KOOIJ & DEKKER
ingenieursbureau

BOUWTECHNIEK -ONTWERP -UITWERKING

ADRES Kooij&Dekker bv Oosteinde 11 Postbus 266 3840 AG Harderwijk
TEL +31 (0) 341 41 22 93 FAX +31 (0) 341 41 22 95 EMAIL info@kooijdekker.nl WEB www.kooijdekker.nl

Statische Berekening
Tribune zonder luifel

Project : Modulair Tribune Systeem Bos Verhuur
Projectnummer : 875
Opdr.gever : Bos Verhuurbedrijf

Berekeningen worden uitgevoerd volgens:

NEN 8700	(versie 2011)	Grondslagen constructieve veiligheid van bestaande bouw	
NEN-EN 1990	(incl. NB)	Eurocode 0	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	(-1-1 t/m -1-7 incl NB's)	Eurocode 1	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	(-2-1 t/m -2-2 incl NB's)	Eurocode 2	Betonconstructies
NEN-EN 1993	(-3-1 t/m -6 incl NB's)	Eurocode 3	Staalconstructies
NEN-EN 1994	(-4-1 t/m -4-2 incl NB's)	Eurocode 4	Staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	(-5-1 t/m -2 incl NB's)	Eurocode 5	Houtconstructies
NEN-EN 1996	(-6-1 t/m -2 incl NB's)	Eurocode 6	Constructies van metselwerk
NEN-EN 1997	(- t/m -2 incl NB's)	Eurocode 7	Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	(-1 en -3)	Eurocode 9	Aluminium constructies

Harderwijk : 06-06-2014

Adviseur : Ing. H. van Tongeren

Gecontroleerd (EC 0, B4) :

Op al onze opdrachten is de DNR2005 van toepassing, zoals deze is gedeponeerd ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage. Op verzoek kunnen wij u een exemplaar verstrekken. Indien niet uitdrukkelijk schriftelijk overeengekomen, conformeren wij ons in geen geval aan afwijkende voorwaarden.

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 2

2 FOTO'S TER VERDUIDELIJKING 2

3 UITGANGSPUNTEN 5

3.1 GEBRUIKSFUNCTIE, VEILIGHEIDSKLASSE EN REFERENTIEPERIODE 5

3.2 UITGANGSPUNTEN BELASTING 6

3.3 UITGANGSPUNTEN OVERIG 7

4 SPANT MODULE 3900 5X3 ZITPLAATSEN HOH 1500 8

5 VLOERPLANKEN 180X32 MM 36

6 CONTROLE STAAL ONDER STOELEN 43

7 STABILITEITSPRINCIPE 45

8 ALGEMENE RICHTLIJNEN 53

8.1 CONSTRUCTIE LEGENDA ALGEMEEN 53

1 Inleiding

Voor u ligt de statische berekening met betrekking tot het modulaire tribune systeem van Bos Verhuurbedrijf te Hierden. De berekeningen zijn opgesteld naar aanleiding van groeiende vraag naar meetbare veiligheid.

Diverse gemeenten eisen voor evenementen een onderbouwing van sterkte en stabiliteit van tijdelijke tribunes.Voorliggende berekening is opgesteld op basis van de door de firma Bos achter ons kantoor opgestelde tribune. Deze is in het hoofdstuk “Foto’s ter verduidelijking” uiteengezet.

2 Foto’s ter verduidelijking

Foto 1 Overzicht van de ingemeten tribune met trap en zitgedeelte Breedte 2x 1500; lengte 2 modules van 3950

Foto 2 Achteraanzicht met duidelijk de stabiliteitskruizen en de veiligheidsplank achter de bovenste zitpositie’s.
Bij de buitenste tribune wordt middels steigerbuizen een leuning gecreëerd

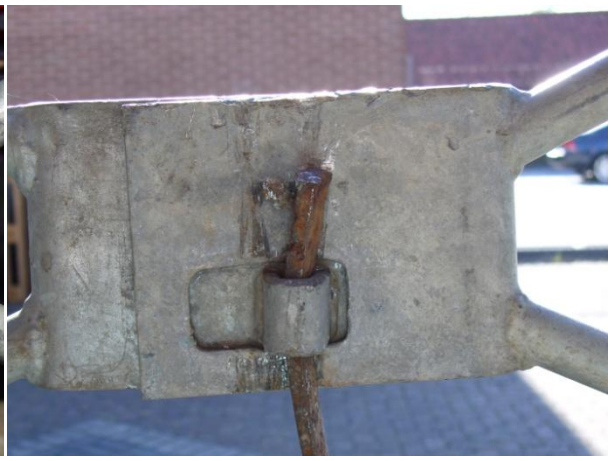


Foto 3 en 4, De stabiliteitskruizen zijn dubben gezekerd. 1x met stalen spie, 1x met sleutelgat verbinding

Foto 5, Aansluiting stabiliteitsverband mat framebuis

Foto 6 en 7, twee modules van ver en de tweede stapelmodule ingezoomd

Foto 8, Spant op 1 meter hoogte module. Zowel spant als hoogtemodule zijn voorzien van stabiliteitskruis

Foto 9 en 10, Detail plankenvloer en stoelen op console

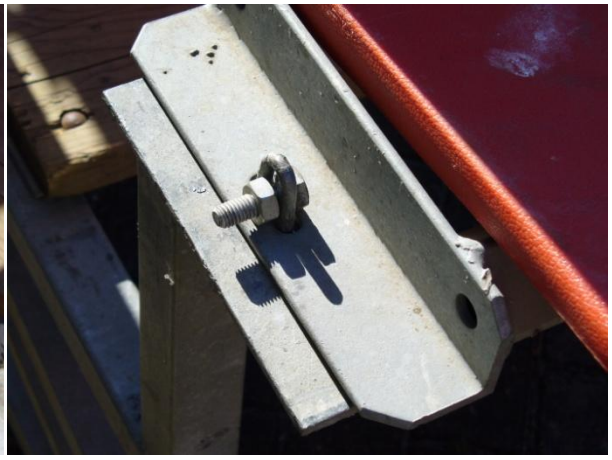


Foto 11 en 12 rechterzijde stoelentrio met klemverbinding gezekerd. De verankert bij doorgaande stoelenrij ook de linkerzijde. Bij linkse beëindiging wordt gezekerd met bout en moer.

Foto 13, plankenvloer linkerzijde gezekerd met haak, midden en rechterzijde met spie

3 Uitgangspunten

3.1 Gebruiksfunctie, veiligheidsklasse en referentieperiode

NEN-EN 1990: Eurocode 0: Grondslagen voor het constructieve ontwerp:

Soort gebouw functie	Tribune		
Volgens tabel Bijlage B	NB21: B1	Indeling in gevolgklasse	**CC2.**

Art. 2.3 Ontwerplevensduur Tabel 2.1 of tabel bijlage A NB.1: 2.1
Referentieperiode **15 jaar** (minimaal bij CC2)
Ontwerplevensduurklasse **2**

3.2 Uitgangspunten belasting

Gewichten bepalen volgens NEN-EN 191-1-1 +C1 Bijlage A

Wind : nvt omdat geen luifel wordt geplaatst

Sneeuw: niet maatgevend

Opgelegde belastingen
Klasse A t/m D van NEN-EN 1991-1-1 +C1 (NB) tabel 6.1 i.c.m. 6.2, NB.5, en 6.12

Art. 6.3: Tabel 6.1 karakteristieke waarden van opgelegde belastingen

Gebruiksklasse C2: Ruimten met vaste zitplaatsen
Tabel NB.1 :6.2 Opgelegde belastingen op vloeren, balkons en trappen in gebouwen schrijft voor bij gebruiksklasse C2: qk = 4 kN/m^2 en Qk = 3 kN op 500x500 mm
Het spreekt uiteraard voor zich dat nadat de stoelen zijn bevestigd het loopgedeelte niet volledig kan worden belasting. Onder de stoelen is/kan immers geen veranderlijke belasting ontstaan.

Stoelbelasting verticaal: vloerbelasting evenredig omgeslagen naar 1,5 kN/stoel
Stoelbelasting horizontaal: 0,50 kN/m1 op bovenkant rugleuning
10% van de verticale belasting werkt horizontaal

Tabel NB.2 -A1.1 ψ -factoren voor gebouwen:
Categorie C: bijeenkomstruimtes $\psi o = 0,4$

Conform art A1.1:
Karakteristieke waarden van de veranderlijke belastingen voor gebouwen in NEN-EN 1991 zijn in het algemeen gebaseerd op een ontwerplevensduur van 50 jaar. Indien ontwerplevensduren afwijkend van de ontwerplevensduur van 50 jaar zijn gebruikt, mogen de extreme waarden van gelijkmatig verdeelde belastingen zijn aangepast.

$$F_t = F_{t_0}\{1 + \frac{1-\psi_0}{9}\ \ln\left(\frac{t}{t_0}\right)\}$$

t=15 jr.
t_0=50 jr.
Ft_0=4 kN/m^2
$\psi_0 = 0,4$

Ingevuld levert dit: F_t = 4*(1+((1-0,4)/9)*ln(15/50)) = 4*0,9197.
Hieruit volgt dat de veranderlijke belasting in de extreme combinatie mag gereduceerd worden met Cprob (Probability) = 0,9197, afgerond 0,92

Fundamenteel 1: 1,0*1,35*g+1,0*1,5*ψ_0*qk = 1,35g+0,6q_k
Fundamenteel 2: 1,0*1,2*g+1,0*1,5*Cprob*qk = 1,2g+1,38q_k

3.3 Uitgangspunten overig

- Er wordt geen luifel geplaatst

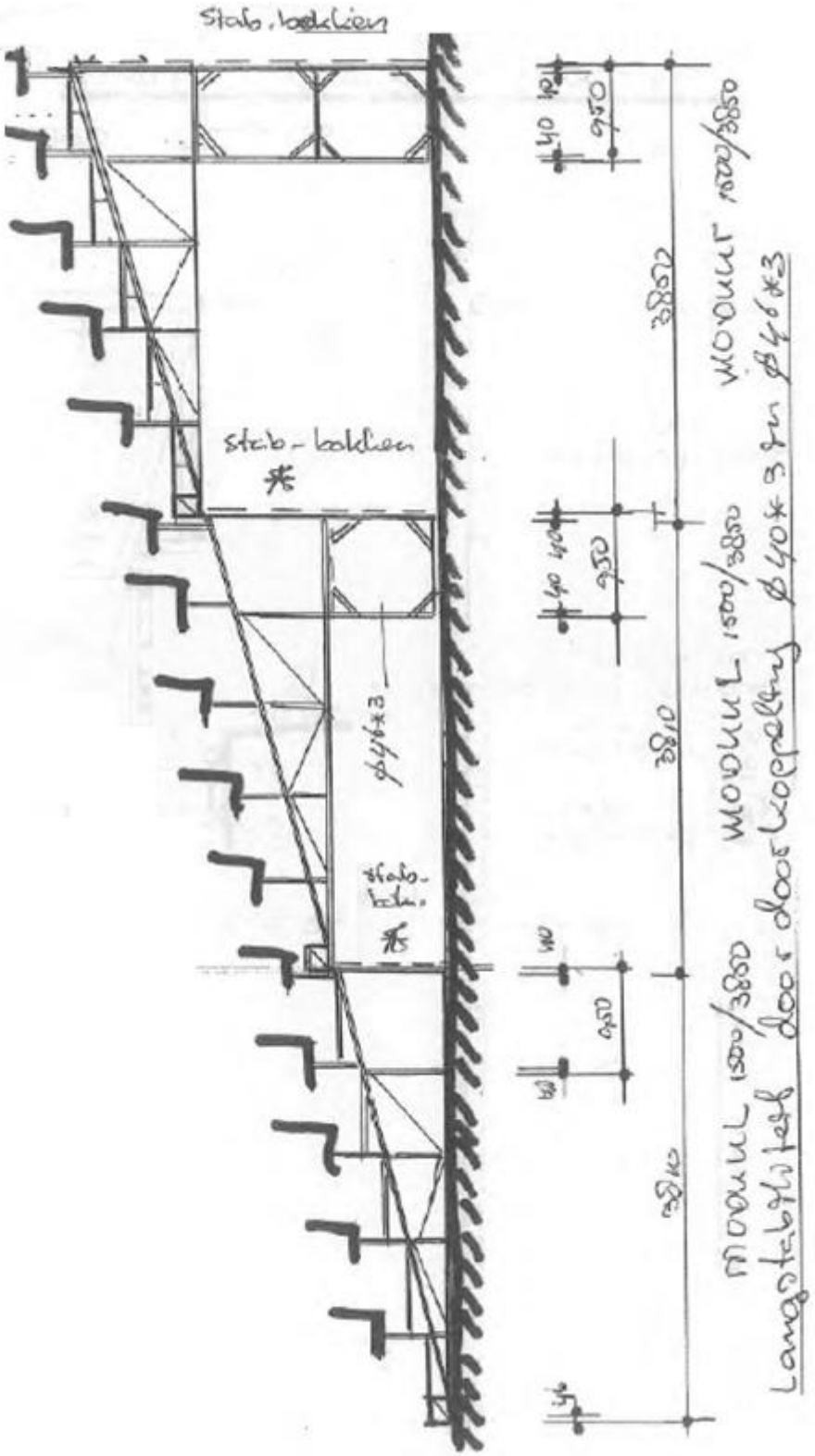
- Alle staalwerk is rondom afgelast

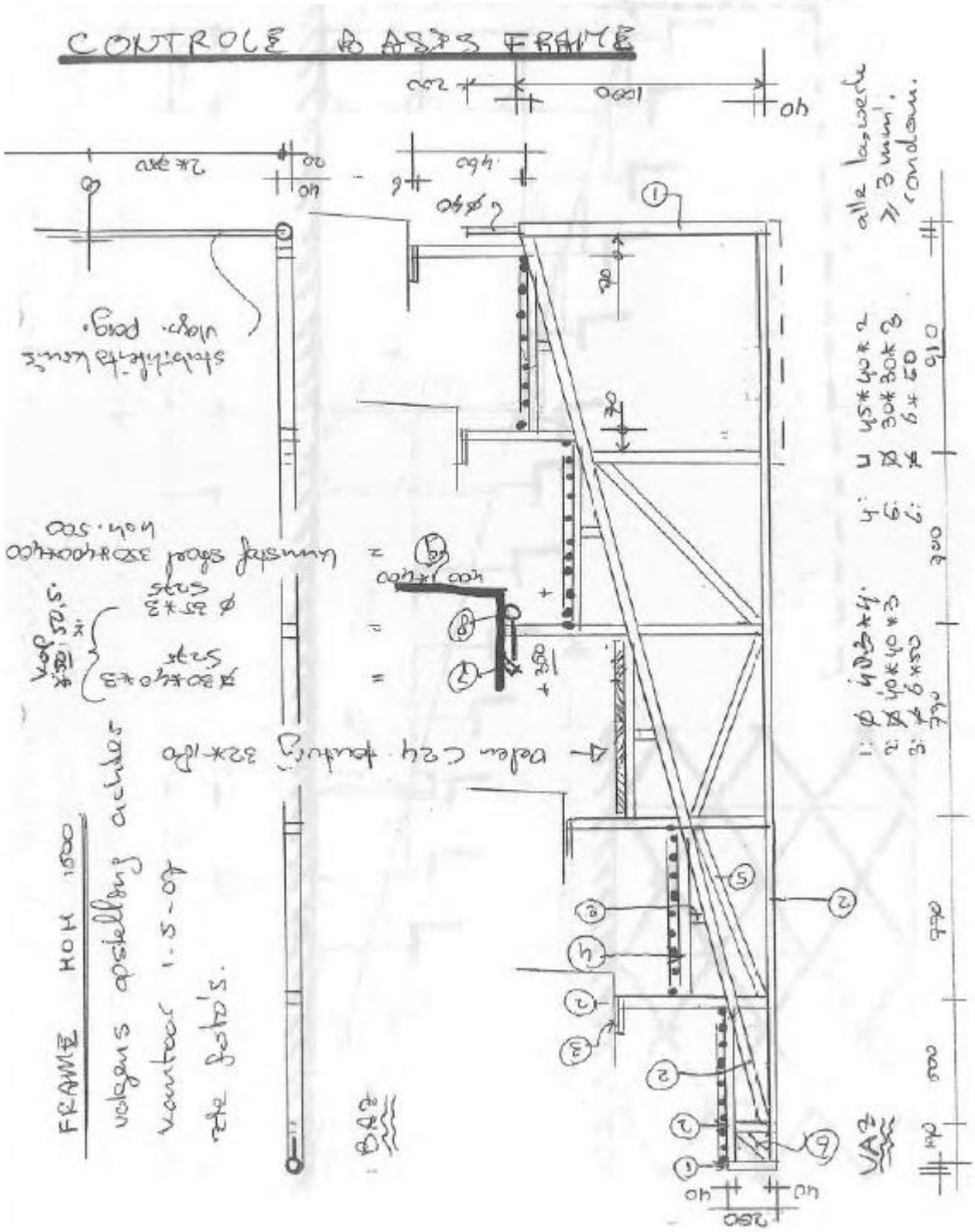
- Verlichting en geluid worden niet aan de aluminium luifelconstructie opgehangen

- Controle van alle constructieve onderdelen op beschadigingen, scheurvorming, roest en vervorming is voor de firma Bos een vast terugkerende routine bij elke demontage.
  Manco's worden direct apart gezet, gemarkeerd en bij de betreffende werkplaats voor herstel aangeboden.

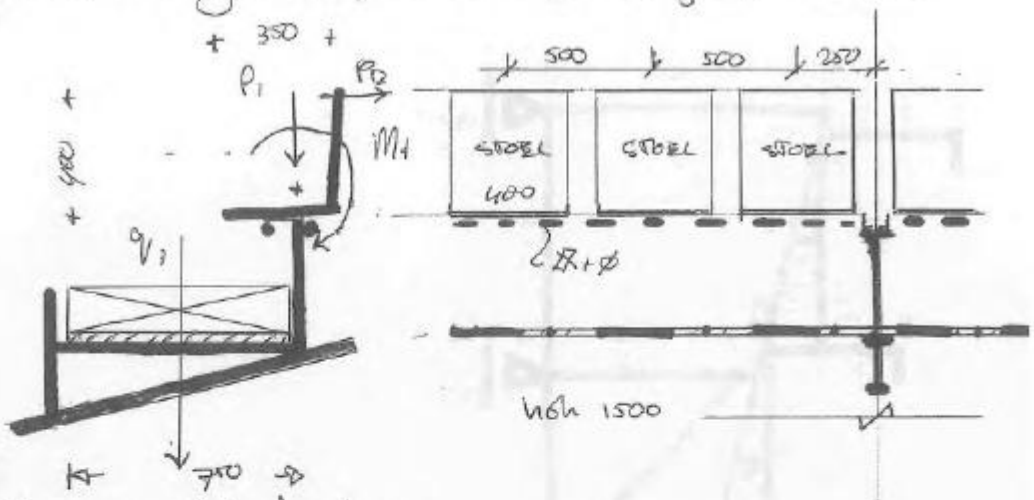
- Bij evenementen langer dan 3 dagen wordt de opgebouwde tribune tussentijds geïnspecteerd op een aantal punten nl:
  - Staan de jukken en spanten nog recht en vlak
  - Zijn er visueel onvolkomenheden waarneembaar die de sterkte beïnvloeden
  - Zitten alle bevestigingsmiddelen nog voldoende vast

4 Spant Module 3900 5x3 zitplaatsen hoh 1500




CONTROLE BASIS FRAME
FRAME HOH 1500
volgens opstelling achter
vanaf 1-5-07
te gebruiken.
alle lasnaden
≥ 3 mm.
conform.
1: ø 40*4
2: ø 40*40*3
3: ø 60*6*50
4: U 45*40*2
5: ø 30*30*3
6: ø 60*6
7: ø 60*6
8: ø 25*3
9: 100*100
10: 100*100
VAST
BALK
790
910
300
500
470
1000
250
40

Toelichting aangehouden belasting per vak.



Permanente belasting:

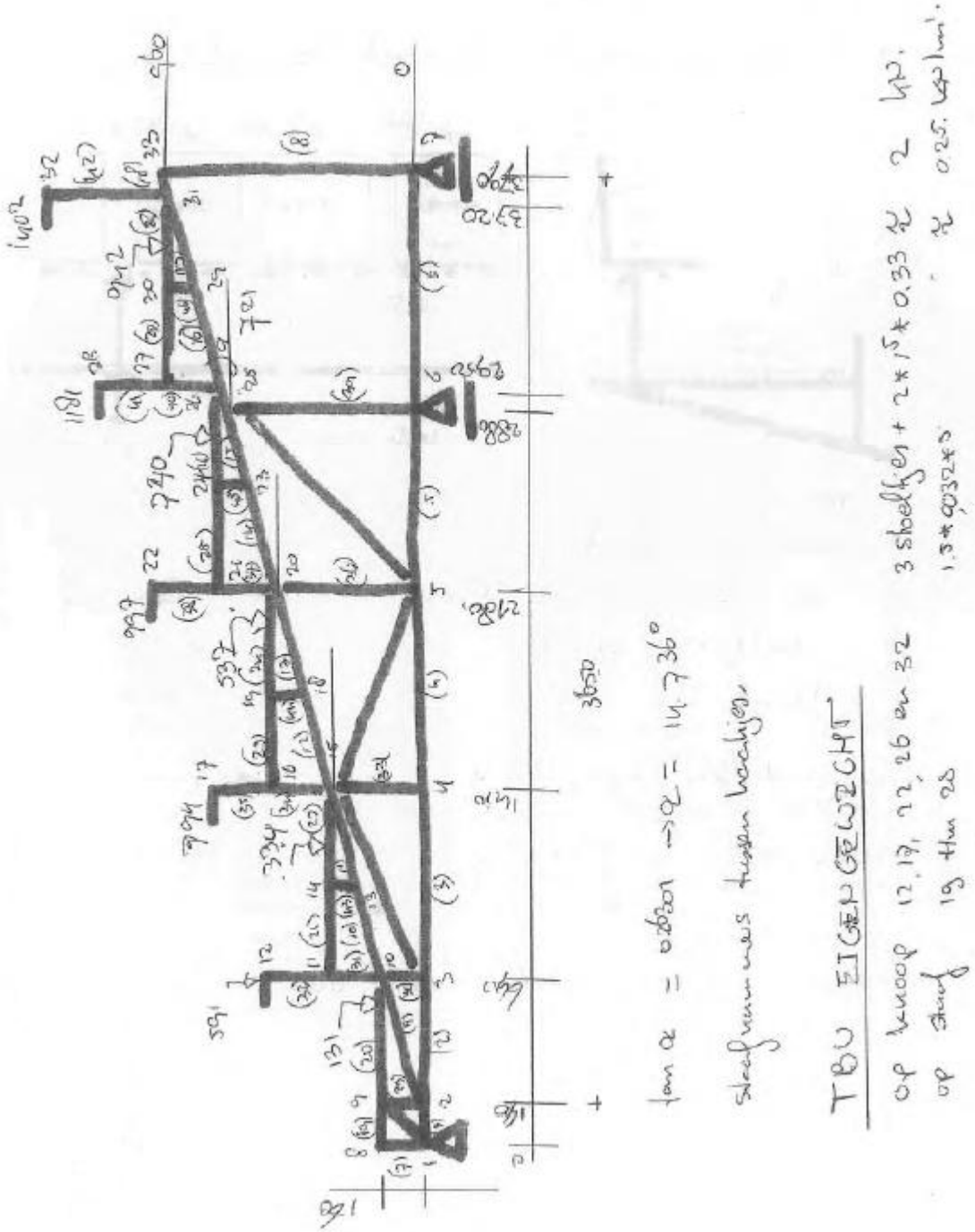
	Q_G	Q_Q
- eg - staal deck TS.		
- stoeltjes + staal	= 2	kN/pm
- hout	= 0.25	kN/m²

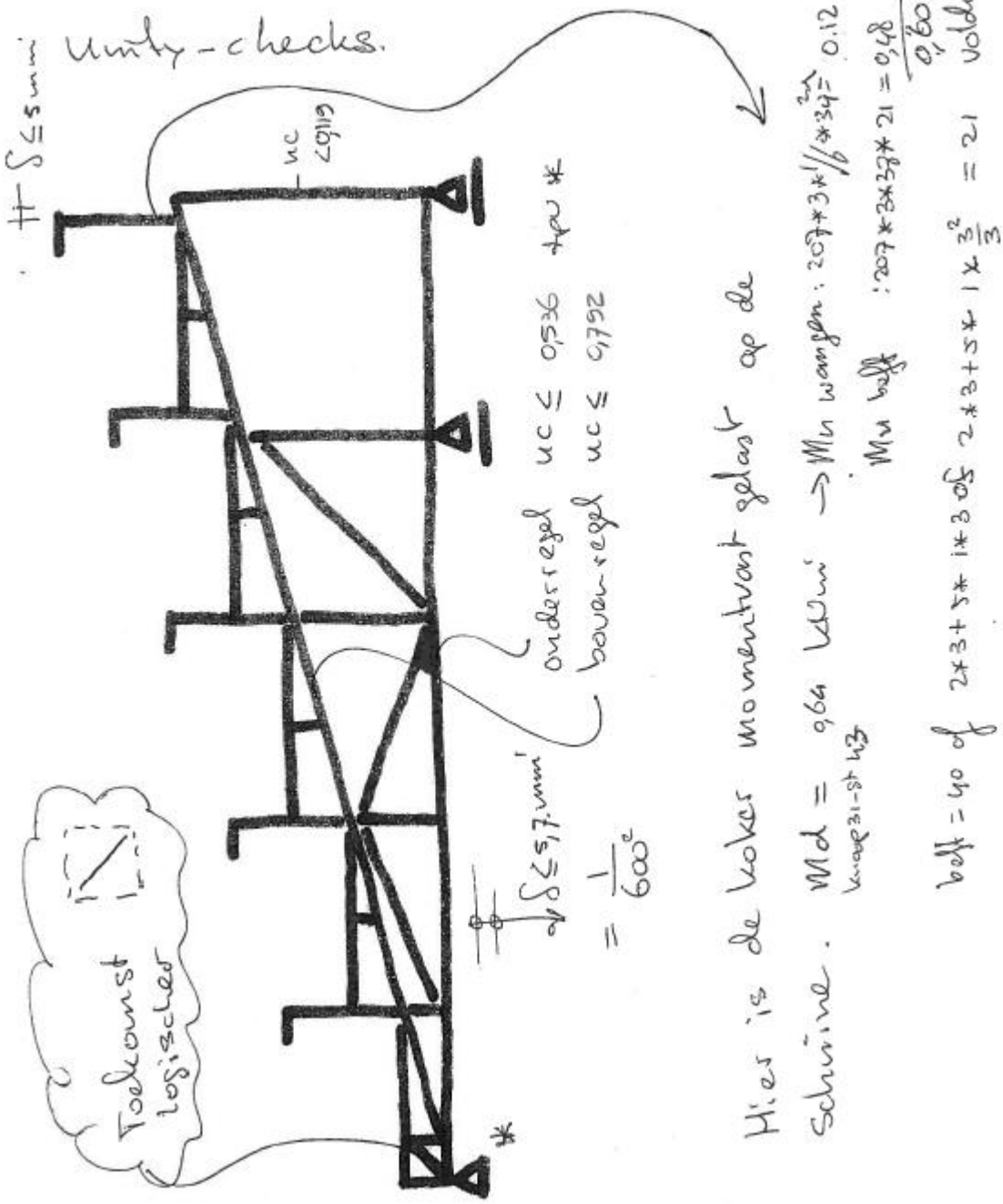
Veranderlijk $1\ q_1 = 1.5$ * 4.00 = 6 kN/m
verkeersgebied

Veranderlijk 2 P_1 6 * 0.75 = 4.5 kN/pm
P_2 1.5 * 0.50 = 0.75 kN/pm
M_1 0,4 * 1.5 * 0,50 = 0,3 kNm/pm

Veranderlijk 3 waarden van BG2 in andere richting

P_1 = 4.5 kN/pm
P_2 = -0,75 kN/pm
M_1 = -0,3 kN/pm


tan α = 0,7071 → α = 44,736°
Steekfunnels tussen hoekijzers.
TBU EIGENGEWICHT
op kunoop 12, 17, 22, 26 en 32
op stuuf 19 t/m 25
3 sloefkijzers + 2*1,5*0,33 ≈ 2 kN.
1,5*0,0372*5 ≈ 0,25 kN/m'.



Hier is de koker momentvast gelast op de schuine. M_d = 0,64 kNm → M_u wangen: $207 * 3 * 1 / 6 * 34^2 = 0.12$
knoop 31-st 43
M_u helft: $207 * 3 * 37 * 21 = \frac{0,48}{0,60}$

helft = 40 of $2*3+5*1*3$ of $2*3+5*1 \times \frac{3^2}{3} = 21$ voldoet.

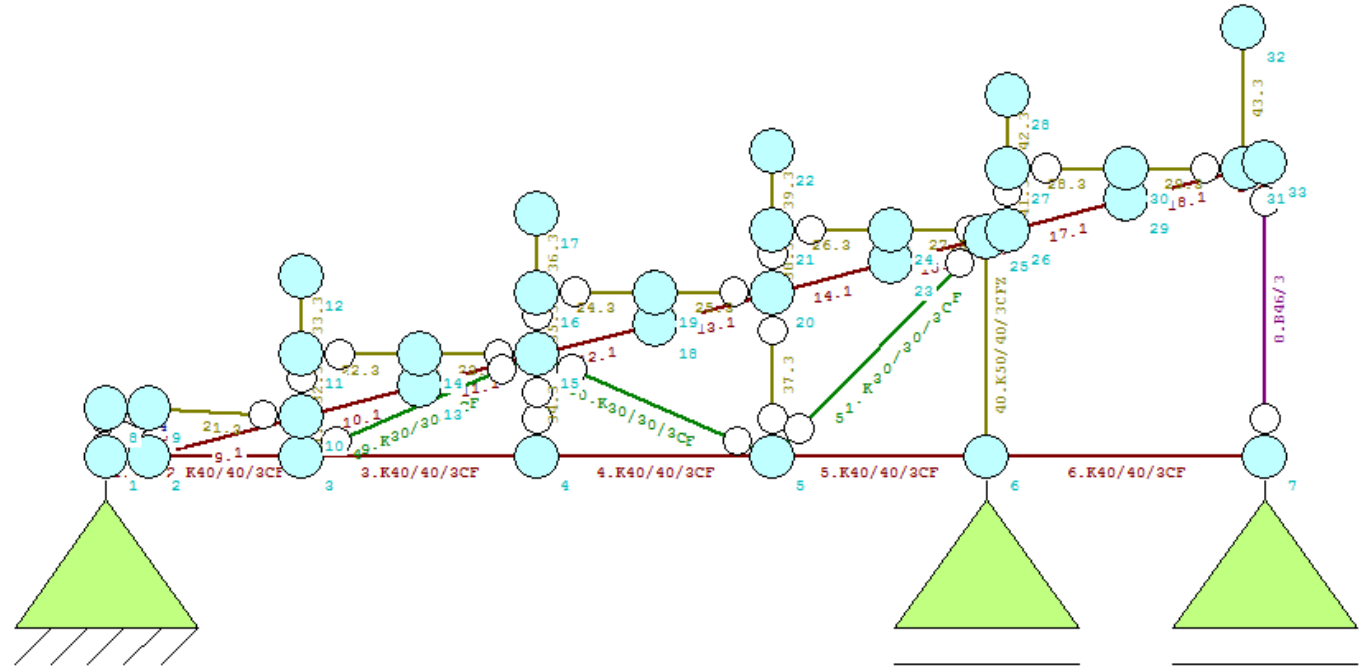
TS/Raamwerken Rel: 5.29 6 jun 2014

```
Project..: Tribune BOS
Onderdeel: Spant module 3900 5*3 zitplaatsen hoh 1500
Dimensies: kN;m;rad  (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 19/04/2007
Bestand..: z:\875 tribune systeem bos\875 stb eurocode\875
           invoerbestanden\spant 3900-eurocode cc2 - 15 jr.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	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S275	210000	78.5	0.30	1.2000e-005
2	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K40/40/3CF	1:S275	4.2082e+002	9.3236e+004	0.00
2	K30/30/3CF	1:S275	3.0082e+002	3.5041e+004	0.00
3	K50/40/3CFZ	1:S275	4.8082e+002	1.1382e+005	0.00
4	STRIP50*6	2:S235	3.0000e+002	9.0000e+002	0.00
5	B46/3	1:S275	4.0527e+002	9.4123e+004	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	40	40	20.0					
2	0:Normaal	30	30	15.0					
3	0:Normaal	40	50	20.0					
4	0:Normaal	50	6	3.0					
5	0:Normaal	46	46	23.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	2.880	0.000
2	0.140	0.000	7	3.790	0.000
3	0.640	0.000	8	0.000	0.160
4	1.410	0.000	9	0.140	0.160
5	2.180	0.000	10	0.640	0.131
11	0.640	0.334	16	1.410	0.537
12	0.640	0.591	17	1.410	0.794
13	1.025	0.233	18	1.795	0.436
14	1.025	0.334	19	1.795	0.537
15	1.410	0.334	20	2.180	0.537
21	2.180	0.740	26	2.950	0.740
22	2.180	0.997	27	2.950	0.942
23	2.565	0.638	28	2.950	1.181
24	2.565	0.740	29	3.335	0.841
25	2.880	0.721	30	3.335	0.942
31	3.720	0.942			
32	3.720	1.402			
33	3.790	0.960			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.140	
2	2	3	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.500	
3	3	4	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.770	
4	4	5	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.770	
5	5	6	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.700	
6	6	7	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.910	
7	1	8	5:B46/3	ND	ND	0.160	
8	7	33	5:B46/3	ND	ND	0.960	
9	2	10	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.517	
10	10	13	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.398	
11	13	15	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.398	
12	15	18	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.398	
13	18	20	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.398	
14	20	23	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.398	

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
15	23	25	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.326	
16	25	26	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.073	
17	26	29	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.398	
18	29	31	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.398	
19	31	33	1:K40/40/3CF	NDM	NDM	0.072	
20	8	9	3:K50/40/3CFZ	NDM	NDM	0.140	
21	9	10	3:K50/40/3CFZ	NDM	ND	0.501	
22	11	14	3:K50/40/3CFZ	ND	NDM	0.385	
23	14	15	3:K50/40/3CFZ	NDM	ND	0.385	
24	16	19	3:K50/40/3CFZ	ND	NDM	0.385	
25	19	20	3:K50/40/3CFZ	NDM	ND	0.385	
26	21	24	3:K50/40/3CFZ	ND	NDM	0.385	
27	24	26	3:K50/40/3CFZ	NDM	ND	0.385	
28	27	30	3:K50/40/3CFZ	ND	NDM	0.385	
29	30	31	3:K50/40/3CFZ	NDM	ND	0.385	
30	2	9	1:K40/40/3CF	ND	ND	0.160	
31	3	10	3:K50/40/3CFZ	ND	ND	0.131	
32	10	11	3:K50/40/3CFZ	ND	NDM	0.203	
33	11	12	3:K50/40/3CFZ	NDM	NDM	0.257	
34	4	15	3:K50/40/3CFZ	ND	ND	0.334	
35	15	16	3:K50/40/3CFZ	ND	NDM	0.203	
36	16	17	3:K50/40/3CFZ	NDM	NDM	0.257	
37	5	20	3:K50/40/3CFZ	ND	ND	0.537	
38	20	21	3:K50/40/3CFZ	ND	NDM	0.203	
39	21	22	3:K50/40/3CFZ	NDM	NDM	0.257	
40	6	25	3:K50/40/3CFZ	NDM	NDM	0.721	
41	26	27	3:K50/40/3CFZ	ND	NDM	0.202	
42	27	28	3:K50/40/3CFZ	NDM	NDM	0.239	
43	31	32	3:K50/40/3CFZ	NDM	NDM	0.460	
44	13	14	3:K50/40/3CFZ	ND	ND	0.101	
45	18	19	3:K50/40/3CFZ	ND	ND	0.102	
46	23	24	3:K50/40/3CFZ	ND	ND	0.102	
47	29	30	3:K50/40/3CFZ	ND	ND	0.101	
48	1	9	4:STRIP50*6	ND	ND	0.213	
49	3	15	2:K30/30/3CF	ND	ND	0.839	
50	15	5	2:K30/30/3CF	ND	ND	0.839	
51	5	25	2:K30/30/3CF	ND	ND	1.005	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110	0.00
2	6	010	0.00
3	7	010	0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	15
Gebouwdiepte.....:	3.79	Gebouwhoogte.....:	1.40
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

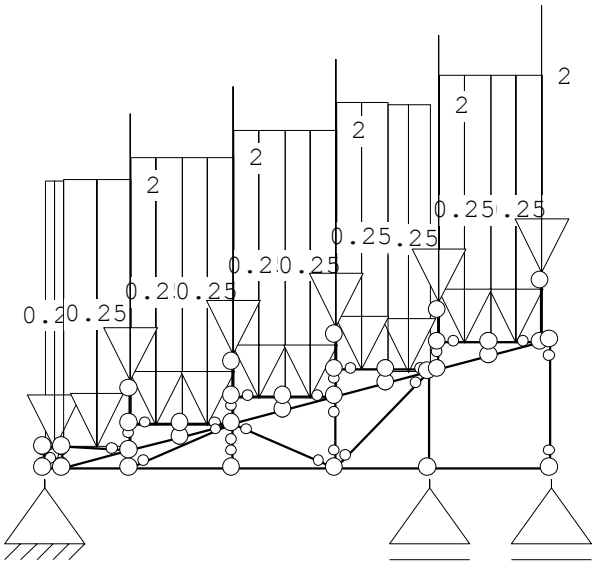
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving		Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting loopvloer		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijke belasting stoelen 1		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	Veranderlijke belasting stoelen 2		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

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	12	Z	-2.000			
2	17	Z	-2.000			
3	22	Z	-2.000			
4	28	Z	-2.000			
5	32	Z	-2.000			

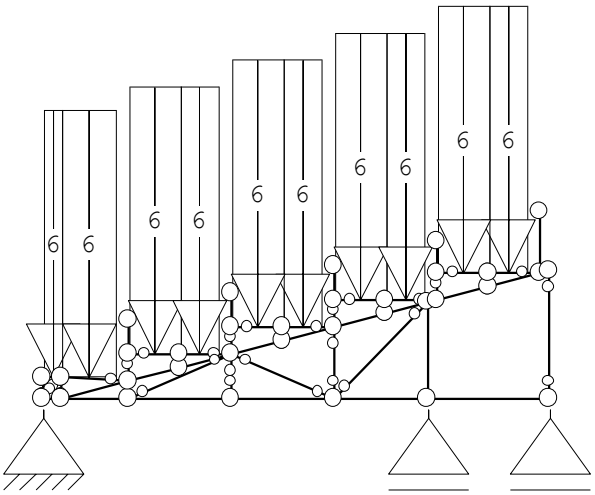
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
20	1:QZLokaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
21	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
24	1:QZLokaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
25	1:QZLokaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
26	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
15	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
28	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			
18	3:QZgeProj.	-0.25	-0.25	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting loopvloer



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting loopvloer

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
20	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
21	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.100	0.4	0.7	0.6
22	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
23	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.100	0.4	0.7	0.6
24	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
13	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.100	0.4	0.7	0.6

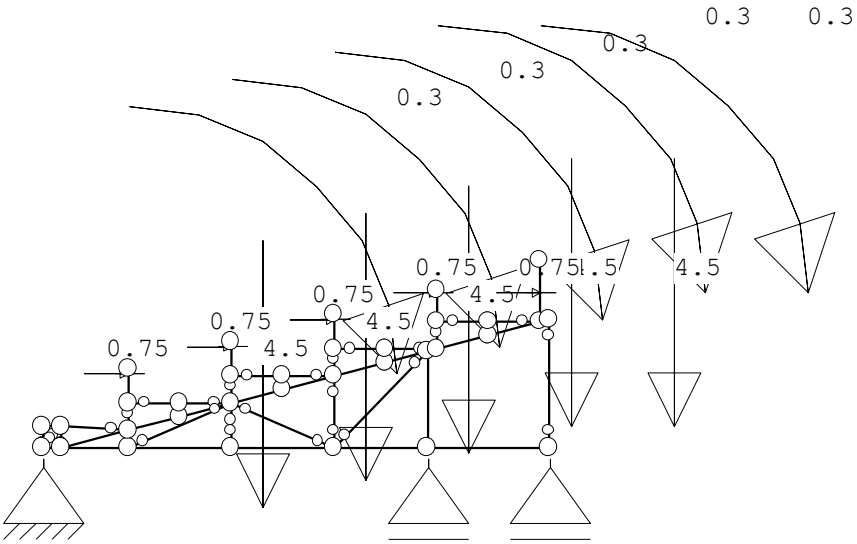
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting loopvloer

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
26	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
27	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.100	0.4	0.7	0.6
28	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.000	0.4	0.7	0.6
18	3:QZgeProj.	-6.00	-6.00	0.000	0.100	0.4	0.7	0.6

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting stoelen 1



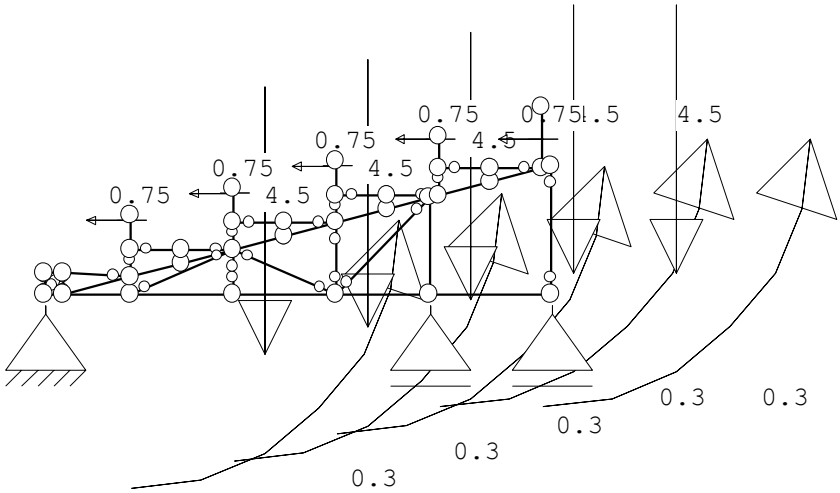
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting stoelen 1

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
33	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
36	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
39	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
42	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
43	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
33	8:PZLokaal	-0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
33	12:MYLokaal	0.30		0.230		0.4	0.7	0.6
36	8:PZLokaal	-0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
36	12:MYLokaal	0.30		0.230		0.4	0.7	0.6
39	8:PZLokaal	-0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
39	12:MYLokaal	0.30		0.230		0.4	0.7	0.6
42	8:PZLokaal	-0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
42	12:MYLokaal	0.30		0.230		0.4	0.7	0.6
43	8:PZLokaal	-0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
43	12:MYLokaal	0.30		0.230		0.4	0.7	0.6

BELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke belasting stoelen 2



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke belasting stoelen 2

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
33	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
36	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
39	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
42	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
43	9:PXLokaal	-4.50		0.230		0.4	0.7	0.6
33	8:PZLokaal	0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
33	12:MYLokaal	-0.30		0.230		0.4	0.7	0.6
36	8:PZLokaal	0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
36	12:MYLokaal	-0.30		0.230		0.4	0.7	0.6
39	8:PZLokaal	0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
39	12:MYLokaal	-0.30		0.230		0.4	0.7	0.6
42	8:PZLokaal	0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
42	12:MYLokaal	-0.30		0.230		0.4	0.7	0.6
43	8:PZLokaal	0.75		0.230		0.4	0.7	0.6
43	12:MYLokaal	-0.30		0.230		0.4	0.7	0.6

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type			
1	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	0.60 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	0.60 $Q_{k,3}$
3	Fund.	1.35 $G_{k,1}$	+	0.60 $Q_{k,4}$
4	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.38 $Q_{k,2}$
5	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.38 $Q_{k,3}$
6	Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.38 $Q_{k,4}$
7	Kar.	1.00 $G_{k,1}$		
8	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.92 $Q_{k,2}$
9	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.92 $Q_{k,3}$
10	Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.92 $Q_{k,4}$
11	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.60 $Q_{k,2}$
12	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.60 $Q_{k,3}$
13	Quas.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.60 $Q_{k,4}$
14	Blij.	1.00 $G_{k,1}$		
15	Freq.	1.00 $G_{k,1}$		
16	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.70 $Q_{k,2}$
17	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.70 $Q_{k,3}$
18	Freq.	1.00 $G_{k,1}$	+	0.70 $Q_{k,4}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

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		8.10	3	17.90	5	1.43	1	3.25	6	0.00	1	0.00	6
1	2		8.10	3	17.90	5	1.43	1	3.25	6	0.20	1	0.45	6
2	2		34.17	1	57.98	6	-1.70	6	-0.89	2	0.11	2	0.21	6
2		0.118	34.17	1	57.98	6	-1.70	6	-0.89	2	0.00	2	0.01	6
2		0.122	34.17	1	57.98	6	-1.70	6	-0.89	2	-0.00	5	-0.00	6
2	3		34.17	1	57.98	6	-1.68	6	-0.87	2	-0.64	6	-0.33	2
3	3		22.32	1	36.37	6	0.48	2	0.97	6	-0.64	6	-0.33	2
3		0.652	22.32	1	36.37	6	0.51	2	0.99	6	-0.02	5	-0.00	6
3		0.676	22.32	1	36.37	6	0.51	2	0.99	6	-0.00	5	0.02	6
3	4		22.32	1	36.37	6	0.52	2	1.00	6	0.05	2	0.12	6
4	4		22.32	1	36.37	6	-0.31	6	-0.15	2	0.05	2	0.12	6
4		0.349	22.32	1	36.37	6	-0.29	6	-0.14	2	0.00	5	0.01	6
4		0.393	22.32	1	36.37	6	-0.29	6	-0.13	2	-0.01	5	-0.00	6
4	5		22.32	1	36.37	6	-0.27	6	-0.12	2	-0.11	6	-0.05	2
5	5		-0.72	6	-0.31	1	0.16	2	0.29	6	-0.11	6	-0.05	2
5		0.308	-0.72	6	-0.31	1	0.17	2	0.31	6	-0.01	6	0.00	5
5		0.353	-0.72	6	-0.31	1	0.18	2	0.31	6	0.00	6	0.01	5
5	6		-0.72	6	-0.31	1	0.19	2	0.32	6	0.07	2	0.11	6
6	6		0.00	1	0.00	5	-0.31	6	-0.17	2	0.14	2	0.26	6
6	7		0.00	1	0.00	5	-0.27	6	-0.13	2	0.00	2	0.00	6
7	1		0.20	2	0.88	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
7	8		0.20	2	0.89	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
8	7		-10.12	5	-3.43	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
8	33		-10.09	5	-3.39	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
9	2		-48.72	6	-25.41	1	-1.91	6	-0.81	1	0.09	1	0.25	6
9		0.106	-48.72	6	-25.41	1	-1.91	6	-0.80	1	0.00	4	0.04	6
9		0.129	-48.72	6	-25.41	1	-1.91	6	-0.80	1	-0.02	4	-0.00	6
9	10		-48.71	6	-25.40	1	-1.89	6	-0.78	1	-0.74	6	-0.32	1
10	10		-68.20	6	-32.75	2	0.17	4	1.66	6	-0.74	6	-0.32	1
10	13		-68.20	6	-32.74	2	0.18	4	1.67	6	-0.35	4	-0.05	2
11	13		-68.56	6	-32.93	2	0.16	2	1.63	4	-0.35	4	-0.05	2
11		0.215	-68.56	6	-32.92	2	0.17	2	1.64	4	-0.02	5	-0.00	4
11		0.341	-68.56	6	-32.92	2	0.17	2	1.64	4	0.00	5	0.21	4
11	15		-68.56	6	-32.92	2	0.18	2	1.65	4	0.01	5	0.30	4
12	15		-23.17	6	-7.26	2	-1.35	4	-0.09	5	0.01	5	0.30	4
12		0.124	-23.17	6	-7.26	2	-1.34	4	-0.09	5	-0.00	5	0.13	4
12		0.261	-23.16	6	-7.26	2	-1.34	4	-0.08	5	-0.05	4	-0.00	6
12	18		-23.16	6	-7.26	2	-1.33	4	-0.08	5	-0.23	4	-0.02	2

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
13	18		-23.18	6	-7.25	2	-0.31	4	-0.07	2	-0.23	4	-0.02	2
13		0.040	-23.18	6	-7.25	2	-0.23	6	0.00	4	-0.24	4	-0.02	2
13		0.243	-23.18	6	-7.25	2	-0.23	6	1.58	4	-0.08	4	-0.04	2
13		0.256	-23.18	6	-7.25	2	-0.22	6	1.68	4	-0.08	6	-0.04	2
13		0.287	-23.18	6	-7.25	2	-0.22	6	1.93	4	-0.09	6	-0.00	4
13	20		-23.18	6	-7.25	2	-0.22	6	1.99	4	-0.11	6	0.22	4
14	20		-21.95	6	-7.66	2	-1.19	4	0.34	6	-0.11	6	0.22	4
14		0.184	-21.95	6	-7.66	2	-1.19	4	0.35	6	-0.05	6	-0.00	4
14		0.207	-21.95	6	-7.66	2	-1.19	4	0.35	6	-0.04	6	-0.02	1
14		0.217	-21.95	6	-7.66	2	-1.18	4	0.35	6	-0.04	6	-0.02	2
14		0.322	-21.95	6	-7.66	2	-1.18	4	0.36	6	-0.16	4	0.00	5
14	23		-21.95	6	-7.66	2	-1.18	4	0.36	6	-0.25	4	0.03	6
15	23		-21.65	6	-7.50	2	0.75	2	2.69	4	-0.25	4	0.03	6
15		0.093	-21.64	6	-7.49	2	0.79	2	2.72	4	-0.00	4	0.17	6
15	25		-21.62	6	-7.47	2	0.87	2	2.79	4	0.27	2	0.64	4
16	25		-9.06	6	4.24	5	-9.26	6	-4.76	1	0.44	2	0.90	6
16	26		-9.06	6	4.24	5	-9.25	6	-4.76	1	0.01	5	0.36	4
17	26		-5.68	6	5.45	5	-1.59	4	-0.09	5	0.01	5	0.36	4
17		0.171	-5.68	6	5.46	5	-1.59	4	-0.08	5	-0.00	5	0.09	6
17		0.292	-5.68	6	5.46	5	-1.58	4	-0.08	5	-0.10	4	-0.00	6
17	29		-5.68	6	5.46	5	-1.58	4	-0.07	5	-0.27	4	-0.02	5
18	29		-6.13	6	5.44	5	-2.50	6	-0.15	5	-0.27	4	-0.02	5
18	31		-6.10	6	5.47	5	-2.38	6	0.85	4	-1.05	6	-0.05	5
19	31		0.84	1	2.51	5	3.28	1	9.77	5	-0.71	5	-0.24	1
19	33		0.84	1	2.51	5	3.28	1	9.77	5	0.00	5	0.00	1
20	8		0.00	4	0.00	6	0.20	2	0.89	4	0.00	2	0.00	4
20	9		0.00	4	0.00	6	0.26	2	2.09	4	0.03	2	0.21	4
21	9		-16.53	6	-8.70	2	-2.49	4	-0.16	2	0.03	2	0.21	4
21		0.102	-16.53	6	-8.70	2	-1.61	4	-0.12	2	-0.00	4	0.04	6
21		0.289	-16.54	6	-8.71	2	-0.11	6	0.00	4	-0.15	4	0.02	6
21	10		-16.54	6	-8.71	2	-0.04	6	1.00	4	0.00	4	0.00	6
22	11		-4.25	5	4.25	6	-2.52	4	-0.51	2	0.00	4	0.00	2
22		0.292	-4.25	5	4.25	6	-0.75	6	0.00	4	-0.37	4	-0.13	2
22	14		-4.25	5	4.25	6	-0.72	6	0.80	4	-0.33	4	-0.17	2
23	14		-4.25	5	4.25	6	-0.69	4	0.72	6	-0.33	4	-0.17	2
23		0.080	-4.25	5	4.25	6	0.00	4	0.74	6	-0.36	4	-0.14	2
23	15		-4.25	5	4.25	6	0.51	2	1.80	4	0.00	4	0.00	2

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
24	16		-4.25	5	4.25	6	-2.00	4	-0.14	2	0.00	4	0.00	2
24		0.221	-4.25	5	4.25	6	-0.09	4	-0.06	2	-0.23	4	-0.02	2
24		0.232	-4.25	5	4.25	6	-0.09	6	0.00	4	-0.23	4	-0.02	2
24		0.369	-4.25	5	4.25	6	-0.04	6	1.19	4	-0.15	4	-0.03	2
24	19		-4.25	5	4.25	6	-0.04	6	1.32	4	-0.13	4	-0.03	2
25	19		-4.25	5	4.25	6	-0.01	2	0.27	4	-0.13	4	-0.03	2
25		0.016	-4.25	5	4.25	6	0.00	2	0.28	4	-0.13	4	-0.03	2
25	20		-4.25	5	4.25	6	0.14	2	0.40	4	0.00	4	0.00	2
26	21		-4.25	5	4.25	6	-1.25	4	0.47	6	0.00	4	0.00	6
26		0.145	-4.25	5	4.25	6	0.00	4	0.52	6	-0.09	4	0.07	6
26		0.290	-4.25	5	4.25	6	0.30	2	1.25	4	-0.00	4	0.15	6
26	24		-4.25	5	4.25	6	0.34	2	2.07	4	0.10	2	0.21	6
27	24		-4.25	5	4.25	6	-1.90	4	-0.28	2	0.10	2	0.21	6
27		0.108	-4.25	5	4.25	6	-1.00	4	-0.27	2	-0.00	4	0.15	6
27		0.229	-4.25	5	4.25	6	-0.54	6	0.00	4	-0.06	4	0.08	6
27	26		-4.25	5	4.25	6	-0.53	6	0.47	4	0.00	4	0.00	6
28	27		-4.26	5	4.26	6	-2.49	4	-0.15	5	0.00	4	0.00	5
28		0.289	-4.26	5	4.26	6	-0.90	6	0.00	4	-0.36	4	-0.03	5
28		0.360	-4.26	5	4.26	6	-0.88	6	0.61	4	-0.34	4	-0.03	5
28	30		-4.26	5	4.26	6	-0.87	6	0.83	4	-0.36	6	-0.03	5
29	30		-4.26	5	4.26	6	0.07	5	0.92	6	-0.36	6	-0.03	5
29	31		-4.26	5	4.26	6	0.09	5	0.94	6	0.00	6	0.00	5
30	2		9.56	1	19.15	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
30	9		9.56	1	19.16	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
31	3		-12.01	6	-6.51	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
31	10		-12.01	6	-6.50	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
32	10		-9.48	6	-4.02	1	-3.21	6	3.21	5	0.00	6	0.00	5
32	11		-9.47	6	-4.01	1	-3.21	6	3.21	5	-0.65	6	0.65	5
33	11		-8.62	6	-2.41	4	-1.03	5	1.03	6	-0.65	6	0.65	5
33		0.230	-8.61	6	-2.40	4	-1.03	5	1.03	6	-0.41	6	0.41	5
33		0.230	-2.70	2	-2.40	5	0.00	3	0.00	6	-0.00	6	0.00	5
33	12		-2.70	2	-2.40	5	0.00	3	0.00	6	-0.00	6	0.00	5
34	4		0.67	2	1.30	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
34	15		0.69	2	1.32	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
35	15		-8.80	6	-3.66	1	-3.21	6	3.21	5	0.00	6	0.00	5
35	16		-8.79	6	-3.65	1	-3.21	6	3.21	5	-0.65	6	0.65	5

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
36	16		-8.62	5	-2.41	4	-1.03	5	1.03	6	-0.65	6	0.65	5
36		0.230	-8.61	5	-2.40	4	-1.03	5	1.03	6	-0.41	6	0.41	5
36		0.230	-2.70	2	-2.40	4	0.00	1	0.00	6	-0.00	6	0.00	5
36	17		-2.70	2	-2.40	4	0.00	1	0.00	6	-0.00	6	0.00	5
37	5		-8.40	5	-4.88	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
37	20		-8.37	5	-4.85	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
38	20		-8.30	5	-3.22	1	-3.21	6	3.21	5	0.00	6	0.00	5
38	21		-8.29	5	-3.21	1	-3.21	6	3.21	5	-0.65	6	0.65	5
39	21		-8.62	5	-2.41	4	-1.03	5	1.03	6	-0.65	6	0.65	5
39		0.230	-8.61	5	-2.40	4	-1.03	5	1.03	6	-0.41	6	0.41	5
39		0.230	-2.70	2	-2.40	5	0.00	1	0.00	5	-0.00	6	0.00	5
39	22		-2.70	2	-2.40	5	0.00	1	0.00	5	-0.00	6	0.00	5
40	6		-23.59	6	-14.24	1	0.31	1	0.72	6	-0.15	6	-0.07	1
40		0.208	-23.58	6	-14.23	1	0.31	1	0.72	6	-0.00	4	0.00	5
40		0.220	-23.58	6	-14.23	1	0.31	1	0.72	6	0.00	4	0.01	6
40	25		-23.56	6	-14.20	1	0.31	1	0.72	6	0.16	1	0.37	6
41	26		-9.63	6	-3.96	1	-3.23	6	3.23	5	0.00	6	0.00	5
41	27		-9.62	6	-3.95	1	-3.23	6	3.23	5	-0.65	6	0.65	5
42	27		-8.62	5	-2.41	4	-1.03	5	1.03	6	-0.65	6	0.65	5
42		0.230	-8.61	5	-2.40	4	-1.03	5	1.03	6	-0.41	6	0.41	5
42		0.230	-2.70	1	-2.40	5	0.00	4	0.00	6	-0.00	6	0.00	5
42	28		-2.70	1	-2.40	5	0.00	4	0.00	6	-0.00	6	0.00	5
43	31		-8.63	5	-2.42	4	-1.03	5	1.03	6	-0.65	6	0.65	5
43		0.230	-8.62	5	-2.41	4	-1.03	5	1.03	6	-0.41	6	0.41	5
43		0.230	-2.71	2	-2.41	6	0.00	6	0.00	5	-0.00	6	0.00	5
43	32		-2.70	2	-2.40	6	0.00	6	0.00	5	-0.00	6	0.00	5
44	13		-1.50	4	1.43	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
44	14		-1.49	4	1.43	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
45	18		-1.06	4	0.07	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
45	19		-1.05	4	0.08	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
46	23		-3.98	4	-0.62	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
46	24		-3.97	4	-0.62	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
47	29		-0.02	4	1.79	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
47	30		-0.01	4	1.79	6	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
48	1		-25.08	6	-13.21	2	-0.00	1	-0.00	4	0.00	1	0.00	4
48		0.106	-25.08	6	-13.21	2	0.00	1	0.00	4	-0.00	1	-0.00	4
48	9		-25.08	6	-13.21	2	0.00	4	0.00	1	0.00	1	0.00	4

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
49	3		12.91	1	23.56	6	-0.01	1	-0.01	4	0.00	1	0.00	4
49		0.420	12.92	1	23.56	6	0.00	1	0.00	4	-0.00	1	-0.00	4
49	15		12.92	1	23.57	6	0.01	4	0.01	1	0.00	1	0.00	4
50	15		-23.28	6	-13.92	1	-0.01	1	-0.01	4	0.00	1	0.00	4
50		0.420	-23.29	6	-13.93	1	0.00	1	0.00	4	-0.00	1	-0.00	4
50	5		-23.29	6	-13.93	1	0.01	4	0.01	1	0.00	1	0.00	4
51	5		14.14	1	23.40	5	-0.01	1	-0.01	4	0.00	1	0.00	4
51		0.502	14.15	1	23.41	5	0.00	1	0.00	4	-0.00	1	-0.00	4
51	25		14.16	1	23.42	5	0.01	4	0.01	1	0.00	1	0.00	4

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-5.17	5.17	8.10	15.22		
6			14.61	24.22		
7			3.30	9.92		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:
Aantal bouwlagen: 1
Gebouwtype: Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300
Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm^2]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K40/40/3CF	275	Koudgewalst	1
2	K30/30/3CF	275	Koudgewalst	1
3	K50/40/3CFZ	275	Koudgewalst	1
4	STRIP50*6	235	Gewalst	1
5	B46/3	275	Warmgewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 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	0.140	Geschoord	0.140	0.0	Geschoord	2.880*	0.0
2	0.500	Geschoord	0.500	0.0	Geschoord	2.880*	0.0
3	0.770	Geschoord	0.770	0.0	Geschoord	2.880*	0.0
4	0.770	Geschoord	0.770	0.0	Geschoord	2.880*	0.0
5	0.700	Geschoord	0.700	0.0	Geschoord	2.880*	0.0
6	0.910	Geschoord	0.910	0.0	Geschoord	2.880*	0.0
7	0.160	Geschoord	0.160	0.0	Geschoord	0.160	0.0
8	0.960	Geschoord	0.960	0.0	Geschoord	0.960	0.0
9	0.517	Geschoord	0.517	0.0	Geschoord	0.517	0.0
10	0.398	Geschoord	0.398	0.0	Geschoord	0.800*	0.0
11	0.398	Geschoord	0.398	0.0	Geschoord	0.800*	0.0
12	0.398	Geschoord	0.398	0.0	Geschoord	0.800*	0.0
13	0.398	Geschoord	0.398	0.0	Geschoord	0.800*	0.0
14	0.398	Geschoord	0.398	0.0	Geschoord	0.800*	0.0
15	0.326	Geschoord	0.326	0.0	Geschoord	0.800*	0.0
16	0.073	Geschoord	0.073	0.0	Geschoord	0.800*	0.0
17	0.398	Geschoord	0.398	0.0	Geschoord	1.000*	0.0
18	0.398	Geschoord	0.398	0.0	Geschoord	1.000*	0.0
19	0.072	Geschoord	0.072	0.0	Geschoord	0.072	0.0
20	0.140	Geschoord	0.140	0.0	Geschoord	0.140	0.0
21	0.501	Geschoord	0.501	0.0	Geschoord	0.501	0.0
22	0.385	Geschoord	0.385	0.0	Geschoord	0.385	0.0
23	0.385	Geschoord	0.385	0.0	Geschoord	0.385	0.0
24	0.385	Geschoord	0.385	0.0	Geschoord	0.385	0.0
25	0.385	Geschoord	0.385	0.0	Geschoord	0.385	0.0
26	0.385	Geschoord	0.385	0.0	Geschoord	0.385	0.0
27	0.385	Geschoord	0.385	0.0	Geschoord	0.385	0.0
28	0.385	Geschoord	0.385	0.0	Geschoord	0.385	0.0
29	0.385	Geschoord	0.385	0.0	Geschoord	0.385	0.0
30	0.160	Geschoord	0.160	0.0	Geschoord	0.160	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]
31	0.131	Geschoord	0.131	0.0	Geschoord	0.131	0.0
32	0.203	Geschoord	0.203	0.0	Geschoord	0.203	0.0
33	0.257	Geschoord	0.257	0.0	Geschoord	0.257	0.0
34	0.334	Geschoord	0.334	0.0	Geschoord	0.334	0.0
35	0.203	Geschoord	0.203	0.0	Geschoord	0.203	0.0
36	0.257	Geschoord	0.257	0.0	Geschoord	0.257	0.0
37	0.537	Geschoord	0.537	0.0	Geschoord	0.537	0.0
38	0.203	Geschoord	0.203	0.0	Geschoord	0.203	0.0
39	0.257	Geschoord	0.257	0.0	Geschoord	0.257	0.0
40	0.721	Geschoord	0.721	0.0	Geschoord	0.721	0.0
41	0.202	Geschoord	0.202	0.0	Geschoord	0.202	0.0
42	0.239	Geschoord	0.239	0.0	Geschoord	0.239	0.0
43	0.460	Geschoord	0.460	0.0	Geschoord	0.460	0.0
44	0.101	Geschoord	0.101	0.0	Geschoord	0.102	0.0
45	0.102	Geschoord	0.102	0.0	Geschoord	0.102	0.0
46	0.102	Geschoord	0.102	0.0	Geschoord	0.102	0.0
47	0.101	Geschoord	0.101	0.0	Geschoord	0.101	0.0
48	0.213	Geschoord	0.213	0.0	Geschoord	0.213	0.0
49	0.839	Geschoord	0.839	0.0	Geschoord	0.839	0.0
50	0.839	Geschoord	0.839	0.0	Geschoord	0.839	0.0
51	1.005	Geschoord	1.005	0.0	Geschoord	1.005	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	0.14	0.140
		onder:	0.14	0.140
2	1.0*h	boven:	0.50	0.500
		onder:	0.50	0.500
3	1.0*h	boven:	0.77	0.770
		onder:	0.77	0.770
4	1.0*h	boven:	0.77	0.770
		onder:	0.77	0.770
5	1.0*h	boven:	0.70	0.700
		onder:	0.70	0.700
6	1.0*h	boven:	0.91	0.910
		onder:	0.91	0.910
7	1.0*h	boven:	0.16	0.160
		onder:	0.16	0.160
8	0.0*h	boven:	0.96	0.960
		onder:	0.96	0.960
9	1.0*h	boven:	0.52	0.517
		onder:	0.52	0.517
10	1.0*h	boven:	0.40	0.398
		onder:	0.40	0.398

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
11	1.0*h	boven:	0.40	0.398
		onder:	0.40	0.398
12	1.0*h	boven:	0.40	0.398
		onder:	0.40	0.398
13	1.0*h	boven:	0.40	0.398
		onder:	0.40	0.398
14	1.0*h	boven:	0.40	0.398
		onder:	0.40	0.398
15	1.0*h	boven:	0.33	0.326
		onder:	0.33	0.326
16	1.0*h	boven:	0.07	0,073
		onder:	0.07	0,073
17	1.0*h	boven:	0.40	0.471
		onder:	0.40	0.471
18	1.0*h	boven:	0.40	0.398
		onder:	0.40	0.398
19	0.0*h	boven:	0.07	0.072
		onder:	0.07	0.072
20	1.0*h	boven:	0.14	0.140
		onder:	0.14	0.140
21	0.0*h	boven:	0.50	0.501
		onder:	0.50	0.501
22	1.0*h	boven:	0.38	0.385
		onder:	0.38	0.385
23	1.0*h	boven:	0.38	0.385
		onder:	0.38	0.385
24	1.0*h	boven:	0.38	0.385
		onder:	0.38	0.385
25	1.0*h	boven:	0.39	0.385
		onder:	0.39	0.385
26	1.0*h	boven:	0.38	0.385
		onder:	0.38	0.385
27	1.0*h	boven:	0.38	0.385
		onder:	0.38	0.385
28	1.0*h	boven:	0.38	0.385
		onder:	0.38	0.385
29	1.0*h	boven:	0.38	0.385
		onder:	0.38	0.385
30	1.0*h	boven:	0.16	0.160
		onder:	0.16	0.160
31	1.0*h	boven:	0.13	0.131
		onder:	0.13	0.131
32	1.0*h	boven:	0.20	0.203
		onder:	0.20	0.203
33	1.0*h	boven:	0.26	0.257
		onder:	0.26	0.257
34	1.0*h	boven:	0.33	0.334
		onder:	0.33	0.334
35	1.0*h	boven:	0.20	0.203
		onder:	0.20	0.203

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
36	1.0*h	boven:	0.26	0.257
		onder:	0.26	0.257
37	1.0*h	boven:	0.54	0.537
		onder:	0.54	0.537
38	1.0*h	boven:	0.20	0.203
		onder:	0.20	0.203
39	1.0*h	boven:	0.26	0.257
		onder:	0.26	0.257
40	1.0*h	boven:	0.72	0.721
		onder:	0.72	0.721
41	1.0*h	boven:	0.20	0.202
		onder:	0.20	0.202
42	1.0*h	boven:	0.24	0.239
		onder:	0.24	0.239
43	1.0*h	boven:	0.46	0.460
		onder:	0.46	0.460
44	1.0*h	boven:	0.10	0.101
		onder:	0.10	0.101
45	1.0*h	boven:	0.10	0.102
		onder:	0.10	0.102
46	1.0*h	boven:	0.10	0.102
		onder:	0.10	0.102
47	1.0*h	boven:	0.10	0.101
		onder:	0.10	0.101
48	1.0*h	boven:	0.21	0.213
		onder:	0.21	0.213
49	1.0*h	boven:	0.84	0.839
		onder:	0.84	0.839
50	1.0*h	boven:	0.84	0.839
		onder:	0.84	0.839
51	1.0*h	boven:	1.00	1.005
		onder:	1.00	1.005

TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm^2]	Opm.
1	1	6	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.289	79	
2	1	6	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.639	176	
3	1	6	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.465	128	
4	1	6	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.1	N+D	0.323	89	
5	1	6	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.070	19	
6	1	6	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.166	46	
7	5				Staaf is onbelast					57
8	5	5	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.1.1	(6.47y)	0.109	30	
9	1	6	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.61)	0.708	195	
10	1	6	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.61)	0.944	259	
11	1	6	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.1.1	(6.47z)	0.765	210	
12	1	6	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.266	73	
13	1	6	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.61)	0.262	72	
14	1	6	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.245	67	
15	1	4	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.406	112	
16	1	6	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.572	157	
17	1	4	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.231	64	
18	1	6	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.669	184	
19	1	5	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.448	123	
20	3	4	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.111	31	
21	3	4	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.202	55	
22	3	4	1	1	Mz-max	EN3-1-1 6.2.5	(6.12z)	0.196	54	
23	3	4	1	1	Mz-max	EN3-1-1 6.2.5	(6.12z)	0.191	53	
24	3	4	1	1	Mz-max	EN3-1-1 6.2.5	(6.12z)	0.123	34	
25	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.8	(6.29)	0.069	19	
26	3	6	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.111	30	
27	3	6	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.111	30	
28	3	6	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.191	53	
29	3	6	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.191	53	
30	1	6	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.3	(6.5)	0.166	46	
31	3	6	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.4	(6.9)	0.091	25	
32	3	5	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.347	95	
33	3	5	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.356	98	47
34	3				Staaf is onbelast					57
35	3	5	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.347	95	
36	3	5	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.356	98	47
37	3	5	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.1.1	(6.47z)	0.071	19	
38	3	5	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.347	95	
39	3	5	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.356	98	47
40	3	6	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.309	85	
41	3	5	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.347	95	
42	3	5	1	1	Staaf	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.360	99	47
43	3	5	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.10	(6.31)	0.347	95	47
44	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.4	(6.9)	0.011	3	
45	3				Staaf is onbelast					57

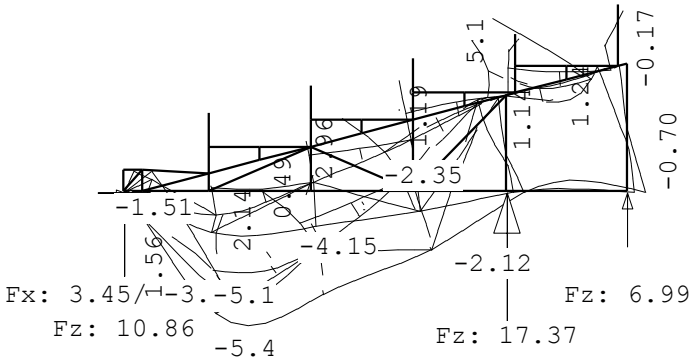
TOETSING SPANNINGEN

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	[N/mm²]	Opm.
46	3	4	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	0.030	8	
47	3	6	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.014	4	
48	4	6	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	0.922	217	
49	2	6	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.285	78	
50	2	6	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.471	130	
51	2	5	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.3	(6.5)	0.283	78	

Opmerkingen:
[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
[57] Staaf is (nagenoeg) onbelast.

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Karakteristieke combinatie



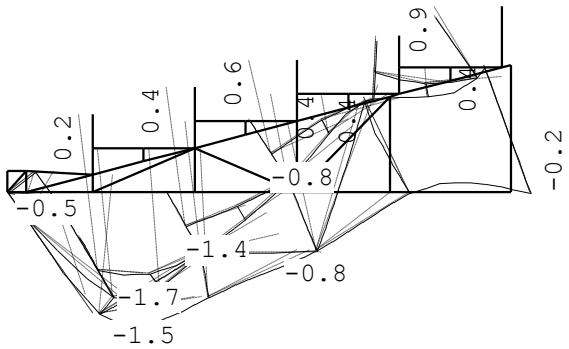
VERPLAATSINGEN [mm;rad] Karakteristieke combinatie

Kn.	X-verpl. Min	X-verpl. Max	Z-verpl. Min	Z-verpl. Max	Rotatie Min	Rotatie Max
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00238	0.00723
2	0.01	0.02	-1.07	-0.35	0.00274	0.00839
3	0.09	0.25	-4.92	-1.61	0.00147	0.00445
4	0.17	0.48	-4.14	-1.38	-0.00293	-0.00095
5	0.25	0.70	-2.31	-0.76	-0.00285	-0.00097
6	0.25	0.70	0.00	0.00	-0.00284	-0.00090
7	0.25	0.70	0.00	0.00	0.00042	0.00139
8	0.36	1.10	0.00	0.00	0.00243	0.00740
9	0.36	1.10	-1.04	-0.34	0.00248	0.00753
10	0.27	0.81	-4.93	-1.61	0.00128	0.00390
11	0.07	0.25	-4.94	-1.61	-0.00459	-0.00091
12	-1.56	0.53	-4.95	-1.62	-0.00801	0.00251
13	0.21	0.62	-5.00	-1.66	-0.00211	-0.00065
14	0.07	0.24	-4.99	-1.66	-0.00104	-0.00031
15	0.07	0.23	-4.14	-1.38	-0.00234	-0.00076
16	-0.49	-0.13	-4.15	-1.38	-0.00442	-0.00097
17	-2.14	0.03	-4.16	-1.39	-0.00783	0.00241
18	-0.14	0.01	-3.32	-1.11	-0.00219	-0.00074
19	-0.48	-0.13	-3.32	-1.11	-0.00235	-0.00079

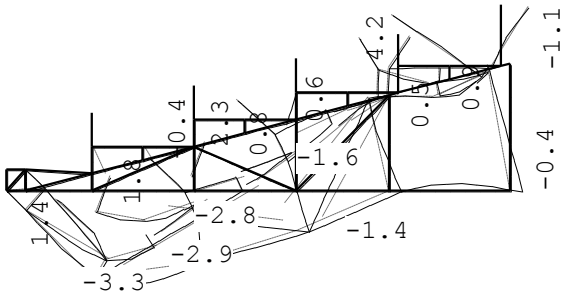
VERPLAATSINGEN [mm;rad] Karakteristieke combinatie

.	X-verpl.		Z-verpl.		Rotatie	
Kn.	Min	Max	Min	Max	Min	Max
20	-0.47	-0.13	-2.34	-0.77	-0.00318	-0.00106
21	-1.20	-0.36	-2.35	-0.78	-0.00484	-0.00112
22	-2.96	-0.61	-2.37	-0.78	-0.00826	0.00206
23	-0.91	-0.27	-1.02	-0.33	-0.00381	-0.00124
24	-1.19	-0.36	-1.02	-0.33	-0.00288	-0.00096
25	-1.18	-0.36	-0.12	-0.04	-0.00090	-0.00025
26	-1.18	-0.36	-0.15	-0.04	0.00020	0.00094
27	-1.15	-0.34	-0.16	-0.05	-0.00105	0.00157
28	-1.85	0.10	-0.17	-0.05	-0.00447	0.00499
29	-1.01	-0.31	-0.85	-0.20	0.00024	0.00197
30	-1.14	-0.34	-0.85	-0.20	-0.00001	0.00043
31	-1.13	-0.34	-0.50	-0.12	-0.00611	-0.00063
32	-5.14	0.17	-0.52	-0.13	-0.00952	0.00279
33	-1.24	-0.36	-0.08	-0.02	-0.00665	-0.00147

VERVORMINGEN w1 Blijvende combinatie

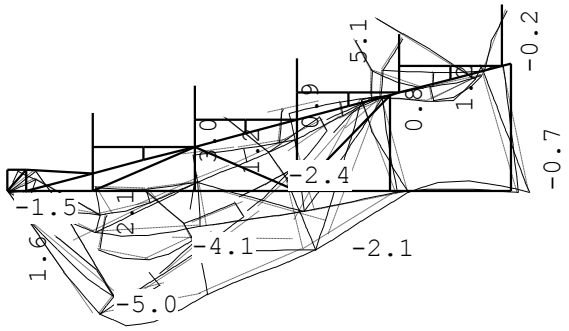


VERVORMINGEN Wbij Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	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	1	Neg.	/	280	-0.4		-0.7	391	-1.1		-1.1	263
2	2	Neg.	/	1000	-1.3		-2.6	386	-3.8		-3.8	260
3	3	Neg.	0.385	770	-0.2		-0.5	1612	-0.7		-0.7	1082
3	3	Pos.	/	1540	0.2		0.5	2809	0.8		0.8	1987
4	4	Pos.	/	1540	0.6		1.2	1272	1.8		1.8	843
5	5	Pos.	/	1400	0.8		1.6	903	2.3		2.3	605
6	6	Pos.	0.455	910	0.1		0.3	2749	0.5		0.5	1903
9	9	Neg.	/	1034	-1.3		-2.7	390	-3.9		-3.9	263
10	10	Neg.	0.199	398	-0.1		-0.2	2019	-0.3		-0.3	1359
11	11	Pos.	/	796	0.3		0.8	1058	1.1		1.1	751
12	12	Pos.	/	796	0.3		0.6	1354	0.9		0.9	919
13	13	Pos.	/	796	0.4		0.8	1037	1.1		1.1	709
14	14	Pos.	/	796	0.5		1.0	804	1.5		1.5	546
15	15	Pos.	/	652	0.3		0.7	1001	0.9		0.9	687
16	16	Neg.	/	145			-0.0	6143	-0.0		-0.0	5687
17	17	Neg.	/	796	-0.2		-0.6	1403	-0.7		-0.7	1094
18	18	Neg.	0.199	398	-0.1		-0.3	1241	-0.4		-0.4	989
18	18	Pos.	/	796	0.1		0.4	1986	0.5		0.5	1644
19	19	Pos.	/	145	0.1		0.4	393	0.5		0.5	309
20	20	Neg.	/	280	-0.3		-0.7	400	-1.0		-1.0	269
21	21	Neg.	/	1002	-1.3		-2.6	382	-3.9		-3.9	257
22	22	Neg.	/	770	-0.0		-0.4	2115	-0.4		-0.4	1889
23	23	Neg.	0.285	385	-0.0		-0.1	7110	-0.0		-0.0	23391
23	23	Pos.	/	770	0.3		0.7	1096	1.0		1.0	784
24	24	Pos.	/	770	0.3		0.6	1367	0.8		0.8	925
25	25	Pos.	/	770	0.3		0.7	1047	1.1		1.1	716
26	26	Pos.	/	770	0.5		1.0	809	1.4		1.4	549
27	27	Pos.	/	770	0.3		0.6	1228	0.9		0.9	847
28	28	Neg.	/	770	-0.2		-0.5	1419	-0.7		-0.7	1111
29	29	Pos.	/	770	0.1		0.4	1984	0.5		0.5	1644
48	48	Neg.	/	425	-0.5		-1.0	419	-1.5		-1.5	282
49	49	Pos.	/	1679	0.2		0.5	3137	0.8		0.8	2233
50	50	Pos.	/	1679	0.6		1.3	1337	1.9		1.9	887
51	51	Pos.	/	2010	0.9		1.9	1033	2.9		2.9	697

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

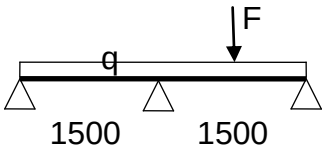
Nr.	staven	Zijde	h [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_3 [mm]	|-- w_{tot} --| [mm]	[h/]
7	7	Neg.	160	-0.4		-0.7	-1.1	146
8	8	Pos.	960	0.6		1.3	1.9	494
30	30	Neg.	160	-0.4		-0.7	-1.1	147
31	31	Neg.	131	-0.2		-0.4	-0.6	231
32	32	Pos.	203	0.2		0.5	0.7	298
33	33	Neg.	257	0.3		-0.5	-0.3	916
33	33	Pos.	257	0.3		1.4	1.7	152
34	34	Pos.	334	0.1		0.2	0.3	1038
35	35	Pos.	203	0.2		0.4	0.6	314
36	36	Neg.	257	0.3		-0.5	-0.3	1008
36	36	Pos.	257	0.3		1.4	1.6	156
37	37	Pos.	537	0.4		0.8	1.2	457
38	38	Pos.	203	0.2		0.5	0.7	277
39	39	Neg.	257	0.3		-0.5	-0.2	1551
39	39	Pos.	257	0.3		1.5	1.8	146
40	40	Pos.	721	0.6		1.3	1.9	383
41	41	Neg.	202	-0.0		-0.1	-0.1	2863
42	42	Neg.	239	-0.0		-0.8	-0.8	288
42	42	Pos.	239	-0.0		0.7	0.7	339
43	43	Neg.	460	0.6		-1.5	-0.9	500
43	43	Pos.	460	0.6		3.5	4.0	115
44	44	Pos.	102	0.1		0.3	0.5	220
45	45	Pos.	102	0.1		0.2	0.3	297
46	46	Pos.	102	0.1		0.2	0.3	357
47	47	Neg.	101	0.0		-0.0	-0.0	6786
47	47	Pos.	101	0.0		0.1	0.1	821

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

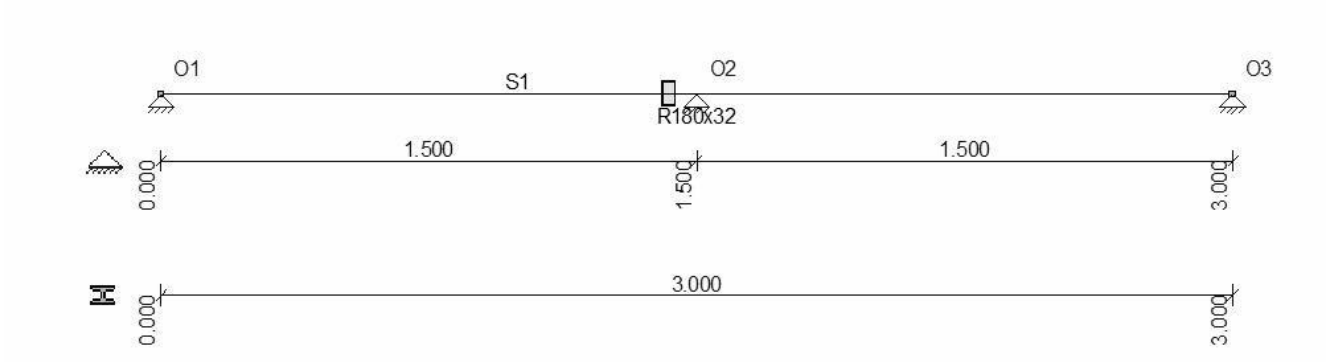
knoop	Zijde	h [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_3 [mm]	|-- w_{tot} --| [mm]	[h/]
32	Neg.	1402	-0.9		-4.2	-5.1	273
13	Pos.	233	0.2		0.4	0.6	375

5 Vloerplanken 180x32 mm



		G	Q	ψ
belasting q (kN/m[1])				
uit veranderlijk	0,18 m·4 kN/m²	0,00	0,72	0,4
belasting F (kN)		G	Q	ψ
uit veranderlijk	(3kN/(0,3·0,3))·0,18	0,00	2,16	0,4
over l = 0,5 meter				

AFB. GEOMETRIE 1



CONSTRUCTIEGEGEVENS

Projecttype	Staven	Opleggingen	Profielen	Bel.gev.	Bel.comb.
1D-Ligger	1	3	1	8	19

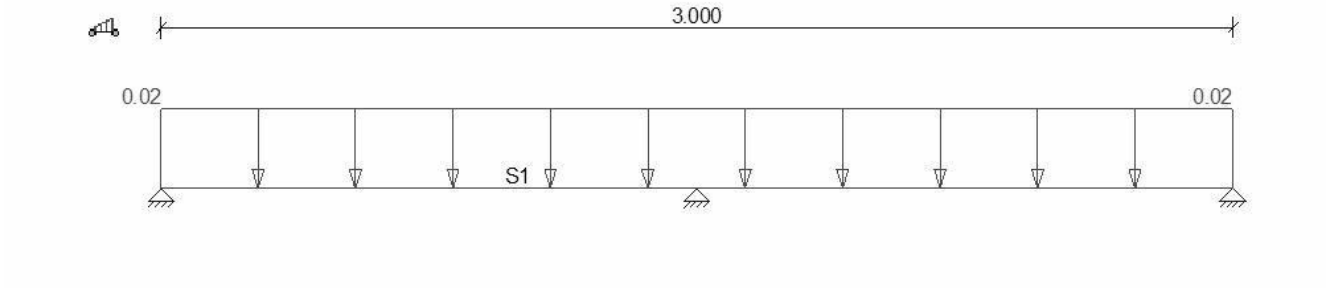
BALKGEOMETRIE

Positie	Profielnaam	Hoek	Traagheidsmoment	Materiaal	E-Modulus	Uitzettingcoeff	Gewicht
0,000 - L(3,000)	R180x32	0	4.9152e-07	C24	1.1000e+07	50.0000e-07	0.02
m -		°	m4 -		kN/m2	C°m	kN/m

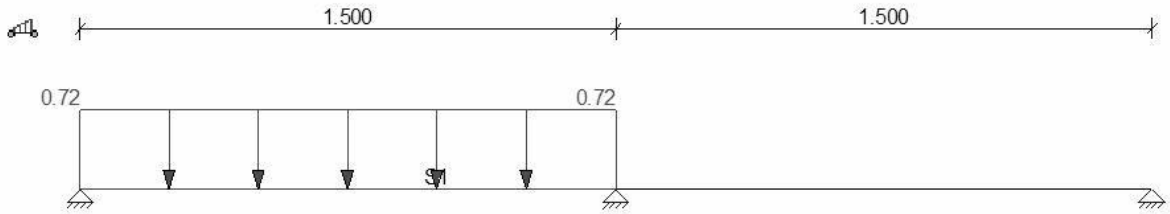
OPLEGGINGEN

Oplegging	Positie	Z	Yr
O1	0,000	vast	vrij
O2	1,500	vast	vrij
O3	L(3,000)	vast	vrij
-	m	kN/m	kNmrad

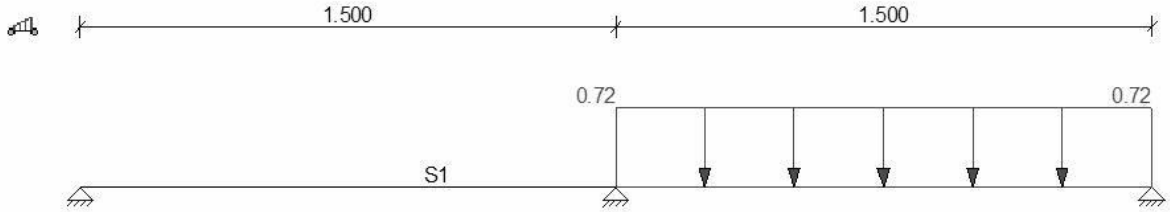
AFB. LASTEN B.G.1 PERMANENT



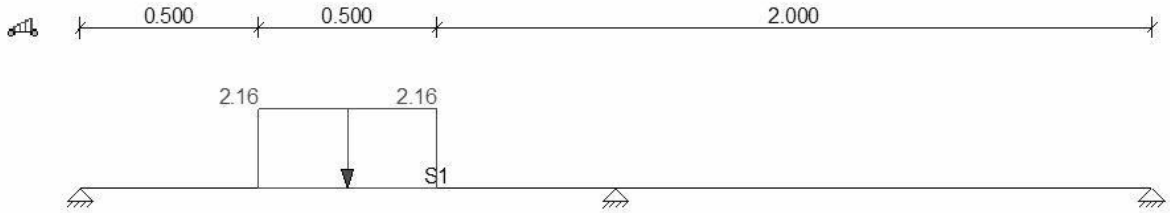
AFB. LASTEN B.G.2.1 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.2.2 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.3.1 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING



AFB. LASTEN B.G.4.1 VERDEELDE VERANDERLIJKE BELASTING

FUNDAMENTEEL BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8
B.G.1	Permanent	1.20	1.35	1.20	1.20	1.35	-	1.20	1.35
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.4	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting	1.38	0.60	1.38	-	0.60	-	-	-
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting	1.38	0.60	-	1.38	-	0.60	-	-
B.G.3.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	1.38	0.60
B.G.4.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-	-	-	-	-

B.G.	Omschrijving	Fu.C.9	Fu.C.10
B.G.1	Permanent	1.20	1.35
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.4	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.3.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-
B.G.4.1	Verdeelde veranderlijke belasting	1.38	0.60

KARAKTERISTIEK BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-
B.G.4	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.92	0.92	-
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-	0.92	-	0.92
B.G.3.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-
B.G.4.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-	-	-	-

QUASI-PERMANENT BELASTINGSCOMBINATIES (TABEL)

B.G.	Omschrijving	Qu.C.1
B.G.1	Permanent	1.00
B.G.2	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.3	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.4	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.2.1	Verdeelde veranderlijke belasting	0.60
B.G.2.2	Verdeelde veranderlijke belasting	0.60
B.G.3.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-
B.G.4.1	Verdeelde veranderlijke belasting	-

B.G. KNOOPVERPLAATSINGEN

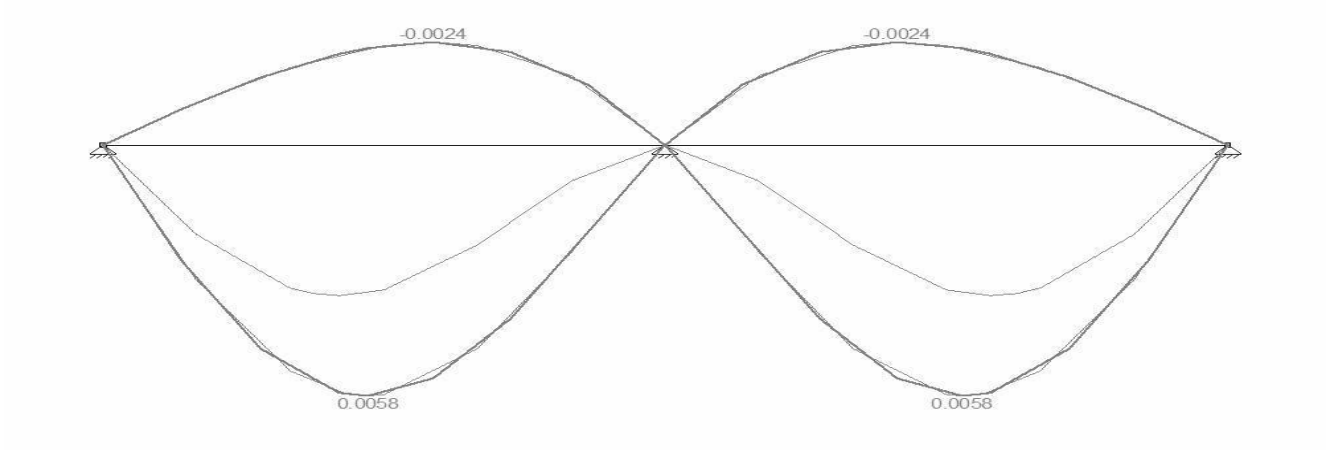
Knoop	B.G.	Z	Yr
K1	B.G.1	0.0000	-0.315e-03
	B.G.2.1	0.0000	-14.045e-03
	B.G.2.2	0.0000	4.682e-03
	B.G.3.1	0.0000	-20.287e-03
	B.G.4.1	0.0000	6.762e-03
K2	B.G.1	0.0000	0.315e-03
	B.G.2.1	0.0000	-4.682e-03
	B.G.2.2	0.0000	14.045e-03
	B.G.3.1	0.0000	-6.762e-03
	B.G.4.1	0.0000	20.287e-03
-	-	m	rad

FU.C. OMHULLENDE

Staaf	Vz Minus	Vz Plus	My Minus	My Plus
S1	-0.96	0.96	-0.29	0.37
-	kN	kN	kNm	kNm

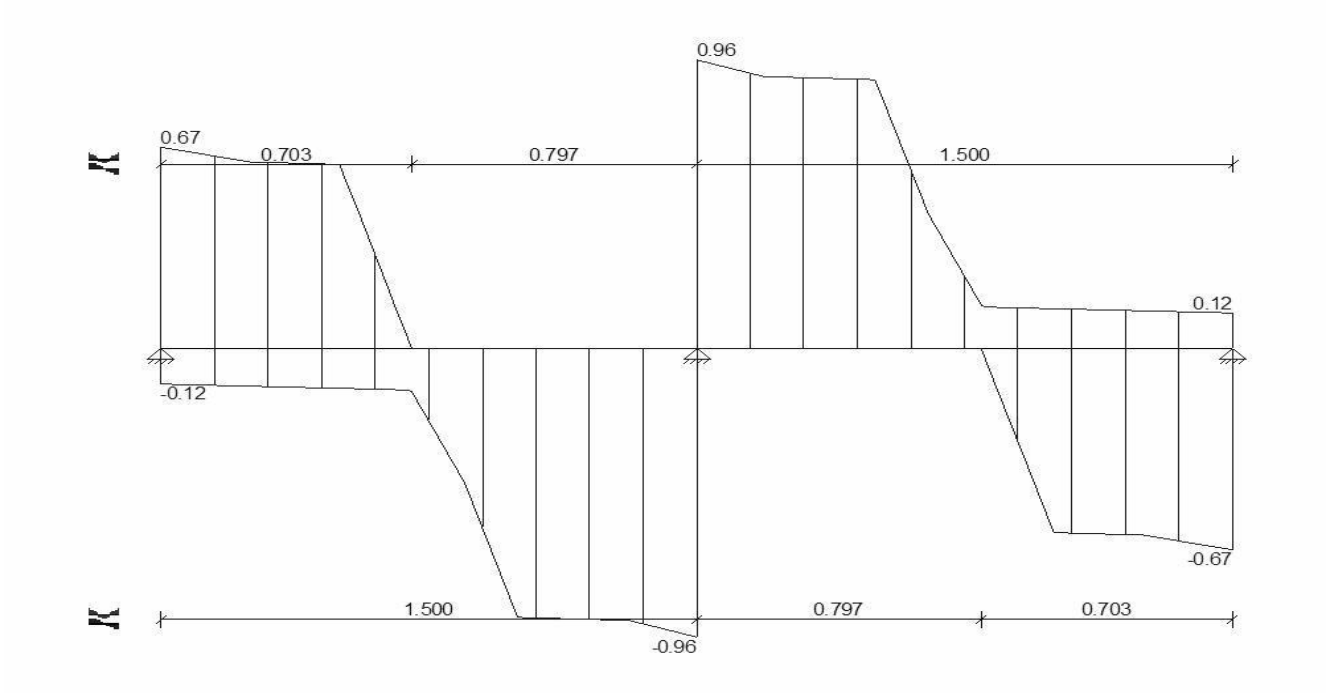
AFB. KA.C. VERPLAATSINGEN OMHULLENDE

Karakteristiek Belastingscombinaties



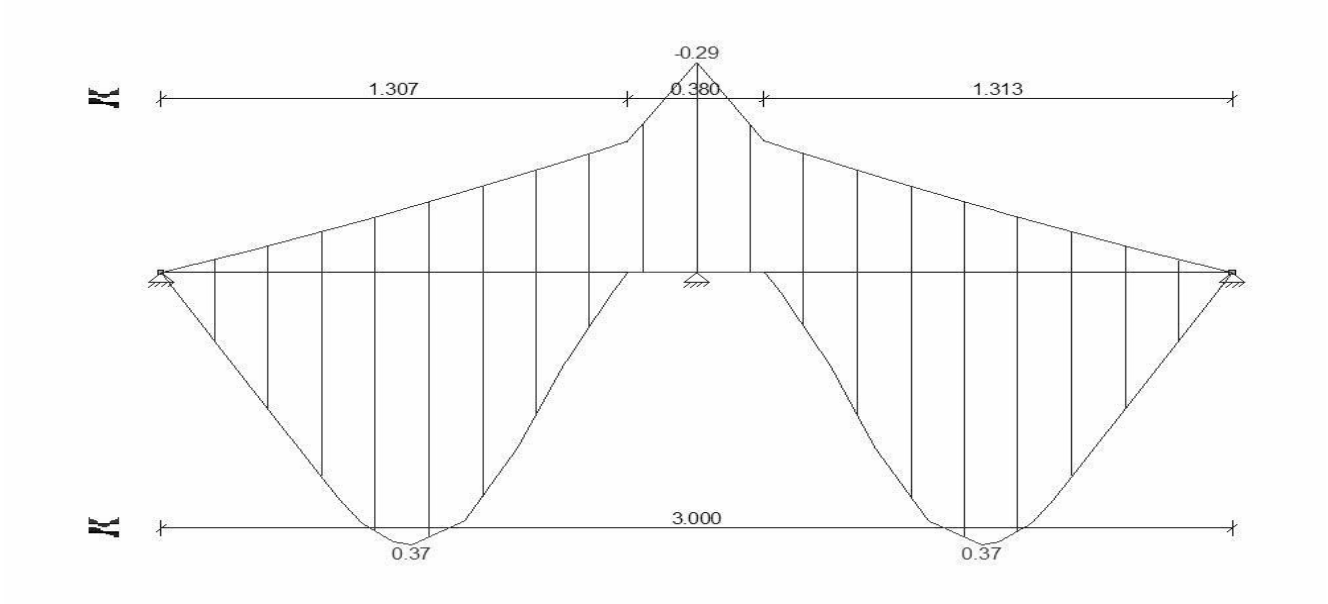
AFB. FU.C. DWARSKRACHT (VZ) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



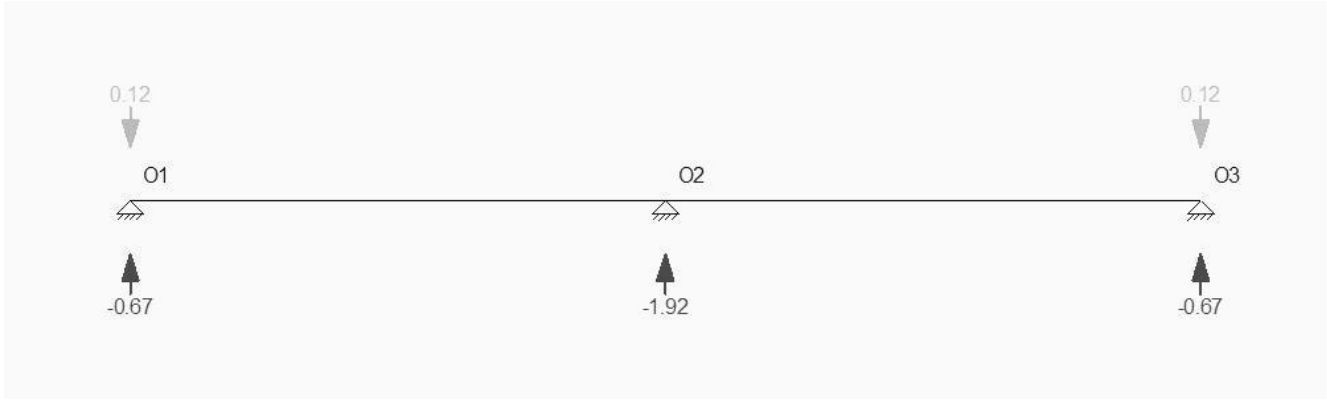
AFB. FU.C. MOMENTEN (MY) OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



AFB. FU.C. OPLEGREACTIES OMHULLENDE

Fundamenteel Belastingscombinaties



UNITY CHECK

Label	Toetsing	Combinatie	Artikel	UC max
C1	Doorsnede	Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	0,56
	Kip	Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)	0,56
	Doorbuiging	Fr.C.1	NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4)	0,98

HOUTTOETS RESULTATEN NEN-EN1995:2011
DOORSNEDE GEGEVENS: R180X32 — C1 - V2 (0.000-3.000)

Breedte		0,180 m	Oppervlakte		5760e-06 m2
Hoogte		0,032 m	Dwarskracht oppervlakte	A;vy	4800e-06 m2
			Dwarskracht oppervlakte	A;vz	4800e-06 m2
Weerstandsmoment	Wx	5552e-08 m3	Traagheidsmoment	I;tor	1756e-09 m4
Weerstandsmoment	Wy	3072e-08 m3	Traagheidsmoment	I;y	4915e-10 m4
Weerstandsmoment	Wz	1728e-07 m3	Traagheidsmoment	I;z	1555e-08 m4
	C;w	1194e-12 m6			

Sterkteklasse		C24		
	f;m,0,k	24,0 N/mm2	f;c,0,k	21,0 N/mm2
	f;t,0,k	14,0 N/mm2	f;v,0,k	4,0 N/mm2
	E0.05	7.400,0 N/mm2	G0.05	462,5 N/mm2
	E;0,mean	11.000,0 N/mm2	G;mean	690,0 N/mm2
E-Modulus		11.000,0 N/mm2		

HOUT: DOORSNEDECONTROLE VOLGENS NEN-EN1995:2011 — C1 - V2 (0.000-3.000)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h;y	k;h;z
IV (Korte Termijn)	Klasse II	1,30	0,20	0,90	1,30	1,00

Maatgevende krachten	N;Ed	Mx;Ed	My;Ed	Mz;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed
Sigma	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00
Tau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,96
	kN	kN	kN	kN	kN	kN

Ontwerpspanning

Sigma;t,0,d	Sigma;c;0;d	Sigma;tor;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	Sigma;v;y;d	Sigma;v;z;d
0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	0,2
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Ontwerpsterkte

f;t,0,d	f;c;0;d	f;tor;d	f;m;y;d	f;m;z;d	f;v;0;d
9,7	14,5	0,0	21,6	16,6	2,8
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

Resultaten	Bel.comb.	Bel.duurkl.	Positie [m]	UC	Artikel
Sigma	Fu.C.7	IV (Korte Termijn)	0,703	0,56	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)
Tau	Fu.C.1	IV (Korte Termijn)	1,500	0,09	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0,56 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995:2011 — C1 - V1 (0.000-1.500)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse II	1,30	0,20	0,90	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	IV (Korte Termijn)	Fu.C.7	Boven

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	1,500	1,264	174e+04	4.624e+03	0,1	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	12,1	0,0	14,5	21,6	16,6
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,56 < 1

HOUT: KIPCONTROLE VOLGENS NEN-EN1995:2011 C1 - V3 (1.500-3.000)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Gamma;m	Beta;c	k;mod	k;h
IV (Korte Termijn)	Klasse II	1,30	0,20	0,90	1,00

Kipsteun bovenflens: N.v.t.
Kipsteun onderflens: N.v.t.

Belastingstype	Bel.duurkl.	Bel.comb.	Aangrijppunt last
Kracht	IV (Korte Termijn)	Fu.C.9	Boven

Begin inklemming	Eind inklemming	Lsys	L;eff	Itor	Sigma,m,crit	Lambda;rel;m	k;crit
Volledig vast	Volledig vast	1,500	1,264	174e+04	4.624e+03	0,1	1,00
		m	m	mm4	N/mm2		

Rekenwaarden voor spanning en rek

Sigma;c;0;d	Sigma;m;y;d	Sigma;m;z;d	f;c;0;d	f;m;y;d	f;m;z;d
0,0	12,1	0,0	14,5	21,6	16,6
N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2	N/mm2

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0,56 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C1 - V1 (0.000-1.500)

Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse II	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,80	13.750	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/13.750	0,800	
w;1 (x = 0,632 m; Fr.C.(w1))	0,1 * 1,000	0,1 mm				
w;2 (x = 0,632 m; Qu.C.1)	2,3 * 0,800	1,9 mm				
w;3 (x = 0,632 m; Fr.C.1)	2,6 * 1,000	2,6 mm				
w;tot		4,5 mm				
w;max		4,5 mm	(w;2+w;3)	1,9 + 2,6	4,4	mm
Limiet w;max = L/250		6,0 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		4,5	mm
UC(w;max)	4,5/6,0	0,75	UC(w;2+w;3)	4,4/4,5	0,98	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,98 < 1

TOETSING DOORBUIGING HOUT VOLGENS NEN-EN1990#A1.4.2(2):2011 C1 - V3 (1.500-3.000)

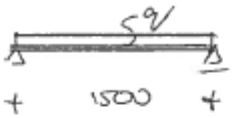
Lastduurklasse	Klimaatklasse	Bel.duurkl.	Toetsingstype	Constr.type
IV (Korte Termijn)	Klasse II	IV (Korte Termijn)	Algemeen	Vloer

Doorbuigingen Z'

E;0;ser;d;inst = E;mean		11.000 N/mm2	E;0;ser;d;cr = E,mean / Kdef	11.000 / 0,80	13.750	N/mm2
w;c		0,0 mm	E-Mod / E;0;ser;d;cr	11.000/13.750	0,800	
w;1 (x = 0,868 m; Fr.C.(w1))	0,1 * 1,000	0,1 mm				
w;2 (x = 0,868 m; Qu.C.1)	2,3 * 0,800	1,9 mm				
w;3 (x = 0,868 m; Fr.C.1)	2,6 * 1,000	2,6 mm				
w;tot		4,5 mm				
w;max		4,5 mm	(w;2+w;3)	1,9 + 2,6	4,4	mm
Limiet w;max = L/250		6,0 mm	Limiet (w;2+w;3) = L/333		4,5	mm
UC(w;max)	4,5/6,0	0,75	UC(w;2+w;3)	4,4/4,5	0,98	

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0,98 < 1

6 Controle staal onder stoelen



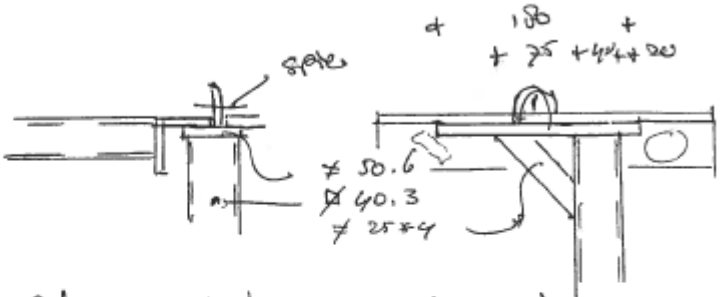
eg. verwaarloosbaar

q verticaal = 4.50/1,5 = 3,00 kN/m'
q horizontaal = 0 = 0,00 "
q uit wringing = 0,5 * 0.4/0.3 = 0.67 "

Md vert = 0.25 * 1.5² * 1.2 * 3.00 = 1,14 kNm'/zst = 0,57
Md hor = = 0.19 " " = 0,095
Md wringing = = 0.22 " " = 0,22.

Ø 35*3 en ⊡ 30*40*3 → Mu = 1,90.

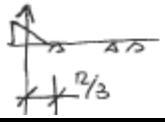
≠ + ⊡ ter beveiliging stoelen



⊡ 50.50.5 → Rd ongunstigste = 0.75 * (3.00 + 0,67) = 2,75 kN

b benodigd = 2.75 * 3 * 40 * 4 / 235 * 5² = 75 aanwezig, accoord.

≠ 50*6 ongunstigst: 2/3 (180 - 20 - 40 - 75) * 270 * 4 / 50*6² * 235 = 0,98 < 1.00 accoord



σ_s Buis 0 $= \frac{0{,}48\,E6}{3.00\,E3} + \frac{0{,}095\,E6}{3{,}0\,E3} + \frac{0{,}22\,E6}{3{,}0\,E3} = 265$ N/mm² < 275 voldoet !

σ_s hoek 60°

$$\left.\begin{array}{l} \frac{0.48 * \sin 60\,E6}{4.07\,E3} + \frac{0{,}48 * \cos 60\,E6}{3.39\,E3} + \\ \frac{0{,}095 * \cos 60\,E6}{4.07\,E3} + \frac{0.095 * \sin 60\,E6}{3.39\,E3} + \\ \frac{0{,}22 * \sin 60\,E6}{4.07\,E3} + \frac{0.22 * \cos 60 * E6}{3.39\,E3} \end{array}\right\} =$$

$106 + 73 + 18 + 12 + 47 + 32 = 288$ N/mm²

$UC = \frac{288}{275} = 1.047 > 1.00$

Gezien de zeer ruim aangehouden belasting van 2 kN/per plaats en de aangehouden 0,25 kN/stoel op 0,40 m[1] (hierbij zal het kunststof zover vervormen dat de hefboomsarm 300/2*√3 = 350 is) is deze overschrijding acceptabel.

106+73+350/400*(18+12+47+32) = 274,4 N/mm^2 Akkoord !!

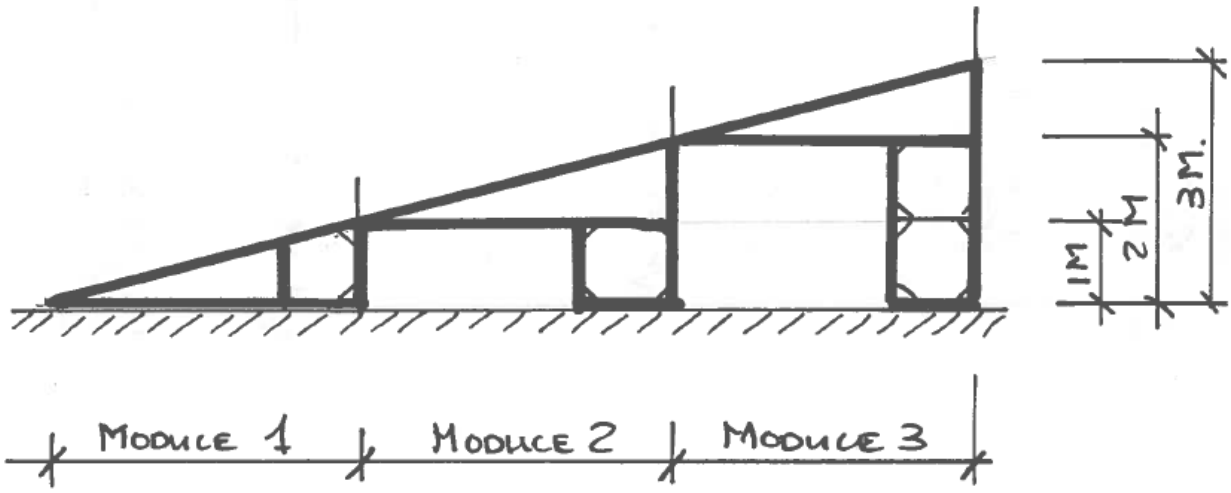
Dit is door ondergetekende op 01-05-2007 proefondervindelijk vastgesteld.

7 Stabiliteitsprincipe

In de eurocode zijn er niet specifiek regels te vinden over de aan te brengen minimale horizontale belasting in verhouding tot de verticale veranderlijke belasting. NEN6702 adviseerde in dit geval altijd 10% van de verticale belasting. Dit wordt nu ook aangehouden.

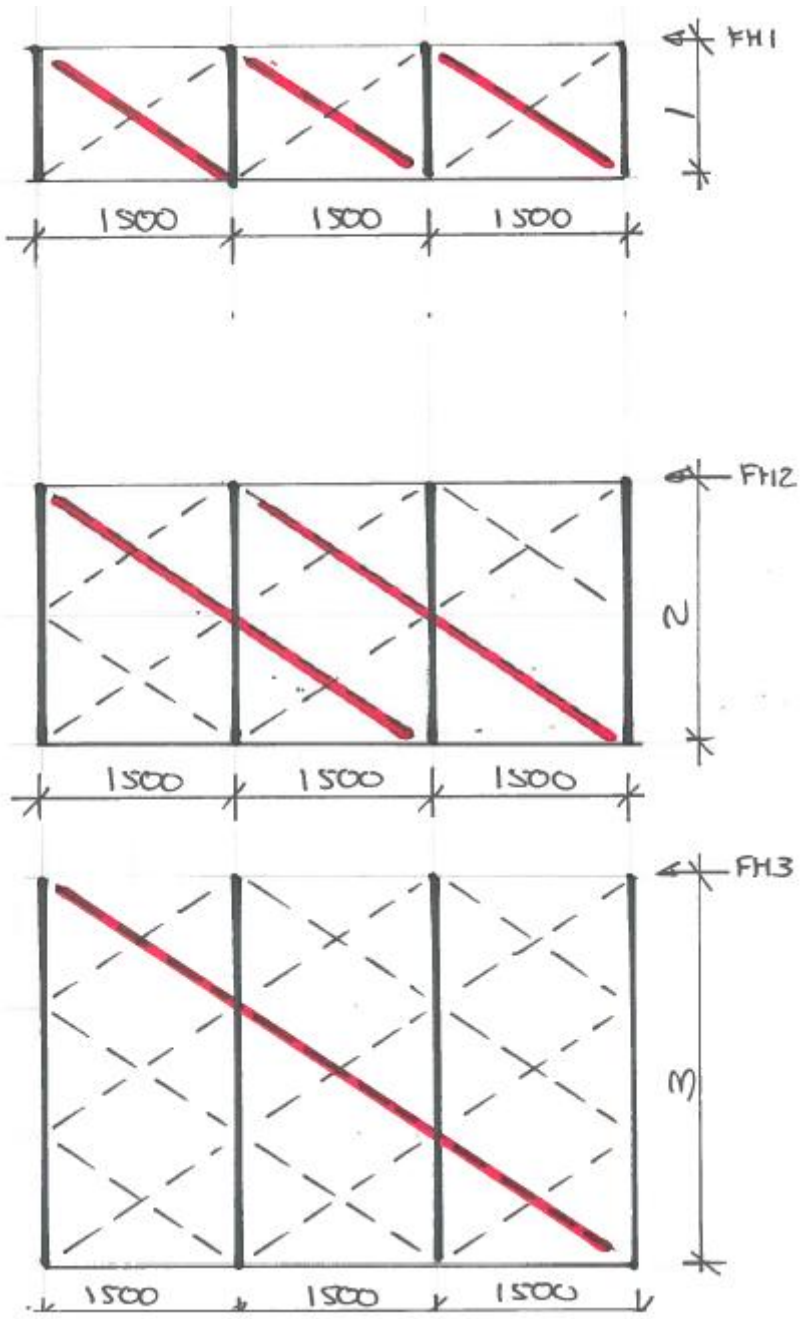
10% *(14,56+22,37+9,52) = 4,65 kN per module

Er worden maximaal 3 modules achter elkaar gebouwd (Module 1, 2 en 3).
Er is dan bij 3 modules breedt (A, B en C) minimaal 1 looppad en 2 stoelen modules.
1 module breedte is 1500 mm.



FH1: Op 1 meter hoog: 50%x4,65x1 = 2,33 kNm/1,50 m
FH2: Op 2 meter hoog: 100%x4,65x2 = 9,30 kNm/1,50 m
FH3: Op 3 meter hoog: 50%x4,65x3 = 6,98 kNm/1,50 m

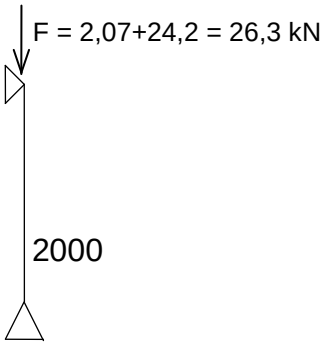
Er is bij 3 modules breed een volledige trekdiagonaal aanwezig rond 20:



Trek in diagonaal: 3*0,5*4,65/(1*cos 37) = 8,73 kN
3* 4,65/(2*cos 37) = 8,73 kN

Uc ∅20 → verbinding maatgevend → praktisch ∅12+spi

Toeslag in staanders 9,3/(3·1,5 m) = 2,07. Reeds aanwezig was 24,2 kN



1. Staalkolom (NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011)

PROFIELGEGEVENS: B46X3

Breedte	b	46	mm	Oppervlak	As	4.05e+02	mm²
Hoogte	h	46	mm	Systeemlengte	Lsys	2.000	m
Flensdikte	tf	0.0	mm	Lijfdikte	tw	3.0	mm
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	409.2e+01	mm³	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	409.2e+01	mm³
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	555.6e+01	mm³	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	555.6e+01	mm³
Sterkte klasse		S275MH/M LH	-	Vloeigrens staal	fy	275	N/mm²

KRACHTEN

		A		B	
Normaalkracht	Nc;Ed	-26.3	kN	-26.3	kN
Dwarskracht in Y' as	q	0.0	kN/m	0.0	kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.0	kN/m	0.0	kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.0	kN	0.0	kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	0.0	kN	0.0	kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0	kNm	0.0	kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0	kNm	0.0	kNm
Kniklengte Y'-as	Leff Y	1.925	m		
Kniklengte Z'-as	Leff Z	1.925	m		

Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum

CAPACITEIT VAN HET PROFIEL

Normaalkrachtcapaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3,6.2.4)	Nc;Rd	111.45	kN
Dwarskrachtcapaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	32.17	kN
Dwarskrachtcapaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	32.17	kN
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	1.53	kNm
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	1.53	kNm

BUIGING, DWARSKRACHT EN NORMAALKRACHT (NEN-EN1993-1-1#6.2.10)

	rho y'	0.00 -		alfa	0.00 -
	rho z'	0.00 -		beta	0.00 -
	MN;Vy;ud	0.00 kNm		MN;Vz;ud	0.00 kNm

KIPKROMMEN (NEN-EN1993-1-1#6.3.2.2)

Kipsteunen bovenflens:		Geen -	Kipsteunen onderflens:		Geen -
Tabel gebruikt		NB 6.4 -		F	0.00 kN
		0.00 -			0.00 -
Maatgevend veld	Boven	0.000 - 2.000 m		lst	2.000 m
	Lsys	2.000 m		Lg	2.000 m
	S	0.000 m		Iwa	0.0000e+00 m^6
	C1	1.040 -		C2 (Tabel)	0.420 -
	C2 (Toegepast)	0.000 -		C	0.000 -
	Mcr	0.00 kNm		kred	1.000 -
	lkip	2.000 m			

KNIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)

Knik curve Y'		c -	Knik curve Z'		c
	Ncr;y	52.64 kN		Ncr;z	52.64 kN
Methode Y		Geschoord -	Methode Z		Geschoord -
	CA(y)	5.000 -		CA(z)	5.000 -
	CB(y)	5.000 -		CB(z)	5.000 -
	Lbuc;y	1.925 m		Lbuc;z	1.925 m
	Lam;y	1.455 -		Lam;z	1.455 -
	Chi;y	0.330 -		Chi;z	0.330 -
Kip instab. curve:		C -	Kip instab. curve:		C -
	Nb;Rd;y	36.73 kN		Nb;Rd;z	36.73 kN

STABILITEIT (NEN-EN1993-1-1#6.3)

Kiptorsie gevoelig		Nee -	Doorsnedeklasse		1 -
	My;max	0.00 kNm		Mz;max	0.00 kNm
	My;Ed; A	0.00 kNm		Mz;Ed; B	0.00 kNm
	Mb;Rd;y	1.53 kNm		Mb;Rd;z	1.53 kNm
	Delta;My	0.00 kNm		Delta;Mz	0.00 kNm
	My;Psi	0.00 kNm		Mz;Psi	0.00 kNm
	My;0	0.00 kNm		Mz;0	0.00 kNm
	Mcr	0.00 kNm			
	Cm;y	1.000 -		Cm;z	1.000 -
	Cm;LT	1.000 -			
	Kyy	1.573 -		Kzz	1.573 -
	Kyz	0.944 -		Kzy	0.944 -
	X;y	0.330 -		X;z	0.330 -
	Lam;LT	0.000 -			
	X;LT	1.000 -			

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede

NEN-EN1993-1-1(6.9)		0.24	OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.00	OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.00	OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.00	OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.00	OK

Knik

NEN-EN1993-1-1(6.46)	Y axis	0.72	OK
NEN-EN1993-1-1(6.46)	Z axis	0.72	OK

Stabiliteit

NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)	0.72	OK

Kip

Kip N/B, ivm buis/koker met h/b < 3
Kip N/B, ivm buis/koker met h/b < 3

Doordat de trekdiagonalen niet 1 rechte lijn vormen zullen deze kleine momenten veroorzaken in de staanders. Hieronder wordt middels een aanvulling e.e.a. berekend.

1. Staalkolom (NEN-EN1993-1-1:2009/NB:2011)

PROFIELGEGEVENS: B46X3

Breedte	b	46 mm	Oppervlak	As	4.05e+02 mm²
Hoogte	h	46 mm	Systeemlengte	Lsys	2.000 m
Flensdikte	tf	0.0 mm	Lijfdikte	tw	3.0 mm
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	409.2e+01 mm³	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	409.2e+01 mm³
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	555.6e+01 mm³	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	555.6e+01 mm³
Sterkte klasse		S275MH/M - LH	Vloeigrens staal	fy	275 N/mm²

KRACHTEN

		A	B
Normaalkracht	Nc;Ed	-26.3 kN	-26.3 kN
Dwarskracht in Y' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.5 kN	0.5 kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	0.0 kN	0.0 kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0 kNm	0.9 kNm
Kniklengte Y'-as	Leff Y	1.925 m	
Kniklengte Z'-as	Leff Z	1.000 m	

Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum

CAPACITEIT VAN HET PROFIEL

Normaalkrachtcapaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3,6.2.4)	Nc;Rd	111.45 kN
Dwarskrachtcapaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	32.17 kN
Dwarskrachtcapaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	32.17 kN
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	1.53 kNm
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	1.53 kNm

BUIGING, DWARSKRACHT EN NORMAALKRACHT (NEN-EN1993-1-1#6.2.10)

KIPKROMMEN (NEN-EN1993-1-1#6.3.2.2)

Kipsteunen bovenflens:		Geen -	Kipsteunen onderflens:		Geen -
Tabel gebruikt		NB 6.4 -		F	0.00 kN
		0.00 -			0.00 -
Maatgevend veld	Boven	0.000 - 2.000 m		lst	2.000 m
	Lsys	2.000 m		Lg	2.000 m
	S	0.000 m		Iwa	0.0000e+00 m^6
	C1	1.040 -		C2 (Tabel)	0.420 -
	C2 (Toegepast)	0.000 -		C	0.000 -
	Mcr	0.00 kNm		kred	1.000 -
	lkip	2.000 m			

KNIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)

Knik curve Y'		c	-	Knik curve Z'		c	
	Ncr;y	52.64	kN		Ncr;z	195.08	kN
Methode Y		Geschoord	-	Methode Z		Gebruiker	-
	CA(y)	5.000	-				
	CB(y)	5.000	-				
	Lbuc;y	1.925	m		Lbuc;z	1.000	m
	Lam;y	1.455	-		Lam;z	0.756	-
	Chi;y	0.330	-		Chi;z	0.690	-
Kip instab. curve:		C	-	Kip instab. curve:		C	-
	Nb;Rd;y	36.73	kN		Nb;Rd;z	76.89	kN

STABILITEIT (NEN-EN1993-1-1#6.3)

Kiptorsie gevoelig		Nee	-	Doorsnedeklasse		1	-
	My;max	0.00	kNm		Mz;max	0.93	kNm
	My;Ed; A	0.00	kNm		Mz;Ed; B	0.00	kNm
	Mb;Rd;y	1.53	kNm		Mb;Rd;z	1.53	kNm
	Delta;My	0.00	kNm		Delta;Mz	0.00	kNm
	My;Psi	0.00	kNm		Mz;Psi	0.00	kNm
	My;0	0.00	kNm		Mz;0	0.47	kNm
	Mcr	0.00	kNm				
	Cm;y	1.000	-		Cm;z	0.600	-
	Cm;LT	1.000	-				
	Kyy	1.573	-		Kzz	0.714	-
	Kyz	0.428	-		Kzy	0.944	-
	X;y	0.330	-		X;z	0.690	-
	Lam;LT	0.000	-				
	X;LT	1.000	-				

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede

NEN-EN1993-1-1(6.9)		0.24	OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.00	OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.61	OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.01	OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.00	OK
NEN-EN1993|NEN-EN1993-1-1(NB.33)		0.67	OK

Knik

NEN-EN1993-1-1(6.46)	Y axis	0.72	OK
NEN-EN1993-1-1(6.46)	Z axis	0.34	OK

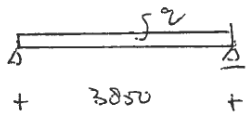
Stabiliteit

NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)		0.98	OK

Kip

Kip N/B, ivm enkel buiging om zwakke as
Kip N/B, ivm enkel buiging om zwakke as

Als gevolg van de stabiliteitskrachten loodrecht op het vakwerk zal in de bovenregel van het vakwerk buiging ontstaan. De krachten dienen immers naar de op voorgaande pagina berekende stabiliteitskruizen gebracht worden.



- Er is bij drie vakken immers een 4^{e} spant
- De voorste en achterste reacties gaan rechtstreeks naar de kruizen

qEd = 1,5*1,35*4*10% = 0,81 kN/m
¾*0,81 = 0,61 kN/m

$\sigma_{Ed\ y\text{-}y}$ = 0,61*10^{6}/6,07*10^{3} = 100 N/mm^{2}
De spanning tgv de raamwerkberekening in staaf 15 is 107 N/mm^{2}

→ 107+100 = 207 N/mm^{2}
Uc = 207/275 = 0,75 <1,0 Accoord

8 Algemene richtlijnen

8.1 Constructie legenda algemeen

Kwaliteiten indien niet anders vermeld

Tekeningen/	Berekeningen	Gemaakt op basis van de in de berekening genoemde tekeningen. wijzigingen welke niet schriftelijk aan ons bekend zijn gemaakt worden niet verwerkt.		
Fundering	Op staal	Op basis van zandgrond. ψ=30° anders grondverbetering tot op vaste laag volgens bijlage grondverbetering.		
	Op stroken	Op stroken is minimaal 200mm gronddekking gerekend.		
	Op palen	Volgens palenplan op basis van sonderingen.		
Metselwerk	Kalkzandsteen metselwerk stenen	amstelformaat / waalformaat steen metselmortel	kwaliteit CS16 M5	fk = 5,44 N/mm^2
	Kalkzandsteen metselwerk blokken	blokken metselmortel	kwaliteit C12 M5	fk = 4,51 N/mm^2
		blokken metselmortel	kwaliteit C20 M5	fk = 6,29 N/mm^2
	Kalkzandsteen lijmwerk blokken	blokken lijmmortel	kwaliteit C12 12,5 N/mm^2	fk = 6,61 N/mm^2
		blokken lijmmortel	kwaliteit C20 12,5 N/mm^2	fk = 10,21 N/mm^2
		blokken lijmmortel	kwaliteit C36 12,5 N/mm^2	fk = 19,95 N/mm^2
		blokken lijmmortel	kwaliteit C44 12,5 N/mm^2	fk = 19,95 N/mm^2
	Gevel metselwerk	amstelformaat / waalformaat steen metselmortel	B2 gem 17,5 N/mm2 M5	
	Dilataties	Volgens advies Nederlandse Vereniging Baksteen fabrikanten & kalkzand- Steen fabrikanten. Tevens ter controle voorleggen aan ons bureau.		
	Metalen lateien	Tijdens metselen zakking toelaten, rotatie verhinderen. Overspanningen >3000 DPC tussen latei en metselwerk. Op 350 en 600 boven flens extra spouwankers Ø4 h.o.h. 500 zonder afdruipknik. Ruimte tussen lijf en metselwerk vullen.		
	Spouwankers	Volgens CUR 71		
	Stalen balk oplegging	Indien niet anders vermeld Lopl = hoogte van de ligger;		
Hout	Hout	C18 (tenzij anders aangegeven), klimaatklasse binnen I, buiten II.		
	Gelamineerd hout	LH 30.		
	Balklagen/gordingen/ muurplaten/spanten	Verankeren met gevels & tussenmuren en tegen opwaaien.		
	Verlijmingen van dragende houten constructies	Constructieve verlijming volgens BRL 2338; Polyurethaanlijm toepassen		
Staal	Staalprofielen	S 235		
	Kokers	S 275		
	Bouten	8.8		
	Verbindingen	Indien niet aangegeven in onze berekening zijn deze voor verantwoording staalleverancier.		
	Ankerbouten	4.6		
	Lasdikte (a) -Profielstaal	0,5 x lijfdikte ; 0,7 x flensdikte		
	-Kokerstaal	1,0 x wanddikte		
	Liggers in bestaand	Voorspannen 1,500 x Lth		
	Stalen dakplaten	t > 0,75 in t > 6mm, minimaal elk dal met Spit BR 14, Hilti EMP 2 of RAU 2014. Langsgevelstrook boven 6 m overspanning 2 stuks per dal. Langsnaad en met teksten Ø 4,2 of popnagels Ø 4,2 h.o.h. 500mm		
	Voetplaten	Krimpvrij ondersabelen		

HWA

Periodieke dakinspectie ter voorkoming van verstopping HWA-systeem voorschrijven.
Noodoverlopen in overleg met de constructeur aanbrengen.

Afschot

Alle platte daken minimaal 16‰ blijvend.

Betonwerk

Beton — Als basis S4; C20/25, HCA, norm. 31,5 tenzij anders vermeldt

Betonstaal — B 500.

► Stappenplan bepaling milieuklassen per bouwdeel

Stappenplan geldt alleen voor gangbare constructies en niet voor bijzondere gevallen. Aan dit stappenplan kunnen geen rechten worden ontleend.

Stap 1 Bepaal situering bouwdeel en vochtigheid omgeving

Bij ongelijke omstandigheden (binnen/buiten, boven/onder) beide zijden van het bouwdeel afzonderlijk beoordelen

Binnen		Buiten	
Droog	Vochtig	Nat	Wisselend nat en droog
Binnen verwarmde gebouwen met lage luchtvochtigheid	Buiten, beschut tegen regen of binnen (onverwarmde) gebouwen met hoge luchtvochtigheid	Langdurig in contact met water, bijvoorbeeld funderingen onder laagste grondwaterpeil	Buiten, niet beschut tegen regen of niet blijvend onder water

Stap 2 Kies aantastingsmechanismen die van toepassing zijn (ga verder in gekozen kolom uit stap 1)

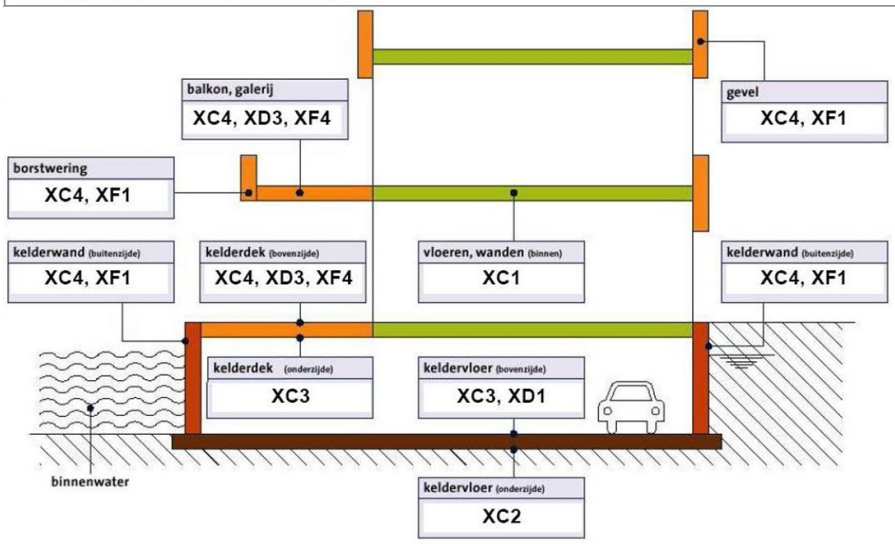
Aantastingsmechanismen	Meerdere aantastingsmechanismen/milieuklassen per bouwdeel mogelijk				
Gewapend beton, kies altijd • **Carbonatatie (XC)**	XC1[1]	XC3	XC2	XC4	
Dooizouten of chloriden, kies • **(Dooi)zouten (XD)**	–	XD1	XD2	XD3	
Locatie aan de kust, kies • **Zeewater (XS)**	–	XS1	XS2	buitenlucht: XS1	spatzone: XS3
Bouwdeel buiten, kies • **Vorst zonder dooizouten (XF)**	–	binnen: –	buiten: XF1	XF3	niet verzadigd[2]: XF1 / verzadigd[3]: XF3
• **Vorst met dooizouten (XF)**	–	–	XF2	XF4	XF2 / XF4

Stap 3 In geval van agressieve omgeving, kies de mate van aantasting

(Zie tabel 2, hoofdstuk 4 van NEN-EN 206-1 en keuzeschema Bijlage A, tabel A1 van NEN 8005)

Agressief (XA)	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3

[1] *Bij constructies permanent onder water: XC1.*
[2] *Veelal verticale oppervlakken, niet in water en niet onder de grond.*
[3] *Veelal horizontale oppervlakken of oppervlakken onder water of onder de grond.*

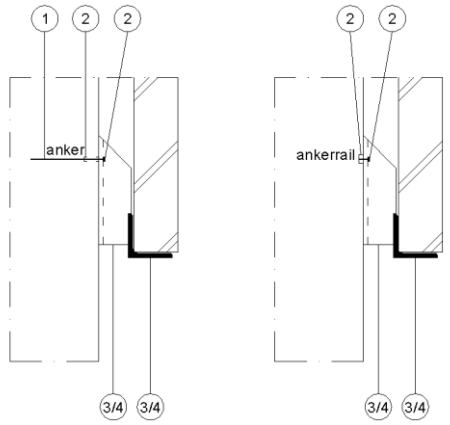


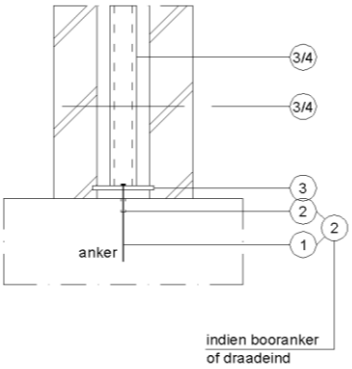
X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3	XA1/XF1 (xc/xd/xs)	XA2/XF2 (xc/xd/xs)	XA3/XF3 (xc/xd/xs)	XF3 (xd/xs)	XF4 (xc)
15	20	30	35	40	45	50	20/40/40	30/45/45	30/50/50	50	35

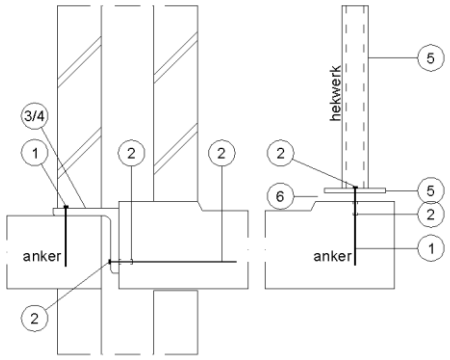
Voorwaarden:
Bovenstaande dekking geldt bij een ontwerplevensduurklasse van 50 jaar
en een constructieklasse S4 zonder kwaliteitsbeheersing
Bovenstaande dekking mag niet kleiner zijn dan de staafdiameter + 5 mm
Bij vloeren en wanden mag bovenstaande waarde met 5 mm worden gereduceerd
Bij storten op een werkvloer moet bovenstaande dekking met 5 mm worden verhoogd
Bij storten op de grond moet bovenstaande dekking met 45 mm worden verhoogd
Toeslag indien oncontroleerbaar + 5 mm
Toeslag indien oncontroleerbaar + 5 mm

Behandeling en bevestiging staalconstructies uit het zicht en in een vochtige omgeving (b.v. spouw).

Enkele voorbeelden:







1 Onbehandeld staal.

2 r.v.s.
Staalgroep A4 (AISI 316 TI) sterkteklasse 50.

3 Thermisch verzinkt met polyesterpoedercoating.
Minimaal 65 mμ, direct na het verzinken een polyesterpoedercoating aanbrengen,droge laagdikte minimaal 80 mμ.

4 Thermisch verzinkt met 2 componenten epoxyprimer.
Minimaal 65 mμ.
Direct na het verzinken 2 componenten epoxyprimer met airles spuitapparatuur, droge laagdikte minimaal 75 mμ aanbrengen.
Na volledige montage epoxycoating met de kwast of roller aanbrengen in een droge laagdikte van minimaal 75 mμ. De totale laagdikte van beide lagen mag niet meer zijn dan 200 mμ.

5 Thermisch verzinkt.
Minimaal 65 mμ.

6 Ondersabelen met krimparme mortel.

Algemeen:

- Thermisch verzinkt volgens NEN 1275.
  Na volledige montage, beschadigingen bijwerken met twee componenten epoxyprimer.
- Thermisch verzinkte onderdelen welke worden ingestort, moeten worden gechromateerd (6-waardig chroomzuur).