VANDER WEIDE ◆ VAN BRAGT bv

ingenieursbureau voor bouwconstructies

Vander Weide Van Bragt bv
Noorderpoort 7, 5916 PJ Venlo
Tel: +31 (0)77 35 20 310
E-mail: info.venlo@sksgroup.nl
Internet: www.sksgroup.nl

Vander Weide Van Bragt bv
Bilderdijklaan 13, 5611 NG Eindhoven
Tel: +31 (0)40 29 28 295
E-mail: info.eindhoven@sksgroup.nl
Internet: www.sksgroup.nl

WSM Engineering bv
Meerkamp 8, 6093 BZ Heythuysen
Tel: +31 (0)475 49 82 30
E-mail: info.roermond@sksgroup.nl
Internet: www.sksgroup.nl

Statische berekening

Project : Bijgebouw Herstraat 12 Nederweert

Projectnummer : **210226**
Onderdeel : **Statische berekening**
Berekeningnummer : **01**

Ontwerp : FC

Opdrachtgever : [redacted]

Projectleider : [redacted]

0	*12-5-2022*	*Definitief*	*Statische berekening*	*M.L.*	*M.L.*
Revisie	**Datum**	**Status**	**Omschrijving**	**Door**	**Gezien**

Inhoud:

1 ALGEMEEN 2
1.1 ALGEMENE PROJECTGEGEVENS 2
1.2 MATERIAALGEGEVENS 2
1.3 BELASTINGEN 2
2 CONSTRUCTIES BOVENBOUW 3
2.1 GORDINGEN STALLING 3
2.2 NOKGORDING STALLING 4
2.3 SPANTEN STALLING 9
2.4 VERBINDINGEN SPANT 17
2.4.1 NOKVERBINDING 17
2.4.2 VOETPLAAT 20
2.4.3 GELASTE HOEKVERBINDING 22
2.5 GORDINGEN PAARDENSTAL 24
2.6 SPANTEN PAARDENSTAL 25
2.7 RANDLIGGER DROOGLOOP 31
2.8 KOLOMMEN DROOGLOOP 31
3 FUNDERING 33
3.1 UITGANGSPUNTEN 33
3.2 STROKEN ONDER ZIJGEVELS STALLING 33
3.3 STROKEN ONDER KOPGEVELS STALLING EN PAARDENSTAL 34
3.4 STROKEN ONDER ZIJGEVELS PAARDENSTAL 35
3.5 POEREN ONDER SPANTEN VAN STALLING 36

1 Algemeen

1.1 Algemene projectgegevens

Gevolgklasse:	CC1
Ontwerplevensduur:	50 jaar

Windgebied:	III	Limburg
Terreincategorie:	II	Onbebouwd

Berekening volgens alle door het Bouwbesluit aangewezen constructievoorschriften.

1.2 Materiaalgegevens

Tenzij elders in de berekening anders is aangegeven:

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

Beton Sterkteklasse C20/25
Betonstaal B500B

Hout Kwaliteit C24

1.3 Belastingen

Schuin dak:

Permanent:	PV-panelen (optie):		0.14	
	Keramische pannen:		0.45	
	Dakplaat + tengels en latten:		0.16	
	Gordingen:		0.10	
		g_k =	0.85kN/m^2	
		g_k =	0.85/cos30 = 0.98kN/m^2	(op grondvlak)
Sneeuw:		q_{sn} =	0.80x0.70 = 0.56kN/m^2	
Wind:	H < 5.50m	q_w =	0.56kN/m^2	

2 Constructies bovenbouw

2.1 Gordingen stalling

L_{th} = 4.70m
h.o.h. = (4.00/3)/cos30 = 1.54m

Gordingen: BxH = 71x246 (C24)

NEN-EN 1995-1-1:2005+C1:2006

			Afmetingen			Belastingen:			
			L	4,70	m	Permanent:			
		CC1	Dakhelling	30	°	g_k	0,85	kN/m2 (dakvlak)	
		50 jaar	b	71	mm	Veranderlijk:			
Categorie	H		h	246	mm	q_k	0,00	kN/m2	
Zadeldak			hoh	1,54	m	Q_k	1,50	kN, over 1 gordingen	
Hout	C24		γ_m	1,3		Wind:			
$f_{m,0,k}$	24	N/mm^2	ξ	0,89		Hoogte z	5,50	m	
$f_{v,0,k}$	2,5	N/mm^2	γ_G	1,22		Terreincat	II	Onbebouwd gebied	
$f_{c,90,k}$	2,5	N/mm^2	γ_Q	1,35		Windgebied	III		
$E_{0,mean}$	11000	N/mm^2	k_h	1,00		$q_p(z)$	0,562	kN/m2	
Klimaatklasse		1	$k_{c,90}$	1,00		$c_{pe,druk}$	0,40	$c_{pi,onderdruk}$	0,30
						$c_{pe,zuiging}$	0,86	$c_{pi,overdruk}$	0,20

Belastingduurklasse	k_{mod}	$f_{m,0,d}$	$f_{v,0,k}$	$f_{c,90,d}$
Blijvend	0,60	11,08	1,15	1,15
Lang	0,70	12,92	1,35	1,35
Middellang	0,80	14,77	1,54	1,54
Kort	0,90	16,62	1,73	1,73

sneeuw:			
s_n	0,70	kN/m2	
μ_1	0,80		
s	0,56	kN/m2	
Type berekening			Enkele buiging

Resultaten		g_k	q_k	Q_k	s_n	$w_{k,druk}$	$w_{k,zuiging}$			
Belastingen	y	1,13	0,00	1,30	0,65	0,61	0,91			
[kN/m1]	z	0,65	0,00	0,75	0,37	0,00	0,00			
Momenten	y	3,13	0,00	1,53	1,79	1,67	2,52			
[kNm]	z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
Spanningen	y	4,37	0,00	2,13	2,50	2,34	3,53			
[N/mm2]	z	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
	Totaal	4,37	0,00	2,13	2,50	2,34	3,53	N/mm2		
	Rekenwaarden	5,31	4,73	7,60	8,10	7,88	-0,83	N/mm2		
	$f_{m,0,d}$	11,08	14,77	14,77	14,77	14,77	14,77	N/mm2		
	uc	0,48	0,32	0,51	**0,55**	0,53	0,06			
Doorbuiging										
	w_{inst}	7,43	0,00	nvt	4,25	3,97	6,00		w_{fin}	16,14
	w_{creep}	4,46	0,00	nvt	0,00	0,00	0,00		<	18,80

2.2 Nokgording stalling

Afschuiving wordt opgenomen door nokgording
Nokgording doorgaand uitvoeren over spanten

L_{th} = 0.45m/4.75m/4.70m/4.70m/4.75m/0.45m

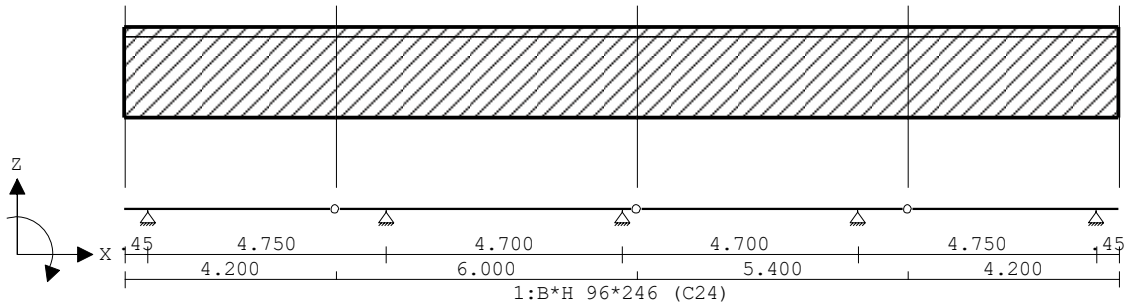
g_k = 1.33x0.98 + 4x1.33x0.98x(sin30)^2 = 2.61kN/m^1
q_{sn} = 1.33x0.56 + 4x1.33x0.56x(sin30)^2 = 1.49kN/m^1

Nokgording: BxH = 96x246mm (C24)

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)

GEOMETRIE Ligger:1



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 96*246	1:C24	2.2272e+04	1.0062e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	96	246	116.1	20:A1	48	28	48	28

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 96*246

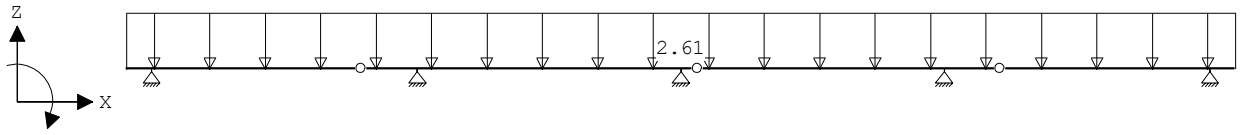
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Sneeuw	0:Alles tegelijk	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Sneeuw	22 Sneeuw A

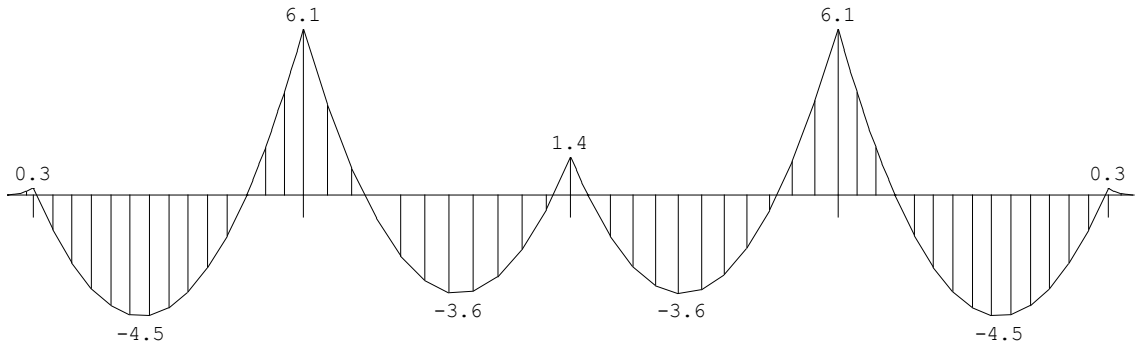
VELDBELASTINGEN Ligger:1 B.G:1 Permanent



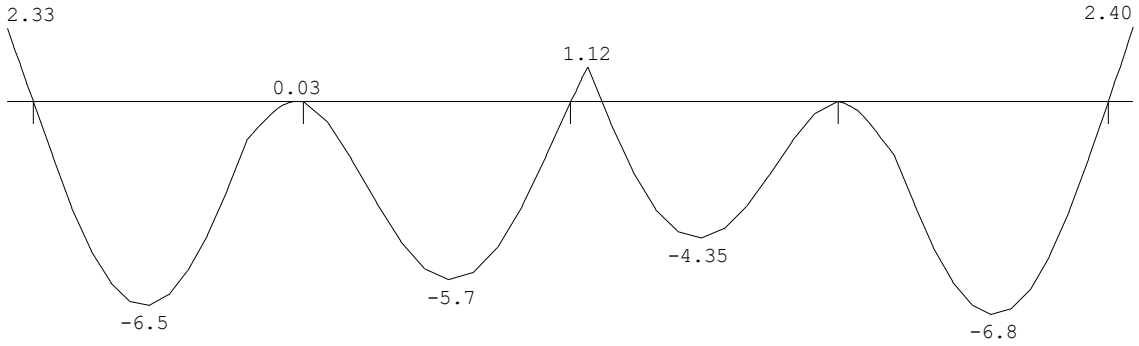
VELDBELASTINGEN Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.610	-2.610		0.000	19.800

MOMENTEN Ligger:1 B.G:1 Permanent



VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:1 B.G:1 Permanent

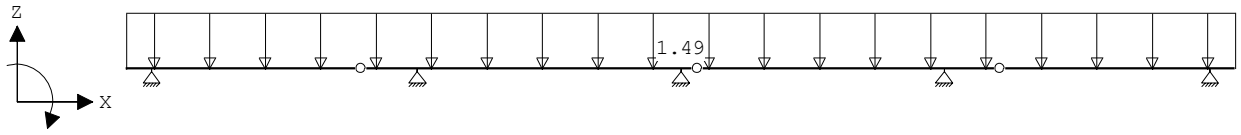


REACTIES Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	6.14	0.00
2	14.57	0.00
3	10.26	0.00
4	14.57	0.00
5	6.14	0.00

51.68 : (absoluut) grootste som reacties
-51.68 : (absoluut) grootste som belastingen

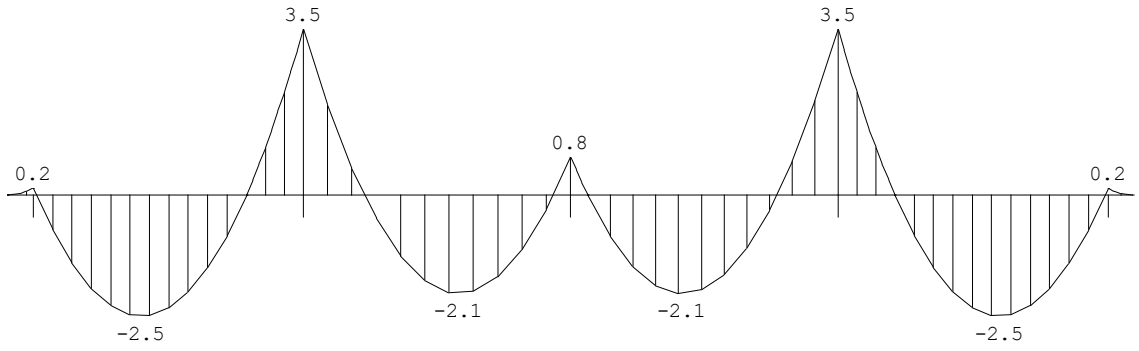
VELDBELASTINGEN Ligger:1 B.G:2 Sneeuw



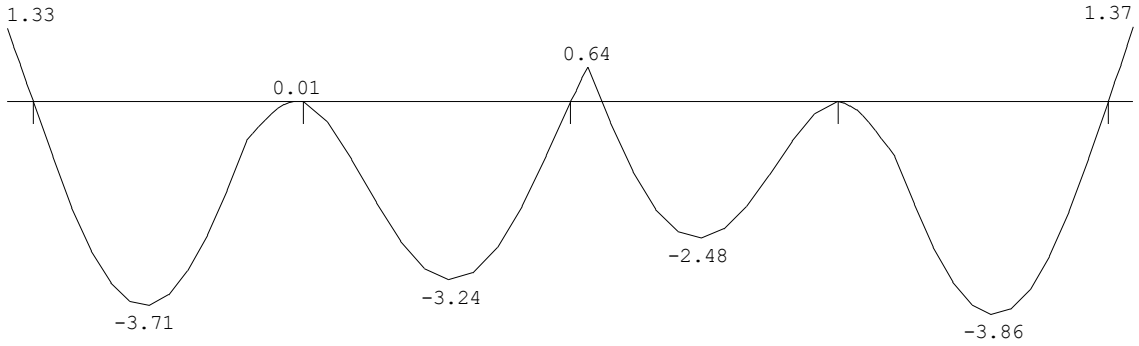
VELDBELASTINGEN Ligger:1 B.G:2 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.490	-1.490		0.000	19.800

MOMENTEN Ligger:1 B.G:2 Sneeuw



VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:1 B.G:2 Sneeuw



REACTIES Ligger:1 B.G:2 Sneeuw

Stp	F	M
1	3.50	0.00
2	8.32	0.00
3	5.86	0.00
4	8.32	0.00
5	3.50	0.00

29.50 : (absoluut) grootste som reacties
-29.50 : (absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

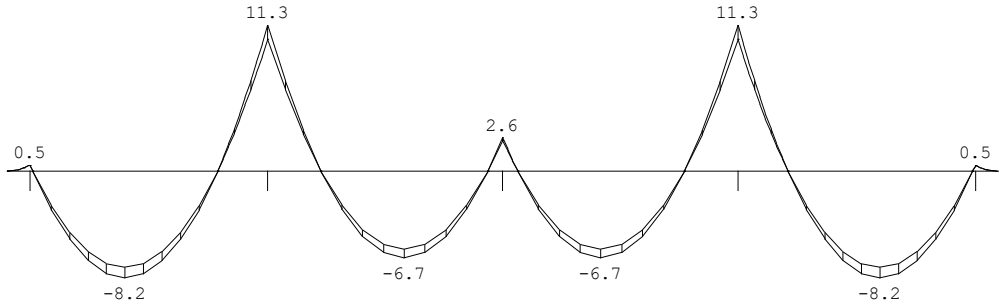
BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
2	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
3	Kar.	1	Perm	2.00	2	Extr	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90

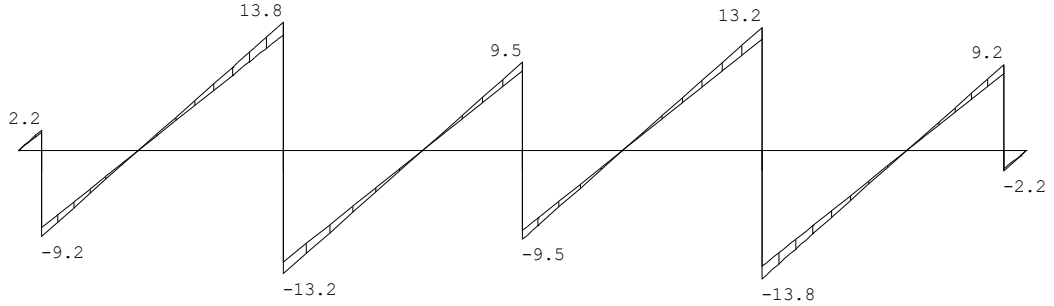
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Ligger:1 Fundamentele combinatie



W_{ben} = 11.34x10^6/14.77 = 768x10^{3}mm^3
W_{aanw} = 1/6x96x246^2 = 968x10^{3}mm^3 (Voldoet)

DWARSKRACHTEN Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:	10.3	24.3	17.1	24.3	10.3
Fmax:	11.4	27.0	19.0	27.0	11.4

VELDWAARDEN Ligger:1 Fundamentele combinatie

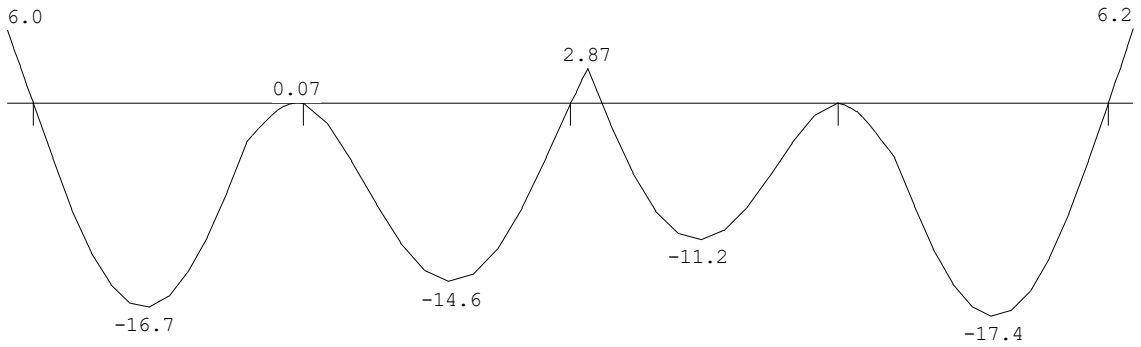
		Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
Veld	Pos.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	3.90	4.32	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.450	0.00	0.00	1.96	2.17	0.44	0.49
2	0.000	0.00	0.00	-9.19	-8.29	0.44	0.49
2	1.902			0.00	0.00	-8.25	-7.45
2	3.750	-2.27	-2.05	8.06	8.93	0.00	0.00
2	4.750	0.00	0.00	12.42	13.76	10.24	11.34
3	0.000	0.00	0.00	-13.20	-11.92	10.24	11.34
3	4.400					-0.00	-0.00
3	4.700	0.00	0.00	8.57	9.50	2.38	2.63
4	0.000	0.00	0.00	-9.50	-8.57	2.38	2.63
4	0.300	1.87	2.07	-8.05	-7.27	0.00	0.00
4	1.966			0.00	0.00	-6.71	-6.05
4	4.700	0.00	0.00	11.92	13.20	10.24	11.34
5	0.000	0.00	0.00	-13.76	-12.42	10.24	11.34
5	1.000	-3.24	-2.93	-8.93	-8.06	0.00	0.00
5	2.848			0.00	0.00	-8.25	-7.45
5	4.696					-0.00	-0.00
5	4.750	0.00	0.00	8.29	9.19	0.44	0.49
6	0.000	0.00	0.00	-2.17	-1.96	0.44	0.49
6	0.450	4.00	4.43	0.00	0.00	0.00	0.00

REACTIES Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	10.26	11.36	0.00	0.00
2	24.34	26.96	0.00	0.00
3	17.15	19.00	0.00	0.00
4	24.34	26.96	0.00	0.00
5	10.26	11.36	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Ligger:1 Karakteristieke combinatie



REACTIES Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	F	M
1	15.78	0.00
2	37.45	0.00
3	26.39	0.00
4	37.45	0.00
5	15.78	0.00

Toelaatbare doorbuiging = 4700/250 = 18.8mm
Optredende doorbuiging = 17.4mm < 18.8mm Voldoet

2.3 Spanten stalling

Permanente belasting:
F_1 = 4.75x1.33x0.98 = 6.19kN
F_2 = 14.57kN (Nokgording zie 2.2)

Sneeuw:
F_1 = 4.75x1.33x0.56 = 3.54kN
F_2 = 8.32kN (Nokgording zie 2.2)

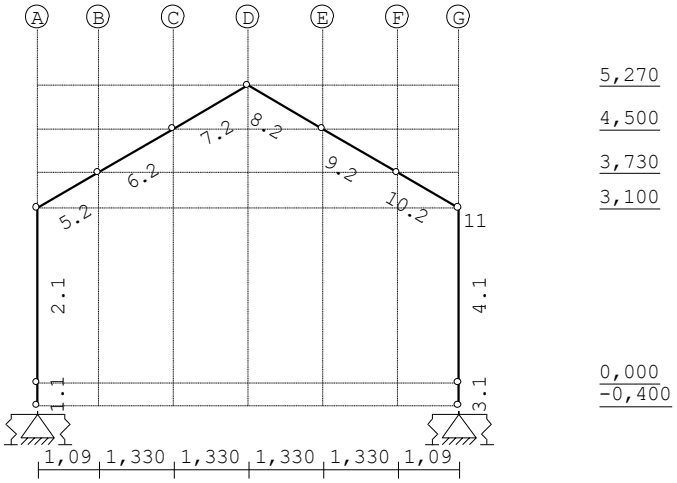
Wind van links + onderdruk:
q_{wl} = 4.75x(0.80+0.30)x0.56 = 2.93kN/m¹
q_{wr} = 4.75x(0.50-0.30)x0.56 = 0.53kN/m¹
F_{1l} = 4.75x1.54x(0.40+0.30)x0.56 = 2.87kN (Drukkend)
F_{1R} = 4.75x1.54x(0.40-0.30)x0.56 = 0.41kN (Zuigend)

Spant: Kolommen: HEB140
Liggers: IPE240

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	A	0.000	-0.400	5.270
2	B	1.090	-0.400	5.270
3	C	2.420	-0.400	5.270
4	D	3.750	-0.400	5.270
5	E	5.080	-0.400	5.270
6	F	6.410	-0.400	5.270
7	G	7.500	-0.400	5.270

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.400	0.000	7.500
2	0.000	0.000	7.500
3	3.100	0.000	7.500
4	3.730	0.000	7.500
5	4.500	0.000	7.500
6	5.270	0.000	7.500

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	HEB140	1:S235	4.3000e+03	1.5090e+07	0.00
2	IPE240	1:S235	3.9100e+03	3.8920e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	140	70.0					
2	0:Normaal	120	240	120.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.400	6	3.750	5.270
2	0.000	0.000	7	5.080	4.500
3	0.000	3.100	8	6.410	3.730
4	1.090	3.730	9	7.500	-0.400
5	2.420	4.500	10	7.500	0.000
11	7.500	3.100			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB140	NDM	NDM	0.400	
2	2	3	1:HEB140	NDM	NDM	3.100	
3	9	10	1:HEB140	NDM	NDM	0.400	
4	10	11	1:HEB140	NDM	NDM	3.100	
5	3	4	2:IPE240	NDM	NDM	1.259	
6	4	5	2:IPE240	NDM	NDM	1.537	
7	5	6	2:IPE240	NDM	NDM	1.537	
8	6	7	2:IPE240	NDM	NDM	1.537	
9	7	8	2:IPE240	NDM	NDM	1.537	
10	8	11	2:IPE240	NDM	NDM	1.259	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	9	110	0.00

VEREN

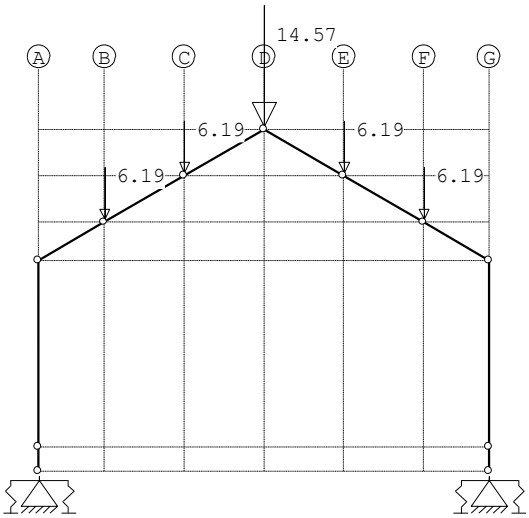
Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	2.250e+03	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	9	3:Rotatie	0.00	2.250e+03	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type	
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1	
2	Sneeuw		22	Sneeuw A
3	Wind		7	Wind van links onderdruk A
4	Knik		0	Onbekend

BELASTINGEN B.G:1 Permanente belasting

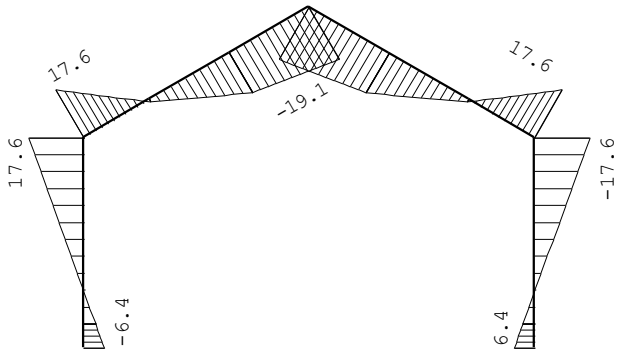
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



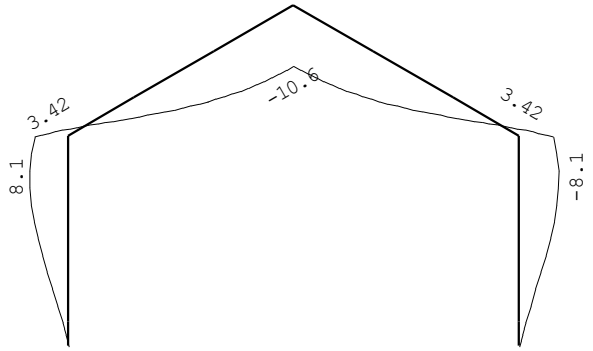
KNOOPBELASTINGEN B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-6.190			
2	5	Z	-6.190			
3	6	Z	-14.570			
4	7	Z	-6.190			
5	8	Z	-6.190			

MOMENTEN B.G:1 Permanente belasting



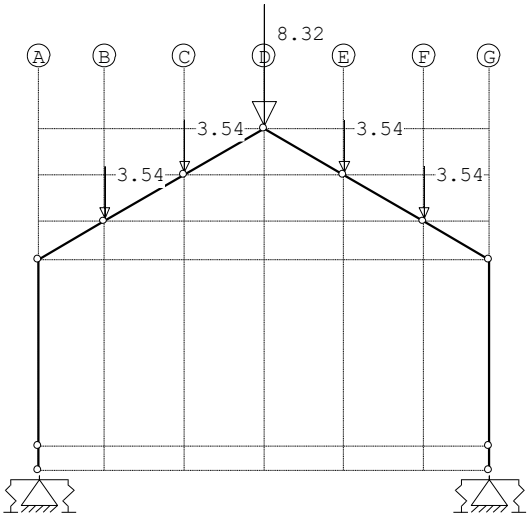
VERPLAATSINGEN [mm] B.G:1 Permanente belasting



REACTIES B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M	
1	6.86	22.18	6.44	
9	-6.86	22.18	-6.44	
	0.00	44.35		: Som van de reacties
	0.00	-44.35		: Som van de belastingen

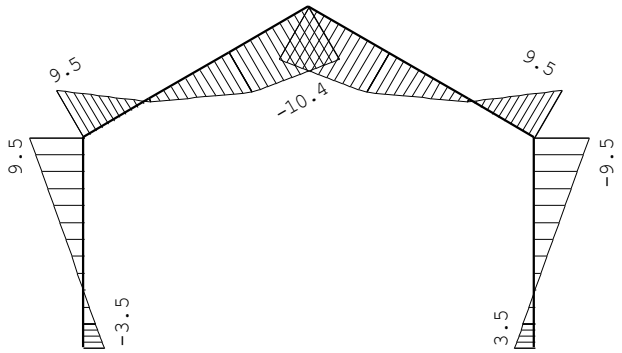
BELASTINGEN B.G:2 Sneeuw



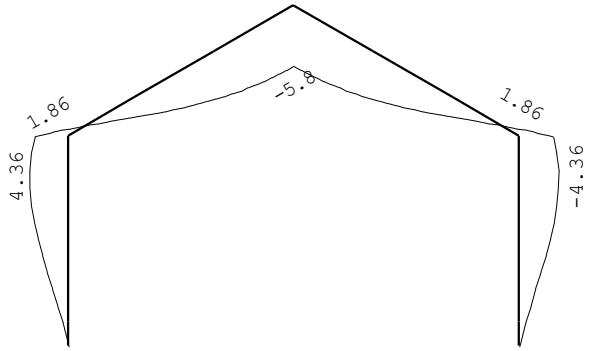
KNOOPBELASTINGEN B.G:2 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	4	Z	-3.540	0.00	0.20	0.00
2	5	Z	-3.540	0.00	0.20	0.00
3	6	Z	-8.320	0.00	0.20	0.00
4	7	Z	-3.540	0.00	0.20	0.00
5	8	Z	-3.540	0.00	0.20	0.00

MOMENTEN B.G:2 Sneeuw



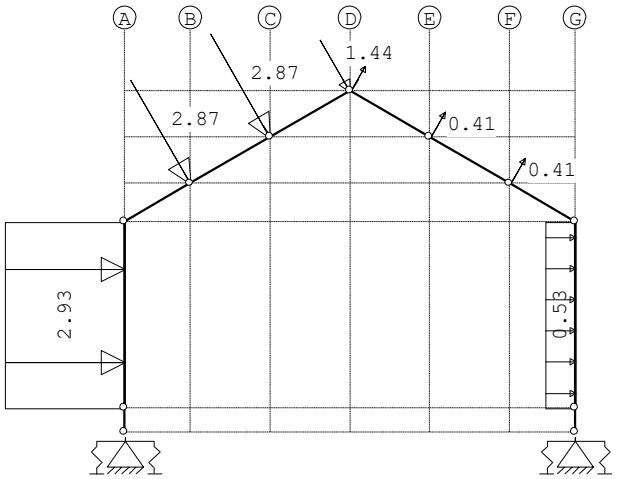
VERPLAATSINGEN [mm] B.G:2 Sneeuw



REACTIES B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M	
1	3.71	11.24	3.49	
9	-3.71	11.24	-3.49	
	0.00	22.48		: Som van de reacties
	0.00	-22.48		: Som van de belastingen

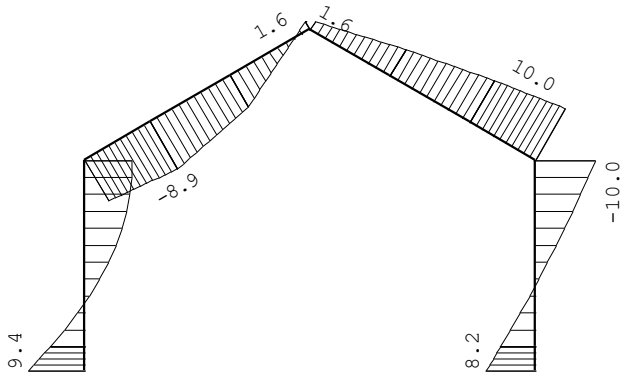
BELASTINGEN B.G:3 Wind



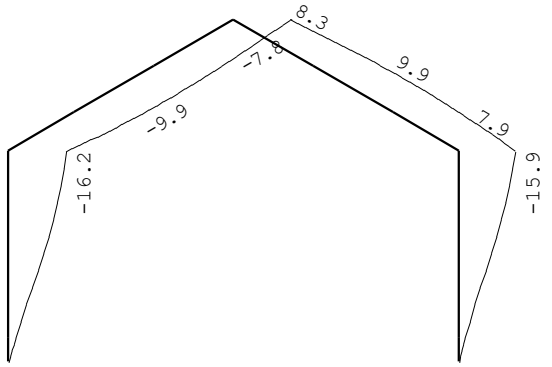
STAAFBELASTINGEN B.G:3 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-2.93	-2.93	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	8:PZLokaal	-2.87		0.000		0.00	0.20	0.00
7	8:PZLokaal	-2.87		0.000		0.00	0.20	0.00
7	8:PZLokaal	-1.44		1.535		0.00	0.20	0.00
8	8:PZLokaal	0.21		0.000		0.00	0.20	0.00
9	8:PZLokaal	0.41		0.000		0.00	0.20	0.00
10	8:PZLokaal	0.41		0.000		0.00	0.20	0.00

MOMENTEN B.G:3 Wind



VERPLAATSINGEN [mm] B.G:3 Wind



REACTIES B.G:3 Wind

Kn.	X	Z	M	
1	-8.93	1.12	-9.40	
9	-5.91	4.20	-8.18	
	-14.84	5.32		: Som van de reacties
	14.84	-5.32		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

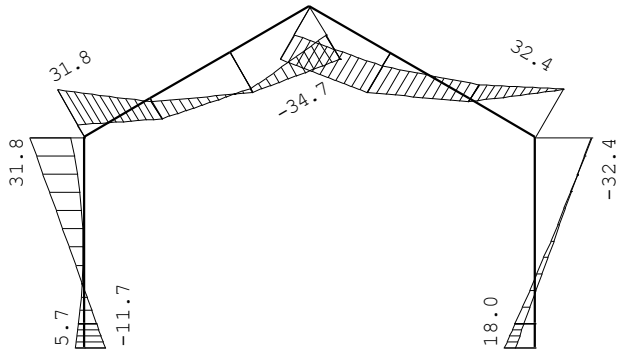
BC	Type			
1	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
3	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
4	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

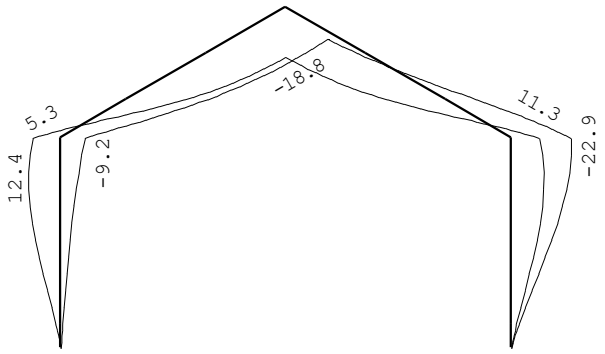
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-39.12	1	-25.47	2	-4.64	2	12.43	1	-11.66	1	5.73	2
1	2		-38.98	1	-25.32	2	-4.64	2	12.43	1	-6.69	1	3.88	2
2	2		-38.98	1	-25.32	2	-4.64	2	12.43	1	-6.69	1	3.88	2
2	3		-37.85	1	-24.19	2	7.62	2	12.43	1	8.50	2	31.83	1
3	9		-39.12	1	-29.62	2	-15.39	2	-12.43	1	11.66	1	18.00	2
3	10		-38.98	1	-29.47	2	-15.39	2	-12.43	1	6.69	1	11.84	2
4	10		-38.98	1	-29.47	2	-15.39	2	-12.43	1	6.69	1	11.84	2
4	11		-37.85	1	-28.34	2	-13.17	2	-12.43	1	-32.43	2	-31.83	1
5	3		-29.70	1	-18.70	2	-26.55	1	-17.13	2	8.50	2	31.83	1
5		0.498	-29.62	1	-18.62	2	-26.41	1	-16.99	2	-0.00	2	18.65	1
5		1.207	-29.50	1	-18.50	2	-26.20	1	-16.78	2	-11.97	2	-0.00	1
5	4		-29.49	1	-18.49	2	-26.19	1	-16.77	2	-12.84	2	-1.36	1
6	4		-23.76	1	-15.16	2	-16.25	1	-7.10	2	-12.84	2	-1.36	1
6	5		-23.51	1	-14.90	2	-15.81	1	-6.66	2	-25.99	1	-23.41	2
7	5		-17.77	1	-11.55	2	-5.88	1	3.00	2	-25.99	1	-23.41	2
7	6		-17.51	1	-11.30	2	-5.44	1	5.39	2	-34.70	1	-18.45	2
8	6		-18.18	2	-17.51	1	5.44	1	6.22	2	-34.70	1	-18.45	2
8	7		-18.44	2	-17.77	1	5.88	1	6.66	2	-25.99	1	-8.55	2
9	7		-23.51	1	-21.79	2	11.89	2	15.81	1	-25.99	1	-8.55	2
9		0.713	-23.63	1	-21.91	2	12.10	2	16.01	1	-14.65	1	-0.00	2
9	8		-23.76	1	-22.04	2	12.33	2	16.25	1	-1.36	1	10.07	2
10	8		-29.49	1	-25.38	2	17.59	2	26.19	1	-1.36	1	10.07	2
10		0.052	-29.50	1	-25.39	2	17.60	2	26.20	1	-0.00	1	10.98	2
10	11		-29.70	1	-25.59	2	17.95	2	26.55	1	31.83	1	32.43	2

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.64	12.43	25.47	39.12	-5.73	11.66
9	-15.39	-12.43	29.62	39.12	-18.00	-11.66

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	-2.07	10.58	23.30	33.42	-2.96	9.92
9	-12.77	-10.58	26.37	33.42	-14.62	-9.92

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:      1.00
Doorbuiging en verplaatsing:
              Aantal bouwlagen:                          1
              Gebouwtype:                                Overig
              Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:   h/150
              Kleinste gevelhoogte [m]:                  0.0
```

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB140	235	Gewalst	1
2	IPE240	235	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	3.500	Ongeschoord	5.209	0.0	Geschoord	3.500	0.0
3-4	3.500	Ongeschoord	5.209	0.0	Geschoord	3.500	0.0
5-7	4.333	Ongeschoord	11.361	0.0	Geschoord	4.333	0.0
8-10	4.333	Ongeschoord	11.361	0.0	Geschoord	4.333	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	0.5*h	boven:	3.50	3.500
		onder:	3.50	3.500
3-4	0.5*h	boven:	3.50	3.500
		onder:	3.50	3.500
5-7	0.5*h	boven:	4.33	4.333
		onder:	4.33	4.333
8-10	0.5*h	boven:	4.33	4.333
		onder:	4.33	4.333

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste U.C.	toetsing [N/mm²]	Opm.
1-2	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.607	143	47
3-4	1	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.607	143	47
5-7	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.609	143	46,47
8-10	2	1	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.609	143	46,47

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
5-7	Dak	ss	4.33	N	N	0.0	-21.7	3	1	Eind	-21.7	-34.7	2*0.004
8-10	Dak	ss	4.33	N	N	0.0	-21.7	3	1	Eind	-21.7	-34.7	2*0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	BC	Sit	Lengte [m]	u_{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]	
1-2	3	1	3.500	10.8	23.3	150	scheefstand
3-4	4	1	3.500	-22.8	23.3	150	scheefstand

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

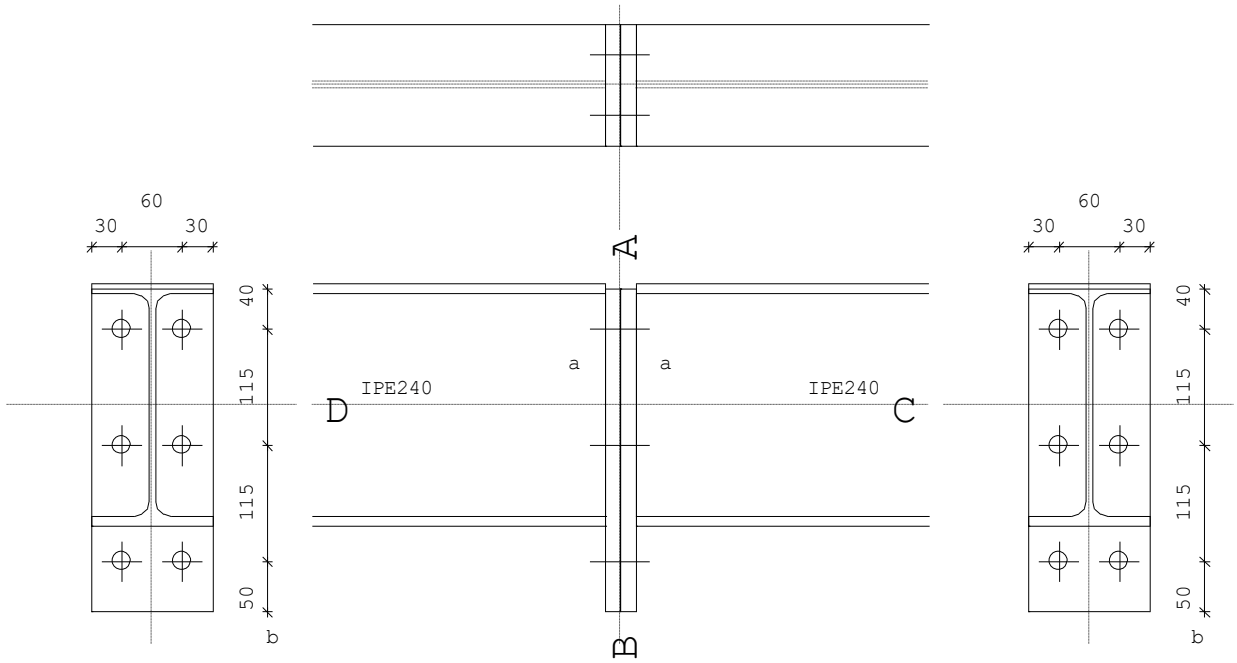
Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0228 [m] gevonden
bij knoop 11 en combinatie 4; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
Bij een hoogte van 3.500 [m] levert dit h / 153 (toel.: h / 150).

2.4 Verbindingen spant

2.4.1 Nokverbinding

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS **Stuik:3**

Verbindingstype	Stuik Gebout
Rekenwaarde vloeispanning f y;d platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	270
Classificatie constructie	Ongeschoord
Verbinding symmetrisch?	Nee
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	120x320-15	2	aw=3d af=5d
b	Bout	M20 8.8	6	

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaf C	IPE240	1000	Gewalst	0	0	235
Staaf D	IPE240	1000	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaf C	320	120	15.0	-45	ΔΔ3	ΔΔ5				235
Kopplaat	Staaf D	320	120	15.0	-45	ΔΔ3	ΔΔ5				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 B)
Staaf C	M20	8.8	60	Niet-corr.	45	50;165;280
Staaf D	M20	8.8	60	Niet-corr.	45	50;165;280

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:7 BC:1 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaf D	12.26	13.48	38.87	0.00	0.00
Staaf C	12.26	-13.48	-38.87	0.00	0.00

BEZWIJKKRACHTEN Kn:7 BC:1 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf C
			Drukpunt 320.00	
Drukzone kopplaat staaf C/D	361.98	(6.21)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:
Stuik kopplaat 1009.33
Afsch.cap. bouten na red. trek 391.65

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING Kn:7 BC:1 Sit:1 Staaf C

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
3	115	23.5	30.0	29.4	29.5	5.90	138.8	T6.2v2	226.05	2=Plt+Bout
2	115	23.5	30.0	29.4	64.5	5.60	131.5	T6.2v2	222.42	2=Plt+Bout
1	60	29.3	50.0	36.7			60.0	T6.2v1m2	138.53	1=Plt
3- 2							253.8	T6.2v2	440.20	2=Plt+Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG Kn:7 BC:1 Sit:1 Staaf C

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}	$F_{w,Rd}$
3			138.8	202.21	138.8	123.17
2			131.5	191.63	131.5	118.17
1			0.0	0.00	0.0	0.00
3- 2			253.8	369.76	253.8	228.01

BOUTRIJKRACHTEN Herverdeling: Nee Kn:7 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
3	109.84	105.28	40.0	4.21	Lassen
2	118.17	118.17	155.0	18.32	Lassen
1	138.53	138.53	270.0	37.40	Kopplaat: Plaat
	Som F=	361.98	$M_{v,Rd}$ =	**59.93**	Druk lijf staaf C/D
	Moment tbv. lassen =			86.15	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{v,Rd}$ =	**391.65**	Afsch.cap. bouten na red. trek

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID Kn:7 BC:1 Sit:1
bij $M_{v,Rd}$ voor boutrij binnen trekflens (h_1) Staaf C

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
5	Trekzone kopplaat	41.164	2.988	52%
10	Trekzone bouten	44.122	2.988	48%

STIJFHEID Kn:7 BC:1 Sit:1
Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat Staaf C

Verh.	$M_{v,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	59.93	186	**45919**	0.00131
1.2	49.94	186	75124	0.00066
1.5	39.95	186	137227	0.00029

Bij een moment Mv,Ed=38.87 geldt een stijfheid Sj=137227.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

BEZWIJKKRACHTEN Kn:7 BC:1 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}	Staaf D
			Drukpunt 320.00	
Drukzone kopplaat staaf C/D	361.98	(6.21)		
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.
Dwarskrachtcapaciteiten:
Stuik kopplaat 1009.33
Afsch.cap. bouten na red. trek 391.65

TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING Kn:7 BC:1 Sit:1 Staaf D

Rij	p	m_1	e	n	m_2	alpha	l_{ef}	Formule	$F_{t;ep;Rd}$	Bezw.vorm
3	115	23.5	30.0	29.4	29.5	5.90	138.8	T6.2v2	226.05	2=Plt+Bout
2	115	23.5	30.0	29.4	64.5	5.60	131.5	T6.2v2	222.42	2=Plt+Bout
1	60	29.3	50.0	36.7			60.0	T6.2v1m2	138.53	1=Plt
3- 2							253.8	T6.2v2	440.20	2=Plt+Bout

TUSSENRESULTATEN OVERIG Kn:7 BC:1 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}	$F_{w,Rd}$
3			138.8	202.21	138.8	123.17
2			131.5	191.63	131.5	118.17
1			0.0	0.00	0.0	0.00
3- 2			253.8	369.76	253.8	228.01

BOUTRIJKRACHTEN Herverdeling: Nee Kn:7 BC:1 Sit:1
EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaf D

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
3	109.84	105.28	40.0	4.21	Lassen
2	118.17	118.17	155.0	18.32	Lassen
1	138.53	138.53	270.0	37.40	Kopplaat: Plaat
	Som F=	361.98	$M_{v,Rd}$ =	**59.93**	Druk lijf staaf C/D
	Moment tbv. lassen =			86.15	gebaseerd op 1.0*MplRd
			$V_{v,Rd}$ =	**391.65**	Afsch.cap. bouten na red. trek

STIJFHEID Kn:7 BC:1 Sit:1
Maatgevend criterium: Trekzone kopplaat Staaf D

Verh.	$M_{v,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	59.93	186	**45919**	0.00131
1.2	49.94	186	75124	0.00066
1.5	39.95	186	137227	0.00029

Bij een moment Mv,Ed=38.87 geldt een stijfheid Sj=137227.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING Kn:7 BC:1 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-38.87	59.93			0.65
6.2.7.1	38.87	59.93			0.65
6.2.7.1(13)	21.54	59.93			0.36
6.2.7.1(13)			22.97	391.65	0.06

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.

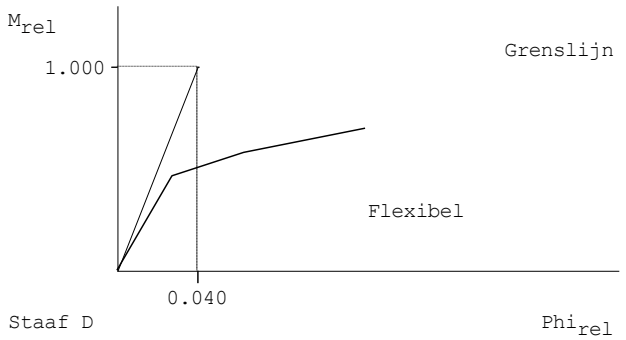
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 Kn:7 BC:1 Sit:1

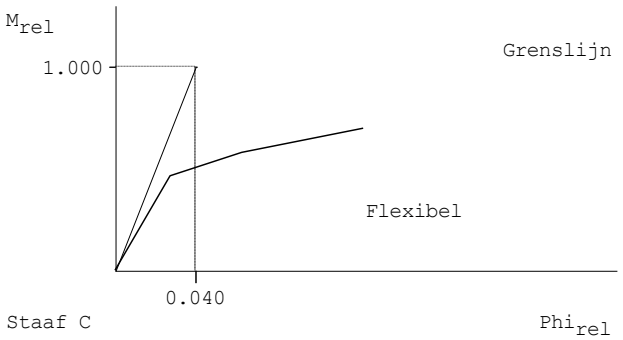
Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	59.93	86.15	Niet volledig sterk
Staaf D	59.93	86.15	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 Kn:7 BC:1 Sit:1

Plaats	Punt	Grenswaarden Phi_{rel}	Grenswaarden m_{rel}	Actuele waarden Phi_{rel}	Actuele waarden m_{rel}	Classificatie
Staaf C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.028	0.464	
	3	0.040	1.000	0.063	0.580	
	4	0.040	1.000	0.124	0.696	
Staaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.028	0.464	
	3	0.040	1.000	0.063	0.580	
	4	0.040	1.000	0.124	0.696	

M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:7 BC:1 Sit:1

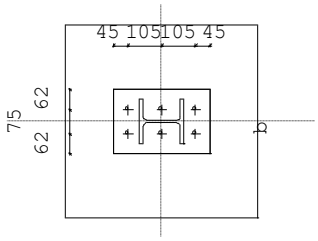


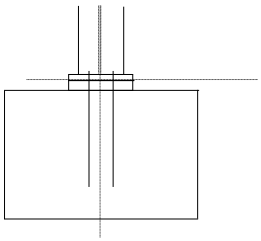


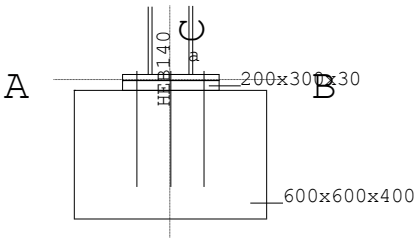
2.4.2 Voetplaat

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS **Voetpl:1**

Verbindingstype	Voetplaat
Rekenwaarde vloeispanning f y;d platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
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
Is poer gewapend?	Nee







LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Voetplaat	200x300-20	1	aw=4d af=6d
b Anker	M16 4.6	6	Lb1=300 Lb,tot=63

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaf C	HEB140	3500	Gewalst	0	0	235

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Voetplaat	Staaf C	300	200	20.0	0	ΔΔ4	ΔΔ6				235

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

ANKERS	d	kwal	hoh	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaf C	M16	4.6	75	Niet-corr.	300	45;150;255

ANKERGEGEVENS

d	d_0	d_m	d_{kop}	t_{kop}	d_{moer}	t_{moer}	A	A_s	γ_M	f_{ybd}	f_{tbd}	Draad
16.0	20.0	33.3	24.0	10.0	24.0	13.0	201.1	156.7	1.25	240	400	Gesneden

BETON EN VOEG	Lengte	Breedte	Dikte	Helling	Kwaliteit
Beton	600	600	400.0	90.0	C20/25
Voeg	300	200	30.0	90.0	C20/25

KRACHTEN Kn:11 BC:2 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaf C	28.25	14.46	16.78	0.00	0.00

RESULTATEN DRUKZONE Kn:11 BC:2 Sit:1

Vergrotingsfactor	k_c	:	3.00	
Rekenwaarde druksterkte	$f'_{c,Rd}$	:	10.67	
Rekenwaarde druksterkte	f_{jd}	:	21.33	
Vorm van de indrukkingsprent		:	I-vormig	88 * 200
		:		39 * 0
		:		88 * 200
Max. drukoppervlakte		:		35463
Spreidingsmaat // flenzen	l_s	:	38.32	
Spreidingsmaat // lijf	$l_{s\ lijf}$	:	38.32	
Rek meest gedrukte zijde	eps_c	:	0.00098	
Spanning meest gedrukte zijde	$sigma_c$	:	11.96	
Rek getrokken zijde	eps_t	:	-0.00121	
Momentcapaciteit		:	23.73	
Moment tbv. lassen		:	57.67	gebaseerd op 1.0*MplRd
Max. opneembare dwarskracht		:	116.37	Crit.: Afsch.cap.ankers
Trekcapaciteit ankerrij		:	76.72	

RESULTATEN TREKZONE Kn:11 BC:2 Sit:1

Rij	$F_{t,Rd}$	Arm	Moment
3	76.72	181.8	13.95
2	8.66	76.8	0.67
1	0.00	-28.2	0.00

TUSSENRESULTATEN STIJFHEID Kn:11 BC:2 Sit:1

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

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
13	Drukzone beton	2.610	2.988	37%
15	Buiging/trek voetplaat	17.259	2.988	6%
16	Trekzone ankerbout	1.699	2.988	57%

STIJFHEID Kn:11 BC:2 Sit:1

Maatgevend criterium: Trekzone ankerbout Staaf C

Verh.	$M_{v,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	23.73	167	**1960**	0.01210
1.2	19.77	167	3207	0.00616
1.5	15.82	167	5858	0.00270

Bij een moment Mv,Ed=16.78 geldt een stijfheid Sj=5211.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VOETPLAAT-VERBINDING Kn:11 BC:2 Sit:1

Artikel						Toetsing
6.2.6.5	m_{Ed} / $m_{pl,Rd}$	=	13728 /	23500	=	0.58
6.2.6.5	σ_{Ed} / f_{jd}	=	11.96 /	21.33	=	0.56

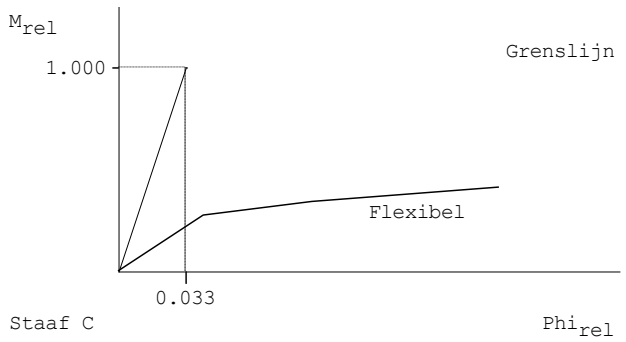
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 Kn:11 BC:2 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf C	23.73	57.67	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 Kn:11 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	0.033	1.000	0.042	0.274	
	3	0.033	1.000	0.097	0.343	
	4	0.033	1.000	0.190	0.411	

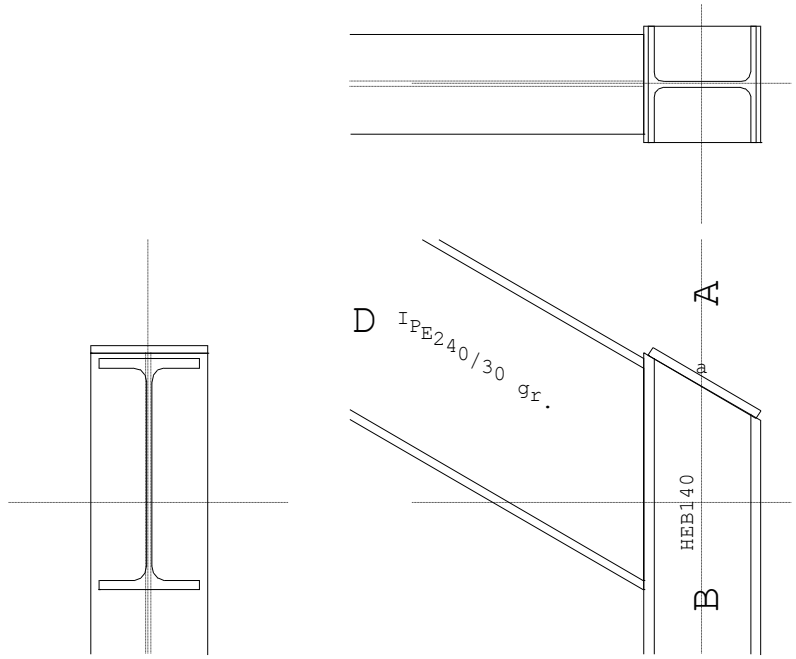
M-PHI DIAGRAM EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord Kn:11 BC:2 Sit:1



2.4.3 Gelaste hoekverbinding

VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS **Knie:1**

Verbindingstype	Knie Gelast
Rekenwaarde vloeispanning f y;d platen	235
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 Afdekplaat	140x150-10	1	aw=4d af=10

PROFIELEN	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaf B	HEB140	3500	Gewalst	0	270	235
Staaf D	IPE240	3754	Gewalst	35	30	235
Staaf A		140				

PLATEN	Plaats	h	b	t	Exc	a_w	a_f	a_e	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Lassen	Staaf D					ΔΔ3	Δ10				235
Afdekplaat		150	140	10.0	0	ΔΔ4	Δ10		-30		235

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

KRACHTEN Kn:3 BC:1 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaf B	37.82	12.26	31.49	0.00	0.00
Staaf D	29.54	-26.61	-31.49	0.00	0.00
Staaf D	12.26	-37.82	-31.49	T.o.v hoofdas verbinding	

BEZWIJKKRACHTEN Kn:3 BC:1 Sit:1

Onderdeel	F_{Rd}	Formule	b_{eff}		Staaf D
Afsch. lijf staaf AB	160.21	(6.7)	Avc= 1312 omega=0.72 beta=1.00		
Flens staaf AB: Plaat	288.62	6.2.6.3	120.0 k =0.00		
Druk lijf staaf AB	176.11	(6.9)	159.6	Drukpunt	5.66
Plooi lijf staaf AB	176.11	(6.9)	159.6 kwc=1.00 l_rel=0.54		
Momentcapaciteit	36.64	Afsch. lijf staaf AB			
Moment tbv. lassen	86.15	gebaseerd op 1.0*MplRd			

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

TUSSENRESULTATEN STIFJFHEID Kn:3 BC:1 Sit:1
bij $M_{v,Rd}$ Staaf D

i	Onderdeel	k_i	mu_i	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	2.180	2.988	80%
2	Drukzone lijf staaf AB	8.501	2.988	20%
3	Trekzone lijf staaf AB	n.v.t.		

STIJFHEID Kn:3 BC:1 Sit:1
Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB Staaf D

Verh.	$M_{v,Rd}$/Verh.	Arm	S_j	ϕ
1.0	36.64	229	**6376**	0.00575
1.2	30.53	229	10432	0.00293
1.5	24.42	229	19055	0.00128

Bij een moment Mv,Ed=31.49 geldt een stijfheid Sj=9797.
De in mechanica gebruikte stijfheid is oneindig (als in NDM).

TOETSING VERBINDING Kn:3 BC:1 Sit:1

Artikel	$M_{v,Ed}$	$M_{v,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-31.49	36.64				0.86
6.2.6.1			229	12.26	160.21	0.08

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.

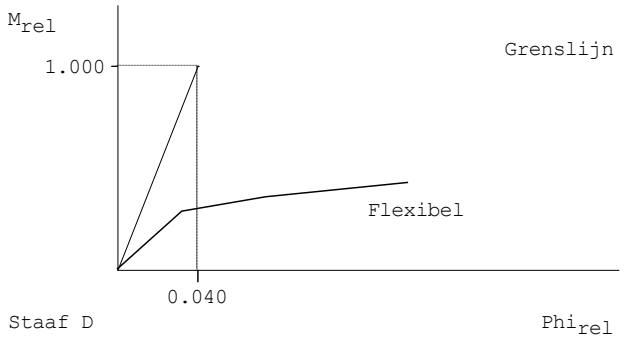
MOMENTCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.3 Kn:3 BC:1 Sit:1

Plaats	$M_{v,Rd}$	$M_{v,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf D	36.64	86.15	Niet volledig sterk

STIJFHEIDSCLASSIFICATIE EN3-1-8 art.5.2.2 Kn:3 BC:1 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	0.032	0.284	
	3	0.040	1.000	0.074	0.354	
	4	0.040	1.000	0.145	0.425	

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



2.5 Gordingen paardenstal

L_{th} = 8.80/3 = 2.93m
h.o.h. = (4.50/3)/cos30 = 1.73m

Gordingen: BxH = 71x196 (C24)

NEN-EN 1995-1-1:2005+C1:2006

			Afmetingen				Belastingen:		
			L	2,93	m		Permanent:		
		CC1	Dakhelling	30	°		g_k	0,85	kN/m2 (dakvlak)
		50 jaar	b	71	mm		Veranderlijk:		
Categorie	H		h	196	mm		q_k	0,00	kN/m2
Zadeldak			hoh	1,73	m		Q_k	1,50	kN, over 2 gordingen
Hout	C24		γ_m	1,3			Wind:		
$f_{m,0,k}$	24	N/mm^2	ξ	0,89			Hoogte z	5,50	m
$f_{v,0,k}$	2,5	N/mm^2	γ_G	1,22			Terreincat	II	Onbebouwd gebied
$f_{c,90,k}$	2,5	N/mm^2	γ_Q	1,35			Windgebied	III	
$E_{0,mean}$	11000	N/mm^2	k_h	1,00			$q_p(z)$	0,562	kN/m2
Klimaatklasse		1	$k_{c,90}$	1,00			$c_{pe,druk}$	0,40	$c_{pi,onderdruk}$ 0,30
							$c_{pe,zuiging}$	0,92	$c_{pi,overdruk}$ 0,20
Belastingduurklasse	k_{mod}		$f_{m,0,d}$	$f_{v,0,k}$	$f_{c,90,d}$		sneeuw:		
Blijvend	0,60		11,08	1,15	1,15		s_n	0,70	kN/m2
Lang	0,70		12,92	1,35	1,35		μ_1	0,80	
Middellang	0,80		14,77	1,54	1,54		s	0,56	kN/m2
Kort	0,90		16,62	1,73	1,73		Type berekening		Dubbele buiging

Resultaten		g_k	q_k	Q_k	s_n	$w_{k,druk}$	$w_{k,zuiging}$			
Belastingen	y	1,27	0,00	1,30	0,73	0,68	1,09			
[kN/m1]	z	0,74	0,00	0,75	0,42	0,00	0,00			
Momenten	y	1,37	0,00	0,95	0,78	0,73	1,17			
[kNm]	z	0,79	0,00	0,27	0,45	0,00	0,00			
Spanningen	y	3,01	0,00	2,09	1,72	1,61	2,57			
[N/mm2]	z	4,79	0,00	1,67	2,74	0,00	0,00			
	Totaal	7,80	0,00	3,76	4,45	1,61	2,57	N/mm2		
	Rekenwaarden	9,47	8,43	13,51	14,44	10,60	3,55	N/mm2		
	$f_{m,0,d}$	11,08	14,77	14,77	14,77	14,77	14,77	N/mm2		
	uc	0,86	0,57	0,91	**0,98**	0,72	0,24			
Doorbuiging										
	w_{inst}	2,49	0,00	nvt	1,42	1,33	2,13		w_{fin}	5,41
	w_{creep}	1,50	0,00	nvt	0,00	0,00	0,00		<	11,72

2.6 Spanten Paardenstal

Permanente belasting:
F_1 = 2.93x1.50x0.98 = 4.30kN

Sneeuw:
F_1 = 2.93x1.50x0.56 = 2.46kN

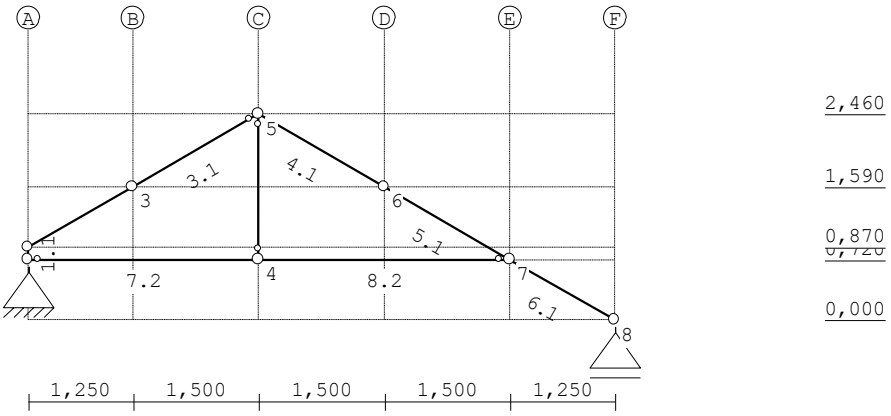
Wind van rechts + onderdruk:
F_{1l} = 2.93x1.73x(0.40-0.30)x0.56 = 0.28kN (Zuigend)
F_{1R} = 2.93x1.73x(0.40+0.30)x0.56 = 1.99kN (Drukkend)

Spant:	**Dakliggers:**	**BxH = 96x296mm (C24)**	**of**	**BxH = 100x300 (GL24)**
	Trekbalk:	**BxH = 46x146mm (C24)**	**of**	**2x**
	Stijl:	**BxH = 71x146mm**		

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)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 96*296	1:C24	2.8416e+04	2.0747e+08	0.00
2	B*H 92*146	1:C24	1.3432e+04	2.3860e+07	0.00
3	B*H 71*146	1:C24	1.0366e+04	1.8413e+07	0.00

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 96*296	NDM	NDM	0.150	
2	2	3	1:B*H 96*296	NDM	NDM	1.443	
3	3	5	1:B*H 96*296	NDM	ND-	1.734	
4	5	6	1:B*H 96*296	NDM	NDM	1.734	
5	6	7	1:B*H 96*296	NDM	NDM	1.734	
6	7	8	1:B*H 96*296	NDM	NDM	1.443	
7	1	4	2:B*H 92*146	ND-	NDM	2.750	
8	4	7	2:B*H 92*146	NDM	ND-	3.000	
9	4	5	3:B*H 71*146	ND-	ND-	1.740	

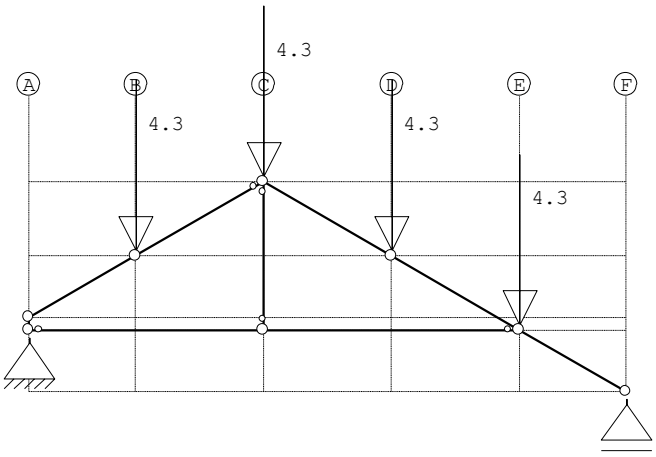
VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	8	010	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	Sneeuw		22 Sneeuw A
3	Wind van rechts en onderdruk		11 Wind van rechts onderdruk A

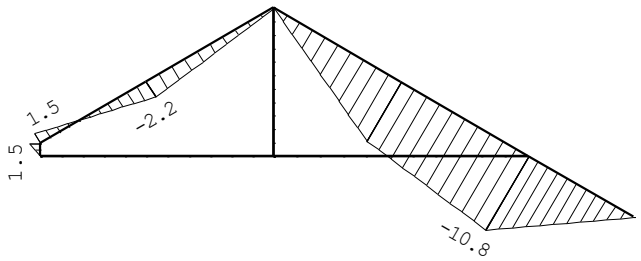
BELASTINGEN B.G:1 Permanente belasting



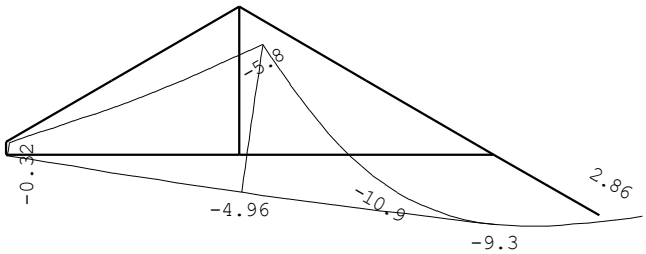
KNOOPBELASTINGEN B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-4.300			
2	5	Z	-4.300			
3	6	Z	-4.300			
4	7	Z	-4.300			

MOMENTEN B.G:1 Permanente belasting



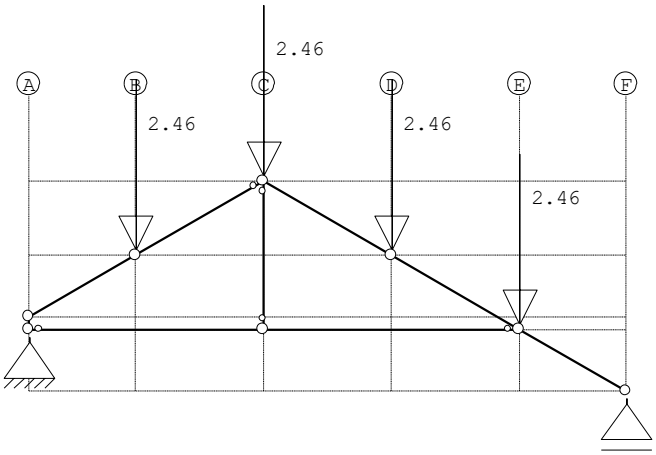
VERPLAATSINGEN [mm] B.G:1 Permanente belasting



REACTIES B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	8.60		
8		8.60		
	0.00	17.20		: Som van de reacties
	0.00	-17.20		: Som van de belastingen

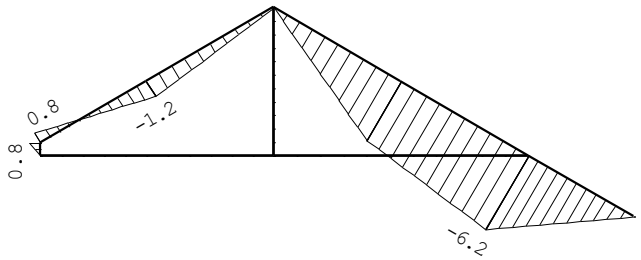
BELASTINGEN B.G:2 Sneeuw



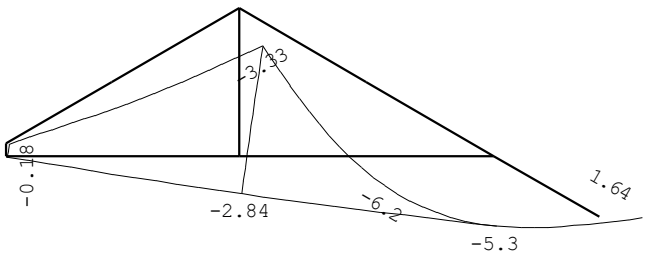
KNOOPBELASTINGEN B.G:2 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	Z	-2.460	0.00	0.20	0.00
2	5	Z	-2.460	0.00	0.20	0.00
3	6	Z	-2.460	0.00	0.20	0.00
4	7	Z	-2.460	0.00	0.20	0.00

MOMENTEN B.G:2 Sneeuw



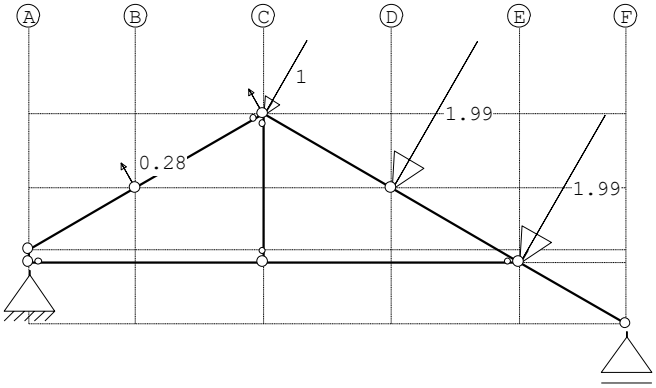
VERPLAATSINGEN [mm] B.G:2 Sneeuw



REACTIES B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M	
1	0.00	4.92		
8		4.92		
	0.00	9.84		: Som van de reacties
	0.00	-9.84		: Som van de belastingen

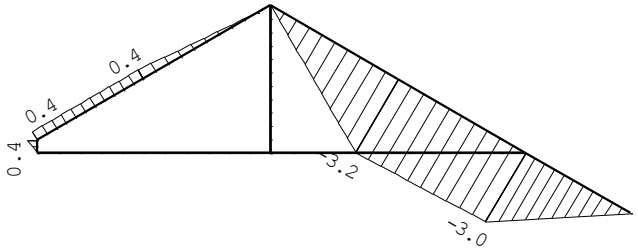
BELASTINGEN B.G:3 Wind van rechts en onderdruk



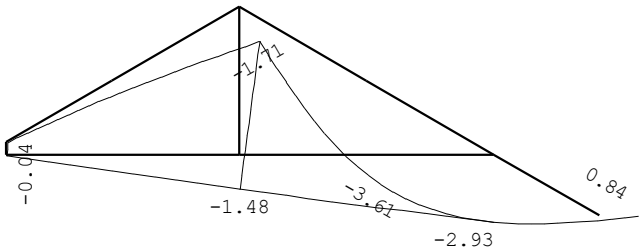
STAAFBELASTINGEN B.G:3 Wind van rechts en onderdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	8:PZLokaal	0.28		0.000		0.00	0.20	0.00
3	8:PZLokaal	0.14		1.730		0.00	0.20	0.00
4	8:PZLokaal	-1.00		0.000		0.00	0.20	0.00
5	8:PZLokaal	-1.99		0.000		0.00	0.20	0.00
6	8:PZLokaal	-1.99		0.000		0.00	0.20	0.00

MOMENTEN B.G:3 Wind van rechts en onderdruk



VERPLAATSINGEN [mm] B.G:3 Wind van rechts en onderdruk



REACTIES B.G:3 Wind van rechts en onderdruk

Kn.	X	Z	M	
1	2.70	1.52		
8		2.43		
	2.70	3.95		: Som van de reacties
	-2.70	-3.95		: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

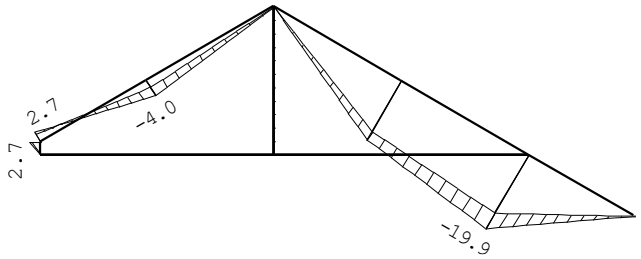
BC	Type				
1	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.08 $G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
3	Kar.	2.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
4	Kar.	2.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN Fundamentele combinatie

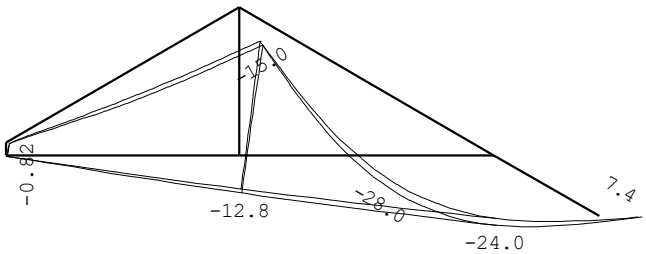
			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-15.90	1	-11.32	2	14.26	2	18.26	1	0.00	2	0.00	1
1	2		-15.90	1	-11.32	2	14.26	2	18.26	1	2.14	2	2.74	1
2	2		-23.76	1	-18.01	2	-4.66	1	-2.69	2	2.14	2	2.74	1
2		0.587	-23.76	1	-18.01	2	-4.66	1	-2.69	2	0.00	1	0.56	2
2		0.796	-23.76	1	-18.01	2	-4.66	1	-2.69	2	-0.97	1	0.00	2
2	3		-23.76	1	-18.01	2	-4.66	1	-2.69	2	-3.99	1	-1.74	2
3	3		-19.78	1	-15.69	2	1.00	2	2.30	1	-3.99	1	-1.74	2
3		1.730	-19.78	1	-15.69	2	1.00	2	2.30	1	-0.01	1	-0.00	2
3		1.730	-19.78	1	-15.69	2	0.81	2	2.30	1	-0.01	1	-0.00	2
3	5		-19.78	1	-15.69	2	0.81	2	2.30	1	0.00	1	-0.00	2
4	5		-15.78	1	-10.81	2	-9.19	1	-7.88	2	0.00	1	0.00	2
4	6		-15.78	1	-10.81	2	-9.19	1	-7.88	2	-15.93	1	-13.67	2
5	6		-19.78	1	-13.14	2	-2.30	1	-1.18	2	-15.93	1	-13.67	2
5	7		-19.78	1	-13.14	2	-2.30	1	-1.18	2	-19.91	1	-15.71	2
6	7		-7.95	1	-6.27	2	10.89	2	13.80	1	-19.91	1	-15.71	2
6	8		-7.95	1	-6.27	2	10.89	2	13.80	1	0.00	1	0.00	2
7	1		10.61	2	18.26	1	-0.03	1	-0.02	2	0.00	1	0.00	2
7	4		10.61	2	18.26	1	-0.03	1	-0.02	2	-0.09	1	-0.06	2
8	4		10.61	2	18.26	1	0.02	2	0.03	1	-0.09	1	-0.06	2
8	7		10.61	2	18.26	1	0.02	2	0.03	1	0.00	1	0.00	2
9	4		-0.06	1	-0.04	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
9	5		-0.06	1	-0.04	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	3.65	11.34	15.93		
8			12.56	15.93		

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	0.00	2.70	18.72	22.12		
8			19.63	22.12		

Knikcontrole ligger BxH = 96x296mm (C24):

stabiliteitscontrole hout

NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011 (geldig voor gezaagd hout)

afmetingen			overige waardes		krachten		
b =	96	mm	houtkwaliteit	C24	N_{ed} =	19,8	kN
h=	296	mm	klimaatklasse	1	$My_{Ed,max}$ =	19,91	kNm
kniklengtes			belastingsduurklasse	norm.kort	$Mz_{Ed,max}$ =	0,00	kNm
(beide richtingen geschoord)			gelamineerd /massief	massief			
L_{ky} =	4900	mm	vorm	rechthoekig			
L_{kz} =	1730	mm	γ_M	1,3			

statische waardes								
A =	28416	mm²						
I_y =	207474688	mm^4	W_y =	1401856	mm^3	i_y =	85,45	mm
I_z =	21823488	mm^4	W_z =	454656	mm^3	i_z =	27,71	mm

resultaten :

k_{mod} =		=	0,9		
ρ_k =		=	350	kg	
$f_{c,0,k}$ =		=	21	N/mm²	
$f_{m,y/z,0,k}$ =		=	24	N/mm²	
$E_{0,u,k}$ =		=	7400	N/mm²	
$G_{0,05}$ =	7400 / 16	=	463	N/mm²	
λ_y =	4900 / 85,45	=	57,3		
λ_z =	1730 / 27,71	=	62,4		
$\lambda_{rel,y}$ =	57,3 / π*√ (21 / 7400)	=	0,972		*(6.21)*
$\lambda_{rel,z}$ =	62,4 / π *√ (21 / 7400)	=	1,059		*(6.22)*
β_c =		=	0,20		*(6.29)*
k_m =		=	0,70		
k_y =	0,5 * (1 + 0,2 *(0,972- 0,3) + 0,972^2	=	1,040		*(6.27)*
k_z =	0,5 * (1 + 0,2 *(1,059- 0,3) + 1,059^2	=	1,136		*(6.28)*
$k_{c,y}$ =	1 / (1,04 + √(1,04 ^2 - 0,972 ^2)	=	0,710		*(6.25)*
$k_{c,z}$ =	1 / (1,136 + √(1,136 ^2 - 1,059 ^2)	=	0,646		*(6.26)*
I_{tor} =	96^3 * 296 / 3 * (1 - 0,63* 96 / 296)	=	6945,767e4	mm^4	
$\sigma_{m,crit}$ =	π * √(7400* 21823488* 463* 6945,767 e4) / (1730 * 1401856)	=	93,30	N/mm²	*(6.31)*
$\lambda_{rel;m}$ =	√ (24/ 93,3027)	=	0,507		
k_{crit} =		=	1,000		*(6.34)*
k_{hy} =		=	1,000		
k_{hz} =		=	1,093		
$\sigma_{c,0,d}$ =	19,78 *1000 / 28416	=	0,70	N/mm²	
$\sigma_{m,y,d}$ =	19,91 *1e6 / 1401856	=	14,20	N/mm²	
$\sigma_{m,z,d}$ =	0 *1e6 / 454656	=	0,00	N/mm²	
$f_{c,0,d}$ =	21* 0,9 / 1,3	=	14,54	N/mm²	
$f_{m,y,d}$ =	24* 0,9 / 1,3* 1	=	16,62	N/mm²	
$f_{m,z,d}$ =	24* 0,9 / 1,3* 1,09	=	18,17	N/mm²	

controle-eis:

sterkte:	0,7 / 14,54	=	0,05	< 1,00	*(6.2)*
	14,2 / 16,62 + 0,7 * 0 / 18,17	=	0,85	< 1,00	*(6.11)*
	0,7 * 14,2 / 16,62 + 0 / 18,17	=	0,60	< 1,00	*(6.12)*
	(0,7 / 14,54)^2 + 14,2 / 16,62 + 0,7 * 0 / 18,17	=	0,86	< 1,00	*(6.19)*
	(0,7 / 14,54)^2 + 0,7 * 14,2 / 16,62 + 0 / 18,17	=	0,60	< 1,00	*(6.20)*
knikstabiliteit:	0,7 / (0,71 * 14,54) + 14,2 / 16,62 + 0,7 * 0 / 18,17	=	0,92	< 1,00	*(6.23)*
	0,7 / (0,646 * 14,54) + 0,7 * 14,2/16,62 + 0 / 18,17	=	0,67	< 1,00	*(6.24)*
kipstabiliteit:	14,2 / (1* 16,62)	=	0,85	< 1,00	*(6.33)*
	(14,2 /[1* 16,62])^2 + 0,7 /[0,65* 14,54]	=	0,80	< 1,00	*(6.35)*

2.7 Randligger droogloop

L_{th} < 4.00m

g_k = 0.75x0.98 = 0.74kN/m[1]
q_{sn} = 0.75x0.56 = 0.42kN/m[1]
Q_k = 1.50kN

M_g = 1/8x0.74x4.00^2 = 1.48kNm
M_{sn} = 1/8x0.42x4.00^2 = 0.84kNm
M_q = 1/4x1.50x4.00 = 1.50kNm

M_{Ed} = 1.08x1.48 + 1.35x1.50 = 3.62kNm
W_{ben} = 3.62x10^6/11.08 = 327x10^{3}mm^3

Randligger: BxH = 120x180mm (C18)

W = 648x10^{3}mm^3
I = 5832x10^{4}mm^4

Controle doorbuiging:
δ = 5x(2x0.74+0.42)x4004/(384x9000x5832x10^4) = 12.1mm < 4000/250 = 16.0mm (voldoet)

2.8 Kolommen droogloop

L_{knik} = 2.25m
N_{Ed} = 1.25x4.00x(1.08x0.74+1.35x0.42) = 6.83kN
M_{Ed} = 0.12/2x6.83 = 0.41kNm

Kolommen: BxB = 120x120mm (C18)

Praktische keuze

Zie knikcontrole op volgende bladzijde

stabiliteitscontrole hout

NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011 (geldig voor gezaagd hout)

afmetingen			overige waardes		krachten		
b =	120	mm	houtkwaliteit	C18	N_{ed} =	6,8	kN
h=	120	mm	klimaatklasse	1	$My_{Ed,max}$ =	0,40	kNm
kniklengtes			belastingsduurklasse	blijvend	$Mz_{Ed,max}$ =	0,40	kNm
(beide richtingen geschoord)			gelamineerd /massief	massief			
L_{ky} =	2250	mm	vorm	rechthoekig			
L_{kz} =	2250	mm	γ_M	1,3			

statische waardes								
A =	14400	mm²						
I_y =	17280000	mm^4	W_y =	288000	mm^3	i_y =	34,64	mm
I_z =	17280000	mm^4	W_z =	288000	mm^3	i_z =	34,64	mm

resultaten :

k_{mod} =		=	0,6		
ρ_k =		=	300	kg	
$f_{c,0,k}$ =		=	18	N/mm²	
$f_{m,y/z,0,k}$ =		=	18	N/mm²	
$E_{0,u,k}$ =		=	6000	N/mm²	
$G_{0,05}$ =	6000 / 16	=	375	N/mm²	
λ_y =	2250 / 34,64	=	65,0		
λ_z =	2250 / 34,64	=	65,0		
$\lambda_{rel,y}$ =	65 / π*√ (18 / 6000)	=	1,132		*(6.21)*
$\lambda_{rel,z}$ =	65 / π *√ (18 / 6000)	=	1,132		*(6.22)*
β_c =		=	0,20		*(6.29)*
k_m =		=	0,70		
k_y =	0,5 * (1 + 0,2 *(1,132- 0,3) + 1,132^2	=	1,224		*(6.27)*
k_z =	0,5 * (1 + 0,2 *(1,132- 0,3) + 1,132^2	=	1,224		*(6.28)*
$k_{c,y}$ =	1 / (1,224 + √(1,224 ^2 - 1,132 ^2)	=	0,592		*(6.25)*
$k_{c,z}$ =	1 / (1,224 + √(1,224 ^2 - 1,132 ^2)	=	0,592		*(6.26)*
I_{tor} =	120^3 * 120 / 3 * (1 - 0,63* 120 / 120)	=	2557,44e4	mm^4	
$\sigma_{m,crit}$ =	π * √(6000* 17280000* 375* 2557,44 e4) / (2250 * 288000)	=	152,88	N/mm²	*(6.31)*
$\lambda_{rel,m}$ =	√ (18/ 152,8765)	=	0,343		
k_{crit} =		=	1,000		*(6.34)*
k_{hy} =		=	1,046		
k_{hz} =		=	1,046		
$\sigma_{c,0,d}$ =	6,83 *1000 / 14400	=	0,47	N/mm²	
$\sigma_{m,y,d}$ =	0,4 *1e6 / 288000	=	1,39	N/mm²	
$\sigma_{m,z,d}$ =	0,4 *1e6 / 288000	=	1,39	N/mm²	
$f_{c,0,d}$ =	18* 0,6 / 1,3	=	8,31	N/mm²	
$f_{m,y,d}$ =	18* 0,6 / 1,3* 1,05	=	8,69	N/mm²	
$f_{m,z,d}$ =	18* 0,6 / 1,3* 1,05	=	8,69	N/mm²	

controle-eis:

sterkte:	0,47 / 8,31	=	0,06	< 1,00	*(6.2)*
	1,39 / 8,69 + 0,7 * 1,39 / 8,69	=	0,27	< 1,00	*(6.11)*
	0,7 * 1,39 / 8,69 + 1,39 / 8,69	=	0,27	< 1,00	*(6.12)*
	(0,47 / 8,31)^2 + 1,39 / 8,69 + 0,7 * 1,39 / 8,69	=	0,28	< 1,00	*(6.19)*
	(0,47 / 8,31)^2 + 0,7 * 1,39 / 8,69 + 1,39 / 8,69	=	0,28	< 1,00	*(6.20)*
knikstabiliteit:	0,47 / (0,592 * 8,31) + 1,39 / 8,69 + 0,7 * 1,39 / 8,69	=	0,37	< 1,00	*(6.23)*
	0,47 / (0,592 * 8,31) + 0,7 * 1,39/8,69 + 1,39 / 8,69	=	0,37	< 1,00	*(6.24)*
kipstabiliteit:	1,39 / (1* 8,69)	=	0,16	< 1,00	*(6.33)*
	(1,39 /[1* 8,69])^2 + 0,47 /[0,59* 8,31]	=	0,12	< 1,00	*(6.35)*

3 Fundering

3.1 Uitgangspunten

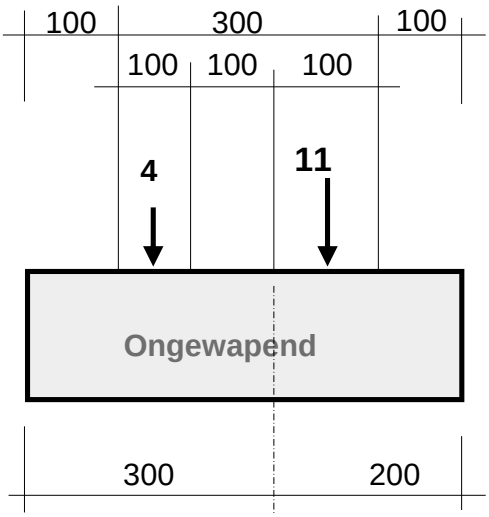
Ondergrond: zandgrond
Minimale aanlegdiepte: 800mm – Peil
Minimale conusweerstand: 3.2N/mm^2
Toelaatbare gronddruk: 125kN/m^2

Wanneer op de geplande aanlegdiepte van 800mm – Peil de conusweerstand van 3.2N/mm^2, dient de fundering dieper te worden aangezet, of dient er grondverbetering te worden toegepast tot op de vaste grondslag.
De grondverbetering dient te bestaan uit zuiver humusvrij zand, dat in lagen van maximaal 0.25m dikte wordt aangebracht. Per laag dient de aangebrachte grond te worden verdicht.

3.2 Stroken onder zijgevels stalling

Lijnlasten	g_k [kN/m2]	q_k [kN/m2]	a [m]	f	ψ_0	g_k [kN/m1]	ψ_0*q_k [kN/m1]
Schuin dak	0,98	0,56	1,50	1,00	1,00	1,47	0,84
Metselwerk 100mm	2,00	0,00	3,60	1,00	0,00	7,20	0,00
Metselwerk 100mm	2,00	0,00	1,50	1,00	0,00	3,00	0,00
Houten gevel	0,50	0,00	2,10	1,00	0,00	1,05	0,00
						12,72	0,84
q;k =	13,56	kN/m1					
q;Ed =	15,45	kN/m1					

Strook = 500 x 400 mm Beton C20/25
Mag ongewapend



$\sigma_{gr,max,d}$ = 44 kN/m2, incl eg
M_{Ed} = 0,31 kNm
M_{Rd} = 6,62 kNm, ongew

Dwarskracht:
v_{min} = 0,36 N/mm2
$V_{Rd,c}$ = 130 kN
Optredend:
V_{Ed} = 6 kN

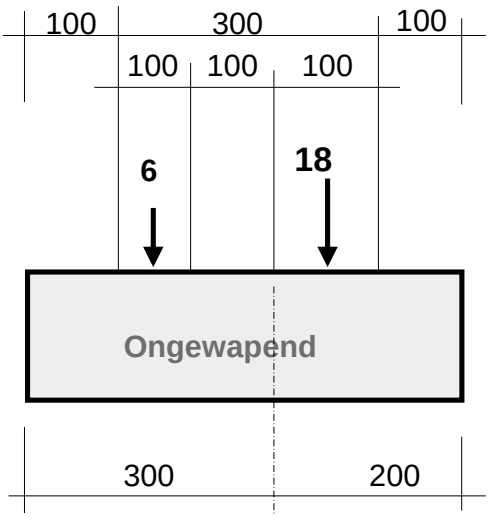
$\sigma_{gr,max,d}$ = 62 kN/m2
$\sigma_{gr,min,d}$ = 26 kN/m2

3.3 Stroken onder kopgevels stalling en paardenstal

Lijnlasten	g_k	q_k	a	f	ψ_0	g_k	$\psi_0 * q_k$
	[kN/m2]	[kN/m2]	[m]			[kN/m1]	[kN/m1]
Schuin dak	0,98	0,56	3,00	1,00	1,00	2,94	1,68
Metselwerk 100mm	2,00	0,00	5,90	1,00	0,00	11,80	0,00
Metselwerk 100mm	2,00	0,00	1,50	1,00	0,00	3,00	0,00
Houten gevel	0,50	0,00	4,40	1,00	0,00	2,20	0,00
						19,94	1,68
q;k =	21,62	kN/m1					
q;Ed =	24,23	kN/m1					

Strook = 500 x 400 mm Beton C20/25

Mag ongewapend



$\sigma_{gr,max,d}$ = 61 kN/m2, incl eg

M_{Ed} = 0,45 kNm

M_{Rd} = 6,62 kNm, ongew

Dwarskracht:

v_{min} = 0,36 N/mm2

$V_{Rd,c}$ = 130 kN

Optredend:

V_{Ed} = 9 kN

$\sigma_{gr,max,d}$ = 91 kN/m2

$\sigma_{gr,min,d}$ = 32 kN/m2

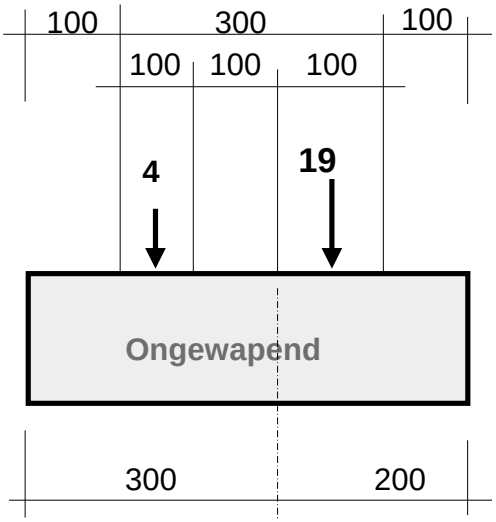
3.4 Stroken onder zijgevels paardenstal

Lijnlasten	g_k [kN/m2]	q_k [kN/m2]	a [m]	f	ψ_0	g_k [kN/m1]	$\psi_0 * q_k$ [kN/m1]
Schuin dak	0,98	0,56	1,50	1,00	1,00	1,47	0,84
Spant	8,60	4,92	1,00	0,50	1,00	4,30	2,46
Metselwerk 100mm	2,00	0,00	3,60	1,00	0,00	7,20	0,00
Metselwerk 100mm	2,00	0,00	1,50	1,00	0,00	3,00	0,00
Houten gevel	0,50	0,00	2,10	1,00	0,00	1,05	0,00
						17,02	3,30

q;k = 20,32 kN/m1
q;Ed = 22,84 kN/m1

Strook = 500 x 400 mm
Mag ongewapend

Beton C20/25



$\sigma_{gr,max,d}$ = 59 kN/m2, incl eg
M_{Ed} = 0,47 kNm
M_{Rd} = 6,62 kNm, ongew

Dwarskracht:
v_{min} = 0,36 N/mm2
$V_{Rd,c}$ = 130 kN
Optredend:
V_{Ed} = 9 kN

$\sigma_{gr,max,d}$ = 94 kN/m2
$\sigma_{gr,min,d}$ = 23 kN/m2

3.5 Poeren onder spanten van stalling

Poeren: **BxBxD = 1000x1000x400mm (C20/25)**
Hart poer = buitenzijde spouwmuur

Z =	Eigen gewicht:	1.00x1.00x0.40x24	=	9.60
	Binnenblad:	1.00x0.10x3.60x20	=	7.20
	Buitenblad:	1.00x0.10x1.50x20	=	3.00
	Houten gevel:	1.00x2.10x0.50	=	1.05
	Zand binnen:	1.00x0.20x0.15x18	=	0.54
	Vloer:	1.00x0.20x0.15x24	=	0.72
	Zand buiten:	1.00x0.50x0.35x18	=	3.15
				25.26kN

e_z = (0.05x(3.00+1.05) + 0.25x7.20 + 0.40x(0.54+0.72) – 0.25x3.15)/25.26 = 0.068m
e_v = 0.25m

Reactiekrachten:	Horizontaal	Verticaal	Moment
Combinatie 1	12.43	39.12	11.66
Combinatie 2	15.39	29.62	18.00

Controle combinatie 1:
Q_{Ed} = 1.08x25.26 + 39.12 = 66.40kN
e_q = (0.40x12.43 + 11.66 – 0.068x1.08x25.26 – 0.25x39.12)/66.40 = 0.08m
a = 1.00/2-0.08 = 0.42m
b_{eff} = 2x0.42 = 0.84m
A_{eff} = 0.84x1.00 = 0.84m^2

σ_{Ed} = 65.04/0.84 = 77.43kN/m^2
M_{Ed} = 1/2x77.43x0.50^2 = 9.68kNm/m^1

Controle combinatie 2
Q_{Ed} = 1.08x25.26 + 29.62 = 56.90kN
e_q = (0.40x15.39 + 18.00 – 0.068x1.08x25.26 – 0.25x29.62)/56.90 = 0.26m
a = 1.00/2-0.26 = 0.24m
b_{eff} = 2x0.24 = 0.48m
A_{eff} = 0.48x1.00 = 0.48m^2

σ_{Ed} = 56.90/0.48 = 118.54kN/m^2
M_{Ed} = 1/2x118.54x0.50^2 = 14.82kNm/m^1

Berekening wapening:
M_{Ed} = 14.82kNm/m^1
M_{qp} = 6.44/18.00x14.82 = 5.30kNm/m^1

Wapening: **Onder: kruisnet ø8-150** **dekking 75mm**
Boven: kruisnet ø8-150 **dekking 35mm**

Algemeen	Poer		Beton	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctd}	f_{ctm}	E_{cm}	-
b =	1000	mm	C20/25	20	13,33	1,03	2,21	30000	N/mm^2
h =	400	mm	Betonstaal		f_{yk}	f_{yd}	E_s		
$ø_{max}$	ø8		B500A		500	435	200000	Koud vervormd	
$c_{min,b}$	8,00	mm	Milieuklasse		XC2		δ =	1,00	
$c_{min,dur}$	25,00	mm	Ontwerplevensduur		50	jaar			
c_{min} =	30,00	mm	☐ Gebundeld				Ondergrond grond		
Δc_{def}	5,00	mm	☐ Prefab				k2 =	50,00	mm
$c_{nom,extra}$	0,00	mm	☐ Nabewerkt				Dekking =	75,00	mm
c_{nom} =	75,00	mm	☑ Oncontroleerbaar				Maximale korrelafmeting		31,5
							k_z	0,994	

M_{Ed}	M_{qp}	x_u	A_s	ρ	$A_{s,min}$	$x_{u,max}$	ρ_{max}	d_2	$A_{s,druk}$
14,82	5,3	5	110	0,03%	137	140	1,03%	0	0

Wapening	Aantal	hoh	Beugels	$A_{s;aanw}$	Rest	$ø_{km}$	d [mm]
		ø8 - 150	**ø8**	335	-198	8,00	313
			Sneden				

Controle scheurwijdte N_{Ed} 0 kN

σ_s	k_t	$f_{ct,eff}$	$h_{c,eff}$	$A_{c,eff}$	$\rho_{p,eff}$	α_e	$(\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})$	k_x
51	0,4	2,21	132	131746	0,25%	6,667	0,0001525	1,000
k_3	c	k_1	k_2	k_4	ø	$s_{r,max}$	w_k	w_{max}
3,4	83,00	0,8	0,5	0,425	8,00	817	0,12	0,30

Dwarskracht: geen dwarskrachtwapening vereist

C_{Rdc}	k	v_{min}	N_{Ed}	A_{sl}	ρ_1	k_1	σ_{cp}	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max}$
0,12	1,80	0,378	0	335	0,11%	0,15	0,00	118,25	1151,8