



VANDER WEIDE ♦ VAN BRAGT bv

ingenieursbureau voor bouwconstructies

Ingekomen d.d.

13-12-2010

Frederiklaan 1c
5616 NB Eindhoven

Tel.: 040-2928295
Fax: 040-2928294
E-mail: eindhoven@vanbragtbv.nl
Internet: www.vanbragtbv.nl

Statische berekening Agerland B.V. Langeweg

Project : Verbouwing loods aan de Zuidoost 2b te Langeweg

Agerland B.V.
Postbus 3096
6093 ZH Heythuysen

Projectnummer : **B10145**
Onderdeel : **Statische berekening**
Berekeningnummer : **01**

Ontwerp : Van Emmerik & Vander Weide B.V.
Binnenveld 3
5462 GK Veghel

Opdrachtgever : Van Emmerik & Vander Weide B.V.
Binnenveld 3
5462 GK Veghel

Revisie	Datum	Status	Omschrijving	Door	Gezien
0	15-11-2010	Definitief	Statische berekening	M.L.	M.L.

Inhoud:

ALGEMEEN	2
1.1 ALGEMENE PROJECTGEGEVENS	2
1.2 MATERIAALGEGEVENS	2
1.3 BELASTINGEN	3
2 HOUTCONSTRUCTIES	4
2.1 NORMALE GORDINGEN PLAT DAK	4
2.2 GORDINGEN TER PLAATSE VAN VERHOOGDE SNEEUWBELASTING	5
2.3 BALKLAAG DAK TOREN	7
2.4 BALKLAAG VLOER TOREN	8
2.5 NIEUWE GORDINGEN TUSSEN STRAMIEN 5 EN 6 IN BESTAAND DAK	9
2.6 NIEUWE GORDINGEN TUSSEN STRAMIEN 6 EN 7 IN BESTAAND DAK	10
2.7 WANDREGELS HAL	11
2.8 WANDREGELS TOREN	11
3 STAALCONSTRUCTIES	12
3.1 LIGGERS TUSSEN STRAMIEN 1 EN 3	12
3.1.1 NORMALE LIGGERS	12
3.1.2 LIGGER MET VERHOOGDE SNEEUWBELASTING OP STRAMIEN D	13
3.1.3 LIGGER MET VERHOOGDE SNEEUWBELASTING EVENWIJDIG AAN STRAMIEN D	14
3.1.4 KORTE LIGGER ACHTER TOREN	15
3.1.5 LIGGER MET VERHOOGDE SNEEUWBELASTING EVENWIJDIG AAN STRAMIEN E	16
3.2 LIGGERS TUSSEN STRAMIEN 3 EN 5	17
3.2.1 NORMALE LIGGERS	17
3.2.2 LIGGERS MET VERHOOGDE SNEEUWBELASTING TUSSEN STRAMIEN C EN D	18
3.3 LIGGER OP STRAMIEN 3	19
3.4 KOLOM OP STRAMIEN 3-D	41
3.5 KOLOMMEN OP STRAMIEN 3-E EN 3-F	42
3.6 WINDVERBAND IN DAK	43
3.7 PORTALEN OP STRAMIEN C EN G	45
3.8 TUSSENKOLOMMEN OP STRAMIEN C EN G	56
3.9 ONDERREGELS OP STRAMIEN C EN G	56
3.10 PORTAAL OP STRAMIEN 5	57
3.11 PORTAAL OP STRAMIEN 1	69
3.12 DAKLIGGERS TOREN	82
3.13 VLOERLIGGERS TOREN	84
3.14 PORTALEN TOREN	85
4 FUNDERING	99
4.1 POER OP STRAMIEN 3-D	99
4.2 POER OP STRAMIEN 3-E + 3-F	100
4.3 POER OP STRAMIEN 3-C EN 3-G	101
4.4 POER EVENWIJDIG AAN STRAMIEN 1 OP STRAMIEN D, E EN F	102
4.5 POER OP STRAMIEN 5 OP STRAMIEN D, E EN F	103
4.6 POER OP STRAMIEN 5 OP STRAMIEN C EN G	104
4.7 POER EVENWIJDIG AAN STRAMIEN 1 OP STRAMIEN C EN G	105
4.8 POER ONDER KOLOMMEN TOREN	106

Algemeen

1.1 Algemene projectgegevens

Veiligheidsklasse 2
Referentieperiode 15 jaar
Windgebied 3; omgeving 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
Boutafstanden in verbandstaven: $e_1/s_1 = 2d/3d$
Ankerkwaliteit 4.6; gerolde draad

Beton Sterkteklasse C20/25
Betonstaal FeB500 HWL

Hout Kwaliteit C18

1.3 Belastingen

		g;rep [kN/m ²]	q;rep [kN/m ²]	Rep	Extr;d 1,2/1,3
Nieuw dak hal	Sandwichpaneel	0,09			
	Gordingen	0,06			
	Veranderlijk, $\psi = 0,00$		1,00		
		0,15	1,00	1,15	1,48
Bestaand dak hal	Golfplaten 0,15/cos20	0,16			
	Gordingen 0,10/cos20	0,11			
	Veranderlijk, $\psi = 0,00$		0,93		
		0,27	0,93	1,20	1,53
Dak toren	Grind 50mm	0,90			
	Dakbedekking	0,10			
	Isolatie	0,10			
	Balklaag + underlayment	0,30			
	Veranderlijk, $\psi = 0,00$		1,00		
		1,40	1,00	2,40	2,98
Vloer toren	Balklaag + underlayment	0,30			
	Veranderlijk, $\psi = 0,00$		2,50		
		0,30	2,50	2,80	3,61

Sneeuwbelasting op dak voor stramien 1:

$$C_1 = 0.80$$

$$C_2 = 4.00$$

$$L_1 = 2.50\text{m}$$

$$C_2' = 0.80 + 2.50/5.00 \times (4.00 - 0.80) = 2.40$$

$$P_{sn;min} = 0.80 \times 0.70 = 0.56\text{kN/m}^2$$

$$P_{sn;max} = 2.40 \times 0.70 = 1.68\text{kN/m}^2$$

$$P_{sn;min} = P_{sn;max} = 4.00 \times 0.70 = 2.80\text{kN/m}^2 \quad (\text{tussen stramien D en E})$$

Sneeuwbelasting op dak achter stramien 5:

$$C_1 = 0.8 \times (30+20)/30 = 1.33$$

$$C_2 = 4.00$$

$$A_{min} = 5.00\text{m}$$

$$A_{max} = 2 \times 4.30 = 8.60\text{m}$$

$$P_{sn;min} = 1.33 \times 0.70 = 0.93\text{kN/m}^2$$

$$P_{sn;max} = 4.00 \times 0.70 = 2.80\text{kN/m}^2$$

2 Houtconstructies

2.1 Normale gordingen plat dak

Houtafmetingen 96 x 246, hoh 2,03 m

Overspanning	5,00 m	$P_{g;rep}$	0,15 kN/m ² (dakvlak)
Dakhelling α	4 °	$P_{q;rep}$	1,00 ,, $\Phi = 0,00$
Houtkwaliteit	C18	$F_{rep} =$	2,00 kN over 1 gordingen
Veiligheidsklasse	2	$P_{wind} =$	0,700 kN/m ²
Referentieperiode	15 jaar	$h =$	9,00 m
Klimaatkl.	I	Windgebied	3 onbebouwd
Belastingduurkl.	Kruipfactoren	--> $c_{pe} =$	0,00
II	0,5	--> $c_{pi} =$	0,30
III	0,0	$P_{sneeuw} =$	0,70 kN/m ²
$k_{mod; lange\ duur} =$	0,70	--> $c_i =$	0,80
$k_{mod; korte\ duur} =$	0,85	Type ber.	Dubbele buiging
$k_h =$	1,00	$\gamma_m =$	1,20 $k_{mod; (u)} = 1,00$

Spanningscontrole		$Q_{g;rep}$	$Q_{q;rep}$	F_{rep}	$Q_{w;rep}$	$Q_{sn;rep}$	Toets
Belastingen [kN/ml]	y	0,30	1,75	2,00	0,37	0,98	UC 0,79
	z	0,02	0,12	0,14	0,00	0,07	
Momenten [kNm]	y	0,95	5,47	2,49	1,15	3,06	$f_{m;0;u;d}$ 12,75
	z	0,07	0,38	0,17	0,00	0,21	
Spanningen [N/mm ²]	y	1,18	7,34	3,35	1,55	4,11	Maatgevend
	z	0,21	1,32	0,60	0,00	0,74	
$\sigma_{m;0;d}$	totaal	1,39	8,66	3,95	1,55	4,85	10,04

Doorbuiging [mm]

	$E_{0;ser;d} =$	9000	9000	nvt	9000	9000	N/mm ²
Elastisch		2,31	13,29		2,80	7,44	
Kruip		2,31					
							$u_{eind} = 17,90$ < 20,00

2.2 Gordingen ter plaatse van verhoogde sneeuwbelasting

Toekomstige hoogte toren voor big-bag installatie: 15.00m

$$\begin{aligned} C_1 &= 0.8 \\ C_2 &= 4.0 \\ A &= 2 \times (15 - 8.6) = 12.80\text{m} \end{aligned}$$

Hart op hart afstand gordingen tussen stramien 3 en 5 bedraagt:
 $(2 \times 5.45 - 0.096) / 6 = 1.80\text{m}$

Opneembare sneeuwbelasting bedraagt op deze gordingen bedraagt:
 $1.92 \times 0.70 = 1.34\text{kN/m}^2$

Afstand vanuit toekomstige toren bedraagt:

$$\begin{aligned} A &= 12.80 - X = 12.8 - 4.48 = 8.32\text{m} \\ 0.8 + (X/12.8) \times (4.0 - 0.8) &= 1.92 \\ 0.8 + 0.25X &= 1.92 \\ 0.25X &= 1.12 \\ X &= 1.12 / 0.25 = 4.48 \end{aligned}$$

Gordingen tot op 8.32m uit toren voldoen

Houtafmetingen 96 x 246, hoh 1,80 m

Overspanning	5,00 m	$P_{g;rep}$	0,15 kN/m ² (dakvlak)
Dakhelling α	4 °	$P_{q;rep}$	1,00 ,, $\Phi = 0,00$
Houtkwaliteit	C18	$F_{rep} =$	2,00 kN over 1 gordingen
Veiligheidsklasse	2	$P_{wind} =$	0,700 kN/m ²
Referentieperiode	15 jaar	$h =$	9,00 m
Klimaatkl.	I	Windgebied	3 onbebouwd
Belastingduurkl.	Kruipfactoren	--> $c_{pe} =$	0,00
II	0,5	--> $c_{pi} =$	0,30
III	0,0	$P_{sneeuw} =$	0,70 kN/m ²
$k_{mod; lange\ duur} =$	0,70	--> $c_i =$	1,92
$k_{mod; korte\ duur} =$	0,85	Type ber.	Dubbele buiging
$k_h =$	1,00	$\gamma_m =$	1,20 $k_{mod; (u)} = 1,00$

Spanningscontrole		$q_{g;rep}$	$q_{q;rep}$	F_{rep}	$q_{w;rep}$	$q_{sn;rep}$	Toets
Belastingen	y	0,27	1,55	2,00	0,33	2,09	UC 0,91
	z	0,02	0,11	0,14	0,00	0,15	
Momenten	y	0,84	4,85	2,49	1,02	6,52	$f_{m;0;u;d}$ 12,75
	z	0,06	0,34	0,17	0,00	0,46	
Spanningen	y	1,04	6,51	3,35	1,37	8,75	Maatgevend
	z	0,19	1,17	0,60	0,00	1,57	
$\sigma_{m;0;d}$	totaal	1,23	7,68	3,95	1,37	10,32	11,55

Doorbuiging [mm]

	$E_{0;ser;d} =$	9000	9000	nvt	9000	9000	N/mm ²
Elastisch		2,04	11,78		2,48	15,83	
Kruip		2,04					
						$u_{eind} =$	19,92
						<	20,00

Gordingen binnen gebied op 8.32m uit toren hart op hart afstand halveren:
 Hart op hart afstand bedraagt:
 $(8.165-0.096)/8 = 1.01m$ tussen stramien 1 en 3
 1.80/2 tussen stramien 3 en 5

Maximale sneeuwbelasting op gordingen tussen 1 en 3 bedraagt:

C1 = 0.8
 C2 = 4.0
 A = 12.8m

C = $0.8 + (12.8-1.01)/12.8 \times (4.0-0.8) = 3.75$ (eerste gording uit toren)
 $3.75 \times 0.70 = 2.63kN/m^2$

Houtafmetingen 96 x 246, hoh 1,01 m

Overspanning	5,00 m	$P_{g,rep}$	0,15 kN/m ² (dakvlak)
Dakhelling α	4 °	$P_{q,rep}$	1,00 ,, $\Phi = 0,00$
Houtkwaliteit	C18	$F_{rep} =$	2,00 kN over 1 gordingen
Veiligheidsklasse	2	$P_{wind} =$	0,700 kN/m ²
Referentieperiode	15 jaar	h =	9,00 m
Klimaatkl.	I	Windgebied	3 onbebouwd
Belastingduurkl.	Kruipfactoren	--> $C_{pe} =$	0,00
II	0,5	--> $C_{pi} =$	0,30
III	0,0	$P_{sneeuw} =$	0,70 kN/m ²
$k_{mod; lange\ duur} =$	0,70	--> $C_i =$	3,75
$k_{mod; korte\ duur} =$	0,85	Type ber.	Dubbele buiging
$k_h =$	1,00	$\gamma_m =$	1,20 $k_{mod; (u)} = 1,00$

Spanningscontrole		$Q_{g,rep}$	$Q_{q,rep}$	F_{rep}	$Q_{w,rep}$	$Q_{sn,rep}$	Toets
Belastingen	y	0,15	0,87	2,00	0,18	2,29	UC 0,94
[kN/ml]	z	0,01	0,06	0,14	0,00	0,16	
Momenten	y	0,47	2,72	2,49	0,57	7,14	$f_{m;0;u;d}$ 12,75
[kNm]	z	0,03	0,19	0,17	0,00	0,50	
Spanningen	y	0,59	3,65	3,35	0,77	9,59	Maatgevend 12,00
[N/mm ²]	z	0,10	0,65	0,60	0,00	1,72	
$\sigma_{m;0;d}$	totaal	0,69	4,31	3,95	0,77	11,31	

Doorbuiging [mm]

	$E_{0;ser;d} =$	9000	9000	nvt	9000	9000	N/mm ²
Elastisch		1,15	6,61		1,39	17,35	
Kruip		1,15					

$u_{eind} = 19,65$
 $< 20,00$

2.3 Balklaag dak toren

Houtafmetingen 71 x 196, hoh 610 mm

Overspanning	3,90	m grondvl.	$P_{g;rep} = 1,40$	kN/m ² in hellend vlak
Dakhelling α	0	°	$P_{q;rep} = 1,00$,, $\phi = 0,00$
Houtkwaliteit	C18		$F_{q;rep} = 2,00$	kN op 0,1x0,1 m ²
Veiligheidsklasse	2		BDKlasse	Krpfact.
Referentieperiode	15	jaar	II	0,5
Eigen frequentie	3	Hz	III	0,0
Opleglengte	50	mm	$\gamma_m = 1,20$	$\phi_x = 0,77$
Vloerhout	18	mm	$k_h = 1,00$	$k_{mod;(u)} = 1,00$
			$k_{mod;(I;II)}$	Klimaatkl. I

Spanningscontrole	1,2g+1,3q	1,2g+1,3F	1,35g	UC	
M_d	3,25	3,90	2,19		kNm
R_d	3,34	4,60	4,34	2,25	kN
$\sigma_{m;0;d}$	7,16	8,58	4,82	0,673	N/mm ²
$f_{m;0;u;d}$	12,75	12,75	10,50		N/mm ²
$\sigma_{v;0;d}$	0,36		0,47	0,330	N/mm ²
$f_{v;0;u;d}$	1,42		1,42		N/mm ²
$\sigma_{c;90;d}$	0,94	1,30	0,63	0,493	N/mm ²
$f_{c;90;u;d}$	3,12	3,12	1,28		N/mm ²

Doorbuiging [mm]	$E_{0;ser;d}$		Toetsing:	<
$u_g =$	9000	6,42	$u_{eind} = 13,59$	15,60
$u_q =$	9000	3,97	$u_{bij} = 7,18$	15,60
$u_{kr} =$	18000	3,21	$u_{el;mom} = 6,42$	34,00

2.4 Balklaag vloer toren

Houtafmetingen 71 x 196, hoh 610 mm

Overspanning	3,90	m	grondvl.	$P_{g;rep} = 0,30$	kN/m ²	in hellend vlak	
Dakhelling α	0	°		$P_{q;rep} = 2,50$, ,	$\phi = 0,00$	
Houtkwaliteit	C18			$F_{q;rep} = 3,00$	kN op 0,5x0,5 m ²		
Veiligheidsklasse	2			BDKlasse	Krpfact.	$k_{mod(I;II)}$	Klimaatkl.
Referentieperiode	15	jaar		II	0,5	0,70	I
Eigen frequentie	3	Hz		III	0,0	0,85	
Opleglengte	50	mm		$\gamma_m = 1,20$		$\phi = 0,67$	
Vloerhout	18	mm		$k_h = 1,00$		$k_{mod;(u)} = 1,00$	

Spanningscontrole	1,2g+1,3q	1,2g+1,3F	1,35g	UC	
M_d	3,68	2,97	0,47		kNm
R_d	3,78	4,33	3,94	0,48	kN
$\sigma_{m;0;d}$	8,10	6,53		1,03	0,635 N/mm ²
$f_{m;0;u;d}$	12,75	12,75		10,50	N/mm ²
$\sigma_{v;0;d}$	0,41		0,42	0,05	0,299 N/mm ²
$f_{v;0;u;d}$	1,42		1,42	1,17	N/mm ²
$\sigma_{c;90;d}$	1,06	1,22		0,14	0,391 N/mm ²
$f_{c;90;u;d}$	3,12	3,12		1,28	N/mm ²

Doorbuiging [mm]	$E_{0;ser;d}$		Toetsing:	<
$u_g =$	9000	1,37	$u_{eind} = 11,99$	15,60
$u_q =$	9000	9,92	$u_{bij} = 10,61$	11,70
$u_{kr} =$	18000	0,69	$u_{el;mom} = 1,37$	34,00

2.5 Nieuwe gordingen tussen stramien 5 en 6 in bestaand dak

$$\begin{aligned}
 C_1 &= 0.80 \\
 C_2 &= 4.00 \\
 A &= 8.60\text{m} \\
 L_{th} &= 5.45\text{m} \\
 C_{max} &= 4.00 \\
 C_{min} &= 0.8 + ((8.60-5.45)/8.60) \times (4.0-0.8) = 1.97 \\
 M_c &= 1/8 \times 1.97 \times 5.45^2 + 1/16 \times (4.0-1.97) \times 5.45^2 = 11.08 \\
 C_i &= 11.08 / (1/8 \times 5.45^2) = 2.98
 \end{aligned}$$

Houtafmetingen 96 x 246, hoh 0,69 m

Overspanning	5,45 m	$P_{g;rep}$	0,25 kN/m ² (dakvlak)
Dakhelling α	20 °	$P_{q;rep}$	0,00 ,, $\Phi = 0,00$
Houtkwaliteit	C18	$F_{rep} =$	2,00 kN over 1 gordingen
Veiligheidsklasse	2	$P_{wind} =$	0,700 kN/m ²
Referentieperiode	15 jaar	$h =$	9,00 m
Klimaatkl.	I	Windgebied	3 onbebouwd
Belastingduurkl.	Kruipfactoren	--> $C_{pe} =$	0,00
II	0,5	--> $C_{pi} =$	0,30
III	0,0	$P_{sneeuw} =$	0,70 kN/m ²
$k_{mod; lange\ duur} =$	0,70	--> $C_i =$	2,98
$k_{mod; korte\ duur} =$	0,85	Type ber.	Dubbele buiging
$k_h =$	1,00	$\gamma_m =$	1,20 $k_{mod; (u)} = 1,00$

Spanningscontrole		$Q_{g;rep}$	$Q_{q;rep}$	F_{rep}	$Q_{w;rep}$	$Q_{sn;rep}$	Toets
Belastingen	y	0,16	0,00	1,88	0,13	1,10	UC 0,94
[kN/ml]	z	0,06	0,00	0,68	0,00	0,40	
Momenten	y	0,60	0,00	2,56	0,47	4,09	$f_{m;0;u;d}$ 12,75
[kNm]	z	0,22	0,00	0,93	0,00	1,49	
Spanningen	y	0,75	0,00	3,44	0,63	5,49	Maatgevend 12,05
[N/mm ²]	z	0,70	0,00	3,21	0,00	5,12	
$\sigma_{m;0;d}$	totaal	1,44	0,00	6,64	0,63	10,61	

Doorbuiging [mm]

	$E_{0;ser;d} =$	9000	9000	nvt	9000	9000	N/mm ²
Elastisch		1,74	0,00		1,34	11,80	
Kruip		1,74					
							$u_{eind} =$ 15,27
							< 21,80

2.6 Nieuwe gordingen tussen stramien 6 en 7 in bestaand dak

$$\begin{aligned} C_1 &= 0.80 \\ C_2 &= 4.00 \\ A &= 8.60\text{m} \end{aligned}$$

$$L_{th} = 5.45\text{m}$$

$$\begin{aligned} C_{max} &= 1.97 \\ C_{min} &= 0.80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_c &= 1/8 \times 0.80 \times 5.45^2 + 1/16 \times (1.97 - 0.80) \times 5.45^2 = 5.14 \\ c_i &= 5.14 / (1/8 \times 5.45^2) = 1.38 \end{aligned}$$

Houtafmetingen 96 x 246, hoh 1,38 m

Overspanning	5,45 m	$P_{g;rep}$	0,25 kN/m ² (dakvlak)
Dakhelling α	20 °	$P_{q;rep}$	0,00 ,, $\Phi = 0,00$
Houtkwaliteit	C18	$F_{rep} =$	2,00 kN over 1 gordingen
Veiligheidsklasse	2	$P_{wind} =$	0,700 kN/m ²
Referentieperiode	15 jaar	$h =$	9,00 m
Klimaatkl.	I	Windgebied	3 onbebouwd
Belastingduurkl.	Kruipfactoren	--> $c_{pe} =$	0,00
II	0,5	--> $c_{pi} =$	0,30
III	0,0	$P_{sneeuw} =$	0,70 kN/m ²
$k_{mod; lange\ duur} =$	0,70	--> $c_i =$	1,38
$k_{mod; korte\ duur} =$	0,85	Type ber.	Dubbele buiging
$k_h =$	1,00	$\gamma_m =$	1,20 $k_{mod; (u)} = 1,00$

Spanningscontrole		$q_{g;rep}$	$q_{q;rep}$	F_{rep}	$q_{w;rep}$	$q_{sn;rep}$	Toets
Belastingen [kN/m]	y	0,32	0,00	1,88	0,25	1,02	UC 1,00
	z	0,12	0,00	0,68	0,00	0,37	
Momenten [kNm]	y	1,20	0,00	2,56	0,93	3,79	$f_{m;0;u;d}$ 12,75
	z	0,44	0,00	0,93	0,00	1,38	
Spanningen [N/mm ²]	y	1,49	0,00	3,44	1,25	5,08	Maatgevend
	z	1,39	0,00	3,21	0,00	4,74	
$\sigma_{m;0;d}$	totaal	2,88	0,00	6,64	1,25	9,82	12,71

Doorbuiging [mm]

	$E_{0;ser;d} =$	9000	9000	nvt	9000	9000	N/mm ²
Elastisch		3,47	0,00		2,69	10,93	
Kruip		3,47					
						$u_{eind} =$	17,88
						<	21,80

2.7 Wandregels hal

$$\begin{aligned}L_{th} &= 5.45\text{m} & \text{Toelaatbare doorbuiging} &= 5450/150 = 36.33\text{mm} \\Q_{w;rep} &= 0.87 \times (0.8+0.3) \times 0.70 \times 2.15 \times 1.25 = 1.80\text{kN/m}^1 \\M_d &= 1/8 \times 1.30 \times 1.80 \times 5.45^2 = 8.68\text{kNm} \\W_{ben} &= 8.69 \times 10^6 / 12.75 = 681 \times 10^3 \text{mm}^3 \\I_{ben} &= 5 \times 1.80 \times 5450^4 / (384 \times 9000 \times 36.33) = 6324 \times 10^4 \text{mm}^4\end{aligned}$$

Gevelregels: 71x246 (C18) h.o.h. 2150mm

$$\begin{aligned}W_{aanw} &= 716 \times 10^3 \text{mm}^3 \\I_{aanw} &= 8808 \times 10^4 \text{mm}^4\end{aligned}$$

2.8 Wandregels toren

$$\begin{aligned}L_{th} &= 5.00\text{m} & \text{Toelaatbare doorbuiging} &= 5000/150 = 33.33\text{mm} \\Q_{w;rep} &= 0.87 \times (0.8+0.3) \times 0.84 \times 1.67 \times 1.10 = 1.48\text{kN/m}^1 \\M_d &= 1/8 \times 1.3 \times 1.48 \times 5.00^2 = 6.01\text{kNm} \\W_{ben} &= 6.01 \times 10^6 / 12.75 = 471 \times 10^3 \text{mm}^3 \\I_{ben} &= 5 \times 1.48 \times 5000^4 / (384 \times 9000 \times 33.33) = 4015 \times 10^4 \text{mm}^4\end{aligned}$$

Gevelregels: 71x221 (C18) h.o.h. 1670mm

$$\begin{aligned}W_{aanw} &= 578 \times 10^3 \text{mm}^3 \\I_{aanw} &= 6386 \times 10^4 \text{mm}^4\end{aligned}$$

3 Staalconstructies

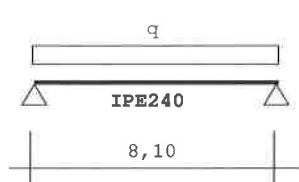
3.1 Liggers tussen stramien 1 en 3

3.1.1 Normale liggers

$$L_{th} = 8,10\text{m}$$

$$Q_{g;rep} = 5,00 \times 0,15 = 0,75 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{sn;rep} = 5,00 \times 0,56 \times 0,87 = 2,44 \text{ kN/m}^1$$



S235

$$Q_{g;rep} = 0,75 + 0,31 = 1,06 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{q;rep} = 2,44 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{rep} = 1,06 + 2,44 = 3,50 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_d = 1,2 \times 1,06 + 1,3 \times 2,44 = 4,44 \text{ kN/m}^1$$

$$R_{g;rep} = 0,50 \times 1,06 \times 8,10 = 4,28 \text{ kN}$$

$$R_{q;rep} = 0,50 \times 2,44 \times 8,10 = 9,88 \text{ kN}$$

$$R_d = 0,50 \times 4,44 \times 8,10 = 17,98 \text{ kN}$$

$$M_d = 0,125 \times 4,44 \times 8,10^2 = 36,42 \text{ kNm}$$

Doorbuiging:

$$\delta_{on} = 7,3 \text{ mm}$$

$$\delta_{bij} = 16,7 \text{ mm} = 1/484 \text{ L}$$

$$\delta_{zeeg} = 0,0 \text{ mm}$$

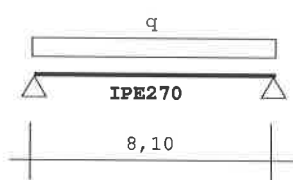
$$\delta_{tot} = 24,0 \text{ mm} = 1/338 \text{ L}$$

$l_{1;kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;pl;d}$	ω_{kip}
4,05	1,01	1253	1,00	8,67435	905	1,13	0,00	84,703	36,4	86,01	0,66

$$\text{Spannings- en kipcontrole: } u_c = 36,42 / (86,01 \times 0,66) = 0,64$$

3.1.2 Ligger met verhoogde sneeuwbelasting op stramien D

$L_{th} = 8.10m$
 $Q_{g;rep} = 5.00 \times 0.15 = 0.75 kN/m^1$
 $Q_{sn;rep} = 5.00 \times 1.80 \times 0.70 \times 0.87 = 5.48 kN/m^1$
 $C_1 = 0.8$
 $C_2 = 4.0$
 $A = 12.8m$
 $c = 0.8 + (12.8 - 8.8) / 12.8 \times (4.0 - 0.8) = 1.80$



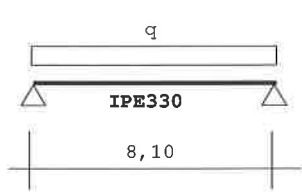
S235	$Q_{g;rep} = 0,75 + 0,36 = 1,11 \text{ kN/m}^1$ $Q_{q;rep} = 5,48 \text{ kN/m}^1$ $Q_{rep} = 1,11 + 5,48 = 6,59 \text{ kN/m}^1$ $Q_d = 1,2 \times 1,11 + 1,3 \times 5,48 = 8,46 \text{ kN/m}^1$
------	--

$R_{g;rep} = 0,50 \times 1,11 \times 8,10 = 4,50 \text{ kN}$ $R_{q;rep} = 0,50 \times 5,48 \times 8,10 = 22,19 \text{ kN}$ $R_d = 0,50 \times 8,46 \times 8,10 = 34,25 \text{ kN}$ $M_d = 0,125 \times 8,46 \times 8,10^2 = 69,35 \text{ kNm}$	Doorbuiging: $\delta_{on} = 5,1 \text{ mm}$ $\delta_{bij} = 25,3 \text{ mm} = 1/321 \text{ L}$ $\delta_{zeeg} = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{tot} = 30,4 \text{ mm} = 1/267 \text{ L}$																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>$l_{1;kip}$</th> <th>λ_{rel}</th> <th>a</th> <th>k_{red}</th> <th>C</th> <th>S</th> <th>C_1</th> <th>C_2</th> <th>M_{ke}</th> <th>$M_{y;s;d}$</th> <th>$M_{y;p1;d}$</th> <th>ω_{kip}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,05</td> <td>0,96</td> <td>1082</td> <td>1,00</td> <td>9,39512</td> <td>1117</td> <td>1,13</td> <td>0,00</td> <td>123,62</td> <td>69,4</td> <td>113,7</td> <td>0,69</td> </tr> </tbody> </table>	$l_{1;kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;p1;d}$	ω_{kip}	4,05	0,96	1082	1,00	9,39512	1117	1,13	0,00	123,62	69,4	113,7	0,69	
$l_{1;kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;p1;d}$	ω_{kip}														
4,05	0,96	1082	1,00	9,39512	1117	1,13	0,00	123,62	69,4	113,7	0,69														

Spannings- en kipcontrole: $u_c = 69,35 / (113,74 \times 0,69) = 0,88$

3.1.3 Ligger met verhoogde sneeuwbelasting evenwijdig aan stramien D

$L_{th} = 8.10m$
 $q_{g;rep} = 5.00 \times 0.15 = 0.75 kN/m^1$
 $q_{sn;rep} = 5.00 \times 3.05 \times 0.70 \times 0.87 = 9.29 kN/m^1$
 $c_1 = 0.8$
 $c_2 = 4.0$
 $A = 12.8m$
 $c = 0.8 + (12.8 - 3.8) / 12.8 \times (4.0 - 0.8) = 3.05$



S235	$q_{g;rep} = 0,75 + 0,49 = 1,24 \text{ kN/m1}$ $q_{q;rep} = 9,29 \text{ kN/m1}$ $q_{rep} = 1,24 + 9,29 = 10,53 \text{ kN/m1}$ $q_d = 1,2 \times 1,24 + 1,3 \times 9,29 = 13,57 \text{ kN/m1}$
------	--

$R_{g;rep} = 0,50 \times 1,24 \times 8,10 = 5,03 \text{ kN}$ $R_{q;rep} = 0,50 \times 9,29 \times 8,10 = 37,62 \text{ kN}$ $R_d = 0,50 \times 13,57 \times 8,10 = 54,95 \text{ kN}$ $M_d = 0,125 \times 13,57 \times 8,10^2 = 111,26 \text{ kNm}$	Doorbuiging: $\delta_{on} = 2,8 \text{ mm}$ $\delta_{bij} = 21,1 \text{ mm} = 1/385 \text{ L}$ $\delta_{zeeg} = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{tot} = 23,9 \text{ mm} = 1/339 \text{ L}$
--	--

$l_{1;kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;p1;d}$	ω_{kip}
4,05	0,87	857	1,00	10,5135	1408	1,13	0,00	251,72	111,3	188,9	0,76

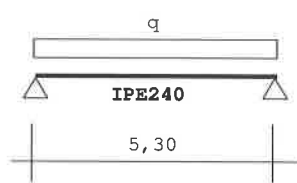
Spannings- en kipcontrole: $u_c = 111,26 / (188,94 \times 0,76) = 0,78$

3.1.4 Korte ligger achter toren

$L_{th} = 5.30\text{m}$
 $Q_{g;rep} = 5.00 \times 0.15 = 0.75\text{kN/m}^1$
 $Q_{sn;min} = 5.00 \times 2.68 \times 0.70 \times 0.87 = 8.16\text{kN/m}^1$
 $Q_{sn;max} = 5.00 \times 4.00 \times 0.70 \times 0.87 = 12.18\text{kN/m}^1$
 $Q_{sn;gem} = 35.71 / (1/8 \times 5.30^2) = 10.17\text{kN/m}^1$
 $M_{sn;rep} = 1/8 \times 8.16 \times 5.30^2 + 1/16 \times (12.18 - 8.16) \times 5.30^2 = 35.71\text{kNm}$

$C_1 = 0.8$
 $C_2 = 4.0$
 $A = 12.8\text{m}$

$C_{min} = 0.8 + (12.8 - 5.3) / 12.8 \times (4.0 - 0.8) = 2.68$



S235

$Q_{g;rep} = 0,75 + 0,31 = 1,06 \text{ kN/m}^1$
 $Q_{q;rep} = 10,17 \text{ kN/m}^1$
 $Q_{rep} = 1,06 + 10,17 = 11,23 \text{ kN/m}^1$
 $Q_d = 1,2 \times 1,06 + 1,3 \times 10,17 = 14,49 \text{ kN/m}^1$

$R_{g;rep} = 0,50 \times 1,06 \times 5,30 = 2,80 \text{ kN}$ $R_{q;rep} = 0,50 \times 10,17 \times 5,30 = 26,95 \text{ kN}$ $R_d = 0,50 \times 14,49 \times 5,30 = 38,40 \text{ kN}$ $M_d = 0,125 \times 14,49 \times 5,30^2 = 50,88 \text{ kNm}$	Doorbuiging: $\delta_{on} = 1,3 \text{ mm}$ $\delta_{bij} = 12,8 \text{ mm} = 1/414 \text{ L}$ $\delta_{zeeg} = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{tot} = 14,1 \text{ mm} = 1/375 \text{ L}$
$\lambda_{1;kip} = 4,15$ $\lambda_{rel} = 1,02$ $a = 2928$ $k_{red} = 1,00$ $C = 5,49535$ $S = 905$ $C_1 = 1,13$ $C_2 = 0,00$ $M_{ke} = 82,01$ $M_{y;s;d} = 50,9$ $M_{y;pl;d} = 86,01$ $\omega_{kip} = 0,65$	

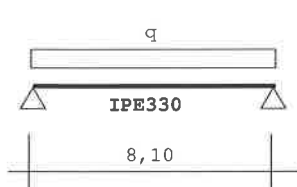
Spannings- en kipcontrole: $u_c = 50,88 / (86,01 \times 0,65) = 0,91$

$C_1 = 0.8$
 $C_2 = 4.0$
 $A = 12.8\text{m}$

$C_{min} = 0.8 + (12.8 - 5.3) / 12.8 \times (4.0 - 0.8) = 2.68$

3.1.5 Ligger met verhoogde sneeuwbelasting evenwijdig aan stramien E

$L_{th} = 8.10m$
 $Q_{g;rep} = 5.00 \times 0.15 = 0.75 kN/m^1$
 $Q_{sn;rep} = 5.00 \times 3.03 \times 0.70 \times 0.87 = 9.23 kN/m^1$
 $C_1 = 0.8$
 $C_2 = 4.0$
 $A = 6.20m$
 $C_{max} = 0.8 + (6.2 - 1.2) / 6.2 \times (4.0 - 0.8) = 3.38$
 $C_{min} = 0.8 + (12.8 - 5.3) / 12.8 \times (4.0 - 0.8) = 2.68$
 $C_{gem} = (3.38 + 2.68) / 2 = 3.03$



S235	$Q_{g;rep} = 0,75 + 0,49 = 1,24 \text{ kN/m1}$ $Q_{q;rep} = 9,23 \text{ kN/m1}$ $Q_{rep} = 1,24 + 9,23 = 10,47 \text{ kN/m1}$ $Q_d = 1,2 \times 1,24 + 1,3 \times 9,23 = 13,49 \text{ kN/m1}$
------	--

$R_{g;rep} = 0,50 \times 1,24 \times 8,10 = 5,03 \text{ kN}$ $R_{q;rep} = 0,50 \times 9,23 \times 8,10 = 37,38 \text{ kN}$ $R_d = 0,50 \times 13,49 \times 8,10 = 54,63 \text{ kN}$ $M_d = 0,125 \times 13,49 \times 8,10^2 = 110,62 \text{ kNm}$	Doorbuiging: $\delta_{on} = 2,8 \text{ mm}$ $\delta_{bij} = 20,9 \text{ mm} = 1/387 \text{ L}$ $\delta_{zeeg} = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{tot} = 23,7 \text{ mm} = 1/341 \text{ L}$																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>$l_{1;kip}$</th> <th>λ_{rel}</th> <th>a</th> <th>k_{red}</th> <th>C</th> <th>S</th> <th>C_1</th> <th>C_2</th> <th>M_{ke}</th> <th>$M_{y;s;d}$</th> <th>$M_{y;p1;d}$</th> <th>ω_{kip}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,15</td> <td>0,88</td> <td>857</td> <td>1,00</td> <td>10,1264</td> <td>1408</td> <td>1,13</td> <td>0,00</td> <td>242,45</td> <td>110,6</td> <td>188,9</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table>	$l_{1;kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;p1;d}$	ω_{kip}	4,15	0,88	857	1,00	10,1264	1408	1,13	0,00	242,45	110,6	188,9	0,75	
$l_{1;kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;p1;d}$	ω_{kip}														
4,15	0,88	857	1,00	10,1264	1408	1,13	0,00	242,45	110,6	188,9	0,75														

Spannings- en kipcontrole: $uc = 110,62 / (188,94 \times 0,75) = 0,79$

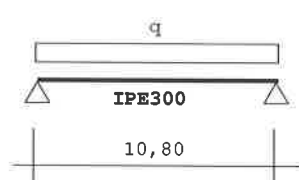
3.2 Liggers tussen stramien 3 en 5

3.2.1 Normale liggers

$$L_{th} = 10.80\text{m}$$

$$Q_{g;rep} = 5.00 \times 0.15 = 0.75 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{sn;rep} = 5.00 \times 0.56 \times 0.87 = 2.44 \text{ kN/m}^1$$



S235

$$Q_{g;rep} = 0,75 + 0,42 = 1,17 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{q;rep} = 2,44 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_{rep} = 1,17 + 2,44 = 3,61 \text{ kN/m}^1$$

$$Q_d = 1,2 \times 1,17 + 1,3 \times 2,44 = 4,58 \text{ kN/m}^1$$

$R_{g;rep} = 0,50 \times 1,17 \times 10,80 = 6,33 \text{ kN}$		Doorbuiging: $\delta_{on} = 11,8 \text{ mm}$ $\delta_{bij} = 24,6 \text{ mm} = 1/439 \text{ L}$ $\delta_{zeeg} = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{tot} = 36,5 \text{ mm} = 1/296 \text{ L}$									
$R_{q;rep} = 0,50 \times 2,44 \times 10,80 = 13,18 \text{ kN}$											
$R_d = 0,50 \times 4,58 \times 10,80 = 24,73 \text{ kN}$											
$M_d = 0,125 \times 4,58 \times 10,80^2 = 66,76 \text{ kNm}$											
$l_{1;kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;pl;d}$	ω_{kip}
5,40	1,11	575	1,00	8,97709	1330	1,13	0,00	118,91	66,8	147,6	0,59

$$\text{Spannings- en kipcontrole: } u_c = 66,76 / (147,58 \times 0,59) = 0,77$$

3.2.2 Liggers met verhoogde sneeuwbelasting tussen stramien C en D

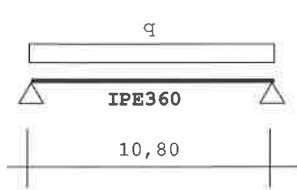
$L_{th} = 10.80m$
 $q_{g,rep} = 5.00 \times 0.15 = 0.75 kN/m^1$
 $q_{sn,min} = 5.00 \times 0.80 \times 0.7 \times 0.87 = 2.44 kN/m^1$
 $q_{sn,max} = 5.00 \times 2.68 \times 0.7 \times 0.87 = 8.16 kN/m^1$ (over 7.50m)

$M_{g,rep} = 1/8 \times 2.44 \times 10.80^2 = 35.58$
 $= 1/2 \times 7.50 \times (8.16 - 2.44) \times 2.50 \times (10.80 - 2.50) / 10.80 = 41.21$
 $= 76.79 kNm$

$q_{g,rep} = 76.79 / (1/8 \times 10.80^2) = 5.27 kN/m^1$

$C_1 = 0.8$
 $C_2 = 4.0$
 $A = 12.80m$ (12.80 - 5.30 = 7.50m)

$C_{min} = 0.8$
 $C_{max} = 0.8 + (12.8 - 5.3) / 12.8 \times (4.0 - 0.8) = 2.68$



S235	$q_{g,rep} = 0,75 + 0,57 = 1,32 \text{ kN/m1}$ $q_{q,rep} = 5,27 \text{ kN/m1}$ $q_{rep} = 1,32 + 5,27 = 6,59 \text{ kN/m1}$ $q_d = 1,2 \times 1,32 + 1,3 \times 5,27 = 8,44 \text{ kN/m1}$
------	--

$R_{g,rep} = 0,50 \times 1,32 \times 10,80 = 7,13 \text{ kN}$ $R_{q,rep} = 0,50 \times 5,27 \times 10,80 = 28,46 \text{ kN}$ $R_d = 0,50 \times 8,44 \times 10,80 = 45,55 \text{ kN}$ $M_d = 0,125 \times 8,44 \times 10,80^2 = 122,99 \text{ kNm}$	Doorbuiging: $\delta_{on} = 6,8 \text{ mm}$ $\delta_{bij} = 27,3 \text{ mm} = 1/395 \text{ L}$ $\delta_{zeeg} = 0,0 \text{ mm}$ $\delta_{tot} = 34,2 \text{ mm} = 1/316 \text{ L}$
--	--

$l_{1,kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;pl;d}$	ω_{kip}
5,40	1,03	575	1,00	9,50073	1528	1,13	0,00	226,28	123,0	239,7	0,65

Spannings- en kipcontrole: $uc = 122,99 / (239,70 \times 0,65) = 0,80$

3.3 Ligger op stramien 3

$$L_{th} = 4 \times 20.00m$$

Puntlasten op ligger:

$$F_{1g} = 7.13 + 5.03 = 12.16kN$$

$$F_{1sn} = 1/2 \times 2.44 \times 10.8 + 8.3/10.5 \times 1/2 \times 7.50 \times (8.16 - 2.44) + 37.38 = 67.51kN$$

$$F_{2g} = 7.13 + 2.80 = 9.93kN$$

$$F_{2sn} = 30.13 + 1/2 \times 8.16 \times 5.30 + 1/6 \times (12.18 - 8.16) \times 5.30 = 55.31kN$$

$$F_{3g} = 7.13 + 5.03 = 12.16kN$$

$$F_{3sn} = 30.13 + 37.62 = 67.79kN$$

$$F_{4g} = 7.13 + 4.50 = 11.63kN$$

$$F_{4sn} = 30.13 + 22.19 = 52.32kN$$

$$F_{5g} = 6.33 + 4.28 = 10.61kN$$

$$F_{5sn} = 13.18 + 9.88 = 23.06kN$$

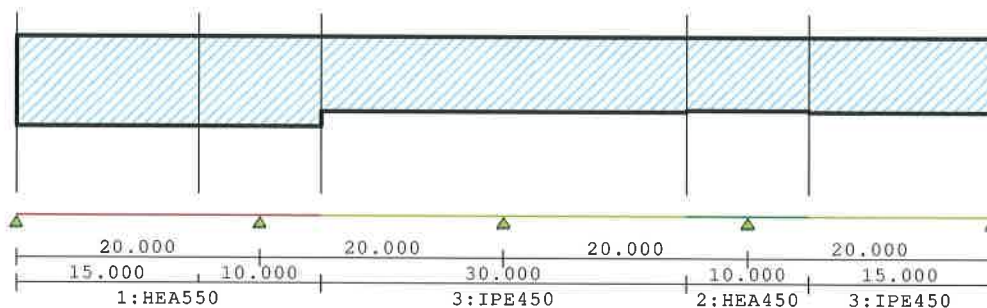
Ligger:

Deel 1	HEA550 lang 25m
Deel 2	IPE450 lang 30m
Deel 3	HEA450 lang 10m
Deel 4	IPE450 lang 15m

Toegepaste normen volgens TGB 1990

Belastingen	NEN 6702:2007	C1:2007
Staal	NEN 6770:1997	A1:2001
	NEN 6771:2000	A1:2001

GEOMETRIE



PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	HEA550	1:S235	2.1180e+004	1.1190e+009
2	HEA450	1:S235	1.7800e+004	6.3720e+008
3	IPE450	1:S235	9.8800e+003	3.3740e+008

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	300	540	270.0					
2	0.00	300	440	220.0					
3	0.00	190	450	225.0					

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Momentaan	e.g.
1	Permanent	4:NEN6702 permanent	1.00	-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent



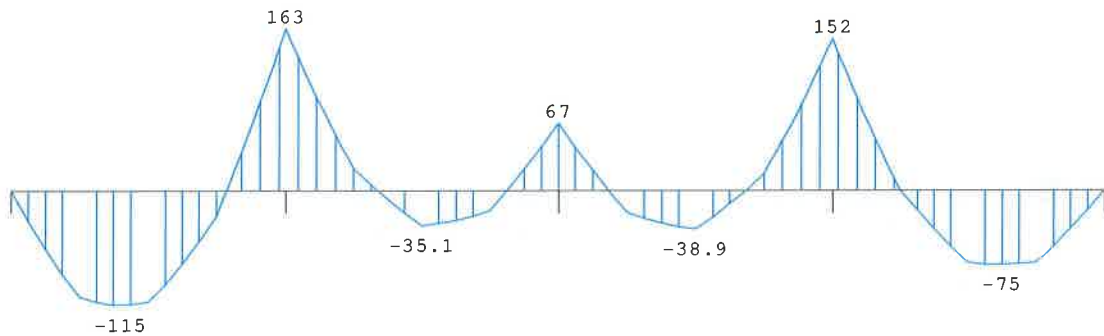
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-12.160			5.000	
2	8:Puntlast		-9.930			10.000	
3	8:Puntlast		-12.160			15.000	
4	8:Puntlast		-11.630			20.000	
5	8:Puntlast		-10.610			25.000	
6	8:Puntlast		-10.610			30.000	
7	8:Puntlast		-10.610			35.000	
8	8:Puntlast		-10.610			40.000	
9	8:Puntlast		-10.610			45.000	
10	8:Puntlast		-10.610			50.000	
11	8:Puntlast		-10.610			55.000	
12	8:Puntlast		-10.610			60.000	
13	8:Puntlast		-10.610			65.000	
14	8:Puntlast		-10.610			70.000	
15	8:Puntlast		-10.610			75.000	

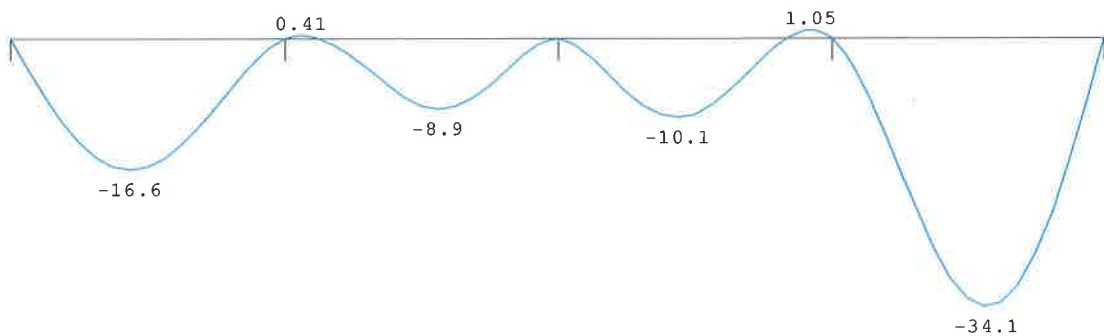
MOMENTEN

B.G:1 Permanent



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanent



VELDWAARDEN

B.G:1 Permanent

Veld	Pos.	Verpl. [mm]	Dwarskr.	Moment	Grondspan. [N/mm ²]
1	0.000	0.00	-25.59	-0.00	
1	8.078		0.00	-115.05	
1	8.802	-16.63			
1	15.000	-8.78	21.44	-25.57	
1	15.000	-8.78	33.60	-25.57	
1	15.747			-0.00	
1	20.000	0.00	41.91	163.21	
2	0.000	0.00	-32.34	163.21	
2	1.179	0.41			
2	5.000	-2.37	-24.03	22.28	
2	5.000	-2.37	-13.42	22.28	
2	6.749			-0.00	
2	10.000		-9.54	-35.12	
2	10.000		1.07	-35.12	
2	11.257	-8.89			
2	16.252			-0.00	
2	19.892	0.01			
2	20.000	0.00	19.43	67.40	
3	0.000	0.00	-19.82	67.40	
3	3.664			-0.00	
3	8.737	-10.06			
3	10.000		-1.45	-38.93	
3	10.000		9.16	-38.93	
3	13.677			-0.00	
3	15.000	-2.38	13.04	16.57	
3	15.000	-2.38	23.65	16.57	
3	18.483	1.05			
3	20.000	0.00	30.63	152.27	
4	0.000	0.00	-34.00	152.27	
4	4.990			-0.00	
4	5.000	-16.55	-27.02	-0.28	
4	5.000	-16.55	-16.41	-0.28	
4	11.454	-34.06			
4	12.476		-0.00	-75.00	
4	20.000	-0.00	16.45	0.00	

REACTIES

B.G:1 Permanent

Stp	F	M	
1	25.59	0.00	
2	85.88	-0.00	
3	49.86	0.00	
4	75.25	0.00	
5	16.45	-0.00	
<hr/>			
	253.03	:	(absoluut) grootste som reacties
	-253.03	:	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



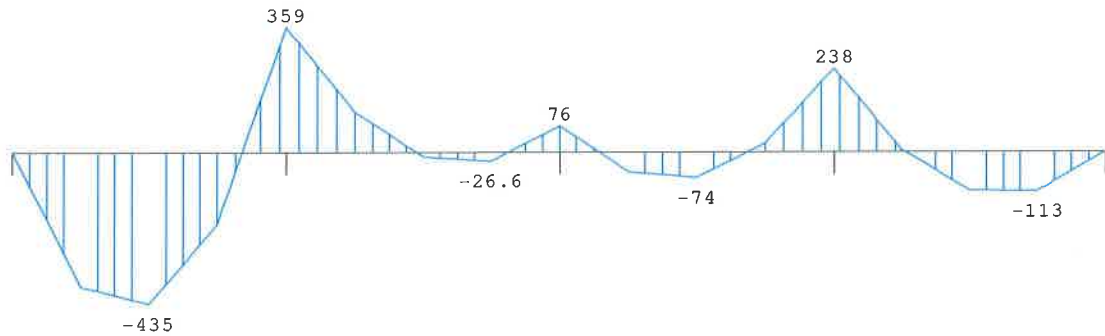
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-67.510			5.000	
2	8:Puntlast		-55.310			10.000	
3	8:Puntlast		-67.790			15.000	
4	8:Puntlast		-52.320			20.000	
5	8:Puntlast		-23.060			25.000	
6	8:Puntlast		-23.060			30.000	
7	8:Puntlast		-23.060			35.000	
8	8:Puntlast		-23.060			40.000	
9	8:Puntlast		-23.060			45.000	
10	8:Puntlast		-23.060			50.000	
11	8:Puntlast		-23.060			55.000	
12	8:Puntlast		-23.060			60.000	
13	8:Puntlast		-23.060			65.000	
14	8:Puntlast		-23.060			70.000	
15	8:Puntlast		-23.060			75.000	

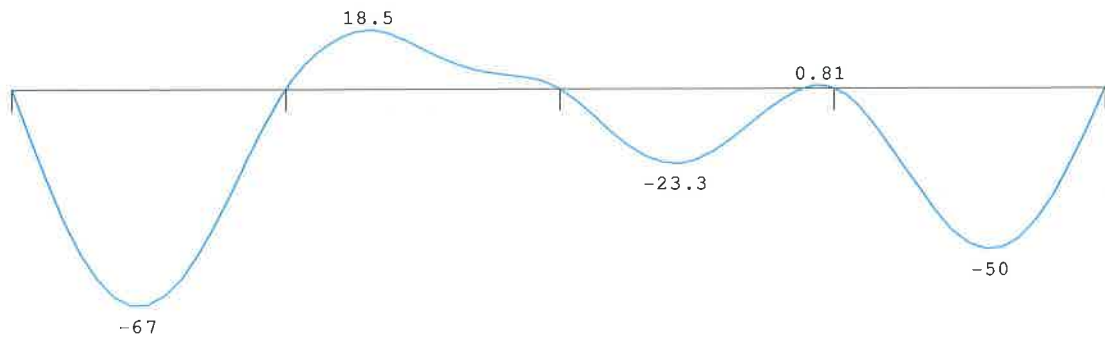
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijk



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Veranderlijk



VELDWAARDEN

B.G:2 Veranderlijk

Veld	Pos.	Verpl. [mm]	Dwarskr.	Moment	Grondspan. [N/mm ²]
1	0.000	0.00	-77.29	0.00	
1	5.000		-77.29		
1	5.000		-9.78		
1	9.310	-67.47			
1	10.000		-9.78	-435.39	
1	10.000		45.53	-435.39	
1	15.000	-41.56	45.53	-207.76	
1	15.000	-41.56	113.32	-207.76	
1	16.833			-0.00	
1	20.000	-0.00	113.32	358.82	
2	0.000	0.00	-48.76	358.82	
2	5.000	17.76	-48.76	115.04	
2	5.000	17.76	-25.70	115.04	
2	6.016	18.47			
2	9.477			-0.00	
2	10.000		-25.70		
2	10.000		-2.64		
2	15.000		-2.64	-26.61	
2	15.000		20.42	-26.61	
2	16.303			0.00	
2	20.000	0.00	20.42	75.52	
3	0.000	0.00	-26.47	75.52	
3	2.853			0.00	
3	5.000		-26.47		
3	5.000		-3.41		
3	8.495	-23.30			
3	10.000		-3.41	-73.84	
3	10.000		19.65	-73.84	
3	13.757			0.00	
3	15.000	-7.35	19.65	24.43	
3	15.000	-7.35	42.71	24.43	
3	18.982	0.81			
3	20.000	0.00	42.71	238.01	
4	0.000	0.00	-46.49	238.01	
4	5.000	-23.22	-46.49	5.55	
4	5.000	-23.22	-23.43	5.55	
4	5.237			0.00	
4	10.000		-23.43		
4	10.000		-0.37		
4	11.554	-50.21			
4	15.000		-0.37	-113.45	
4	15.000		22.69	-113.45	
4	20.000	-0.00	22.69	0.00	

REACTIES

B.G:2 Veranderlijk

Stp.	F	M
1	77.29	0.00
2	214.39	0.00
3	69.95	0.00
4	112.26	0.00
5	22.69	0.00
496.59 :		(absoluut) grootste som reacties
-496.59 :		(absoluut) grootste som belastingen

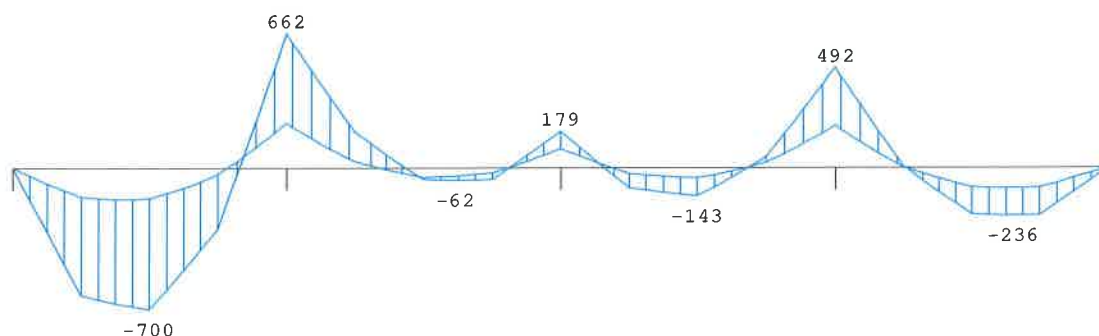
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Factor	BG Factor	BG Factor	BG Factor	BG Factor
1 Fund.	1	1.20	2	1.30	
2 Fund.	1	1.35			
3 Inc.	1	1.00	2	1.00	
4 Perm.	1	1.00			

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

**VELDWAARDEN**

Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-131.19	-34.55	-0.00	0.00
1	9.209	-107.60					
1	10.000					-700.38	
1	15.000	-64.56	-11.85	28.94	84.91	-300.77	-34.52
1	15.000	-64.56	-11.85	45.36	187.63	-300.77	-34.52
1	20.000	0.00	-0.00	56.58	197.60	220.33	662.31
2	0.000	0.00	0.00	-102.19	-43.66	220.33	662.31
2	5.000	-3.20	20.24	-92.22	-32.44	30.08	176.29
2	5.000	-3.20	20.24	-49.51	-18.12	30.08	176.29
2	12.302					-62.07	
2	20.000	-0.00	-0.00	26.24	49.87	90.99	179.05
3	0.000	0.00	0.00	-58.18	-26.75	90.99	179.05
3	10.000					-142.70	-52.55
3	15.000	-12.42	-3.22	17.60	41.20	22.37	51.65
3	15.000	-12.42	-3.22	31.93	83.91	22.37	51.65
3	20.000	0.00	-0.00	41.36	92.29	205.57	492.14
4	0.000	0.00	0.00	-101.24	-45.91	205.57	492.14
4	5.000	-50.05	-22.34	-92.86	-36.47	-0.38	6.88
4	5.000	-50.05	-22.34	-50.15	-22.15	-0.38	6.88
4	12.993					-236.40	
4	20.000	0.00	-0.00	22.20	49.23	0.00	0.00

REACTIES

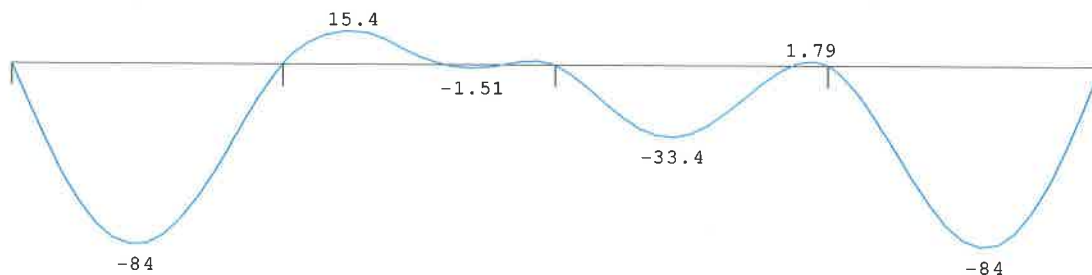
Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	34.55	131.19	-0.00	0.00
2	115.94	381.77	-0.00	-0.00
3	67.31	150.77	-0.00	0.00
4	101.59	236.24	0.00	0.00
5	22.20	49.23	-0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE INCIDENTELE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Incidentele combinatie



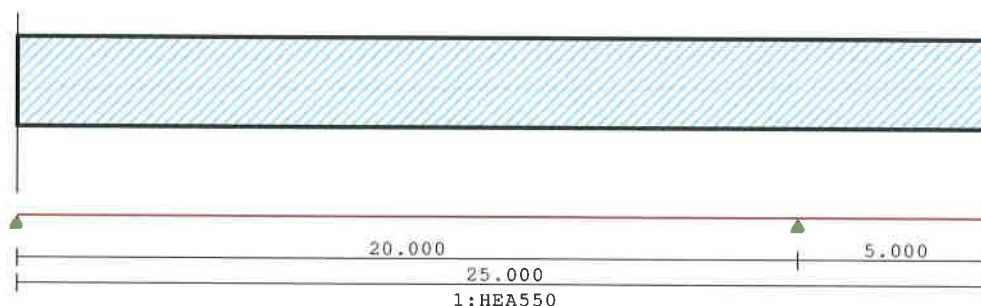
REACTIES

Incidentele combinatie

Stp	F	M
1	102.89	0.00
2	300.27	0.00
3	119.81	0.00
4	187.51	0.00
5	39.14	-0.00

Controle deel 1

GEOMETRIE



PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1 HEA550	1:S235	2.1180e+004	1.1190e+009

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Belast/onbelast	Momentaan	e.g.
1 Permanent	4:NEN6702 permanent	1.00	-1.00
2 Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent



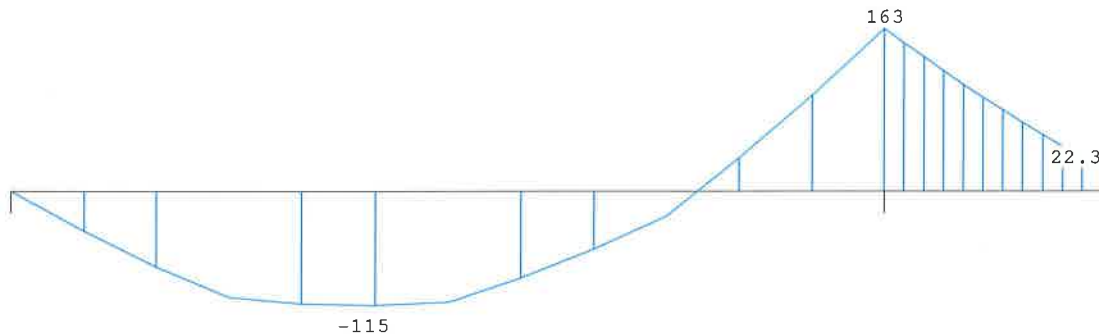
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-12.160			5.000	
2	8:Puntlast		-9.930			10.000	
3	8:Puntlast		-12.160			15.000	
4	8:Puntlast		-11.630			20.000	
5	8:Puntlast		-24.030			25.000	
6	12:Moment			22.280		25.000	

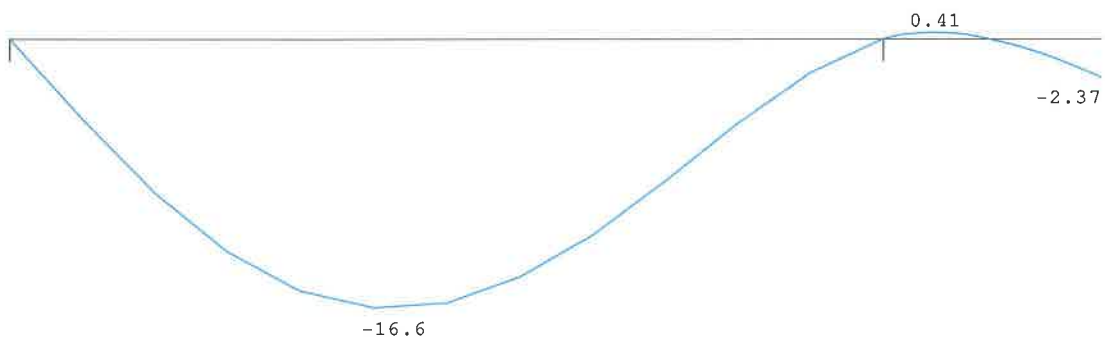
MOMENTEN

B.G:1 Permanent



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanent



REACTIES

B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	25.59	0.00
2	85.89	0.00
	111.48 :	(absoluut) grootste som reacties
	-111.48 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



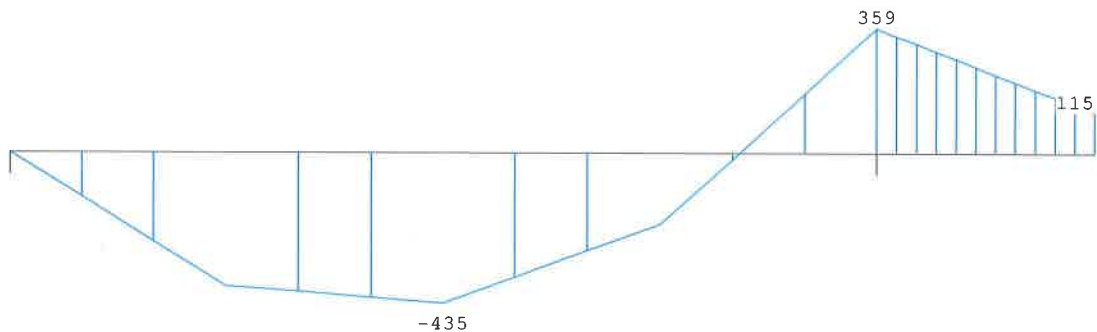
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-67.510			5.000	
2	8:Puntlast		-55.310			10.000	
3	8:Puntlast		-67.790			15.000	
4	8:Puntlast		-52.320			20.000	
5	8:Puntlast		-48.760			25.000	
6	12:Moment		115.040			25.000	

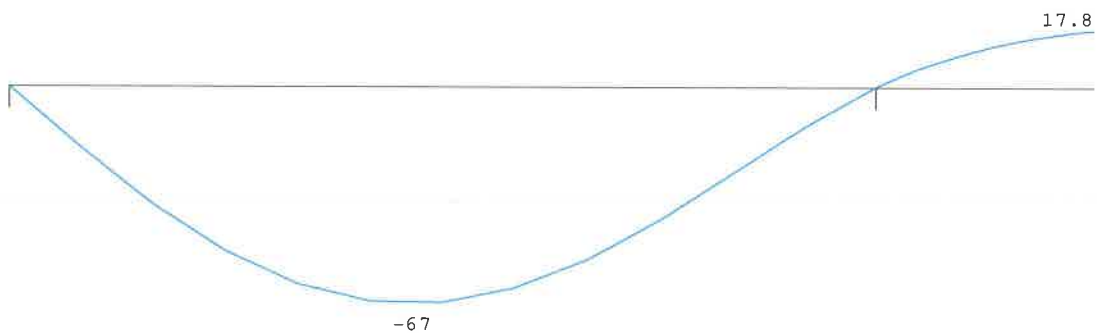
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijk



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Veranderlijk



REACTIES

B.G:2 Veranderlijk

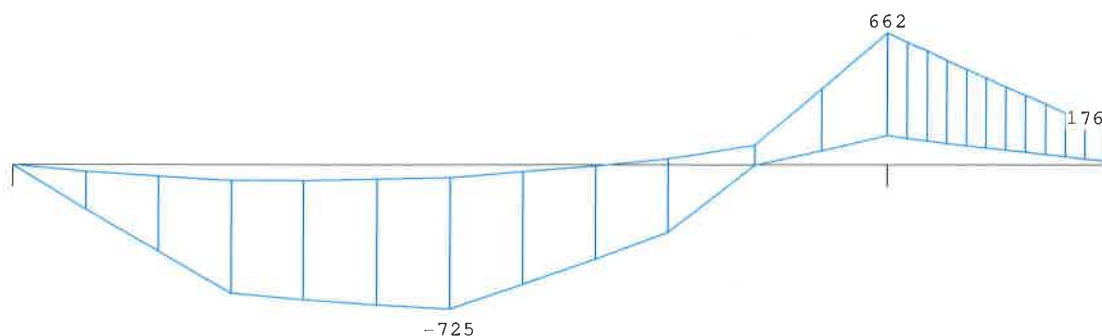
Stp	F	M
1	77.29	0.00
2	214.40	0.00
291.69 : (absoluut) grootste som reacties		
-291.69 : (absoluut) grootste som belastingen		

BELASTINGCOMBINATIES

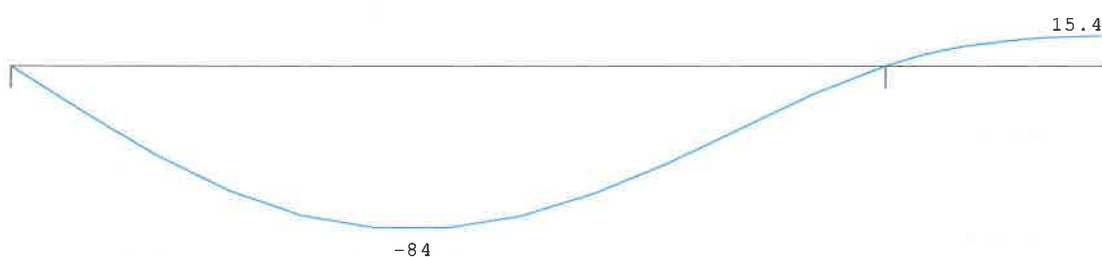
BC	Type	BG Factor	BG Factor	BG Factor	BG Factor	BG Factor
1	Fund.	1	1.20	2	1.30	
2	Fund.	1	1.35			
3	Inc.	1	1.00	2	1.00	
4	Perm.	1	1.00			

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm]

Incidentele combinatie

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA550	235	Gewalst	1
2	HEA450	235	Gewalst	1
3	IPE450	235	Gewalst	1

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	0.5*h	boven:	20.00 4*5
		onder:	20.00 4*5
2	0.5*h	boven:	10.00 5.000
		onder:	10.00 5.000

TOETSING SPANNINGEN

Staaft nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staaft	6771	12.2	(12.2-3)	0.747 176	46
2	1	1	2	1	Staaft	6771	12.2	(12.2-3)	0.675 159	46

Opmerkingen:

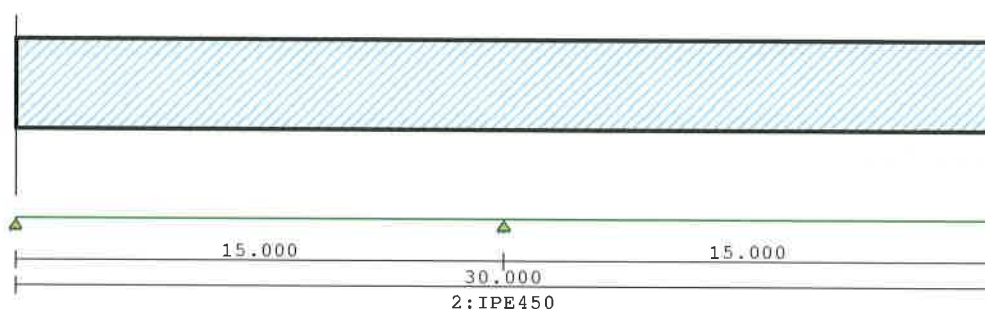
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	20.00	N	N	100.0	-84.0	3	1 Eind	16.7	-80.0	0.004
		3 1 Bijk							-67.4	-80.0	0.004	
2	Dak	ss	5.00	N	J	0.0	15.4	3	1 Eind	15.4	-40.0	2*0.004
		3 1 Bijk							17.8	-40.0	2*0.004	

Controle deel 2**Toegepaste normen volgens TGB 1990**

Belastingen	NEN 6702:2007	C1:2007
Staal	NEN 6770:1997	A1:2001
	NEN 6771:2000	A1:2001

GEOMETRIE**PROFIELEN [mm]**

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
2 IPE450	1:S235	9.8800e+003	3.3740e+008

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Belast/onbelast	Mometaan	e.g.
1 Permanent	4:NEN6702 permanent	1.00	-1.00
2 Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent



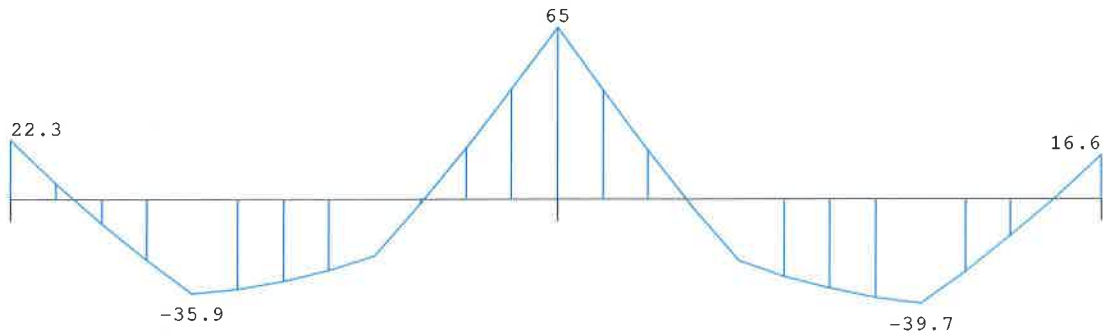
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-10.610			5.000	
2	8:Puntlast		-10.610			10.000	
3	8:Puntlast		-10.610			15.000	
4	8:Puntlast		-10.610			20.000	
5	8:Puntlast		-10.610			25.000	
6	12:Moment		-22.280			0.000	
7	12:Moment		16.570			30.000	

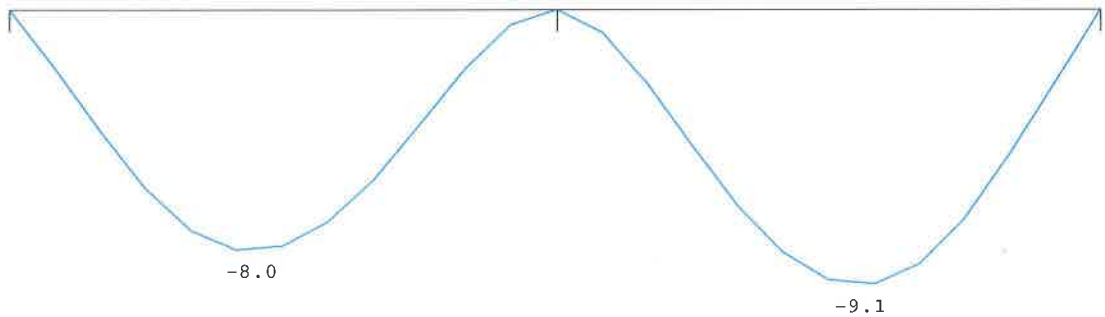
MOMENTEN

B.G:1 Permanent



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanent



REACTIES

B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	13.57	0.00
2	49.56	0.00
3	13.19	0.00

76.32 : (absoluut) grootste som reacties
 -76.32 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



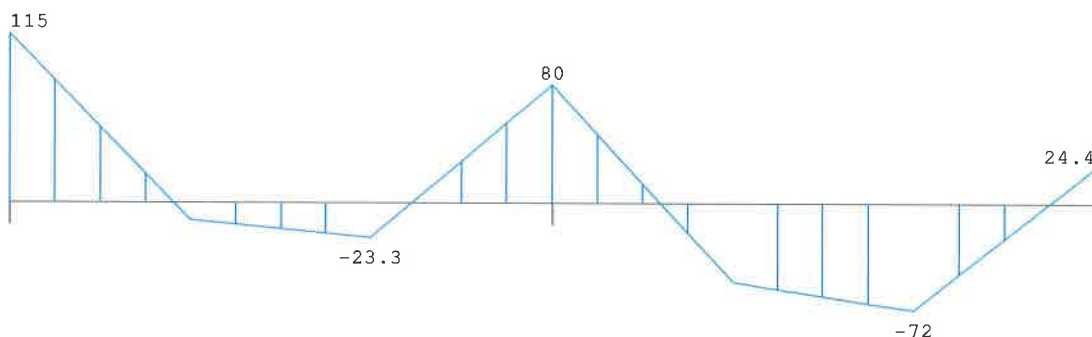
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-23.060			5.000	
2	8:Puntlast		-23.060			10.000	
3	8:Puntlast		-23.060			15.000	
4	8:Puntlast		-23.060			20.000	
5	8:Puntlast		-23.060			25.000	
6	12:Moment		-115.040			0.000	
7	12:Moment		24.430			30.000	

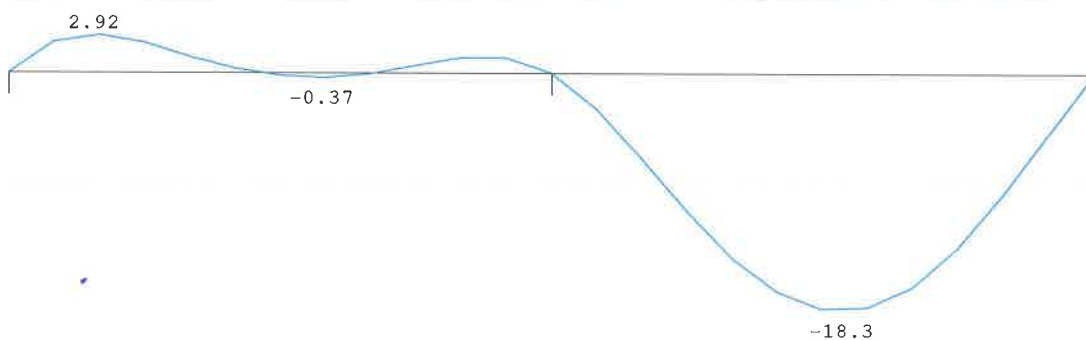
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijk



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Veranderlijk



REACTIES

B.G:2 Veranderlijk

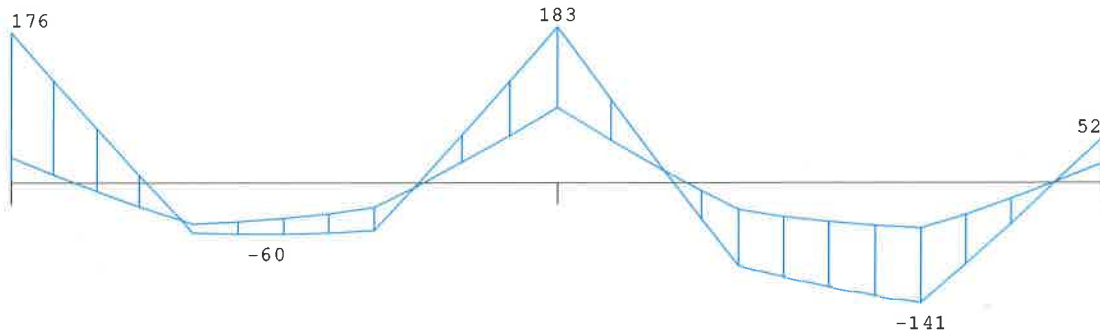
Stp	F	M
1	25.37	0.00
2	70.61	0.00
3	19.33	0.00
115.30 :		(absoluut) grootste som reacties
-115.30 :		(absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

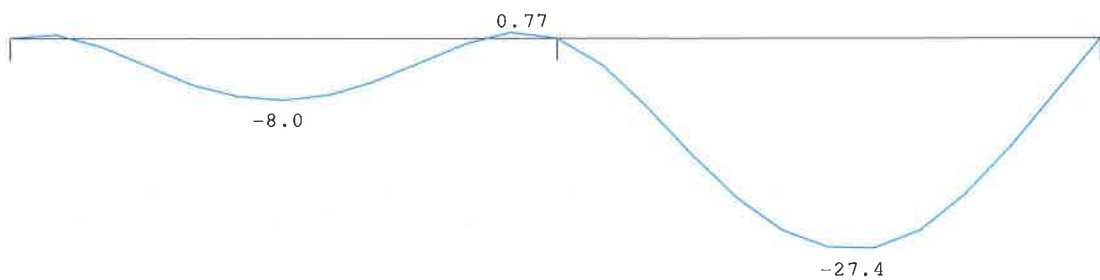
BC	Type	BG	Factor	BG	Factor	BG	Factor	BG	Factor	BG	Factor
1	Fund.	1	1.20	2	1.30						
2	Fund.	1	1.35								
3	Inc.	1	1.00	2	1.00						
4	Perm.	1	1.00								

MOMENTEN

Fundamentele combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm]

Incidentele combinatie

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA450	235	Gewalst	1
2	IPE450	235	Gewalst	1

KIPSTABILITEIT

Staal nr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	0.5*h	boven:	15.00 3*5
		onder:	15.00 3*5
2	0.5*h	boven:	15.00 3*5
		onder:	15.00 3*5

TOETSING SPANNINGEN

Staal nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	2	1	1	1	Staal	6771	12.2	(12.2-3)	0.603 142	46
2	2	1	1	1	Staal	6771	12.2	(12.2-3)	0.587 138	46

Opmerkingen:

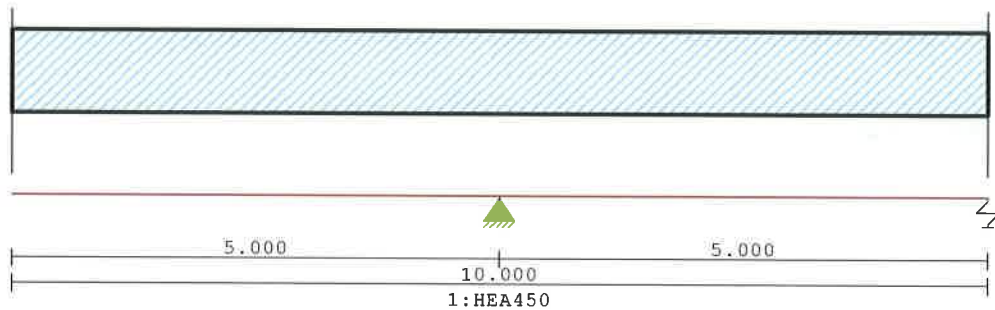
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Staal	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	
1	Dak	db	15.00	N	N	0.0	-8.0	3	1	Eind	-8.0	-60.0	0.004
										Bijk	-0.2	-60.0	0.004
2	Dak	db	15.00	N	N	0.0	-27.4	3	1	Eind	-27.4	-60.0	0.004
										Bijk	-18.3	-60.0	0.004

Controle deel 3**Toegepaste normen volgens TGB 1990**

Belastingen	NEN 6702:2007	C1:2007
Staal	NEN 6770:1997	A1:2001
	NEN 6771:2000	A1:2001

GEOMETRIE**PROFIELEN [mm]**

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1 HEA450	1:S235	1.7800e+004	6.3720e+008

VEREN

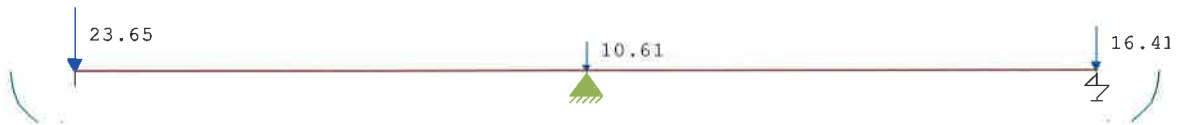
Veer	Steunpunt	Richting	Veerwaarde	Ondergrens	Bovengrens
1	2	2:Translatie	5.0000e+002	0.0000e+000	0.0000e+000

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Belast/onbelast	Momentaan	e.g.
1 Permanent	4:NEN6702 permanent	1.00	-1.00
2 Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent



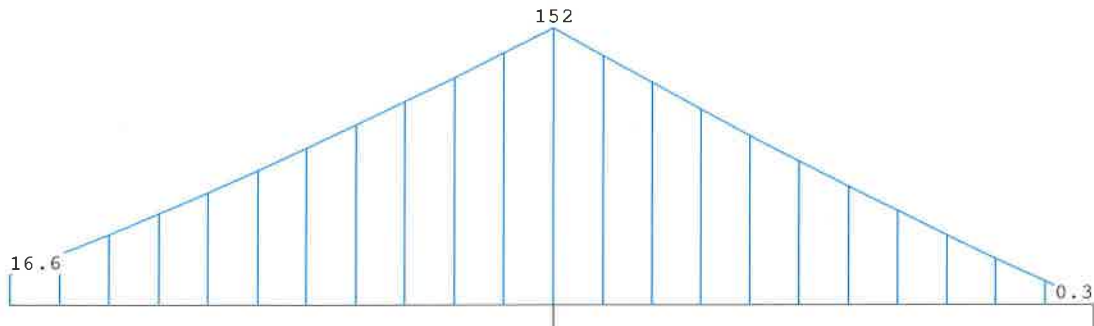
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-10.610			5.000	
2	8:Puntlast		-23.650			0.000	
3	8:Puntlast		-16.410			10.000	
4	12:Moment		-16.570			0.000	
5	12:Moment		0.280			10.000	

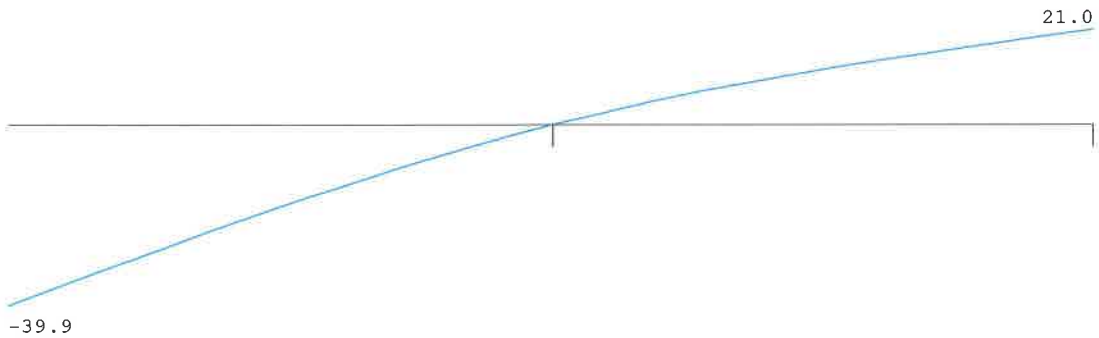
MOMENTEN

B.G:1 Permanent



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanent



REACTIES

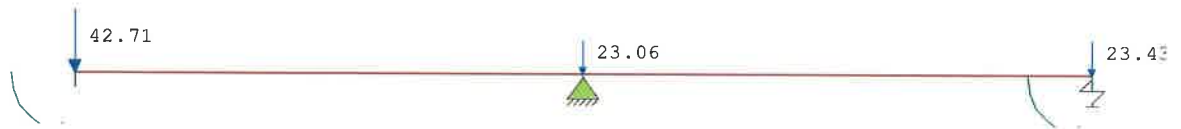
B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	75.14	0.00
2	-10.50	0.00

64.64 : (absoluut) grootste som reacties
 -64.64 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



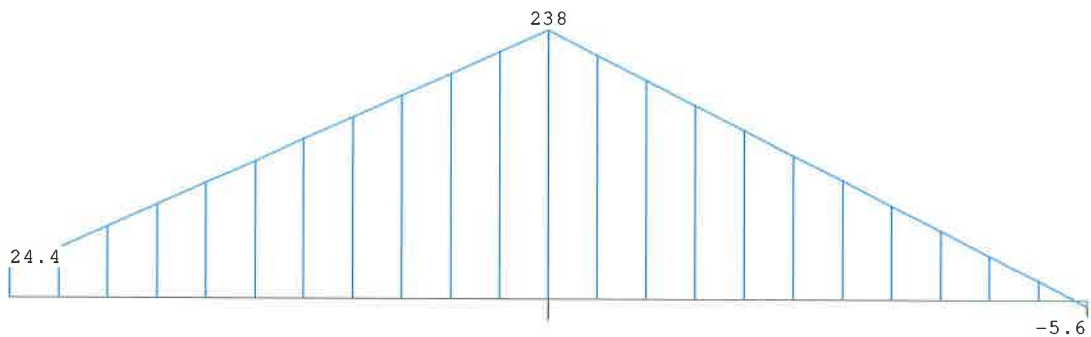
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-23.060		5.000	
2	8:Puntlast		-42.710		0.000	
3	8:Puntlast		-23.430		10.000	
4	12:Momnt		-24.430		0.000	
5	12:Momnt		-5.550		10.000	

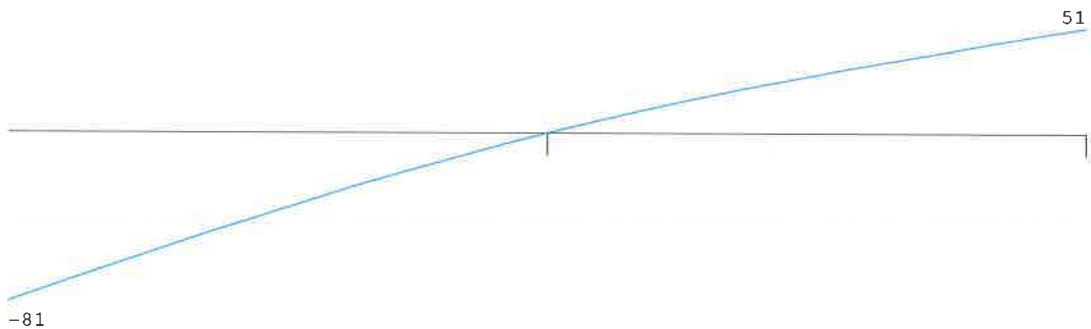
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijk



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Veranderlijk



REACTIES

B.G:2 Veranderlijk

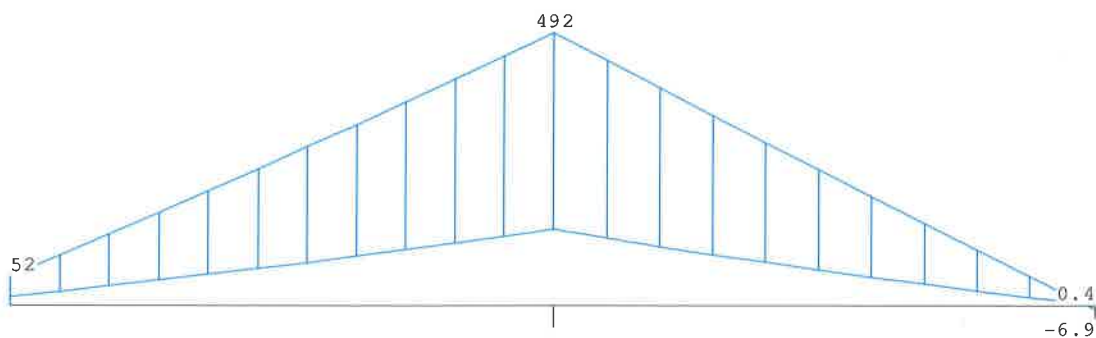
Stp	F	M
1	114.48	0.00
2	-25.28	0.00
	89.20 :	(absoluut) grootste som reacties
	-89.20 :	(absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Factor	BG Factor	BG Factor	BG Factor	BG Factor
1 Fund.	1	1.20	2	1.30	
2 Fund.	1	1.35			
3 Inc.	1	1.00	2	1.00	
4 Perm.	1	1.00			

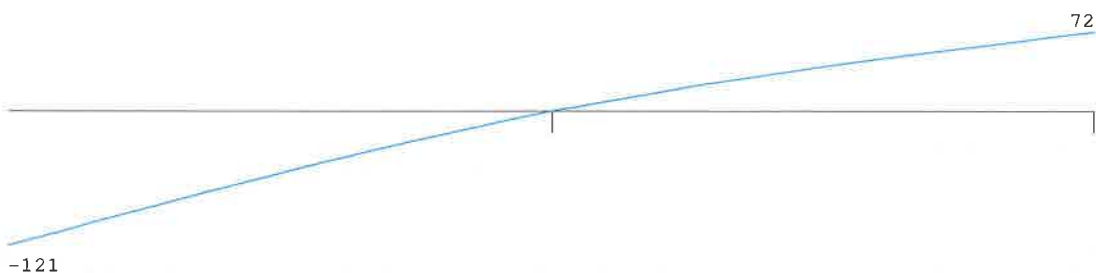
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm]

Incidentele combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA450	235	Gewalst	1

KIPSTABILITEIT

Staafl.	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	10.00	5.000
		onder:	10.00	5.000
2	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl. nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staafl.	6771	12.2	(12.2-3)	0.721 169	46
2	1	1	1	1	Staafl.	6771	12.2	(12.2-3)	0.691 162	46

Opmerkingen:

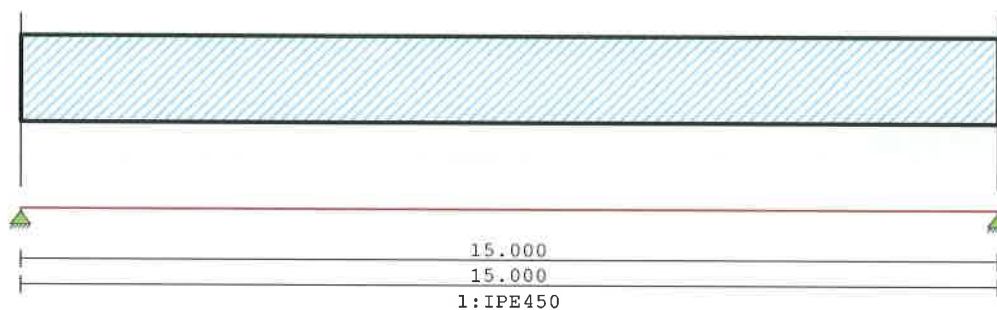
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	ss	5.00	J	N	0.0-120.7	3	1 Eind	-120.7	±40.0	2*0.004
								3 Bijk	-80.8	±30.0	2*0.003
2	Vloer	ss	5.00	N	N	0.0	3	1 Eind	71.5	±40.0	2*0.004
								3 Bijk	50.6	±30.0	2*0.003

Controle deel 4**Toegepaste normen volgens TGB 1990**

Belastingen	NEN 6702:2007	C1:2007
Staal	NEN 6770:1997	A1:2001
	NEN 6771:2000	A1:2001

GEOMETRIE**PROFIELEN [mm]**

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1 IPE450	1:S235	9.8800e+003	3.3740e+008

BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Belast/onbelast	Momentaan	e.g.
1 Permanent	4:NEN6702 permanent	1.00	-1.00
2 Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.00	0.00

VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent



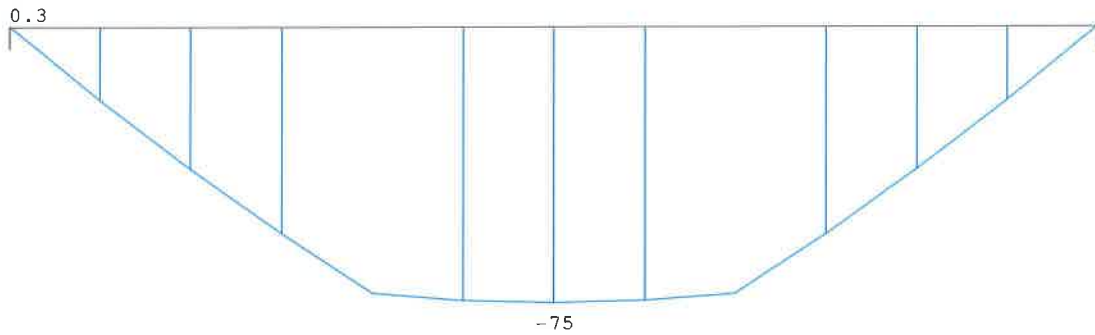
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-10.610		5.000	
2	8:Puntlast		-10.610		10.000	
3	12:Moment		-0.280		0.000	

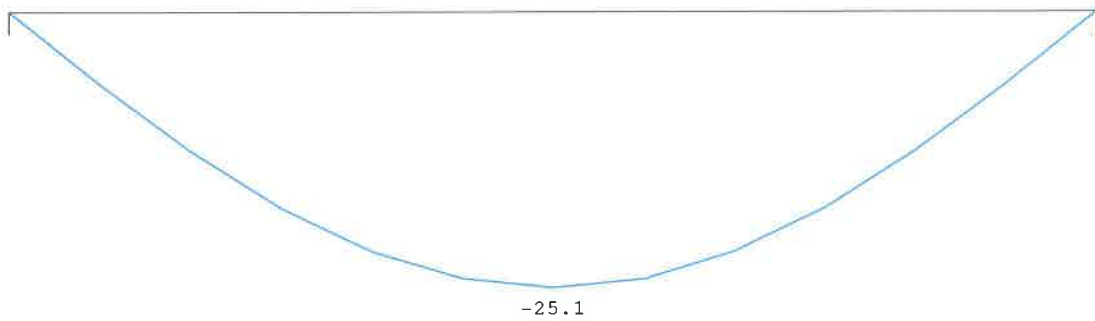
MOMENTEN

B.G:1 Permanent



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:1 Permanent



REACTIES

B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	16.45	0.00
2	16.41	0.00

32.85 : (absoluut) grootste som reacties
 -32.85 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



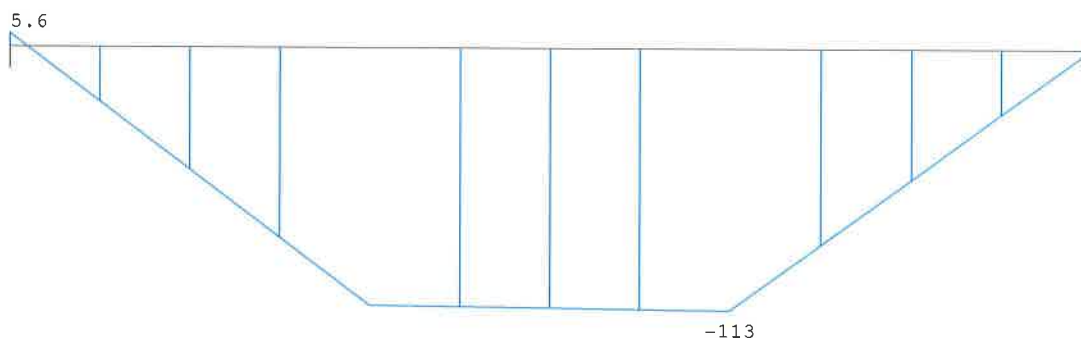
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-23.060			5.000	
2	8:Puntlast		-23.060			10.000	
3	12:Moment		-5.550			0.000	

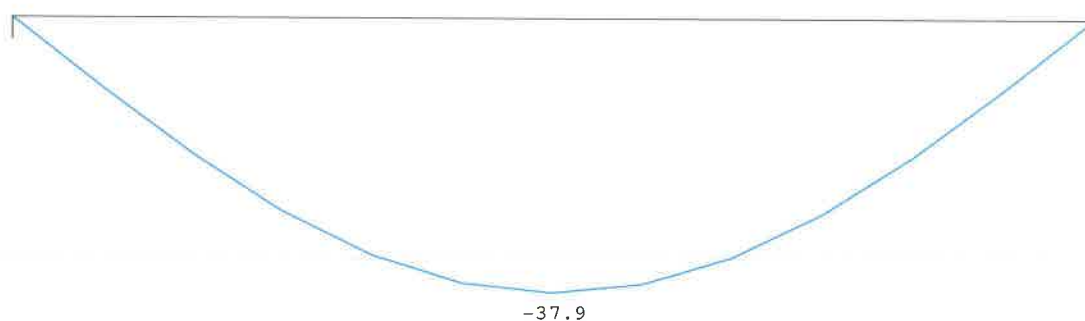
MOMENTEN

B.G:2 Veranderlijk



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Veranderlijk



REACTIES

B.G:2 Veranderlijk

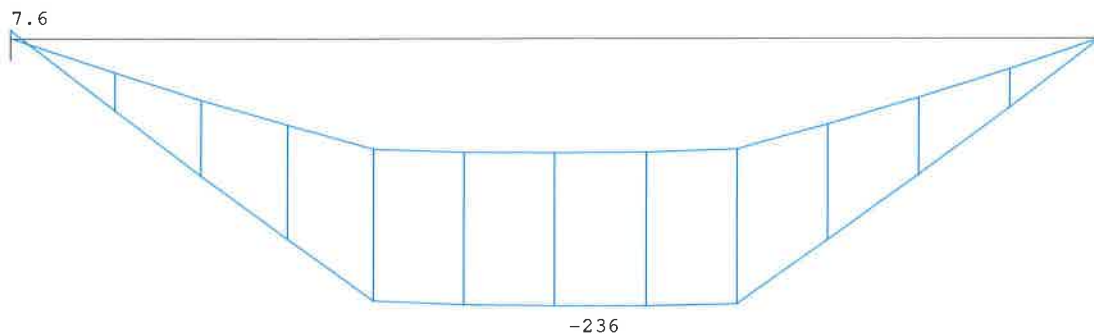
Stp	F	M
1	23.43	0.00
2	22.69	0.00
	46.12 :	(absoluut) grootste som reacties
	-46.12 :	(absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG Factor	BG Factor	BG Factor	BG Factor	BG Factor
1	Fund.	1	1.20	2	1.30	
2	Fund.	1	1.35			
3	Inc.	1	1.00	2	1.00	
4	Perm.	1	1.00			

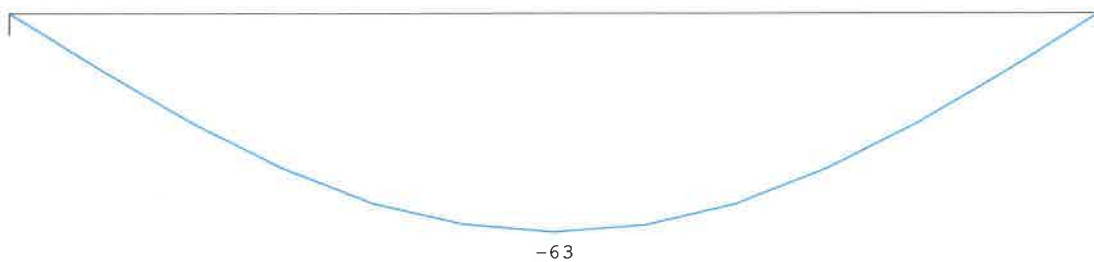
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



VERPLAATSINGEN [mm]

Incidentele combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE450	235	Gewalst	1

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven: 15.00	3*5
		onder: 15.00	3*5

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	1	1	1	Staafl	6771	12.2	(12.2-3)	0.868 204	46

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	15.00	N	N	100.0	-63.0	3	1 Eind	37.0	-60.0	0.004
		db						3	1 Bijk	-37.9	-60.0	0.004

3.4 Kolom op stramien 3-D

$L_{knik} = 8.50m$
 $N_d = 382kN$
 $M_d = 0.21/4 \times 382 = 20.05kNm$

HEA220

Staal S 235

Doorsnedeklasse 1

	y	z	
$Q_d =$	0,00	0,00	kN/m1
$M_{2;s;d} =$	20,05	0,00	kNm
$M_{1;s;d} =$	0,00	0,00	kNm
$M_{mid;s;d} =$	10,03	0,00	kNm
$V_{2;s;d} =$	-2,36	0,00	kN
$V_{1;s;d} =$	2,36	0,00	kN
$N_{c;s;d} =$	382,00		kN
Toeslag	0	0	kN
$F_{tot;s;d} =$	382,00	382,00	kN
$l_{sys} =$	8,50	m	
$\gamma_{algemeen} =$	1,30		
Vervorming	8,13	mm	
	(= 1/ 1045	L)	

	y	z
Geschoord?	ja	ja
l_{buc}	8,50	8,50
$k =$	1,00	1,00
$M_{equ;s;d} =$	12,03	0,00
$\chi =$	1,00	1,00
$n =$	4,06	1,47
$\lambda =$	92,69	154,26
$\lambda_{rel} =$	0,99	1,64
Kromme	b	c
$\alpha_k =$	0,34	0,49
$\lambda_0 =$	0,20	0,20
$M_{u;d} =$	133,48	63,59
$N_{c;u;d} =$	1511	1511
$e^* =$	23,64	29,75

	Kip (1)
$l_g =$	8,500
$l_{st} =$	8,500
$\lambda_{rel} =$	0,760
$a =$	575
$k_{red} =$	1,00
$C =$	6,374
$S =$	1398
$C_1 =$	1,803
$C_2 =$	0,000
$M_{ke} =$	231,28
$\omega_{kip} =$	0,818
$l_{kip} =$	8,500
$B^* =$	1,000
$\beta =$	0,000

Kipstabiliteit NEN6771:

q_d op bovenflens

(formule)

	0,184	(12.2-3)
--	-------	----------

Knikstabiliteit NEN6771:

$\omega_{kip;min} = 0,818$

0,25	+	0,24	+	0,00	=	0,489	(12.3-1)
0,25	+	0,15	+	0,56	=	0,959	(12.3-2)

Doorsnedecontroles volgens NEN6770:

Axiale druk				0,253	(11.2-3)
Buiging	-----	$M_{y;max} =$	20,05 kNm	-----	0,184 (11.2-5)
	-----	$M_{z;max} =$	0,00 kNm	-----	0,000 (11.2-5)
Afschuiving		$V_{2;s;d} =$	2,36 kN		0,007 (11.2-10)
Combinaties van Krachten t.p.v. Meind en Mmax				y	0,331 (11.3-2)
				z	0,000 (11.3-6)
Dubbele buiging met normaalkracht en afschuiving					0,074 (11.3-31)

$M_{y;s;d}$ is in de drsn-controles verhoogd met het oog op kip

3.5 Kolommen op stramien 3-E en 3-F

$L_{knik} = 8.50m$
 $N_d = 237kN$
 $M_d = 0.19/4 \times 237 = 11.26kNm$

HEA200

Staal S 235

Doorsnedeklasse 1

	y	z	
$Q_d =$	0,00	0,00	kN/m1
$M_{2;s;d} =$	11,26	0,00	kNm
$M_{1;s;d} =$	0,00	0,00	kNm
$M_{mid;s;d} =$	5,63	0,00	kNm
$V_{2;s;d} =$	-1,32	0,00	kN
$V_{1;s;d} =$	1,32	0,00	kN
$N_{c;s;d} =$	234,00		kN
Toeslag	0	0	kN
$F_{tot;s;d} =$	234,00	234,00	kN
$l_{sys} =$	8,50		m

$\gamma_{algemeen} =$	1,30
Vervorming	6,48 mm
(= 1/	1313 L)

	y	z
Geschoord?	ja	ja
l_{buc}	8,50	8,50
$k =$	1,00	1,00
$M_{equ;s;d} =$	6,76	0,00
$\chi =$	1,00	1,00
$n =$	4,53	1,64
$\lambda =$	102,66	170,68
$\lambda_{rel} =$	1,09	1,82
Kromme	b	c
$\alpha_k =$	0,34	0,49
$\lambda_0 =$	0,20	0,20
$M_{u;d} =$	101,05	47,89
$N_{c;u;d} =$	1264	1264
$e^* =$	24,27	30,02

	Kip (1)
$l_g =$	8,500
$l_{st} =$	8,500
$\lambda_{rel} =$	0,795
$a =$	575
$k_{red} =$	1,00
$C =$	6,211
$S =$	1219
$C_1 =$	1,803
$C_2 =$	0,000
$M_{ke} =$	159,82
$\omega_{kip} =$	0,798
$l_{kip} =$	8,500
$B^* =$	1,000
$\beta =$	0,000

Kipstabiliteit NEN6771:	q_d op bovenflens	(formule)	Kipsteunen
		0,140	0 0,00

Knikstabiliteit NEN6771:	$\omega_{kip;min} = 0,798$	
0,19 + 0,18 + 0,00 = 0,365	(12.3-1)	
0,19 + 0,11 + 0,38 = 0,669	(12.3-2)	

Doorsnedecontroles volgens NEN6770:			
Axiale druk			0,185 (11.2-3)
Buiging	-----	$M_{y;max} = 11,26$ kNm	----- 0,140 (11.2-5)
	-----	$M_{z;max} = 0,00$ kNm	----- 0,000 (11.2-5)
Afschuiving		$V_{z;s;d} = 1,32$ kN	0,004 (11.2-10)
Combinaties van Krachten t.p.v. Meind en Mmax		y	0,205 (11.3-2)
		z	0,000 (11.3-5)
Dubbele buiging met normaalkracht en afschuiving			0,043 (11.3-31)

$M_{y;s;d}$ is in de drsn-controles verhoogd met het oog op kip

3.6 Windverband in dak

Windbelasting loodrecht op cijferstramien:

(Gebouw breed 80m: $c_{dim} = 0.87$)

$$\begin{aligned}
 q_{w,rep} &= 0.87 \times (0.8 + 0.4) \times 0.70 \times 5.75 \times 0.87 &= 3.66 \\
 &= 0.87 \times 0.04 \times 0.70 \times 19.50 \times 0.87 &= \frac{0.41}{4.07 \text{ kN/m}^1}
 \end{aligned}$$

$$R_{w,rep} = 1/2 \times 4.07 \times 80 = 162.80 \text{ kN}$$

Diagonalen over eerste twee vakken:

$$\text{Lengte} = \sqrt{10.70^2 + 10.00^2} = 14.65 \text{ m}$$

$$N_{t,s;d} = 1.3 \times 162.80 \times 14.65 / 10.70 = 289.77 \text{ kN}$$

Hoeklijn L 120x120x12 (3 M 24-8.8)

$$A_{b;s} = 353 \text{ mm}^2$$

$$d_{g;nom} = 26 \text{ mm}$$

$$A_{net} = 2750 - 26 \times 12 = 2438 \text{ mm}^2$$

$$e_1 = 2,25 d = 60 \text{ mm} = 2,31 * d_{g;nom}$$

$$s_1 = 3,3 d = 90 \text{ mm} = 3,46 * d_{g;nom}$$

$$e_2 = 60 \text{ mm}$$

$$a_c = 0,77$$

$$a_{red;1} = 1,00$$

$$a_{red;2} = 1,00$$

$$\beta_i = 0,58$$

Resultaten (S235)		
$F_{c;u;d}$	478,5 kN	13.3-5
$F_{v;u;d}$	406,7 kN	13.3-7
$N_{t;u;d}$	405,1 kN	13.3-17

Hoeklijn L 120x120x10

$$F_{c;u;d} = 10/12 \times 478.50 = 398.75 \text{ kN}$$

$$N_{t;u;d} = 10/12 \times 405.10 = 337.58 \text{ kN}$$

Overige diagonalen:

$$\text{Lengte} = \sqrt{10.70^2 + 10.00^2} = 14.65 \text{ m}$$

$$N_{t,s;d} = 1.3 \times (81.40/2) \times 14.65 / 10.70 = 72.44 \text{ kN}$$

Hoeklijn L 80x80x8 (2 M 16-8.8)

$$A_{b;s} = 157 \text{ mm}^2$$

$$d_{g;nom} = 18 \text{ mm}$$

$$A_{net} = 1230 - 18 \times 8 = 1086 \text{ mm}^2$$

$$e_1 = 2 d = 40 \text{ mm} = 2,22 * d_{g;nom}$$

$$s_1 = 3,3 d = 60 \text{ mm} = 3,33 * d_{g;nom}$$

$$e_2 = 40 \text{ mm}$$

$$a_c = 0,74$$

$$a_{red;1} = 1,00$$

$$a_{red;2} = 1,00$$

$$\beta_i = 0,50$$

Resultaten (S235)		
$F_{c;u;d}$	136,5 kN	13.3-5
$F_{v;u;d}$	120,6 kN	13.3-7
$N_{t;u;d}$	156,4 kN	13.3-16

Windbelasting loodrecht op letterstramien:(Gebouw breed 19.5m: $c_{dim} = 0.93$)

$$\begin{aligned} q_{w,rep} &= 0.87 \times (0.8 + 0.4) \times 0.70 \times 4.20 \times 0.93 &= 2.85 \\ &= 0.87 \times 0.04 \times 0.70 \times 80.00 \times 0.93 &= \underline{1.81} \\ &&&4.66 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$R_{w,rep} = 1/2 \times 4.66 \times 19.50 = 45.44 \text{ kN}$$

Diagonalen:

$$\text{Lengte} = \sqrt{8.10^2 + 10.00^2} = 12.87 \text{ m}$$

$$N_{t;s;d} = 1.3 \times (1/2 \times 45.44) \times 12.87 / 10.00 = 38.01 \text{ kN}$$

Diagonalen **L80x80x8** voldoen ruimschoots

3.7 Portalen op stramien C en G

$$L_{th} = 10.70\text{m}/8.0\text{m}$$

$$Q_{g;rep} = 2.50 \times 0.15 = 0.38\text{kN/m}^2$$

$$Q_{sn;rep} = 2.50 \times 1.00 = 2.50\text{kN/m}^2$$

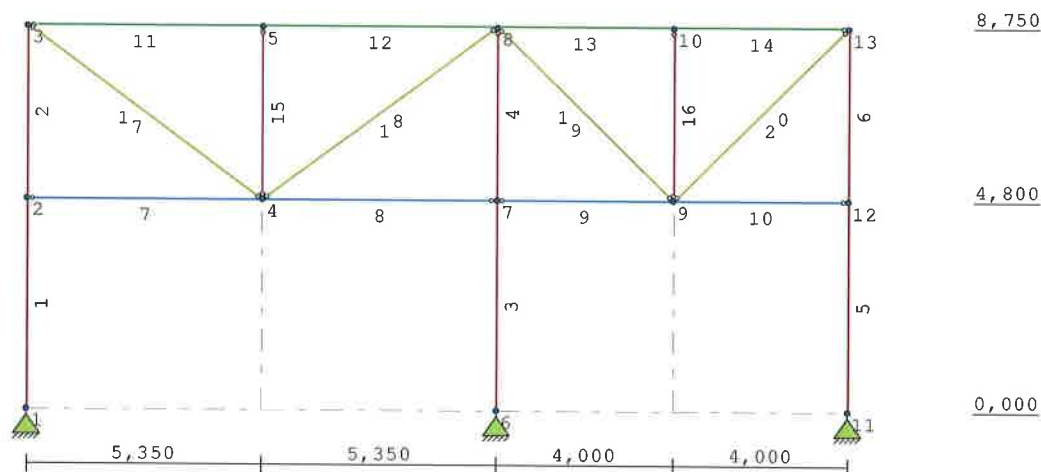
$$F_{w;rep} = 162.80\text{kN}$$

Portaalopbouw:
Kolommen: IPE500
Dakligger: HEA140
Onderregel: Koker 200x200x8
Diagonalen: Koker 120x120x5
Stijlen: IPE180

Toegepaste normen volgens TGB 1990

Belastingen	NEN 6702:2007	C1:2007
Staal	NEN 6770:1997	A1:2001
	NEN 6771:2000	A1:2001

GEOMETRIE



PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE500	1:S235	1.1550e+004	4.8200e+008	0.00
2	HEA140	1:S235	3.1420e+003	1.0330e+007	0.00
3	K120/120/5	1:S235	2.2732e+003	4.9771e+006	0.00
4	K200/200/8	1:S235	6.0753e+003	3.7090e+007	0.00
5	IPE180	1:S235	2.3950e+003	1.3170e+007	0.00

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	6	110			0.00
3	11	110			0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	0	0.00	-1.00
2	Veranderlijk	2	0.00	0.00
3	Wind links	8	0.00	0.00
4	Wind rechts	12	0.00	0.00
5	Knik	0	0.00	0.00

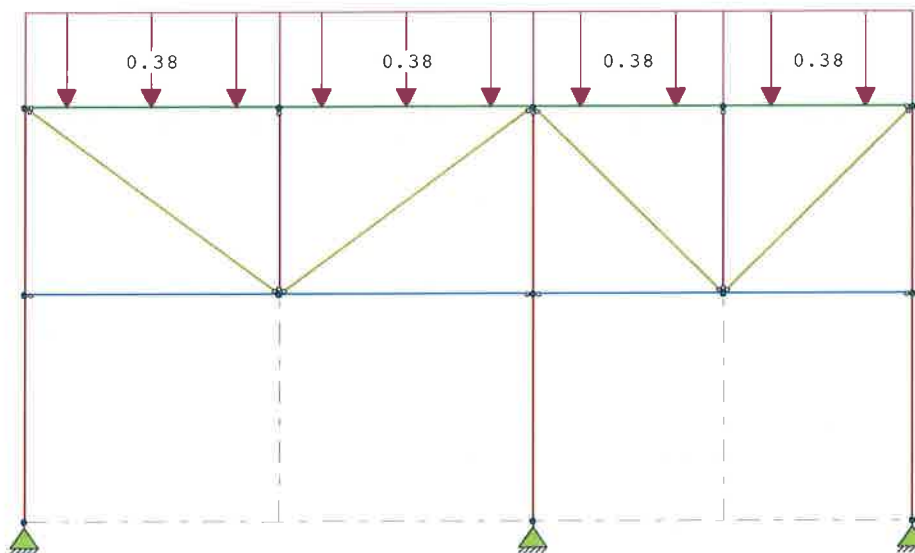
STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE500	NDM	NDM	4.800	
2	2	3	1:IPE500	NDM	NDM	3.950	
3	6	7	1:IPE500	NDM	NDM	4.800	
4	7	8	1:IPE500	NDM	ND-	3.950	
5	11	12	1:IPE500	NDM	NDM	4.800	
6	12	13	1:IPE500	NDM	NDM	3.950	
7	2	4	4:K200/200/8	ND-	NDM	5.350	
8	4	7	4:K200/200/8	NDM	ND-	5.350	
9	7	9	4:K200/200/8	ND-	NDM	4.000	
10	9	12	4:K200/200/8	NDM	ND-	4.000	
11	3	5	2:HEA140	ND-	NDM	5.350	
12	5	8	2:HEA140	NDM	NDM	5.350	
13	8	10	2:HEA140	NDM	NDM	4.000	
14	10	13	2:HEA140	NDM	ND-	4.000	
15	4	5	5:IPE180	ND-	ND-	3.950	
16	9	10	5:IPE180	ND-	ND-	3.950	
17	3	4	3:K120/120/5	ND-	ND-	6.650	
18	4	8	3:K120/120/5	ND-	ND-	6.650	
19	8	9	3:K120/120/5	ND-	ND-	5.622	
20	9	13	3:K120/120/5	ND-	ND-	5.622	

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



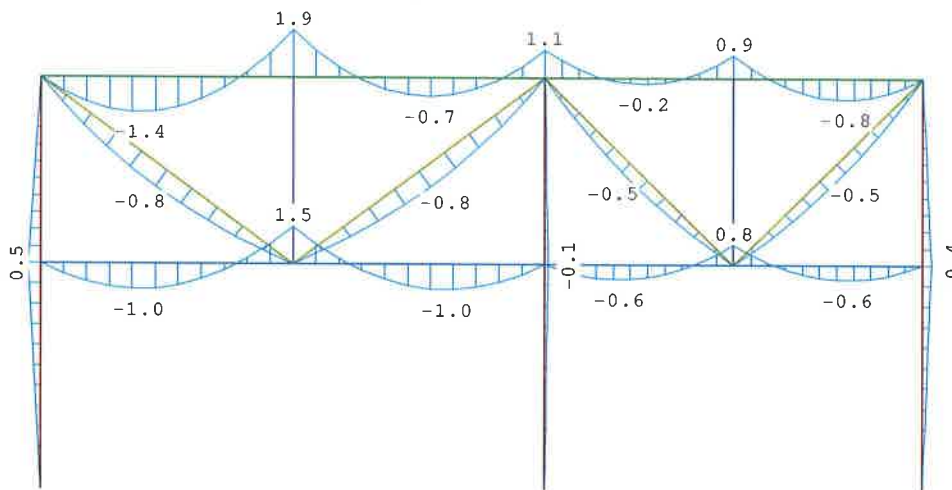
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	11	1:QZLokaal	-0.380	-0.380	0.000	0.000			
2	12	1:QZLokaal	-0.380	-0.380	0.000	0.000			
3	13	1:QZLokaal	-0.380	-0.380	0.000	0.000			
4	14	1:QZLokaal	-0.380	-0.380	0.000	0.000			

MOMENTEN

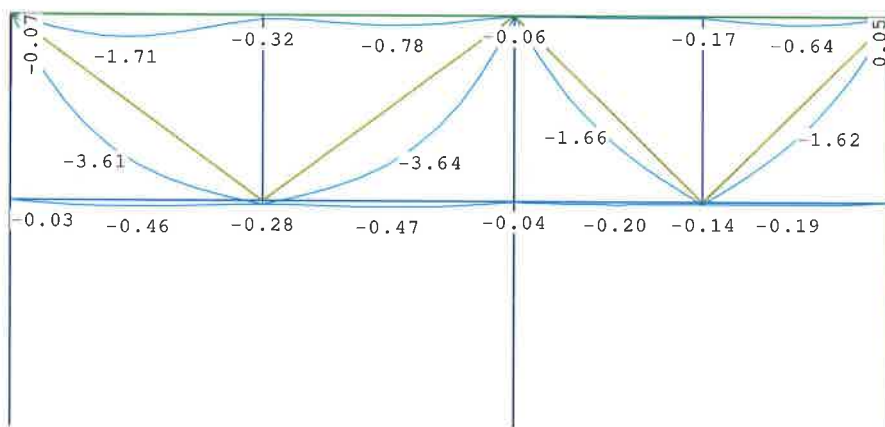
B.G:1 Permanente belasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



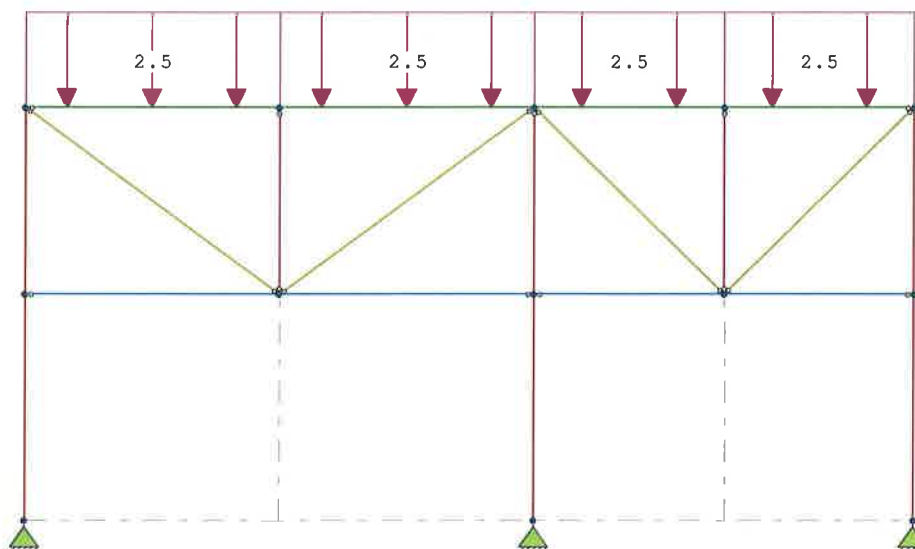
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.11	14.88	
6	-0.03	22.39	
11	-0.08	13.03	
	0.00	50.30	: Som van de reacties
	0.00	-50.30	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



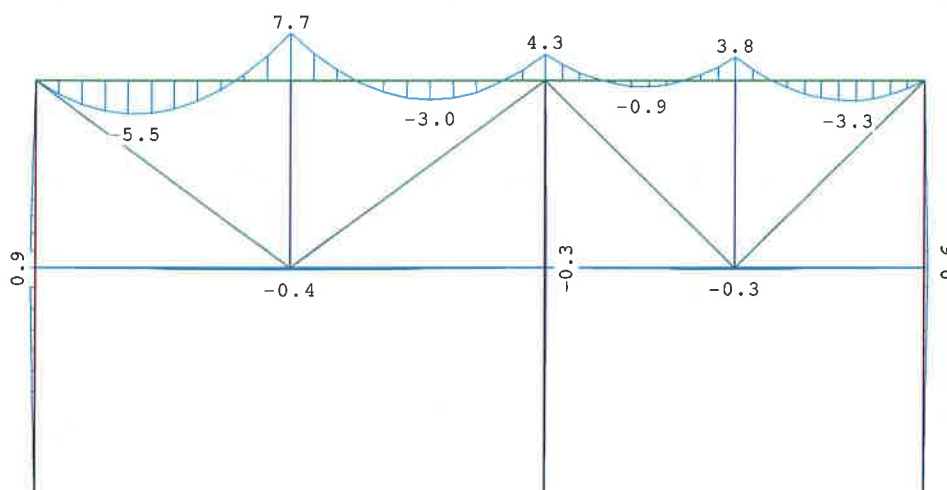
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last	StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
1	11	1:QZLokaal	-2.500	-2.500	0.000	0.000	1.00	1.00	
2	12	1:QZLokaal	-2.500	-2.500	0.000	0.000	1.00	1.00	
3	13	1:QZLokaal	-2.500	-2.500	0.000	0.000	1.00	1.00	
4	14	1:QZLokaal	-2.500	-2.500	0.000	0.000	1.00	1.00	

MOMENTEN

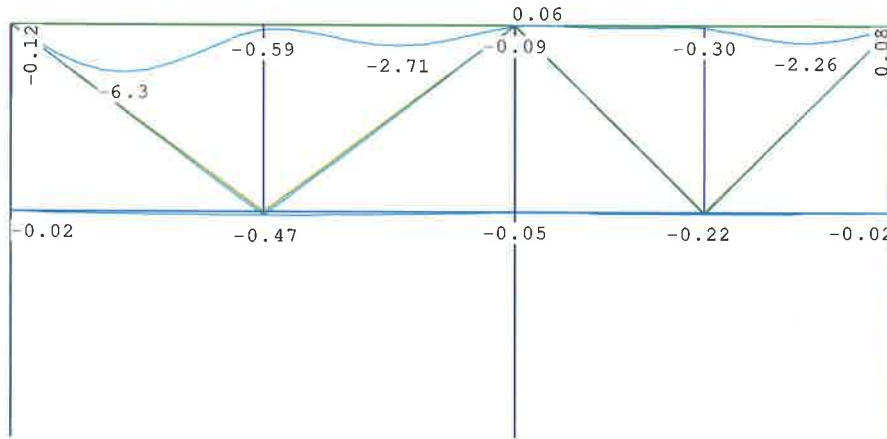
B.G:2 Veranderlijk



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijk



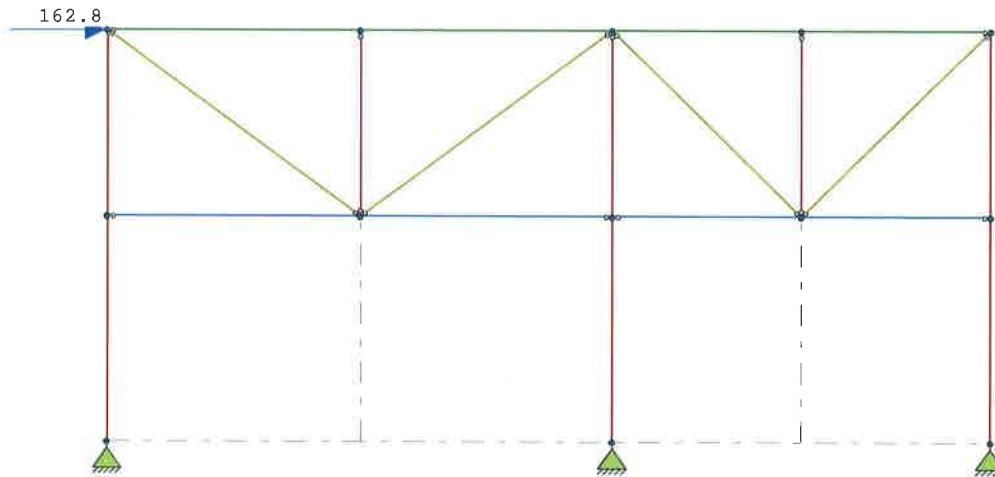
REACTIES

B.G:2 Veranderlijk

Kn.	X	Z	M
1	0.18	12.34	
6	-0.06	25.80	
11	-0.13	8.61	
	-0.00	46.75	: Som van de reacties
	0.00	-46.75	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind links



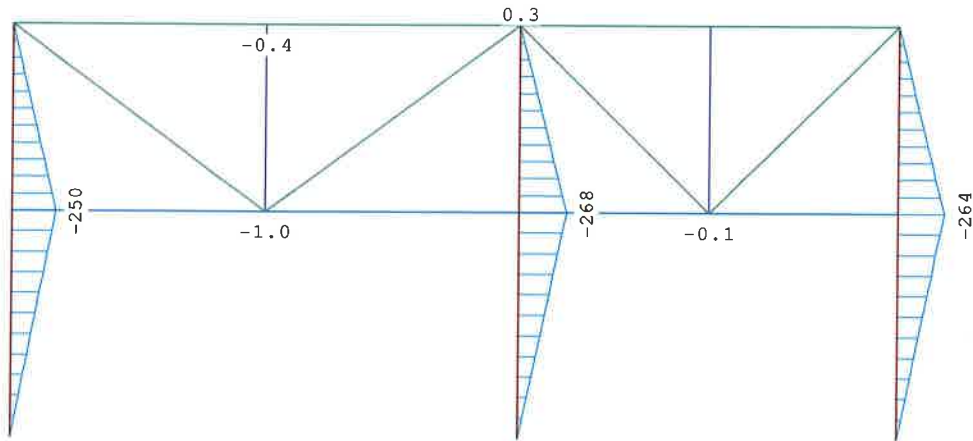
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind links

Last	Knoop	Richting	waarde
1	3	X	162.800

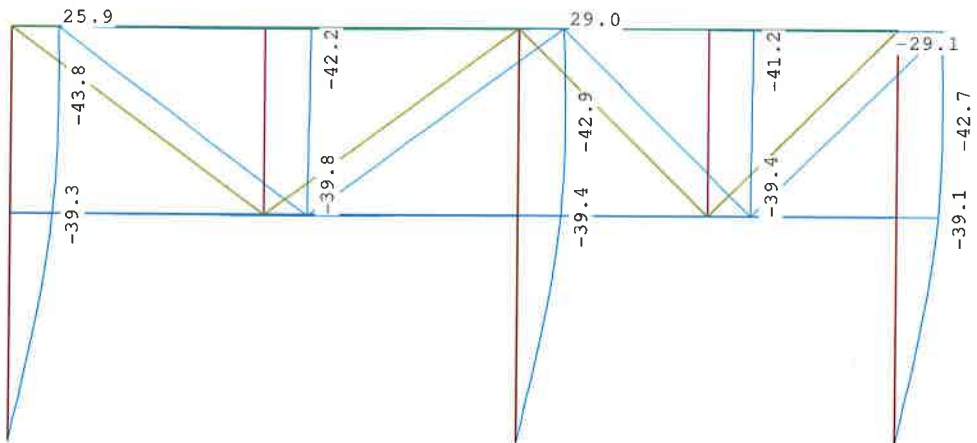
MOMENTEN

B.G:3 Wind links



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Wind links



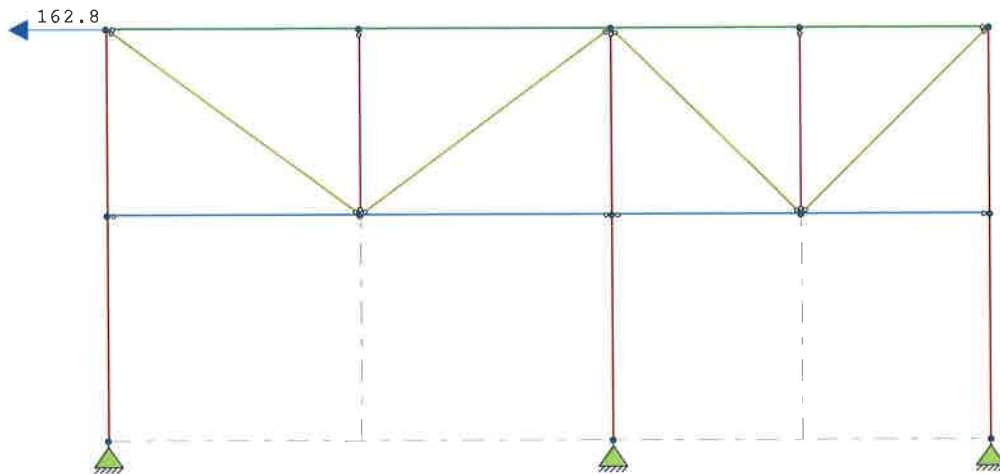
REACTIES

B.G:3 Wind links

Kn.	X	Z	M
1	-52.10	-79.68	
6	-55.80	8.19	
11	-54.90	71.49	
	-162.80	-0.00	: Som van de reacties
	162.80	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts



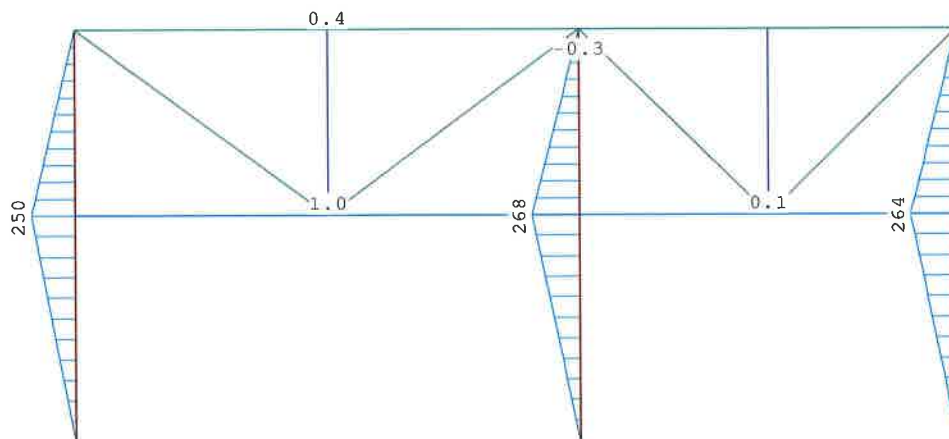
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts

Last	Knoop	Richting	waarde
1	3	X	-162.800

MOMENTEN

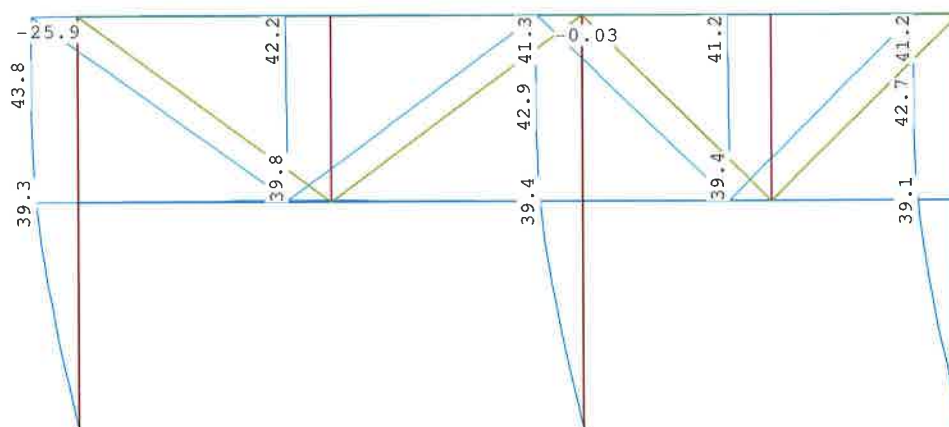
B.G:4 Wind rechts



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind rechts



REACTIES

B.G:4 Wind rechts

Kn.	X	Z	M
1	52.10	79.68	
6	55.80	-8.19	
11	54.90	-71.49	
	162.80	0.00	: Som van de reacties
	-162.80	0.00	: Som van de belastingen

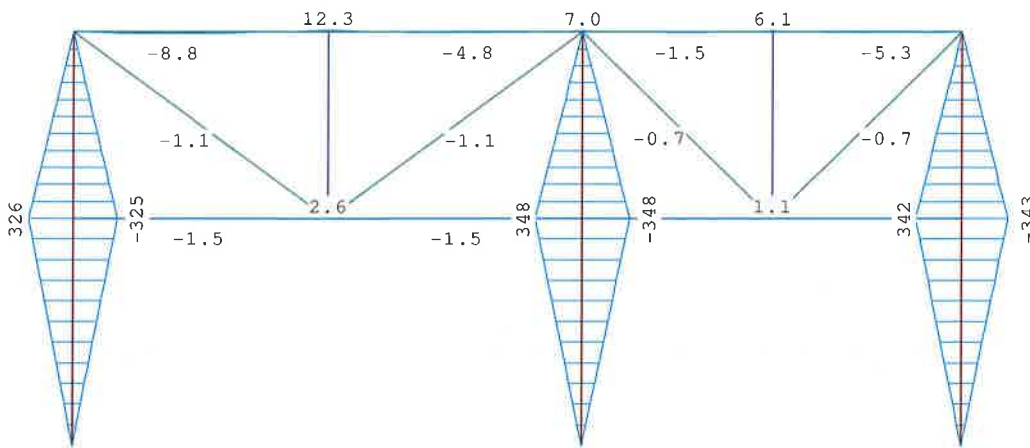
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.30				
2 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.30				
3 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.30				
4 Fund.	1 Perm	1.35						
5 Inc.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
6 Inc.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
7 Inc.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
8 Perm.	1 Perm	1.00						

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1	1		-116.98	90.19	-67.63	67.82	0.00	-0.00
1	2		-113.06	94.11	-67.63	67.82	-324.62	325.54
2	2		-112.41	95.25	-82.41	82.18	-324.62	325.54
2	3		-109.18	98.47	-82.41	82.18	0.00	0.00
3	6		-60.41	-9.50	-72.57	72.52	0.00	-0.00
3	7		-55.19	-5.59	-72.57	72.52	-348.35	348.09
4	7		-52.91	-4.30	-88.12	88.19	-348.35	348.09
4	8		-48.61	-1.07	-88.12	88.19	0.00	-0.00
5	11		-104.66	81.21	-71.44	71.30	-0.00	-0.00
5	12		-100.75	85.12	-71.44	71.30	-342.90	342.25
6	12		-100.02	85.76	-86.64	86.81	-342.90	342.25
6	13		-96.80	88.98	-86.64	86.81	0.00	-0.00
7	2		-150.24	149.81	-1.34	-0.65	0.00	0.00
7	4		-150.24	149.81	1.16	2.10	0.05	2.65
8	4		-131.69	129.26	-2.10	-1.16	0.05	2.65
8	7		-131.69	129.26	0.65	1.34	-0.00	-0.00
9	7		-31.38	29.07	-1.02	-0.64	0.00	0.00
9	9		-31.38	29.07	0.99	1.55	0.52	1.06
10	9		-158.25	157.95	-1.55	-0.99	0.52	1.06
10	12		-158.25	157.95	0.64	1.02	-0.00	-0.00

STAAFKRACHTEN

		Fundamentele combinatie												
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
11	3		-157.99	2	148.39	3	-8.40	1	-1.10	3	0.00	1	0.00	3
11	2.098		-157.99	2	148.39	3	-0.09	2	0.08	3	-8.81	1	-1.07	3
11	5		-157.99	2	148.39	3	1.74	2	13.01	1	1.23	2	12.34	1
12	5		-157.99	2	148.39	3	-11.71	1	-1.48	2	1.23	2	12.34	1
12	2.962		-157.99	2	148.39	3	-0.13	3	0.19	2	-4.78	1	-0.67	3
12	8		-157.99	2	148.39	3	1.22	3	9.70	1	0.63	3	6.98	1
13	8		-9.79	2	4.83	3	-8.23	1	-1.05	3	0.63	3	6.98	1
13	2.057		-9.79	2	4.83	3	-0.14	2	0.11	3	-1.48	1	-0.08	2
13	10		-9.79	2	4.83	3	0.96	2	7.78	1	0.72	2	6.07	1
14	10		-9.79	2	4.83	3	-9.52	1	-1.31	2	0.72	2	6.07	1
14	2.379		-9.79	2	4.83	3	-0.02	3	0.03	2	-5.26	1	-0.71	3
14	13		-9.79	2	4.83	3	0.89	3	6.49	1	-0.00	1	-0.00	3
15	4		-25.61	1	-3.89	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
15	5		-24.72	1	-3.22	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
16	9		-18.19	1	-2.93	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
16	10		-17.30	1	-2.26	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
17	3		-168.52	2	181.39	3	-0.64	4	-0.43	2	0.00	4	0.00	2
17	3.325		-168.84	2	181.07	3	0.00	4	0.00	2	-1.07	4	-0.71	2
17	4		-169.16	2	180.75	3	0.43	2	0.64	4	0.00	4	-0.00	2
18	4		-166.67	3	180.76	2	-0.64	4	-0.43	2	0.00	4	0.00	2
18	3.325		-166.36	3	181.08	2	0.00	4	0.00	2	-1.07	4	-0.71	2
18	8		-166.04	3	181.39	2	0.43	2	0.64	4	0.00	4	-0.00	2
19	8		-127.18	2	137.84	3	-0.48	4	-0.32	2	0.00	4	0.00	2
19	2.811		-127.49	2	137.52	3	-0.00	4	0.00	2	-0.68	4	-0.45	2
19	9		-127.81	2	137.21	3	0.32	2	0.48	4	-0.00	4	0.00	2
20	9		-128.87	3	135.45	2	-0.48	4	-0.32	2	0.00	4	0.00	2
20	2.811		-128.55	3	135.77	2	-0.00	4	0.00	2	-0.68	4	-0.45	2
20	13		-128.24	3	136.09	2	0.32	2	0.48	4	-0.00	4	0.00	2

REACTIES

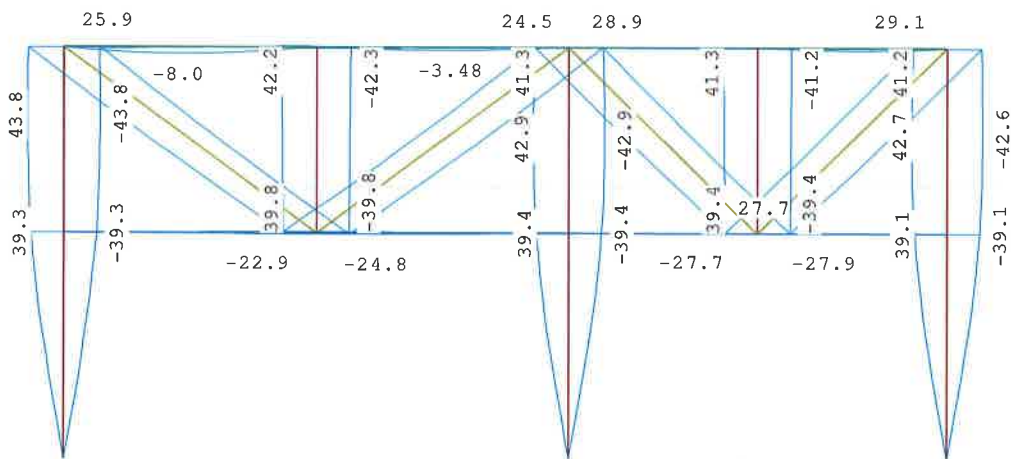
		Fundamentele combinatie				
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-67.63	67.82	-90.19	116.98		
6	-72.57	72.52	9.50	60.41		
11	-71.44	71.30	-81.21	104.66		

OMHULLENDE VAN DE INCIDENTELE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Incidentele combinatie



REACTIES

		Incidentele combinatie				
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-51.99	52.20	-64.80	94.56		
6	-55.83	55.77	14.20	48.19		
11	-54.98	54.82	-58.46	84.52		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	5=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/150
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisps. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE500	235	Gewalst	1
2	HEA140	235	Gewalst	1
3	K120/120/5	235	Warmgewalst	1
4	K200/200/8	235	Warmgewalst	1
5	IPE180	235	Gewalst	1

KNIKSTABILITEIT

Staaf	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	Extra		Classif. z zwakke as	Extra	
			$l_{knik,y}$ [m]	aanp. y [kN]		$l_{knik,z}$ [m]	aanp. z [kN]
1-2	8.750	Geschoord	11.500*	0.0	Geschoord	8.750	0.0
3-4	8.750	Geschoord	11.500*	0.0	Geschoord	8.750	0.0
5-6	8.750	Geschoord	11.500*	0.0	Geschoord	8.750	0.0
7-8	10.700	Geschoord	5.350*	0.0	Geschoord	10.700*	0.0
9-10	8.000	Geschoord	4.000*	0.0	Geschoord	8.000*	0.0
11-12	10.700	Geschoord	5.350*	0.0	Geschoord	5.350*	0.0
13-14	8.000	Geschoord	4.000*	0.0	Geschoord	4.000*	0.0
15	3.950	Geschoord	3.950	0.0	Geschoord	3.950	0.0
16	3.950	Geschoord	3.950	0.0	Geschoord	3.950	0.0
17	6.650	Geschoord	6.650	0.0	Geschoord	6.650	0.0
18	6.650	Geschoord	6.650	0.0	Geschoord	6.650	0.0
19	5.622	Geschoord	5.622	0.0	Geschoord	5.622	0.0
20	5.622	Geschoord	5.622	0.0	Geschoord	5.622	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	0.5*h	boven:	8.75 4.800;3.950
		onder:	8.75 4.800;3.950
3-4	0.5*h	boven:	8.75 4.800;3.950
		onder:	8.75 4.800;3.950
5-6	0.5*h	boven:	8.75 4.800;3.950
		onder:	8.75 4.800;3.950
7-8	0.5*h	boven:	10.70 10.700
		onder:	10.70 10.700
9-10	0.5*h	boven:	8.00 8.000
		onder:	8.00 8.000
11-12	0.5*h	boven:	10.70 5.350;5.350
		onder:	10.70 5.350;5.350
13-14	0.5*h	boven:	8.00 4.000;4.000
		onder:	8.00 4.000;4.000
15	0.5*h	boven:	3.95 3.950
		onder:	3.95 3.950
16	0.5*h	boven:	3.95 3.950
		onder:	3.95 3.950
17	0.5*h	boven:	6.65 6.650
		onder:	6.65 6.650
18	0.5*h	boven:	6.65 6.650
		onder:	6.65 6.650
19	0.5*h	boven:	5.62 5.622
		onder:	5.62 5.622
20	0.5*h	boven:	5.62 5.622
		onder:	5.62 5.622

TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1-2	1	3	1	1	Staafr 6771	12.3.1	(12.3-2)	0.954	224	42,47,41	
3-4	1	2	1	1	Staafr 6771	12.3.1	(12.3-2)	0.945	222	42,47,41	
5-6	1	2	1	1	Staafr 6771	12.3.1	(12.3-2)	0.990	233	42,47,41	
7-8	4	3	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.269	63	42,47	
9-10	4	2	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.184	43	42,47	
11-12	2	2	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.767	180	42,41	
13-14	2	1	1	1	Staafr 6771	12.3.1	(12.3-2)	0.230	54	42,41	
15	5	1	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.227	53	47	
16	5	1	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.161	38	47	
17	3	2	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.863	203	47	
18	3	3	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.850	200	47	
19	3	2	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.496	117	47	
20	3	3	1	1	Staafr 6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.500	118	47	

Opmerkingen:

[41] N.a.v. art. 12.3.3 is My;s;d in bovenstaande doorsnedecontroles (hfdst. 11) verhoogd met het oog op kip.

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staafr	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
7-8	Dak	db	10.70	N	N	0.0	-1.6	6	1 Eind	-1.6	-42.8	0.004
		db						6	1 Bijk	-1.3	-42.8	0.004
9-10	Dak	db	8.00	N	N	0.0	-0.3	5	1 Eind	-0.3	-32.0	0.004
		db						5	1 Bijk	-0.2	-32.0	0.004
11-12	Dak	db	10.70	N	N	0.0	-8.7	5	1 Eind	-8.7	-42.8	0.004
		db						5	1 Bijk	-6.9	-42.8	0.004
13-14	Dak	db	8.00	N	N	0.0	-3.1	5	1 Eind	-3.1	-32.0	0.004
		db						5	1 Bijk	-2.4	-32.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafr	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-2	6	1	8.750	-47.6	58.3	150
3-4	7	1	8.750	45.4	58.3	150
5-6	7	1	8.750	45.4	58.3	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0476 [m] gevonden bij knoop 3 en combinatie 6; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 8.750 [m] levert dit h / 184 (toel.: h / 150).

3.8 Tussenkolommen op stramien C en G

$$\begin{aligned}
 L_{th} &= 4.00\text{m} & \text{Toelaatbare doorbuiging} &= 4000/150 = 26.67\text{mm} \\
 Q_{w;rep} &= 0.87 \times (0.8+0.3) \times 0.70 \times 5.35 = 3.58\text{kN/m}^1 \\
 M_d &= 1/8 \times 1.3 \times 3.58 \times 4.00^2 = 9.31\text{kNm} \\
 W_{ben} &= 9.31 \times 10^6 / 235 = 40 \times 10^3 \text{mm}^3 \\
 I_{ben} &= 5 \times 3.58 \times 4000^4 / (384 \times 2.1 \times 10^5 \times 26.67) = 213 \times 10^4 \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

Kolom: IPE140: Praktisch IPE180 toepassen

$$\begin{aligned}
 W_{aanw} &= 77 \times 10^3 \text{mm}^3 \\
 I_{aanw} &= 541 \times 10^4 \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

3.9 Onderregels op stramien C en G

$$\begin{aligned}
 L_{th} &= 10.70\text{m} & \text{Toelaatbare doorbuiging} &= 4000/150 = 26.67\text{mm} \\
 F_{w;rep} &= 1/2 \times 3.58 \times 4.00 = 7.16\text{kN} \\
 M_d &= 1/4 \times 1.3 \times 7.16 \times 10.70 = 24.90\text{kNm} \\
 W_{ben} &= 24.90 \times 10^6 / 235 = 106 \times 10^3 \text{mm}^3 \\
 I_{ben} &= 7160 \times 10700^3 / (48 \times 2.1 \times 10^5 \times 26.67) = 3263 \times 10^4 \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

Onderregel: Koker 200x200x8

$$\begin{aligned}
 W_{aanw} &= 362 \times 10^3 \text{mm}^3 \\
 I_{aanw} &= 3621 \times 10^4 \text{mm}^4
 \end{aligned}$$

3.10 Portaal op stramien 5

Puntlasten uit dakliggers:

$$F_{1g} = 7.13\text{kN}$$

$$F_{1sn} = 1/2 \times 2.44 \times 10.8 + 2.5/10.8 \times 1/2 \times 7.50 \times (8.16 - 2.44) = 18.14\text{kN}$$

$$F_{2g} = 6.33\text{kN}$$

$$F_{2sn} = 13.18\text{kN}$$

Horizontale belasting uit dak (windbelasting):

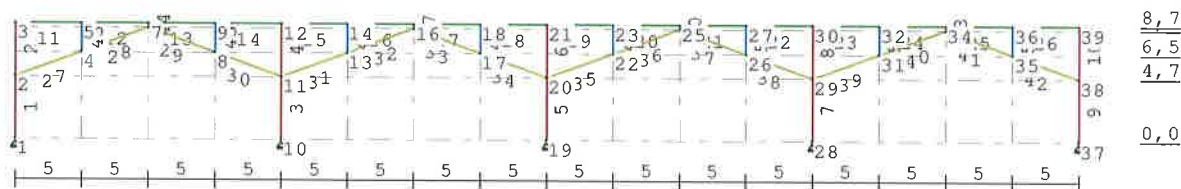
$$F_{w,rep} = 45.44\text{kN}$$

Portaalopbouw:	Randkolommen:	IPE500Z
	Middenkolommen:	IPE360
	Dakligger:	IPE300
	Onderregel:	Koker 200x200x6
	Stijlen:	IPE180

Toegepaste normen volgens TGB 1990

Belastingen	NEN 6702:2007	C1:2007
Staal	NEN 6770:1997	A1:2001
	NEN 6771:2000	A1:2001

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M. Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE360	1:S235	7.2700e+003	1.6270e+008	0.00
2	IPE300	1:S235	5.3800e+003	8.3560e+007	0.00
3	K200/200/6CF	1:S235	4.5633e+003	2.8328e+007	0.00
4	IPE180Z	1:S235	2.8480e+003	1.4240e+006	0.00
5	IPE500Z	1:S235	1.1550e+004	2.1420e+007	0.00
6	IPE300	1:S235	5.3800e+003	8.3560e+007	0.00

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	5:IPE500Z	NDM	NDM	4.760	
2	2	3	5:IPE500Z	NDM	ND-	3.990	
3	10	11	1:IPE360	NDM	NDM	4.760	
4	11	12	1:IPE360	NDM	ND-	3.990	
5	19	20	1:IPE360	NDM	NDM	4.760	
6	20	21	1:IPE360	NDM	ND-	3.990	
7	28	29	1:IPE360	NDM	NDM	4.760	
8	29	30	1:IPE360	NDM	ND-	3.990	
9	37	38	5:IPE500Z	NDM	NDM	4.760	
10	38	39	5:IPE500Z	NDM	ND-	3.990	

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
11	3	5	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
12	5	7	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
13	7	9	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
14	9	12	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
15	12	14	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
16	14	16	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
17	16	18	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
18	18	21	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
19	21	23	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
20	23	25	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
21	25	27	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
22	27	30	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
23	30	32	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
24	32	34	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
25	34	36	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
26	36	39	2:IPE300	NDM	NDM	5.000
27	2	4	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321
28	4	6	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321
29	6	8	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321
30	8	11	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321
31	11	13	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321
32	13	15	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321
33	15	17	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321
34	17	20	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321
35	20	22	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321
36	22	24	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321
37	24	26	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321
38	26	29	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321
39	29	31	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321
40	31	33	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321
41	33	35	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321
42	35	38	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321
43	4	5	4:IPE180Z	ND-	ND-	2.170
44	6	7	6:IPE300	NDM	NDM	0.350
45	8	9	4:IPE180Z	ND-	ND-	2.170
46	13	14	4:IPE180Z	ND-	ND-	2.170
47	15	16	6:IPE300	NDM	NDM	0.350
48	17	18	4:IPE180Z	ND-	ND-	2.170
49	22	23	4:IPE180Z	ND-	ND-	2.170
50	24	25	6:IPE300	NDM	NDM	0.350
51	26	27	4:IPE180Z	ND-	ND-	2.170
52	31	32	4:IPE180Z	ND-	ND-	2.170
53	33	34	6:IPE300	NDM	NDM	0.350
54	35	36	4:IPE180Z	ND-	ND-	2.170

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	10	110		0.00
3	19	110		0.00
4	28	110		0.00
5	37	110		0.00

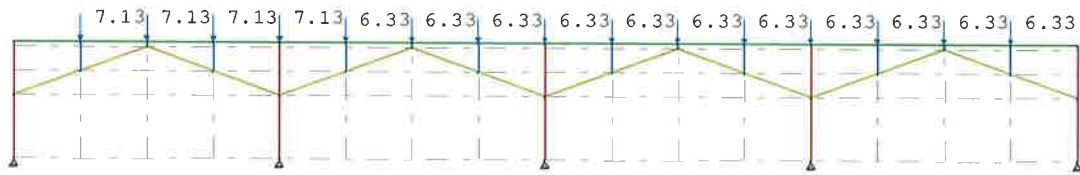
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Sneeuwbelasting	22	0.00	0.00
3	Wind links	8	0.00	0.00
4	Wind rechts	12	0.00	0.00
5	Knik	0	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



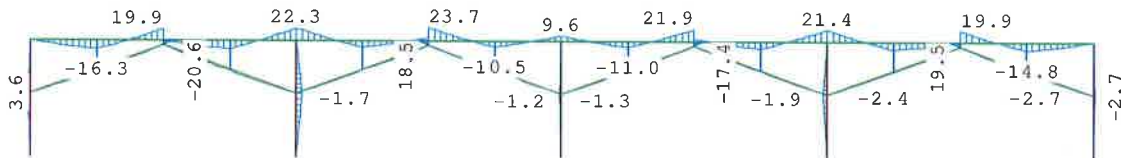
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde
1	5	Z	-7.130
2	7	Z	-7.130
3	9	Z	-7.130
4	12	Z	-7.130
5	14	Z	-6.330
6	16	Z	-6.330
7	18	Z	-6.330
8	21	Z	-6.330
9	23	Z	-6.330
10	25	Z	-6.330
11	27	Z	-6.330
12	30	Z	-6.330
13	32	Z	-6.330
14	34	Z	-6.330
15	36	Z	-6.330

MOMENTEN

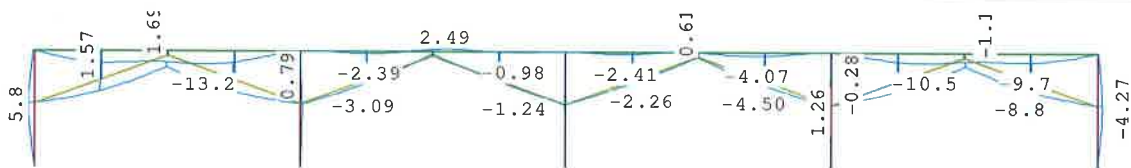
B.G:1 Permanente belasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



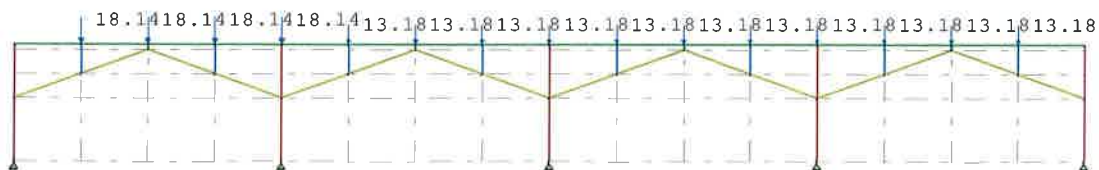
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.76	14.38	
10	-2.35	73.51	
19	0.59	25.81	
28	1.58	70.22	
37	-0.57	13.83	
	-0.00	197.75	: Som van de reacties
	0.00	-197.75	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuwbelasting



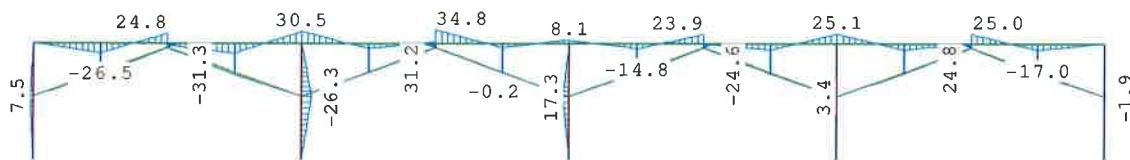
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuwbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde
1	5	Z	-18.140
2	7	Z	-18.140
3	9	Z	-18.140
4	12	Z	-18.140
5	14	Z	-13.180
6	16	Z	-13.180
7	18	Z	-13.180
8	21	Z	-13.180
9	23	Z	-13.180
10	25	Z	-13.180
11	27	Z	-13.180
12	30	Z	-13.180
13	32	Z	-13.180
14	34	Z	-13.180
15	36	Z	-13.180

MOMENTEN

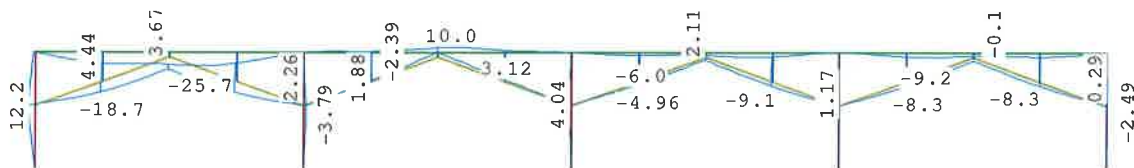
B.G:2 Sneeuwbelasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Sneeuwbelasting



REACTIES

B.G:2 Sneeuwbelasting

Kn.	X	Z	M
1	1.58	7.85	
10	-5.53	103.37	
19	3.63	18.93	
28	0.72	82.99	
37	-0.39	4.40	
	-0.00	217.54	: Som van de reacties
	0.00	-217.54	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind links



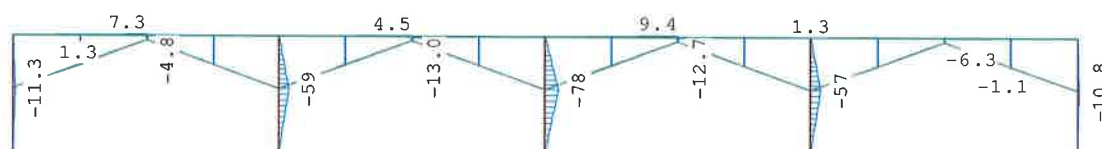
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind links

Last	Knoop	Richting	waarde
1	3	X	45.440

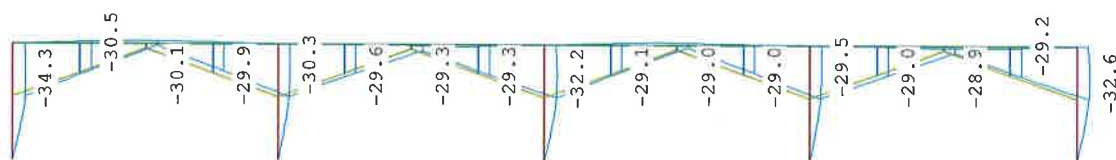
MOMENTEN

B.G:3 Wind links



VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:3 Wind links



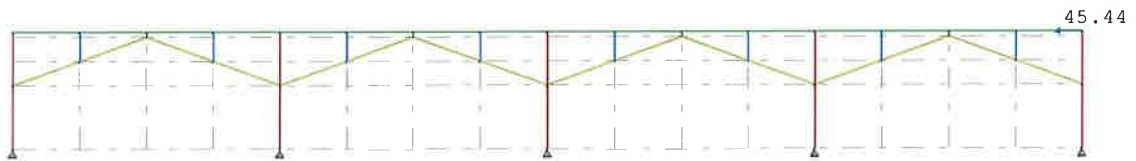
REACTIES

B.G:3 Wind links

Kn.	X	Z	M
1	-2.37	-2.63	
10	-12.42	-4.86	
19	-16.32	0.16	
28	-12.06	4.89	
37	-2.27	2.44	
	-45.44	0.00	: Som van de reacties
	45.44	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts



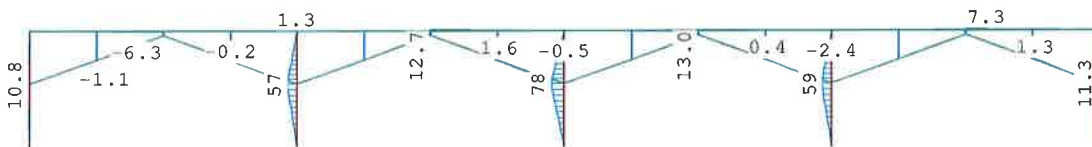
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts

Last	Knoop	Richting	waarde
1	39	X	-45.440

MOMENTEN

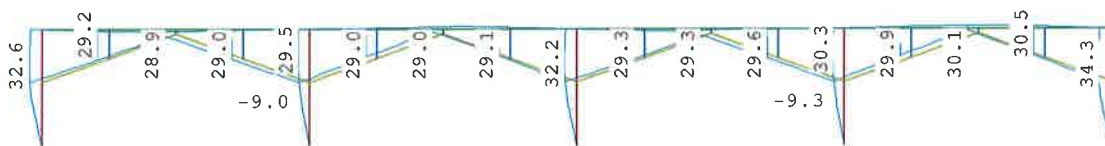
B.G:4 Wind rechts



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind rechts



REACTIES

B.G:4 Wind rechts

Kn.	X	Z	M
1	2.27	2.44	
10	12.06	4.89	
19	16.32	0.16	
28	12.42	-4.86	
37	2.37	-2.63	
	45.44	-0.00	: Som van de reacties
	-45.44	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.30				
2 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.30				
3 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.30				
4 Fund.	1 Perm	1.35						
5 Inc.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
6 Inc.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
7 Inc.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
8 Perm.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

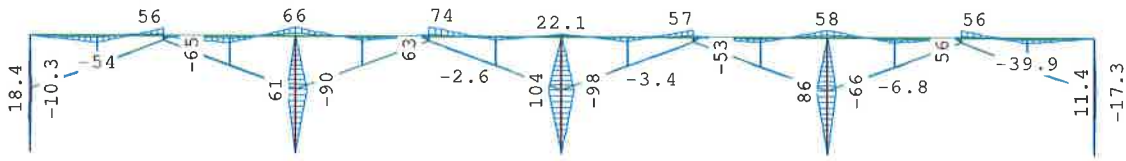
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj							
			Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC						
1	1		-27.46	1	-13.85	2	-2.17	2	3.87	3	0.00	2	-0.00	3
1	2		-22.28	1	-8.67	2	-2.17	2	3.87	3	-10.31	2	18.41	3
2	2		-16.41	1	-8.91	2	-4.62	3	2.58	2	-10.31	2	18.41	3
2	3		-12.07	1	-4.57	2	-4.62	3	2.58	2	0.00	2	0.00	3
3	10		-222.60	1	-81.89	2	-18.98	2	12.85	3	0.00	2	-0.00	3
3	11		-219.34	1	-78.63	2	-18.98	2	12.85	3	-90.33	2	61.16	3
4	11		-81.31	1	-29.83	2	-15.33	3	22.64	2	-90.33	2	61.16	3
4	12		-78.57	1	-27.10	2	-15.33	3	22.64	2	0.00	2	0.00	3
5	19		-55.58	1	-31.18	3	-20.51	2	21.91	3	0.00	2	-0.00	3
5	20		-52.32	1	-27.92	3	-20.51	2	21.91	3	-97.63	2	104.31	3
6	20		-50.78	1	-22.40	3	-26.14	3	24.47	2	-97.63	2	104.31	3
6	21		-48.04	1	-19.67	3	-26.14	3	24.47	2	-0.00	2	0.00	3
7	28		-192.15	1	-77.95	3	-13.78	2	18.05	3	0.00	2	0.00	3
7	29		-188.89	1	-74.69	3	-13.78	2	18.05	3	-65.59	2	85.90	3
8	29		-68.68	1	-28.20	3	-21.53	3	16.44	2	-65.59	2	85.90	3
8	30		-65.95	1	-25.47	3	-21.53	3	16.44	2	0.00	2	0.00	3
9	37		-22.32	1	-13.18	3	-3.64	2	2.39	3	0.00	2	0.00	3
9	38		-17.14	1	-8.00	3	-3.64	2	2.39	3	-17.32	2	11.40	3
10	38		-13.58	1	-8.55	3	-2.86	3	4.34	2	-17.32	2	11.40	3
10	39		-9.24	1	-4.21	3	-2.86	3	4.34	2	0.00	2	0.00	3
11	3		-61.66	2	4.62	3	-12.07	1	-4.57	2	-0.00	1	0.00	2
11	5		-61.66	2	4.62	3	-9.53	1	-2.04	2	-54.00	1	-16.53	2
12	5		-61.66	2	4.62	3	6.31	3	20.74	1	-54.00	1	-16.53	2
12	1.803		-61.66	2	4.62	3	7.22	3	21.66	1	-15.78	1	-0.00	2
12	3.122		-61.66	2	4.62	3	7.89	3	22.33	1	-0.00	3	13.23	1
12	7		-61.66	2	4.62	3	8.84	3	23.28	1	15.70	3	56.05	1
13	7		26.76	2	190.29	1	-10.13	1	-4.44	3	-9.31	1	2.41	2
13	0.447		26.76	2	190.29	1	-9.90	1	-4.21	3	-13.78	1	-0.00	2
13	9		26.76	2	190.29	1	-7.60	1	-1.90	3	-53.63	1	-18.84	2
14	9		26.76	2	190.29	1	7.23	2	22.74	1	-53.63	1	-18.84	2
14	2.172		26.76	2	190.29	1	8.33	2	23.84	1	-3.05	1	-0.00	3
14	2.404		26.76	2	190.29	1	8.45	2	23.96	1	-0.00	2	2.48	1
14	12		26.76	2	190.29	1	9.76	2	25.27	1	23.64	2	66.39	1
15	12		4.13	2	178.35	1	-21.16	1	-8.78	2	23.64	2	66.39	1
15	2.942		4.13	2	178.35	1	-19.67	1	-7.29	2	-0.00	2	6.33	1
15	3.265		4.13	2	178.35	1	-19.51	1	-7.13	2	-2.33	2	-0.00	1
15	14		4.13	2	178.35	1	-18.63	1	-6.25	2	-33.09	1	-13.94	2
16	14		4.13	2	178.35	1	2.25	3	7.56	1	-33.09	1	-13.94	2
16	2.972		4.13	2	178.35	1	3.76	3	9.06	1	-8.39	1	-0.00	2
16	4.573		4.13	2	178.35	1	4.57	3	9.88	1	-0.00	3	9.36	2
16	16		4.13	2	178.35	1	4.79	3	10.09	1	2.00	3	12.08	2
17	16		-36.37	3	5.50	4	-21.46	1	-8.01	2	17.40	2	73.74	1
17	2.347		-36.37	3	5.50	4	-20.27	1	-6.82	2	-0.00	2	24.76	1
17	4.003		-36.37	3	5.50	4	-19.43	1	-5.98	2	-10.59	2	-0.00	3
17	18		-36.37	3	5.50	4	-18.93	1	-5.47	2	-27.24	1	-8.87	3
18	18		-36.37	3	5.50	4	2.69	3	8.60	1	-27.24	1	-8.87	3
18	2.640		-36.37	3	5.50	4	4.03	3	9.94	1	-3.51	2	-0.00	3
18	3.258		-36.37	3	5.50	4	4.34	3	10.25	1	-0.00	2	3.47	1
18	21		-36.37	3	5.50	4	5.23	3	11.13	1	10.92	2	22.10	1

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	Max	BC	Min	Max	BC	Min	Max	BC			
19	21		-35.54	2	6.44	4	-12.18	1	-5.36	2	10.92	3	22.10	1
19	1.703		-35.54	2	6.44	4	-11.32	1	-4.50	2	-0.00	3	2.53	2
19	2.284		-35.54	2	6.44	4	-11.02	1	-4.20	2	-4.40	1	-0.00	2
19	23		-35.54	2	6.44	4	-9.65	1	-2.83	2	-32.47	1	-9.55	2
20	23		-35.54	2	6.44	4	5.18	3	16.70	1	-32.47	1	-9.55	2
20	1.106		-35.54	2	6.44	4	5.74	3	17.26	1	-13.69	1	-0.00	2
20	2.872		-35.54	2	6.44	4	6.64	3	18.15	1	-0.00	3	17.58	1
20	25		-35.54	2	6.44	4	7.72	3	19.23	1	15.27	3	57.35	1
21	25		1.35	3	156.93	1	-9.70	1	-4.74	2	1.14	2	11.22	3
21	0.244		1.35	3	156.93	1	-9.58	1	-4.61	2	-0.00	2	9.67	3
21	1.889		1.35	3	156.93	1	-8.75	1	-3.78	2	-13.02	1	-0.00	3
21	27		1.35	3	156.93	1	-7.17	1	-2.20	2	-37.78	1	-14.54	3
22	27		1.35	3	156.93	1	6.16	3	17.96	1	-37.78	1	-14.54	3
22	2.033		1.35	3	156.93	1	7.19	3	18.99	1	-0.97	3	-0.00	2
22	2.167		1.35	3	156.93	1	7.26	3	19.06	1	-0.00	3	2.34	1
22	30		1.35	3	156.93	1	8.70	3	20.49	1	22.60	3	58.36	1
23	30		22.88	3	160.30	1	-20.73	1	-9.17	3	22.60	3	58.36	1
23	2.659		22.88	3	160.30	1	-19.38	1	-7.83	3	-0.00	3	5.05	1
23	2.920		22.88	3	160.30	1	-19.25	1	-7.69	3	-2.03	3	-0.00	1
23	32		22.88	3	160.30	1	-18.19	1	-6.64	3	-38.93	1	-16.93	3
24	32		22.88	3	160.30	1	1.78	2	6.68	1	-38.93	1	-16.93	3
24	4.287		22.88	3	160.30	1	3.95	2	8.85	1	-5.66	1	-0.00	3
24	34		22.88	3	160.30	1	4.32	2	9.21	1	-1.96	2	3.72	3
25	34		-61.93	3	4.34	2	-20.51	1	-8.48	2	15.75	2	56.38	1
25	1.973		-61.93	3	4.34	2	-19.51	1	-7.48	2	-0.00	2	16.89	1
25	3.326		-61.93	3	4.34	2	-18.83	1	-6.80	2	-9.66	2	-0.00	3
25	36		-61.93	3	4.34	2	-17.98	1	-5.95	2	-39.85	1	-14.69	3
26	36		-61.93	3	4.34	2	1.67	3	6.70	1	-39.85	1	-14.69	3
26	39		-61.93	3	4.34	2	4.21	3	9.24	1	-0.00	1	0.00	3
27	2		-9.75	3	4.55	2	-3.30	1	-1.39	2	0.00	1	0.00	2
27	3.448		-9.25	3	5.05	2	-1.90	1	0.00	2	-8.97	1	-2.40	2
27	4		-8.97	3	5.33	2	-1.15	1	0.76	2	-11.82	1	-1.69	2
28	4		-9.09	3	4.78	2	-0.76	2	1.15	1	-11.82	1	-1.69	2
28	1.873		-8.81	3	5.05	2	0.00	2	1.90	1	-8.97	1	-2.40	2
28	6		-8.30	3	5.56	2	1.39	2	3.30	1	0.00	1	-0.00	2
29	6		-204.47	1	-66.11	3	-3.27	1	-1.64	2	0.00	1	0.00	2
29	4.071		-205.07	1	-66.71	3	-1.63	1	0.00	2	-9.97	1	-3.35	2
29	8		-205.26	1	-66.90	3	-1.12	1	0.56	4	-11.68	1	-3.03	2
30	8		-206.07	1	-66.55	3	-0.56	4	1.12	1	-11.68	1	-3.03	2
30	1.250		-206.26	1	-66.73	3	0.00	2	1.63	1	-9.97	1	-3.35	2
30	11		-206.85	1	-67.33	3	1.64	2	3.27	1	0.00	1	-0.00	2
31	11		-182.93	1	-45.19	2	-1.74	1	-1.21	2	0.00	1	0.00	2
31	2.987		-182.49	1	-44.75	2	-0.53	1	0.00	2	-3.39	1	-1.80	2
31	4.302		-182.30	1	-44.56	2	0.00	1	0.53	2	-3.74	1	-1.45	2
31	13		-182.15	1	-44.41	2	0.41	1	0.96	4	-3.53	1	-0.70	2
32	13		-182.45	1	-45.10	2	-0.96	4	-0.41	1	-3.53	1	-0.70	2
32	1.019		-182.30	1	-44.95	2	-0.53	2	0.00	1	-3.74	1	-1.45	2
32	2.334		-182.11	1	-44.75	2	0.00	2	0.53	1	-3.39	1	-1.80	2
32	15		-181.67	1	-44.31	2	1.21	2	1.74	1	-0.00	1	-0.00	2
33	15		-28.06	2	21.16	3	-1.46	2	-0.67	3	0.00	2	0.00	3
33	1.647		-28.30	2	20.92	3	-0.79	2	0.00	3	-1.85	2	-0.55	3
33	3.293		-28.54	2	20.68	3	-0.13	2	0.67	3	-2.61	2	-0.00	3
33	3.608		-28.59	2	20.63	3	0.00	2	0.79	3	-2.63	2	0.23	3
33	17		-28.84	2	20.38	3	0.69	2	1.48	3	-2.04	2	2.18	3
34	17		-28.33	2	21.46	3	-1.48	3	-0.69	2	-2.04	2	2.18	3
34	1.713		-28.59	2	21.21	3	-0.79	3	0.00	2	-2.63	2	0.23	3
34	2.028		-28.63	2	21.16	3	-0.67	3	0.13	2	-2.61	2	-0.00	3
34	3.674		-28.87	2	20.92	3	0.00	3	0.79	2	-1.85	2	-0.55	3
34	20		-29.12	2	20.68	3	0.67	3	1.46	2	0.00	2	0.00	3
35	20		-30.78	3	19.01	2	-1.67	1	-0.74	2	0.00	1	0.00	2
35	1.826		-30.51	3	19.28	2	-0.93	1	0.00	2	-2.37	1	-0.67	2
35	3.651		-30.24	3	19.55	2	-0.19	1	0.74	2	-3.39	1	-0.00	2
35	4.122		-30.18	3	19.62	2	0.00	1	0.93	2	-3.43	1	0.39	2
35	22		-30.00	3	19.79	2	0.48	1	1.41	2	-3.14	1	1.79	2
36	22		-30.45	3	18.77	2	-1.41	2	-0.48	1	-3.14	1	1.79	2
36	1.199		-30.27	3	18.94	2	-0.93	2	0.00	1	-3.43	1	0.39	2
36	1.670		-30.20	3	19.01	2	-0.74	2	0.19	1	-3.39	1	-0.00	2
36	3.495		-29.94	3	19.28	2	0.00	2	0.93	1	-2.37	1	-0.67	2
36	24		-29.67	3	19.55	2	0.74	2	1.67	1	-0.00	1	-0.00	2

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
37	24		-164,46	1	-42,08	3	-2,24	1	-1,27	3	0,00	1	0,00	3
37	3.147		-164,92	1	-42,55	3	-0,96	1	0,00	3	-5,03	1	-2,00	3
37	26		-165,24	1	-42,87	3	-0,09	1	0,88	4	-6,17	1	-1,05	3
38	26		-165,30	1	-42,23	3	-0,88	4	0,09	1	-6,17	1	-1,05	3
38	2.174		-165,62	1	-42,55	3	0,00	3	0,96	1	-5,03	1	-2,00	3
38	29		-166,09	1	-43,01	3	1,27	3	2,24	1	0,00	1	0,00	3
39	29		-172,72	1	-62,91	2	-2,36	1	-1,53	3	0,00	1	0,00	3
39	3.779		-172,17	1	-62,36	2	-0,83	1	0,00	3	-6,03	1	-2,88	3
39	31		-171,94	1	-62,13	2	-0,21	1	0,69	4	-6,83	1	-2,40	3
40	31		-171,79	1	-62,56	2	-0,69	4	0,21	1	-6,83	1	-2,40	3
40	1.542		-171,56	1	-62,33	2	0,00	3	0,83	1	-6,03	1	-2,88	3
40	33		-171,01	1	-61,78	2	1,53	3	2,36	1	-0,00	1	-0,00	3
41	33		-7,81	2	6,06	3	-2,44	1	-1,28	3	0,00	1	0,00	3
41	3.175		-8,28	2	5,59	3	-1,16	1	0,00	3	-5,73	1	-2,04	3
41	35		-8,59	2	5,27	3	-0,30	1	0,87	3	-7,29	1	-1,11	3
42	35		-8,40	2	5,90	3	-0,87	3	0,30	1	-7,29	1	-1,11	3
42	2.146		-8,71	2	5,59	3	0,00	3	1,16	1	-5,73	1	-2,04	3
42	38		-9,18	2	5,12	3	1,28	3	2,44	1	0,00	1	0,00	3
43	4		-2,44	1	1,61	2	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
43	5		-1,86	1	2,19	2	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
44	6		-65,72	1	-22,01	3	-186,76	1	-54,22	3	0,00	1	0,00	3
44	7		-65,55	1	-21,83	3	-186,76	1	-54,22	3	-65,37	1	-18,98	3
45	8		-2,39	1	1,19	4	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
45	9		-1,80	1	1,85	4	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
46	13		0,88	1	2,03	4	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
46	14		1,46	1	2,69	4	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
47	15		-56,46	1	-22,25	2	15,19	2	179,17	1	0,00	2	-0,00	1
47	16		-56,29	1	-22,07	2	15,19	2	179,17	1	5,32	2	62,71	1
48	17		1,47	2	3,16	3	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
48	18		2,05	2	3,74	3	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
49	22		1,03	1	3,01	2	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
49	23		1,61	1	3,59	2	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
50	24		-53,84	1	-21,91	3	-151,29	1	-11,58	3	-0,00	1	-0,00	3
50	25		-53,66	1	-21,73	3	-151,29	1	-11,58	3	-52,95	1	-4,05	3
51	26		-0,18	1	1,88	4	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
51	27		0,40	1	2,53	4	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
52	31		-0,45	1	1,48	4	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
52	32		0,14	1	2,13	4	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
53	33		-54,63	1	-20,57	2	50,60	2	158,87	1	-0,00	2	-0,00	1
53	34		-54,45	1	-20,39	2	50,60	2	158,87	1	17,71	2	55,61	1
54	35		-0,63	1	1,84	3	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1
54	36		-0,05	1	2,43	3	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1

REACTIES

Fundamentele combinatie

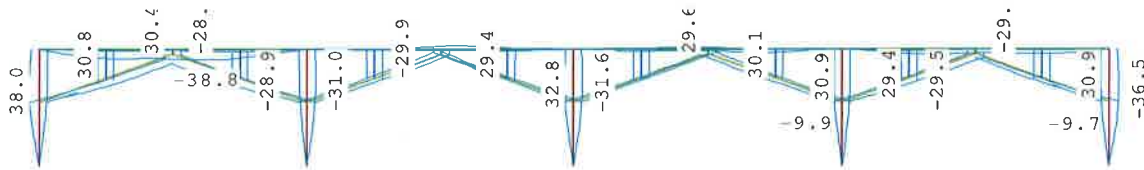
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2,17	3,87	13,85	27,46		
10	-18,98	12,85	81,89	222,60		
19	-20,51	21,91	31,18	55,58		
28	-13,78	18,05	77,95	192,15		
37	-3,64	2,39	13,18	22,32		

OMHULLENDE VAN DE INCIDENTELE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Incidentele combinatie



REACTIES

Incidentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.61	3.03	11.76	22.23		
10	-14.78	9.70	68.65	176.88		
19	-15.73	16.90	25.97	44.74		
28	-10.48	14.00	65.36	153.21		
37	-2.84	1.80	11.20	18.23		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE360	235	Gewalst	1
2	IPE300	235	Gewalst	1
3	K200/200/6CF	235	Koudgewalst	1
4	IPE200Z	235	Gewalst	1
5	IPE500Z	235	Gewalst	1
6	IPE300	235	Gewalst	1

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	aanp. z [kN]
1-2	8.750	Geschoord	8.750*	0.0	Geschoord	4.760*	0.0
3-4	8.750	Ongeschoord	12.000*	0.0	Geschoord	8.800*	0.0
5-6	8.750	Ongeschoord	12.000*	0.0	Ongeschoord	8.800*	0.0
7-8	8.750	Ongeschoord	12.000*	0.0	Geschoord	8.800*	0.0
9-10	8.750	Geschoord	8.750*	0.0	Ongeschoord	4.760*	0.0
11-14	20.000	Ongeschoord	20.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
15-18	20.000	Ongeschoord	20.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
19-22	20.000	Geschoord	20.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
23-26	20.000	Geschoord	20.000	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
27-28	10.642	Geschoord	10.642	0.0	Geschoord	10.642	0.0
29-30	10.642	Geschoord	10.642	0.0	Geschoord	10.642	0.0
31-32	10.642	Geschoord	10.642	0.0	Geschoord	10.642	0.0
33-34	10.642	Geschoord	10.642	0.0	Geschoord	10.642	0.0
35-36	10.642	Geschoord	10.642	0.0	Geschoord	10.642	0.0
37-38	10.642	Geschoord	10.642	0.0	Geschoord	10.642	0.0
39-40	10.642	Geschoord	10.642	0.0	Geschoord	10.642	0.0
41-42	10.642	Geschoord	10.642	0.0	Geschoord	10.642	0.0
43	2.170	Geschoord	2.170	0.0	Geschoord	2.170	0.0
44	0.350	Ongeschoord	2.391	0.0	Geschoord	0.350	0.0
45	2.170	Geschoord	2.170	0.0	Geschoord	2.170	0.0
46	2.170	Geschoord	2.170	0.0	Geschoord	2.170	0.0
47	0.350	Ongeschoord	2.205	0.0	Geschoord	0.350	0.0
48	2.170	Geschoord	2.170	0.0	Geschoord	2.170	0.0
49	2.170	Geschoord	2.170	0.0	Geschoord	2.170	0.0
50	0.350	Ongeschoord	2.206	0.0	Geschoord	0.350	0.0
51	2.170	Geschoord	2.170	0.0	Geschoord	2.170	0.0
52	2.170	Geschoord	2.170	0.0	Geschoord	2.170	0.0
53	0.350	Ongeschoord	2.463	0.0	Geschoord	0.350	0.0
54	2.170	Geschoord	2.170	0.0	Geschoord	2.170	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.		1 gaffel Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
1-2	1.0*h	boven:	8.75	4,76;3,99
		onder:	8.75	4,76;3,99
3-4	1.0*h	boven:	8.75	4,76;3,99
		onder:	8.75	4,76;3,99
5-6	1.0*h	boven:	8.75	4,76;3,99
		onder:	8.75	4,76;3,99
7-8	1.0*h	boven:	8.75	4,76;3,99
		onder:	8.75	4,76;3,99
9-10	1.0*h	boven:	8.75	4,76;3,99
		onder:	8.75	4,76;3,99
11-14	0.5*h	boven:	20.00	4*5
		onder:	20.00	4*5
15-18	0.5*h	boven:	20.00	4*5
		onder:	20.00	4*5
19-22	0.5*h	boven:	20.00	4*5
		onder:	20.00	4*5
23-26	0.5*h	boven:	20.00	4*5
		onder:	20.00	4*5
27-28	1.0*h	boven:	10.64	10.642
		onder:	10.64	10.642
29-30	1.0*h	boven:	10.64	10.642
		onder:	10.64	10.642
31-32	1.0*h	boven:	10.64	10.642
		onder:	10.64	10.642
33-34	1.0*h	boven:	10.64	10.642
		onder:	10.64	10.642
35-36	1.0*h	boven:	10.64	10.642
		onder:	10.64	10.642
37-38	1.0*h	boven:	10.64	10.642
		onder:	10.64	10.642
39-40	1.0*h	boven:	10.64	10.642
		onder:	10.64	10.642
41-42	1.0*h	boven:	10.64	10.642
		onder:	10.64	10.642
43	1.0*h	boven:	2.17	2.17
		onder:	2.17	2.17
44	1.0*h	boven:	0.35	0,35
		onder:	0.35	0,35
45	1.0*h	boven:	2.17	2,17
		onder:	2.17	2,17
46	1.0*h	boven:	2.17	2.17
		onder:	2.17	2.17
47	1.0*h	boven:	0.35	0,35
		onder:	0.35	0,35
48	1.0*h	boven:	2.17	2,17
		onder:	2.17	2,17
49	1.0*h	boven:	2.17	2.17
		onder:	2.17	2.17
50	1.0*h	boven:	0.35	0,35
		onder:	0.35	0,35
51	1.0*h	boven:	2.17	2,17
		onder:	2.17	2,17
52	1.0*h	boven:	2.17	2.17
		onder:	2.17	2.17
53	1.0*h	boven:	0.35	0,35
		onder:	0.35	0,35
54	1.0*h	boven:	2.17	2,17
		onder:	2.17	2,17

TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste U.C.	toetsing [N/mm ²]	Opm.
1-2	5	3	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.246	58	42,47
3-4	1	1	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.943	222	42,47,41
5-6	1	3	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.668	157	42,47,41
7-8	1	1	1	2	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.790	186	42,47,41
9-10	5	2	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.231	54	42,47
11-14	2	1	1	1	Staafr	6771	12.2	(12.2-3)	0.691	162	42
15-18	2	1	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.716	168	42,47,41
19-22	2	1	1	1	Staafr	6771	12.2	(12.2-3)	0.607	143	42
23-26	2	1	1	1	Staafr	6771	12.2	(12.2-3)	0.607	143	42
27-28	3	1	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-1)	0.166	39	42,47
29-30	3	1	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-1)	0.579	136	42,47
31-32	3	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1a)	0.466	110	42,47
33-34	3	2	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-1)	0.075	18	42,47
35-36	3	3	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-1)	0.081	19	42,47
37-38	3	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1a)	0.423	99	42,47
39-40	3	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1a)	0.440	103	42,47
41-42	3	1	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-1)	0.100	23	42,47
43	4				Staafr is onbelast						47,57
44	6	1	1	1	Staafr	6771	12.1	(12.1-1b)	0.559	131	8,4
45	4				Staafr is onbelast						47,57
46	4				Staafr is onbelast						57
47	6	1	1	1	Staafr	6771	12.1	(12.1-1b)	0.529	124	8,4
48	4				Staafr is onbelast						57
49	4				Staafr is onbelast						57
50	6	1	1	1	Staafr	6771	12.1	(12.1-1b)	0.453	106	8,4
51	4				Staafr is onbelast						57
52	4				Staafr is onbelast						57
53	6	1	1	1	Staafr	6771	12.1	(12.1-1b)	0.474	111	8,4
54	4				Staafr is onbelast						57

Opmerkingen:

- [4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.
 [8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).
 [41] N.a.v. art. 12.3.3 is $M_y; s; d$ in bovenstaande doorsnedecontroles (hfdst. 11) verhoogd met het oog op kip.
 [42] **Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.**
 [47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.
 [57] Staafr is (nagenoeg) onbelast.

TOETSING DOORBUIGING

Staafr	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
11-14	Dak	db	20.00	N	N	0.0 -42.2	5	1 Eind	-42.2	-80.0	0.004
		db					5	1 Bijk	-28.0	-80.0	0.004
15-18	Dak	db	20.00	N	N	0.0 14.2	5	1 Eind	14.2	-80.0	0.004
						-5.6	6	1 Eind	-5.6		
		db					6	1 Bijk	-8.6	-80.0	0.004
19-22	Dak	db	20.00	N	N	0.0 -13.5	5	1 Eind	-13.5	-80.0	0.004
		db					5	1 Bijk	-9.3	-80.0	0.004
23-26	Dak	db	20.00	N	N	0.0 -21.1	5	1 Eind	-21.1	-80.0	0.004
		db					5	1 Bijk	-9.8	-80.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafr	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1-2	7	1	8.750	33.3	58.3	150
3-4	7	1	8.750	32.8	58.3	150
5-6	7	1	8.750	32.4	58.3	150
7-8	7	1	8.750	32.5	58.3	150
9-10	7	1	8.750	32.7	58.3	150

3.11 Portaal op stramien 1

Puntlasten uit dakliggers:

F_{1g} = 5.03kN
 F_{1sn} = 37.38kN

F_{2g} = 5.03kN
 F_{2sn} = 37.62kN

F_{3g} = 4.50kN
 F_{3sn} = 22.19kN

F_{3g} = 4.28kN
 F_{3sn} = 9.88kN

Horizontale belasting uit dak (windbelasting):

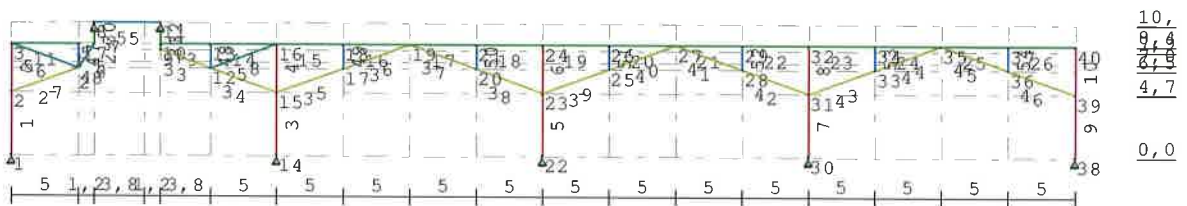
F_{w;rep} = 45.44kN

Portaalopbouw: **Randkolommen:** **IPE500Z**
 Middenkolommen: **IPE360**
 Dakligger: **IPE300**
 Ophangstaven toren: **IPE300**
 Onderregel: **Koker 200x200x6**
 Stijlen: **IPE180**
 Diagonalen: **Koker 80x80x4**

Toegepaste normen volgens TGB 1990

Belastingen	NEN 6702:2007	C1:2007
Staal	NEN 6770:1997	A1:2001
	NEN 6771:2000	A1:2001

GEOMETRIE



PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE360	1:S235	7.2700e+003	1.6270e+008	0.00
2	IPE300	1:S235	5.3800e+003	8.3560e+007	0.00
3	K200/200/6CF	1:S235	4.5633e+003	2.8328e+007	0.00
4	IPE180Z	1:S235	2.3950e+003	1.0090e+006	0.00
5	IPE500Z	1:S235	1.1550e+004	2.1420e+007	0.00
6	K80/80/4	1:S235	1.1988e+003	1.1446e+006	0.00

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	5:IPE500Z	NDM	NDM	4.760	
2	2	3	5:IPE500Z	NDM	ND-	3.640	
3	14	15	1:IPE360	NDM	NDM	4.760	
4	15	16	1:IPE360	NDM	ND-	3.640	
5	22	23	1:IPE360	NDM	NDM	4.760	
6	23	24	1:IPE360	NDM	ND-	3.640	
7	30	31	1:IPE360	NDM	NDM	4.760	
8	31	32	1:IPE360	NDM	ND-	3.640	
9	38	39	5:IPE500Z	NDM	NDM	4.760	
10	39	40	5:IPE500Z	NDM	ND-	3.640	

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
11	3	5	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
12	5	7	2:IPE300	NDM	ND-	1.200	
13	10	13	2:IPE300	NDM	NDM	3.800	
14	13	16	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
15	16	18	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
16	18	19	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
17	19	21	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
18	21	24	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
19	24	26	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
20	26	27	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
21	27	29	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
22	29	32	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
23	32	34	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
24	34	35	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
25	35	37	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
26	37	40	2:IPE300	NDM	NDM	5.000	
27	2	4	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321	
28	4	6	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	1.278	
29	6	7	2:IPE300	NDM	NDM	1.380	
30	7	8	2:IPE300	NDM	NDM	1.600	
31	9	10	2:IPE300	NDM	NDM	0.440	
32	10	11	2:IPE300	NDM	NDM	1.600	
33	9	12	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	4.043	
34	12	15	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321	
35	15	17	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321	
36	17	19	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321	
37	19	20	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321	
38	20	23	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321	
39	23	25	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321	
40	25	27	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321	
41	27	28	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321	
42	28	31	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321	
43	31	33	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321	
44	33	35	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321	
45	35	36	3:K200/200/6CF	ND-	NDM	5.321	
46	36	39	3:K200/200/6CF	NDM	ND-	5.321	
47	4	5	4:IPE180Z	ND-	ND-	1.820	
48	12	13	4:IPE180Z	ND-	ND-	1.820	
49	17	18	4:IPE180Z	ND-	ND-	1.820	
50	20	21	4:IPE180Z	ND-	ND-	1.820	
51	25	26	4:IPE180Z	ND-	ND-	1.820	
52	28	29	4:IPE180Z	ND-	ND-	1.820	
53	33	34	4:IPE180Z	ND-	ND-	1.820	
54	36	37	4:IPE180Z	ND-	ND-	1.820	
55	8	11	6:K80/80/4	ND-	ND-	5.000	
56	3	4	6:K80/80/4	ND-	ND-	5.321	
57	4	7	6:K80/80/4	ND-	ND-	2.180	
58	12	16	6:K80/80/4	ND-	ND-	5.321	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	8	010				0.00
3	11	010				0.00
4	14	110				0.00
5	22	110				0.00
6	30	110				0.00
7	38	110				0.00

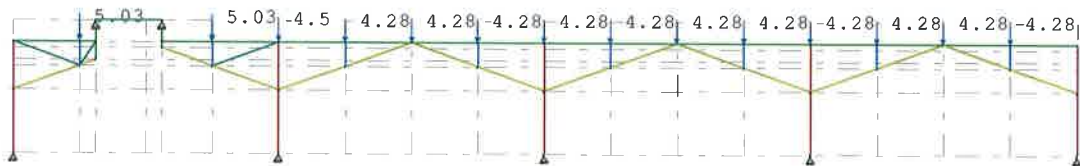
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Sneeuwbelasting	22	0.00	0.00
3	Wind links	8	0.00	0.00
4	Wind rechts	12	0.00	0.00
5	Knik	0	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



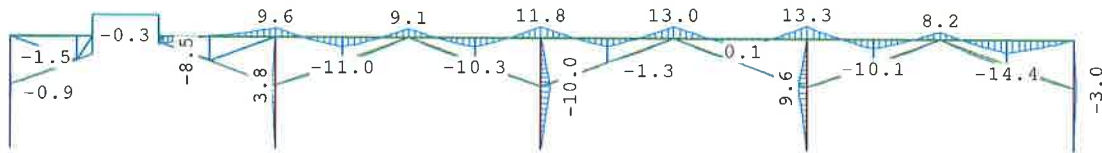
KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde
1	5	Z	-5.030
2	13	Z	-5.030
3	16	Z	-4.500
4	18	Z	-4.280
5	19	Z	-4.280
6	21	Z	-4.280
7	24	Z	-4.280
8	26	Z	-4.280
9	27	Z	-4.280
10	29	Z	-4.280
11	32	Z	-4.280
12	34	Z	-4.280
13	35	Z	-4.280
14	37	Z	-4.280

MOMENTEN

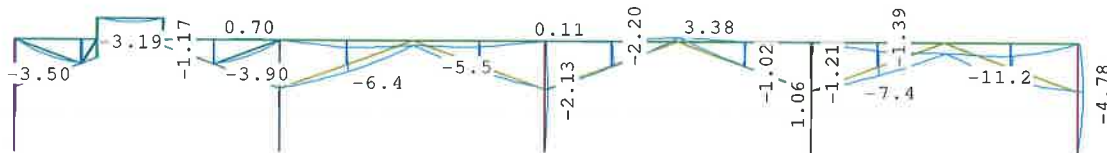
B.G:1 Permanente belasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



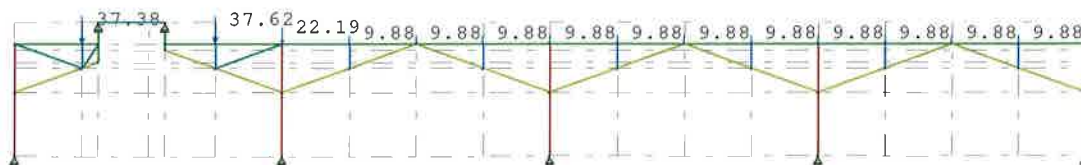
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	-0.09	11.33	
8		8.84	
11		-7.07	
14	0.80	49.61	
22	-2.10	27.70	
30	2.03	53.99	
38	-0.63	13.66	
	-0.00	158.05	: Som van de reacties
	-0.00	-158.05	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuwbelasting



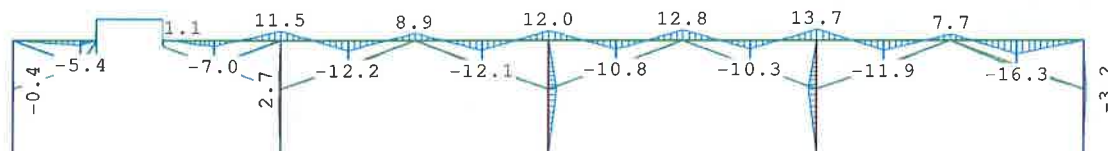
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuwbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde
1	5	Z	-37.380
2	13	Z	-37.620
3	16	Z	-22.190
4	18	Z	-9.880
5	19	Z	-9.880
6	21	Z	-9.880
7	24	Z	-9.880
8	26	Z	-9.880
9	27	Z	-9.880
10	29	Z	-9.880
11	32	Z	-9.880
12	34	Z	-9.880
13	35	Z	-9.880
14	37	Z	-9.880

MOMENTEN

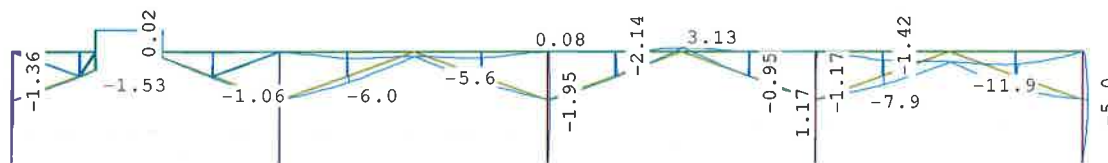
B.G:2 Sneeuwbelasting



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Sneeuwbelasting



REACTIES

B.G:2 Sneeuwbelasting

Kn.	X	Z	M
1	-0.09	7.09	
8		30.29	
11		3.19	
14	0.58	77.18	
22	-1.96	26.01	
30	2.14	57.38	
38	-0.67	4.73	
	-0.00	205.87	: Som van de reacties
	0.00	-205.87	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind links



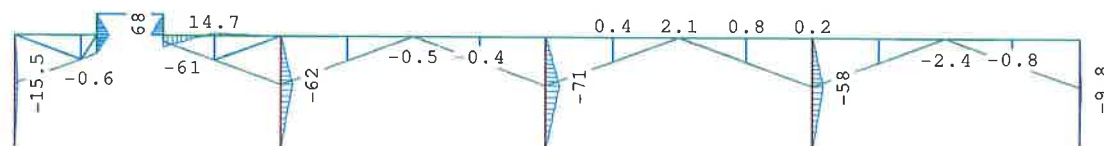
KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind links

Last	Knoop	Richting	waarde
1	3	X	45.440

MOMENTEN

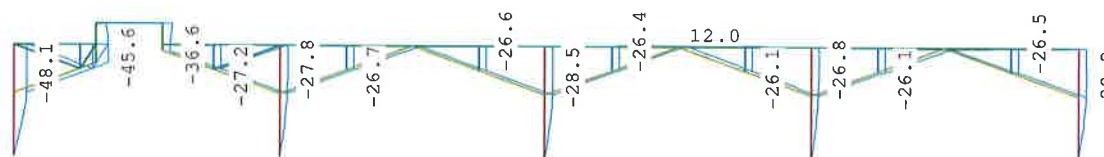
B.G:3 Wind links



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:3 Wind links



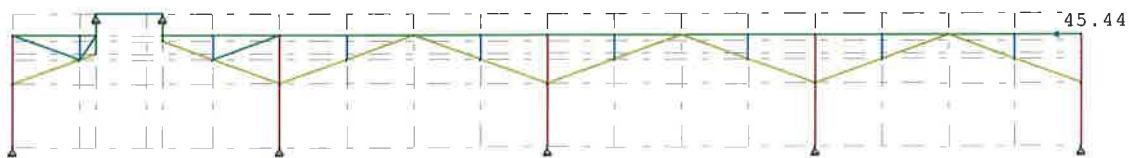
REACTIES

B.G:3 Wind links

Kn.	X	Z	M
1	-3.25	6.48	
8		-6.48	
11		-14.20	
14	-12.97	9.09	
22	-15.01	-2.67	
30	-12.14	5.79	
38	-2.07	1.98	
	-45.44	0.00	: Som van de reacties
	45.44	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts



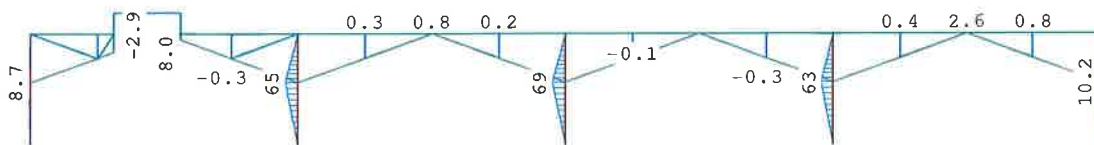
KNOOPBELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts

Last	Knoop	Richting	waarde
1	40	X	-45.440

MOMENTEN

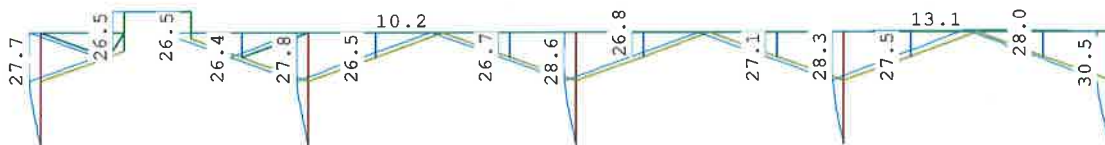
B.G:4 Wind rechts



VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind rechts



REACTIES

B.G:4 Wind rechts

Kn.	X	Z	M
1	1.83	2.95	
8		-2.95	
11		8.61	
14	13.64	-5.09	
22	14.55	5.29	
30	13.28	-6.75	
38	2.14	-2.06	

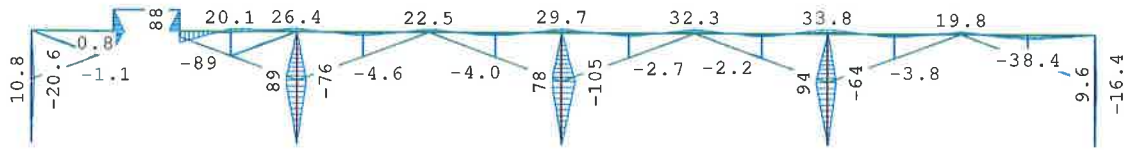
BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.30				
2 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.30				
3 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.30				
4 Fund.	1 Perm	1.35						
5 Inc.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
6 Inc.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
7 Inc.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
8 Perm.	1 Perm	1.00						

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj							
			Min	Max	Min	Max	Min	Max						
1	1		-22.80	1	-15.29	4	-4.33	2	2.28	3	-0.00	2	-0.00	3
1	2		-17.63	1	-9.46	4	-4.33	2	2.28	3	-20.61	2	10.84	3
2	2		-19.32	2	-8.43	4	-2.98	3	5.66	2	-20.61	2	10.84	3
2	3		-15.36	2	-3.98	4	-2.98	3	5.66	2	-0.00	2	0.00	3
3	14		-159.86	1	-52.92	3	-15.91	2	18.69	3	0.00	2	0.00	3
3	15		-156.60	1	-49.66	3	-15.91	2	18.69	3	-75.72	2	88.98	3
4	15		-84.15	1	-22.86	3	-24.44	3	20.80	2	-75.72	2	88.98	3
4	16		-81.66	1	-20.37	3	-24.44	3	20.80	2	0.00	2	0.00	3
5	22		-67.05	1	-29.77	2	-22.03	2	16.39	3	-0.00	2	0.00	3
5	23		-63.79	1	-26.51	2	-22.03	2	16.39	3	-104.88	2	78.01	3
6	23		-45.49	1	-20.06	2	-21.43	3	28.81	2	-104.88	2	78.01	3
6	24		-43.00	1	-17.57	2	-21.43	3	28.81	2	0.00	2	0.00	3
7	30		-139.38	1	-56.01	3	-13.36	2	19.69	3	0.00	2	0.00	3
7	31		-136.12	1	-52.75	3	-13.36	2	19.69	3	-63.57	2	93.74	3
8	31		-46.77	1	-20.36	3	-25.75	3	17.46	2	-63.57	2	93.74	3
8	32		-44.28	1	-17.87	3	-25.75	3	17.46	2	0.00	2	0.00	3
9	38		-22.54	1	-13.72	3	-3.45	2	2.02	3	-0.00	2	-0.00	3
9	39		-17.37	1	-8.54	3	-3.45	2	2.02	3	-16.40	2	9.62	3
10	39		-12.91	1	-8.46	3	-2.64	3	4.51	2	-16.40	2	9.62	3
10	40		-8.95	1	-4.50	3	-2.64	3	4.51	2	-0.00	2	0.00	3
11	3		-100.88	2	-5.99	4	-2.74	1	-1.38	3	-0.00	1	-0.00	3
11	2.717		-100.88	2	-5.99	4	-1.37	1	0.03	4	-5.58	1	-1.87	3
11	5		-100.88	2	-5.99	4	-0.21	1	1.34	4	-7.38	1	-0.45	4
12	5		-100.88	2	-5.99	4	0.03	4	5.85	1	-7.38	1	-0.45	4
12	7		-100.88	2	-5.99	4	0.71	4	6.46	1	-0.00	1	0.00	4
13	10		-52.16	2	26.07	4	-0.86	1	27.67	2	-88.73	2	-3.37	3
13	1.101		-52.16	2	26.07	4	-0.30	1	28.22	2	-57.95	2	-3.68	3
13	3.118		-52.16	2	26.07	4	0.72	1	29.25	2	-8.78	1	-0.00	2
13	13		-52.16	2	26.07	4	1.06	1	29.59	2	-8.18	1	20.06	2
14	13		-52.16	2	26.07	4	-3.55	2	5.66	1	-8.18	1	20.06	2
14	1.362		-52.16	2	26.07	4	-2.86	2	6.35	1	-0.00	1	15.69	2
14	3.067		-52.16	2	26.07	4	-2.00	2	7.21	1	4.84	3	11.55	2
14	4.422		-52.16	2	26.07	4	-1.31	2	7.90	1	9.31	3	21.79	1
14	16		-52.16	2	26.07	4	-1.02	2	8.19	1	8.64	2	26.44	1
15	16		-14.15	2	95.65	1	-12.37	1	-5.85	2	8.64	2	26.44	1
15	1.585		-14.15	2	95.65	1	-11.56	1	-5.05	2	-0.00	2	7.48	1
15	2.241		-14.15	2	95.65	1	-11.23	1	-4.72	2	-3.21	2	-0.00	1
15	18		-14.15	2	95.65	1	-9.83	1	-3.32	2	-29.06	1	-12.86	3
16	18		-14.15	2	95.65	1	3.65	2	9.04	1	-29.06	1	-12.86	3
16	2.902		-14.15	2	95.65	1	5.12	2	10.51	1	-1.56	2	-0.00	3
16	3.201		-14.15	2	95.65	1	5.28	2	10.67	1	-0.00	2	2.49	1
16	19		-14.15	2	95.65	1	6.19	2	11.58	1	10.31	2	22.50	1
17	19		-20.70	3	24.72	1	-11.37	1	-5.90	2	10.31	2	22.50	1
17	1.903		-20.70	3	24.72	1	-10.41	1	-4.94	2	-0.00	2	1.77	1
17	2.164		-20.70	3	24.72	1	-10.27	1	-4.80	2	-1.27	2	-0.00	3
17	21		-20.70	3	24.72	1	-8.84	1	-3.37	2	-28.03	1	-12.07	3
18	21		-20.70	3	24.72	1	3.94	2	10.29	1	-28.03	1	-12.07	3
18	2.563		-20.70	3	24.72	1	5.24	2	11.59	1	-1.09	2	-0.00	1
18	2.769		-20.70	3	24.72	1	5.34	2	11.69	1	-0.00	2	2.40	1
18	24		-20.70	3	24.72	1	6.47	2	12.82	1	13.19	2	29.75	1

STAAFKRACHTEN

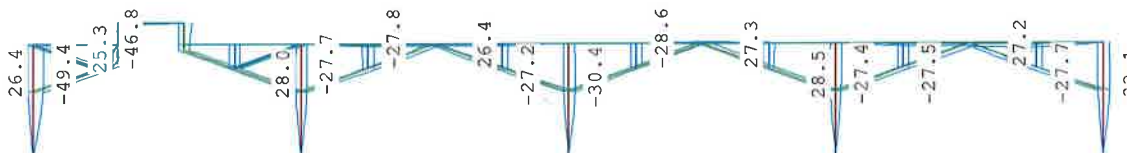
Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj							
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC				
19	24		-36.82	2	18.09	1	-12.20	1	-5.96	2	13.19	2	29.75	1
19	2.474		-36.82	2	18.09	1	-10.94	1	-4.70	2	-0.00	2	1.12	1
19	2.577		-36.82	2	18.09	1	-10.89	1	-4.65	2	-0.49	3	-0.00	1
19	26		-36.82	2	18.09	1	-9.66	1	-3.42	2	-24.90	1	-10.26	2
20	26		-36.82	2	18.09	1	3.99	3	10.18	1	-24.90	1	-10.26	2
20	2.054		-36.82	2	18.09	1	5.03	3	11.22	1	-2.93	1	-0.00	2
20	2.395		-36.82	2	18.09	1	5.21	3	11.39	1	-0.00	3	1.91	2
20	27		-36.82	2	18.09	1	6.53	3	12.71	1	15.28	3	32.32	1
21	27		-18.96	3	115.79	1	-12.45	1	-6.51	3	15.28	3	32.32	1
21	2.613		-18.96	3	115.79	1	-11.13	1	-5.19	3	-0.00	3	2.38	2
21	3.055		-18.96	3	115.79	1	-10.90	1	-4.96	3	-3.35	1	-0.00	2
21	29		-18.96	3	115.79	1	-9.92	1	-3.98	3	-23.60	1	-9.28	2
22	29		-18.96	3	115.79	1	3.77	3	10.22	1	-23.60	1	-9.28	2
22	2.119		-18.96	3	115.79	1	4.84	3	11.29	1	-1.81	3	-0.00	2
22	2.486		-18.96	3	115.79	1	5.03	3	11.48	1	-0.00	3	3.37	1
22	32		-18.96	3	115.79	1	6.30	3	12.75	1	14.24	3	33.82	1
23	32		6.79	3	122.61	1	-13.55	1	-6.43	3	14.24	3	33.82	1
23	2.449		6.79	3	122.61	1	-12.31	1	-5.19	3	-0.00	3	2.16	1
23	2.625		6.79	3	122.61	1	-12.22	1	-5.10	3	-0.91	3	-0.00	1
23	34		6.79	3	122.61	1	-11.01	1	-3.90	3	-27.58	1	-11.60	3
24	34		6.79	3	122.61	1	2.67	2	8.21	1	-27.58	1	-11.60	3
24	2.657		6.79	3	122.61	1	4.02	2	9.56	1	-4.14	2	-0.00	3
24	3.627		6.79	3	122.61	1	4.51	2	10.05	1	-0.00	2	5.53	1
24	35		6.79	3	122.61	1	5.21	2	10.75	1	6.67	2	19.81	1
25	35		-61.71	3	4.51	2	-12.91	1	-6.25	2	6.67	2	19.81	1
25	1.119		-61.71	3	4.51	2	-12.34	1	-5.68	2	-0.00	2	5.68	1
25	1.990		-61.71	3	4.51	2	-11.90	1	-5.24	2	-4.87	1	-0.00	3
25	37		-61.71	3	4.51	2	-10.37	1	-3.71	2	-38.39	1	-16.15	3
26	37		-61.71	3	4.51	2	1.96	3	6.41	1	-38.39	1	-16.15	3
26	40		-61.71	3	4.51	2	4.50	3	8.95	1	-0.00	1	0.00	3
27	2		-5.94	3	10.23	2	-1.28	1	-0.95	3	0.00	1	0.00	3
27	2.354		-5.59	3	10.58	2	-0.33	1	0.01	4	-1.90	1	-1.12	3
27	3.177		-5.47	3	10.70	2	0.00	1	0.38	4	-2.04	1	-0.98	3
27	4.670		-5.25	3	10.92	2	0.60	1	1.06	4	-1.59	1	-0.00	4
27	4		-5.16	3	11.02	2	0.87	1	1.36	4	-1.11	1	0.79	4
28	4		-0.48	4	67.53	2	-0.91	4	0.61	1	-1.11	1	0.79	4
28	6		-0.26	4	67.72	2	-0.33	4	1.13	1	0.00	1	-0.00	4
29	6		-0.40	4	23.62	2	-63.47	2	0.26	1	-0.00	2	-0.00	1
29	7		0.39	4	24.32	2	-63.47	2	0.26	1	-87.59	2	0.36	1
30	7		1.09	2	48.90	1	-0.22	1	54.74	2	-87.59	2	0.36	1
30	8		1.90	2	49.71	1	-0.22	1	54.74	2	0.00	2	0.00	1
31	9		-8.87	4	0.83	3	-25.95	4	0.62	3	-0.00	4	0.00	3
31	10		-8.62	4	1.05	3	-25.95	4	0.62	3	-11.42	4	0.27	3
32	10		-28.03	2	1.61	3	-54.74	2	0.22	1	-0.36	1	87.59	2
32	11		-27.22	2	2.42	3	-54.74	2	0.22	1	0.00	1	0.00	2
33	9		-27.42	4	0.86	3	-0.79	1	-0.33	2	0.00	1	0.00	2
33	0.817		-27.56	4	0.74	3	-0.46	1	0.00	2	-0.51	1	-0.13	2
33	1.634		-27.69	4	0.62	3	-0.13	1	0.33	2	-0.76	1	-0.00	2
33	1.962		-27.74	4	0.57	3	0.00	1	0.46	2	-0.78	1	0.13	2
33	3.924		-28.07	4	0.29	3	0.79	1	1.26	4	-0.00	1	1.82	2
33	12		-28.09	4	0.27	3	0.84	1	1.32	4	0.10	1	1.97	2
34	12		-98.78	1	-12.31	3	-1.51	4	-1.09	1	0.10	1	1.97	2
34	0.090		-98.80	1	-12.33	3	-1.47	4	-1.06	1	-0.00	1	1.84	2
34	1.831		-99.05	1	-12.58	3	-0.70	2	-0.35	1	-1.23	1	-0.00	2
34	2.706		-99.18	1	-12.71	3	-0.35	2	0.00	1	-1.38	1	-0.46	2
34	3.576		-99.31	1	-12.84	3	0.00	2	0.35	1	-1.23	1	-0.62	2
34	15		-99.57	1	-13.10	3	0.70	2	1.06	1	0.00	1	0.00	2
35	15		-104.07	1	-26.80	2	-1.92	1	-1.32	3	0.00	1	0.00	3
35	3.277		-103.59	1	-26.32	2	-0.60	1	0.00	3	-4.13	1	-2.17	3
35	4.755		-103.37	1	-26.10	2	0.00	1	0.63	4	-4.57	1	-1.73	3
35	17		-103.29	1	-26.02	2	0.23	1	0.89	4	-4.50	1	-1.33	3
36	17		-103.45	1	-26.51	2	-0.89	4	-0.23	1	-4.50	1	-1.33	3
36	0.566		-103.37	1	-26.43	2	-0.63	4	0.00	1	-4.57	1	-1.73	3
36	2.044		-103.15	1	-26.21	2	0.00	3	0.60	1	-4.13	1	-2.17	3
36	19		-102.67	1	-25.73	2	1.32	3	1.92	1	-0.00	1	-0.00	3

STAAFKRACHTEN			Fundamentele combinatie											
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
37	19		-32.32	2	0.17	3	-1.80	1	-1.24	3	0.00	1	0.00	3
37	3.068		-32.77	2	-0.29	3	-0.56	1	0.00	3	-3.63	1	-1.90	3
37	4.466		-32.98	2	-0.49	3	0.00	1	0.61	4	-4.03	1	-1.51	3
37	20		-33.11	2	-0.62	3	0.35	1	0.99	4	-3.88	1	-0.88	3
38	20		-32.50	2	0.05	3	-0.99	4	-0.35	1	-3.88	1	-0.88	3
38	0.855		-32.63	2	-0.08	3	-0.61	4	0.00	1	-4.03	1	-1.51	3
38	2.253		-32.83	2	-0.29	3	0.00	3	0.56	1	-3.63	1	-1.90	3
38	23		-33.29	2	-0.74	3	1.24	3	1.80	1	0.00	1	-0.00	3
39	23		-40.94	3	20.93	2	-1.47	1	-1.05	2	0.00	1	0.00	2
39	2.588		-40.56	3	21.31	2	-0.42	1	0.00	2	-2.45	1	-1.35	2
39	3.638		-40.41	3	21.46	2	0.00	1	0.42	2	-2.67	1	-1.13	2
39	5.177		-40.18	3	21.69	2	0.62	1	1.11	4	-2.20	1	-0.00	2
39	25		-40.16	3	21.71	2	0.68	1	1.17	4	-2.10	1	0.15	2
40	25		-40.90	3	20.90	2	-1.17	4	-0.68	1	-2.10	1	0.15	2
40	0.144		-40.88	3	20.93	2	-1.11	4	-0.62	1	-2.20	1	-0.00	2
40	1.683		-40.66	3	21.15	2	-0.42	2	0.00	1	-2.67	1	-1.13	2
40	2.733		-40.50	3	21.31	2	0.00	2	0.42	1	-2.45	1	-1.35	2
40	27		-40.12	3	21.69	2	1.05	2	1.47	1	0.00	1	-0.00	2
41	27		-118.92	1	-19.17	3	-1.33	1	-0.94	2	0.00	1	0.00	2
41	2.330		-119.26	1	-19.51	3	-0.39	1	0.00	2	-2.01	1	-1.10	2
41	3.296		-119.40	1	-19.65	3	0.00	1	0.39	2	-2.19	1	-0.91	2
41	4.660		-119.60	1	-19.85	3	0.55	1	0.94	4	-1.82	1	-0.00	2
41	28		-119.70	1	-19.95	3	0.82	1	1.24	4	-1.37	1	0.71	2
42	28		-119.11	1	-19.20	3	-1.24	4	-0.82	1	-1.37	1	0.71	2
42	0.661		-119.20	1	-19.30	3	-0.94	4	-0.55	1	-1.82	1	-0.00	2
42	2.025		-119.40	1	-19.50	3	-0.39	2	0.00	1	-2.19	1	-0.91	2
42	2.991		-119.55	1	-19.64	3	0.00	2	0.39	1	-2.01	1	-1.10	2
42	31		-119.89	1	-19.98	3	0.94	2	1.33	1	0.00	1	0.00	2
43	31		-132.86	1	-50.60	2	-1.76	1	-1.19	3	0.00	1	0.00	3
43	2.942		-132.42	1	-50.16	2	-0.57	1	0.00	3	-3.42	1	-1.75	3
43	4.349		-132.22	1	-49.96	2	0.00	1	0.58	4	-3.82	1	-1.35	3
43	33		-132.07	1	-49.81	2	0.39	1	1.02	4	-3.63	1	-0.61	3
44	33		-132.36	1	-50.40	2	-1.02	4	-0.39	1	-3.63	1	-0.61	3
44	0.972		-132.22	1	-50.26	2	-0.58	4	0.00	1	-3.82	1	-1.35	3
44	2.379		-132.01	1	-50.05	2	0.00	3	0.57	1	-3.42	1	-1.75	3
44	35		-131.58	1	-49.62	2	1.19	3	1.76	1	0.00	1	-0.00	3
45	35		-7.77	2	5.57	3	-2.90	1	-1.67	3	0.00	1	0.00	3
45	4.137		-8.38	2	4.96	3	-1.23	1	0.00	3	-8.55	1	-3.46	3
45	36		-8.56	2	4.79	3	-0.75	1	0.48	3	-9.73	1	-3.17	3
46	36		-8.37	2	5.14	3	-0.48	3	0.75	1	-9.73	1	-3.17	3
46	1.184		-8.54	2	4.96	3	0.00	3	1.23	1	-8.55	1	-3.46	3
46	39		-9.15	2	4.35	3	1.67	3	2.90	1	0.00	1	0.00	3
47	4		-48.98	1	-4.76	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
47	5		-48.57	1	-4.34	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
48	12		-50.76	1	-6.41	3	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
48	13		-50.35	1	-6.00	3	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
49	17		0.49	1	1.89	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
49	18		0.90	1	2.35	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
50	20		0.74	1	2.12	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
50	21		1.15	1	2.58	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
51	25		1.45	1	2.50	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
51	26		1.86	1	2.96	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
52	28		1.74	1	2.64	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
52	29		2.15	1	3.10	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
53	33		0.84	1	2.17	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
53	34		1.25	1	2.63	4	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
54	36		-1.60	1	1.02	3	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
54	37		-1.19	1	1.43	3	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
55	8		-54.74	2	0.22	1	-0.32	4	-0.28	1	0.00	4	0.00	1
55	11		-54.74	2	0.22	1	0.28	1	0.32	4	0.00	4	-0.00	1
56	3		6.33	4	38.57	2	-0.32	4	-0.28	1	0.00	4	0.00	1
56	4		6.10	4	38.36	2	0.28	1	0.32	4	-0.00	4	-0.00	1
57	4		-31.59	2	48.43	1	-0.08	4	-0.07	1	0.00	4	0.00	1
57	7		-31.39	2	48.63	1	0.07	1	0.08	4	0.00	4	0.00	1
58	12		13.33	3	77.52	1	-0.32	4	-0.28	1	0.00	4	0.00	1
58	16		13.53	3	77.72	1	0.28	1	0.32	4	-0.00	4	-0.00	1

REACTIES Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-4.33	2.28	15.29	22.80		
8			2.18	49.99		
11			-26.94	2.71		
14	-15.91	18.69	52.92	159.86		
22	-22.03	16.39	29.77	67.05		
30	-13.36	19.69	56.01	139.38		
38	-3.45	2.02	13.72	22.54		

OMHULLENDE VAN DE INCIDENTELE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN** [mm] Incidentele combinatie**REACTIES** Incidentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.34	1.74	14.28	18.41		
8			2.36	39.14		
11			-21.26	1.54		
14	-12.18	14.44	44.52	126.78		
22	-17.11	12.44	25.03	53.71		
30	-10.12	15.30	47.24	111.37		
38	-2.70	1.51	11.60	18.39		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE360	235	Gewalst	1
2	IPE300	235	Gewalst	1
3	K200/200/6CF	235	Koudgewalst	1
4	IPE180Z	235	Gewalst	1
5	IPE500Z	235	Gewalst	1
6	K80/80/4	235	Warmgewalst	1

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1-2	8.400	Geschoord	8.750*	0.0	Geschoord	4.760*	0.0	
3-4	8.400	Ongeschoord	12.000*	0.0	Geschoord	8.800*	0.0	
5-6	8.400	Ongeschoord	12.000*	0.0	Ongeschoord	8.800*	0.0	
7-8	8.400	Ongeschoord	12.000*	0.0	Geschoord	8.800*	0.0	
9-10	8.400	Geschoord	8.750*	0.0	Ongeschoord	4.760*	0.0	
11-12	6.200	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
13-14	8.800	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
15-18	20.000	Ongeschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
19-22	20.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	
23-26	20.000	Geschoord	5.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0	

KNIKSTABILITEIT

StAAF	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra		l _{knik,z} [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
27-28	6.599	Geschoord	5.320*	0.0	Geschoord	6.599	0.0	
29-30	2.980	Geschoord	8.000*	0.0	Geschoord	2.980	0.0	
31-32	2.040	Geschoord	8.000*	0.0	Geschoord	2.040	0.0	
33-34	9.364	Geschoord	5.320*	0.0	Geschoord	9.364	0.0	
35-36	10.642	Geschoord	5.320*	0.0	Geschoord	10.642	0.0	
37-38	10.642	Geschoord	5.320*	0.0	Geschoord	10.642	0.0	
39-40	10.642	Geschoord	5.320*	0.0	Geschoord	10.642	0.0	
41-42	10.642	Geschoord	5.320*	0.0	Geschoord	10.642	0.0	
43-44	10.642	Geschoord	5.320*	0.0	Geschoord	10.642	0.0	
45-46	10.642	Geschoord	5.320*	0.0	Geschoord	10.642	0.0	
47	1.820	Geschoord	1.820	0.0	Geschoord	1.820	0.0	
48	1.820	Geschoord	1.820	0.0	Geschoord	1.820	0.0	
49	1.820	Geschoord	1.820	0.0	Geschoord	1.820	0.0	
50	1.820	Geschoord	1.820	0.0	Geschoord	1.820	0.0	
51	1.820	Geschoord	1.820	0.0	Geschoord	1.820	0.0	
52	1.820	Geschoord	1.820	0.0	Geschoord	1.820	0.0	
53	1.820	Geschoord	1.820	0.0	Geschoord	1.820	0.0	
54	1.820	Geschoord	1.820	0.0	Geschoord	1.820	0.0	
55	5.000	Geschoord	5.000	0.0	Geschoord	5.000	0.0	
56	5.321	Geschoord	5.321	0.0	Geschoord	5.321	0.0	
57	2.180	Geschoord	2.180	0.0	Geschoord	2.180	0.0	
58	5.321	Geschoord	5.321	0.0	Geschoord	5.321	0.0	

KIPSTABILITEIT

StAAF	Plts. aangr.		l gaffel		Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]	[m]	[m]
1-2	1.0*h	boven:	8.40	4,76;3,64		
		onder:	8.40	4,76;3,64		
3-4	1.0*h	boven:	8.40	4,76;3,64		
		onder:	8.40	4,76;3,64		
5-6	1.0*h	boven:	8.40	4,76;3,64		
		onder:	8.40	4,76;3,64		
7-8	1.0*h	boven:	8.40	4,76;3,64		
		onder:	8.40	4,76;3,64		
9-10	1.0*h	boven:	8.40	4,76;3,64		
		onder:	8.40	4,76;3,64		
11-12	0.5*h	boven:	6.20	5.00;1.20		
		onder:	6.20	5.00;1.20		
13-14	0.5*h	boven:	8.80	3.80;5.00		
		onder:	8.80	3.80;5.00		
15-18	0.5*h	boven:	20.00	4*5		
		onder:	20.00	4*5		
19-22	0.5*h	boven:	20.00	4*5		
		onder:	20.00	4*5		
23-26	0.5*h	boven:	20.00	4*5		
		onder:	20.00	4*5		
27-28	1.0*h	boven:	6.60	5,321;1,278		
		onder:	6.60	5,321;1,278		
29-30	1.0*h	boven:	2.98	2.980		
		onder:	2.98	2.980		
31-32	1.0*h	boven:	2.04	2.040		
		onder:	2.04	2.040		
33-34	1.0*h	boven:	9.36	4,043;5,321		
		onder:	9.36	4,043;5,321		

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden	
			[m]	[m]
35-36	1.0*h	boven:	10.64	5,321;5,321
		onder:	10.64	5,321;5,321
37-38	1.0*h	boven:	10.64	5,321;5,321
		onder:	10.64	5,321;5,321
39-40	1.0*h	boven:	10.64	5,321;5,321
		onder:	10.64	5,321;5,321
41-42	1.0*h	boven:	10.64	5,321;5,321
		onder:	10.64	5,321;5,321
43-44	1.0*h	boven:	10.64	5,321;5,321
		onder:	10.64	5,321;5,321
45-46	1.0*h	boven:	10.64	5,321;5,321
		onder:	10.64	5,321;5,321
47	1.0*h	boven:	1.82	1,82
		onder:	1.82	1,82
48	1.0*h	boven:	1.82	1,82
		onder:	1.82	1,82
49	1.0*h	boven:	1.82	1,82
		onder:	1.82	1,82
50	1.0*h	boven:	1.82	1,82
		onder:	1.82	1,82
51	1.0*h	boven:	1.82	1,82
		onder:	1.82	1,82
52	1.0*h	boven:	1.82	1,82
		onder:	1.82	1,82
53	1.0*h	boven:	1.82	1,82
		onder:	1.82	1,82
54	1.0*h	boven:	1.82	1,82
		onder:	1.82	1,82
55	1.0*h	boven:	5.00	5.000
		onder:	5.00	5.000
56	1.0*h	boven:	5.32	5.321
		onder:	5.32	5.321
57	1.0*h	boven:	2.18	2.180
		onder:	2.18	2.180
58	1.0*h	boven:	5.32	5.321
		onder:	5.32	5.321

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar	
				I	J						[mm]	[mm]
11-12	Dak	db	6.20	N	N	0.0	-1.3	5	1 Eind	-1.3	-24.8	0.004
13-14	Dak	db	8.80	N	N	0.0	-3.0	6	1 Eind	-3.0	-35.2	0.004
15-18	Dak	db	20.00	N	N	0.0	-12.6	5	1 Eind	-12.6	-80.0	0.004
19-22	Dak	db	20.00	N	N	0.0	7.5	6	1 Eind	7.5	-80.0	0.004
23-26	Dak	db	20.00	N	N	0.0	-25.2	5	1 Eind	-25.2	-80.0	0.004
55	Dak	db	5.00	N	N	0.0	-3.5	5	1 Eind	-3.5	-20.0	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/l]
1-2	6	1	8.400	-50.8	56.0	150
3-4	6	1	8.400	-30.0	56.0	150
5-6	6	1	8.400	-29.9	56.0	150
7-8	6	1	8.400	-30.1	56.0	150
9-10	6	1	8.400	-30.5	56.0	150

TOETSING SPANNINGEN

Staafr nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1-2	5	2	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.275	65	42,47
3-4	1	1	1	2	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.657	154	42,47,41
5-6	1	2	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.670	157	42,47,41
7-8	1	3	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.640	151	42,47,41
9-10	5	2	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.219	52	42,47
11-12	2	2	1	2	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.256	60	42,41
13-14	2	2	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.794	187	42,41
15-18	2	1	1	1	Staafr	6771	12.2	(12.2-3)	0.310	73	42
19-22	2	1	1	1	Staafr	6771	12.2	(12.2-3)	0.352	83	42
23-26	2	1	1	1	Staafr	6771	12.2	(12.2-3)	0.425	100	42
27-28	3	2	1	1	Einde	6770	11.2.1	(11.2-1)	0.063	15	42
29-30	2	2	1	1	Staafr	6771	12.2	(12.2-3)	0.777	183	42
31-32	2	2	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.707	166	42,47,41
33-34	3	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.209	49	42,47
35-36	3	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.265	62	42,47
37-38	3	2	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.085	20	42,47
39-40	3	3	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.104	25	42,47
41-42	3	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.305	72	42,47
43-44	3	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.339	80	42,47
45-46	3	1	1	1	Staafr	6771	12.3.1	(12.3-1)	0.131	31	42,47
47	4	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.138	32	
48	4	1	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1b)	0.143	33	
49	4				Staafr is onbelast						57
50	4				Staafr is onbelast						57
51	4				Staafr is onbelast						57
52	4				Staafr is onbelast						57
53	4				Staafr is onbelast						57
54	4				Staafr is onbelast						57
55	6	2	1	1	Staafr	6771	12.1.1	(12.1-1a)	0.665	156	
56	6	2	1	1	Begin	6770	11.2.1	(11.2-1)	0.137	32	
57	6	1	1	1	Einde	6770	11.2.1	(11.2-1)	0.173	41	
58	6	1	1	1	Einde	6770	11.2.1	(11.2-1)	0.276	65	

Opmerkingen:

[41] N.a.v. art. 12.3.3 is My;s;d in bovenstaande doorsnedecontroles (hfdst. 11) verhoogd met het oog op kip.

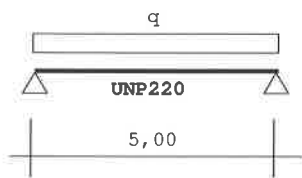
[42] **Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.**

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

[57] Staafr is (nagenoeg) onbelast.

3.13 Vloerliggers toren

Lijnlast q	p _{g;rep} [kN/m ²]	p _{q;rep} [kN/m ²]	a [m]	f	ψ	q _{g;rep} [kN/m]	q _{q;rep} [kN/m]
Vloer toren	0,30	2,50	1,95	1,00	1,00	0,59	4,88



S235

$$q_{g;rep} = 0,59 + 0,29 = 0,88 \text{ kN/m}$$

$$q_{q;rep} = 4,88 \text{ kN/m}$$

$$q_{rep} = 0,88 + 4,88 = 5,75 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 1,2 \cdot 0,88 + 1,3 \cdot 4,88 = 7,39 \text{ kN/m}$$

$R_{g;rep} = 0,50 \cdot 0,88 \cdot 5,00 = 2,20 \text{ kN}$	Doorbuiging:										
$R_{q;rep} = 0,50 \cdot 4,88 \cdot 5,00 = 12,19 \text{ kN}$	$\delta_{on} = 1,3 \text{ mm}$										
$R_d = 0,50 \cdot 7,39 \cdot 5,00 = 18,48 \text{ kN}$	$\delta_{bij} = 7,0 \text{ mm} = 1/712 \text{ L}$										
$M_d = 0,125 \cdot 7,39 \cdot 5,00^2 = 23,10 \text{ kNm}$	$\delta_{zeeg} = 0,0 \text{ mm}$										
	$\delta_{tot} = 8,3 \text{ mm} = 1/603 \text{ L}$										
$l_{1;kip}$	λ_{rel}	a	k_{red}	C	S	C_1	C_2	M_{ke}	$M_{y;s;d}$	$M_{y;pl;d}$	ω_{kip}
5,00	1,23	1886	1,00	3,23732	651	1,13	-0,45	45,272	23,1	68,62	0,51

$$\text{Spannings- en kipcontrole: } u_c = 23,10 / (57,58 \cdot 0,51) = 0,79 \text{ (el)}$$

3.14 Portalen toren

Puntlasten uit dak op kolommen:

$$F_{g,rep} = 12.24 + 7.44 = 19.68 \text{ kN}$$

$$F_{sn,rep} = 26.71 + 4.88 = 31.59 \text{ kN}$$

Puntlasten uit dak op kolommen:

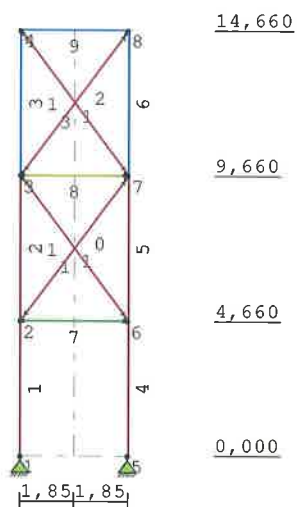
$$F_{g,rep} = 2.20 \text{ kN}$$

$$F_{sn,rep} = 12.19 \text{ kN}$$

Windbelastingen met behulp van belastingengenerator

Portaalopbouw: Kolommen: Koker 250x250x10
 Dakligger: HEA180
 Vloerligger: UNP220
 Diagonalen: Strip 80x8

GEOMETRIE



PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K250/250/10	1:S235	9.4927e+003	9.0552e+007	0.00
2	UNP220	1:S235	3.7400e+003	2.6910e+007	0.00
3	HEA180	1:S235	4.5300e+003	2.5100e+007	0.00
4	HEA140	1:S235	3.1420e+003	1.0330e+007	0.00
5	STRIP8*80	1:S235	6.4000e+002	3.4133e+005	0.00

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	3.700	4.660
2	0.000	4.660	7	3.700	9.660
3	0.000	9.660	8	3.700	14.660
4	0.000	14.660			
5	3.700	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:K250/250/10	NDM	NDM	4.660	
2	2	3	1:K250/250/10	NDM	NDM	5.000	
3	3	4	4:HEA140	NDM	NDM	5.000	
4	5	6	1:K250/250/10	NDM	NDM	4.660	
5	6	7	1:K250/250/10	NDM	NDM	5.000	
6	7	8	4:HEA140	NDM	NDM	5.000	
7	2	6	2:UNP220	ND-	ND-	3.700	
8	3	7	3:HEA180	ND-	ND-	3.700	
9	4	8	4:HEA140	NDM	NDM	3.700	
10	2	7	5:STRIP8*80	ND-	ND-	6.220	
11	3	6	5:STRIP8*80	ND-	ND-	6.220	
12	3	8	5:STRIP8*80	ND-	ND-	6.220	
13	4	7	5:STRIP8*80	ND-	ND-	6.220	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	5	110				0.00

BELASTINGCOMBINATIE GENERATOR ALGEMEEN

Gebuurte norm.....: NEN 6702 december 2001
 Gebuur type: Industriefunctie, met ten hoogste 2 bouwlagen, niet zijnde
 een lichte industriefunctie.
 Veiligheidsklasse.....: 2 Referentieperiode: 15
 Gegeneerde belastinggevallen.: Wind van links
 : Wind loodrecht
 : Wind van rechts
 Gebuurhoogte.....: 15.000
 Niveau hoogte aansl. terrein...: 0.000

8.6.2 Berekening Pw

Wind gebied in nederland: III
 Terrein bebouwing.....: onbebouwd

8.6.2.4 Gemiddelde dwarsafmeting (b).

Bij wind van links: 5.200 wind loodrecht: 4.100 wind van rechts: 5.200

Factoren volgens bijlage A1 tabel 10

	onbebouwd	bebouwd
Wrijvingssnelh. u* [m/s]:	2.250	2.600
Ruwheidslengte z0 ...[m]:	0.300	0.700
Verpl.hoogte dw[m]:	0.000	3.500
Factor k[-]:	1.000	0.900
Stuwdruk pw.....[kN/m2]:	0.844 op hoogte:	15.000

8.6.3 Berekening Cdim:

	links	loodrecht	rechts
Verticale afmeting h [m]:	15.000	15.000	15.000
Gemiddelde breedte b [m]:	2.600	2.600	2.600
Geeft een Cdim.....:	0.965	0.965	0.965

Geen openingen.

Dit geeft de volgende vormfactoren Cpi bij:

Wind van links.....: 0.30 en -0.30
 Wind van loodrecht.....: 0.30 en -0.30
 Wind van rechts.....: 0.30 en -0.30

8.6.4.5 Vormfactor voor windwrijving Cf: 0.020

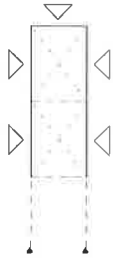
STAFTYPEN

Type	staven
1:Vloer.	: 7,8
4:Wand / kolom.	: 1,4
5:Linker gevel.	: 2,3
6:Rechter gevel.	: 5,6
7:Dak.	: 9
9:Open.	: 10-13

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven

**Wind indexen**

Index	Cdim	Cindex	Pw	breedte	factor	Qw	Hoek(en)
Qw1	0.965	0.300	0.844	2.600		0.636	-90.0 90.0
Qw2	0.965	0.800	0.638	2.600		1.281	90.0
Qw3	0.965	0.800	0.719	2.600		1.444	90.0
Qw4	0.965	0.800	0.784	2.600		1.573	90.0
Qw5	0.965	0.800	0.837	2.600		1.681	90.0
Qw6	0.965	0.800	0.556	2.600		1.116	90.0
Qw7	0.965	0.700	0.837	2.600		1.471	0.0
Qw8	0.965	0.020	0.837	2.600		0.042	0.0
Qw9	0.965	0.400	0.719	2.600		0.722	-90.0
Qw10	0.965	0.400	0.784	2.600		0.787	-90.0
Qw11	0.965	0.400	0.837	2.600		0.841	-90.0
Qw12	0.965	0.400	0.638	2.600		0.641	-90.0
Qw13	0.965	0.400	0.556	2.600		0.558	-90.0
Qw14	0.965	0.800	0.528	2.600		1.061	90.0

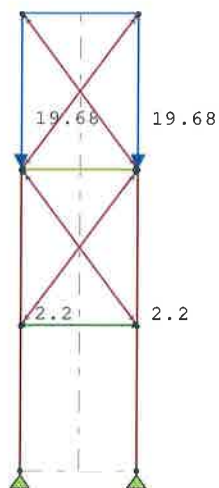
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Veranderlijke belasting	2	0.00	0.00
3	Knik	0	0.00	0.00
4	Wind van links overdruk A	8	0.00	0.00
5	Wind van links onderdruk A	7	0.00	0.00
6	Wind van rechts overdruk A	12	0.00	0.00
7	Wind van rechts onderdruk A	11	0.00	0.00
8	Wind loodrecht overdruk	16	0.00	0.00
9	Wind loodrecht onderdruk	15	0.00	0.00

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigengewicht alle staven. Richting:↓

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde
1	3	Z	-19.680
2	7	Z	-19.680
3	2	Z	-2.200
4	6	Z	-2.200

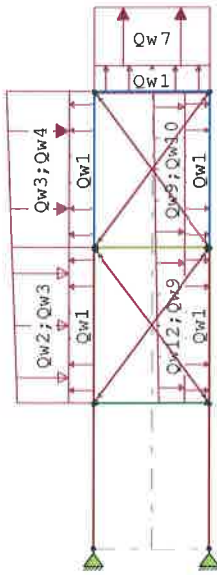
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	-0.02	32.59	
5	0.02	32.59	
	0.00	65.19	: Som van de reacties
	0.00	-65.19	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links overdruk A

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
2	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
2	1:QZLokaal	Qw2;Qw3	-1.281	-1.444	0.000	0.000	0.00	0.87	
3	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
3	1:QZLokaal	Qw3;Qw4	-1.444	-1.573	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	1:QZLokaal	Qw7	1.471	1.471	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	2:QXLokaal	Qw8	0.042	0.042	0.000	0.000	0.00	0.87	
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
6	1:QZLokaal	Qw9;Qw10	-0.722	-0.787	0.000	0.000	0.00	0.87	
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
5	1:QZLokaal	Qw12;Qw9	-0.641	-0.722	0.000	0.000	0.00	0.87	

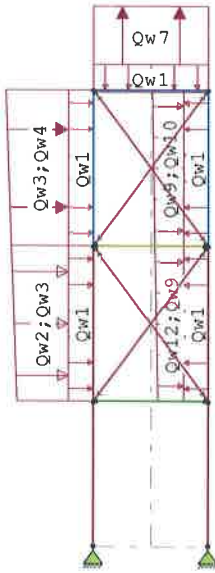
REACTIES

B.G:4 Wind van links overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-9.49	-53.46	
5	-9.30	46.70	
	-18.79	-6.75	: Som van de reacties
	18.79	6.75	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
2	1:QZLokaal	Qw2;Qw3	-1.281	-1.444	0.000	0.000	0.00	0.87	
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
3	1:QZLokaal	Qw3;Qw4	-1.444	-1.573	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	1:QZLokaal	Qw7	1.471	1.471	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	2:QXLokaal	Qw8	0.042	0.042	0.000	0.000	0.00	0.87	
6	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
6	1:QZLokaal	Qw9;Qw10	-0.722	-0.787	0.000	0.000	0.00	0.87	
5	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
5	1:QZLokaal	Qw12;Qw9	-0.641	-0.722	0.000	0.000	0.00	0.87	

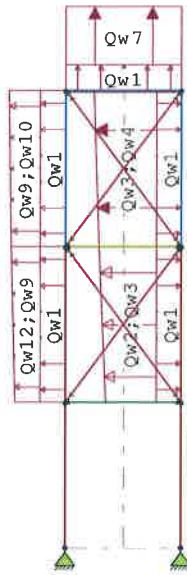
REACTIES

B.G:5 Wind van links onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-9.25	-51.42	
5	-9.53	48.74	
	-18.79	-2.68	: Som van de reacties
	18.79	2.68	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van rechts overdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 Wind van rechts overdruk A

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
5	1:QZLokaal	Qw2;Qw3	1.281	1.444	0.000	0.000	0.00	0.87	
6	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
6	1:QZLokaal	Qw3;Qw4	1.444	1.573	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	1:QZLokaal	Qw7	1.471	1.471	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	2:QXLokaal	Qw8	-0.042	-0.042	0.000	0.000	0.00	0.87	
3	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
3	1:QZLokaal	Qw9;Qw10	0.722	0.787	0.000	0.000	0.00	0.87	
2	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
2	1:QZLokaal	Qw12;Qw9	0.641	0.722	0.000	0.000	0.00	0.87	

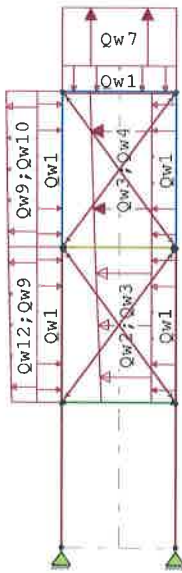
REACTIES

B.G:6 Wind van rechts overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	9.30	46.70	
5	9.49	-53.46	
	18.79	-6.75	: Som van de reacties
	-18.79	6.75	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van rechts onderdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
5 1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
5 1:QZLokaal	Qw2;Qw3	1.281	1.444	0.000	0.000	0.00	0.87	
6 1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
6 1:QZLokaal	Qw3;Qw4	1.444	1.573	0.000	0.000	0.00	0.87	
9 1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
9 1:QZLokaal	Qw7	1.471	1.471	0.000	0.000	0.00	0.87	
9 2:QXLokaal	Qw8	-0.042	-0.042	0.000	0.000	0.00	0.87	
3 1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
3 1:QZLokaal	Qw9;Qw10	0.722	0.787	0.000	0.000	0.00	0.87	
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
2 1:QZLokaal	Qw12;Qw9	0.641	0.722	0.000	0.000	0.00	0.87	

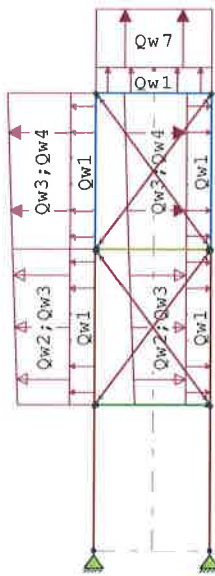
REACTIES

B.G:7 Wind van rechts onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	9.53	48.74	
5	9.25	-51.42	
	18.79	-2.68	: Som van de reacties
	-18.79	2.68	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:8 Wind loodrecht overdruk

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:8 Wind loodrecht overdruk

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
2 1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
2 1:QZLokaal	Qw2;Qw3	1.281	1.444	0.000	0.000	0.00	0.87	
3 1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
3 1:QZLokaal	Qw3;Qw4	1.444	1.573	0.000	0.000	0.00	0.87	
9 1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
9 1:QZLokaal	Qw7	1.471	1.471	0.000	0.000	0.00	0.87	
6 1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
6 1:QZLokaal	Qw3;Qw4	-1.444	-1.573	0.000	0.000	0.00	0.87	
5 1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
5 1:QZLokaal	Qw2;Qw3	-1.281	-1.444	0.000	0.000	0.00	0.87	

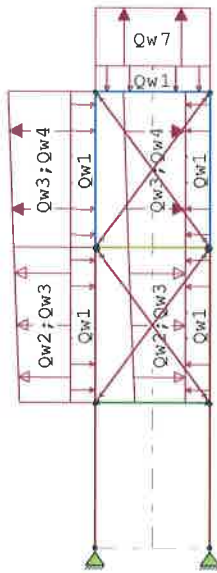
REACTIES

B.G:8 Wind loodrecht overdruk

Kn.	X	Z	M
1	-0.35	-3.38	
5	0.35	-3.38	
	-0.00	-6.75	: Som van de reacties
	0.00	6.75	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht onderdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind loodrecht onderdruk

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi	psi-t	Opm
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
2	1:QZLokaal	Qw2;Qw3	1.281	1.444	0.000	0.000	0.00	0.87	
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
3	1:QZLokaal	Qw3;Qw4	1.444	1.573	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	1:QZLokaal	Qw1	-0.636	-0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
9	1:QZLokaal	Qw7	1.471	1.471	0.000	0.000	0.00	0.87	
6	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
6	1:QZLokaal	Qw3;Qw4	-1.444	-1.573	0.000	0.000	0.00	0.87	
5	1:QZLokaal	Qw1	0.636	0.636	0.000	0.000	0.00	0.87	
5	1:QZLokaal	Qw2;Qw3	-1.281	-1.444	0.000	0.000	0.00	0.87	

REACTIES

B.G:9 Wind loodrecht onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	-0.12	-1.34	
5	0.12	-1.34	
	-0.00	-2.68	: Som van de reacties
	0.00	2.68	: Som van de belastingen

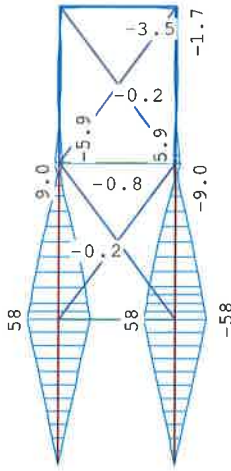
BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.30						
2	Fund.	1	Perm	1.20	5	Extr	1.30	2	Mom	1.30			
3	Fund.	1	Perm	1.20	4	Extr	1.30	2	Mom	1.30			
4	Fund.	1	Perm	1.20	7	Extr	1.30	2	Mom	1.30			
5	Fund.	1	Perm	1.20	6	Extr	1.30	2	Mom	1.30			
6	Fund.	1	Perm	1.20	9	Extr	1.30	2	Mom	1.30			
7	Fund.	1	Perm	1.20	8	Extr	1.30	2	Mom	1.30			
8	Fund.	1	Perm	1.35									
9	Inc.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
10	Inc.	1	Perm	1.00	5	Extr	1.00	2	Mom	1.00			
11	Inc.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00	2	Mom	1.00			
12	Inc.	1	Perm	1.00	7	Extr	1.00	2	Mom	1.00			
13	Inc.	1	Perm	1.00	6	Extr	1.00	2	Mom	1.00			
14	Inc.	1	Perm	1.00	9	Extr	1.00	2	Mom	1.00			
15	Inc.	1	Perm	1.00	8	Extr	1.00	2	Mom	1.00			
16	Perm.	1	Perm	1.00									

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj					
			Min	Max	BC	Min	Max	BC	Min	Max	BC			
1	1		-159.39	4	-26.40	3	-12.34	3	12.38	4	-0.00	3	-0.00	4
1	2		-155.22	4	-22.23	3	-12.34	3	12.38	4	-57.52	3	57.71	4
2	2		-136.08	4	-35.61	8	-11.85	4	10.64	3	-57.52	3	57.71	4
2	3		-131.61	4	-30.58	8	-16.09	5	18.71	2	-5.43	5	8.97	2
3	3		-6.85	4	1.77	3	-7.29	2	6.47	7	-5.89	7	8.28	2
3	3.056		-5.95	4	2.67	3	-0.84	7	0.29	4	-2.93	2	2.80	7
3	4		-5.37	4	3.25	3	-5.62	7	4.79	2	-3.48	7	1.75	2
4	5		-159.39	2	-26.40	5	-12.38	2	12.34	5	0.00	2	0.00	5
4	6		-155.22	2	-22.23	5	-12.38	2	12.34	5	-57.71	2	57.52	5
5	6		-136.08	2	-35.61	8	-10.64	5	11.85	2	-57.71	2	57.52	5
5	7		-131.61	2	-30.58	8	-18.71	4	16.09	3	-8.97	4	5.43	3
6	7		-6.85	2	1.77	5	-6.47	7	7.29	4	-8.28	4	5.89	7
6	3.056		-5.95	2	2.67	5	-0.29	2	0.84	7	-2.80	7	2.93	4
6	8		-5.37	2	3.25	5	-4.79	4	5.62	7	-1.75	4	3.48	7
7	2		-24.24	2	5.46	7	-0.73	8	-0.65	1	0.00	8	0.00	1
7	1.850		-24.24	2	5.46	7	-0.00	8	0.00	1	-0.68	8	-0.60	1
7	6		-24.24	2	5.46	7	0.65	1	0.73	8	-0.00	8	0.00	1
8	3		-30.99	2	12.28	7	-0.89	8	-0.79	1	0.00	8	0.00	1
8	1.850		-30.99	2	12.28	7	0.00	8	0.00	1	-0.82	8	-0.73	1
8	7		-30.99	2	12.28	7	0.79	1	0.89	8	0.00	8	0.00	1
9	4		-4.97	4	5.14	7	-0.62	8	4.34	5	-3.48	7	1.05	2
9	2.016		-4.89	2	5.14	7	-0.72	3	0.24	4	-0.64	8	1.90	5
9	8		-4.97	2	5.14	7	-4.34	3	0.62	8	-3.48	7	1.05	4
10	2		0.00	1	73.37	2	-0.11	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
10	7		0.00	1	73.67	2	0.00	1	0.11	2	0.00	2	0.00	1
11	3		0.00	1	73.67	4	-0.11	4	0.00	1	0.00	4	0.00	1
11	6		0.00	1	73.37	4	0.00	1	0.11	4	0.00	4	0.00	1
12	3		0.00	1	8.24	3	-0.11	2	0.00	1	0.00	2	0.00	1
12	8		0.00	1	8.54	3	0.00	1	0.11	2	0.00	2	0.00	1
13	4		0.00	1	8.54	5	-0.11	4	0.00	1	0.00	4	0.00	1
13	7		0.00	1	8.24	5	0.00	1	0.11	4	0.00	4	0.00	1

REACTIES

Fundamentele combinatie

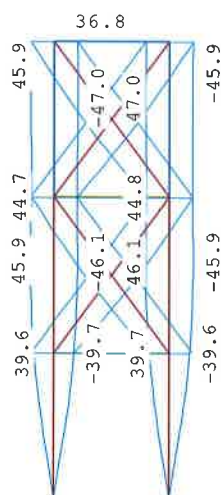
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-12.34	12.38	26.40	159.39		
5	-12.38	12.34	26.40	159.39		

OMHULLENDE VAN DE INCIDENTELE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Incidentele combinatie



REACTIES

Kn.	Incidentele combinatie					
	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-9.50	9.53	22.92	125.12		
5	-9.53	9.50	22.92	125.12		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	3=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/150$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeispp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K250/250/10	235	Warmgewalst	1
2	UNP220	235	Gewalst	1
3	HEA180	235	Gewalst	1
4	HEA140	235	Gewalst	1
5	STRIP8*80	235	Gewalst	1

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l_{sys} [m]	Classif. y	$l_{knik;y}$ [m]	Extra		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z	$l_{knik;z}$ [m]	aanp. z [kN]
1-2	9.660	Ongeschoord	12.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
3	5.000	Ongeschoord	7.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
4-5	9.660	Ongeschoord	12.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
6	5.000	Ongeschoord	7.000*	0.0	Geschoord	5.000*	0.0
7	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
8	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
9	3.700	Geschoord	3.700	0.0	Geschoord	3.700	0.0
10	6.220	Geschoord	6.220	0.0	Geschoord	6.220	0.0
11	6.220	Geschoord	6.220	0.0	Geschoord	6.220	0.0
12	6.220	Geschoord	6.220	0.0	Geschoord	6.220	0.0
13	6.220	Geschoord	6.220	0.0	Geschoord	6.220	0.0

* Door gebruiker gedefinieerde kniklengte

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1-2	1.0*h	boven: 9.66	4,66;5,0
		onder: 9.66	4,66;5,0
3	1.0*h	boven: 5.00	5,0
		onder: 5.00	5,0
4-5	1.0*h	boven: 9.66	4,66;5,0
		onder: 9.66	4,66;5,0
6	1.0*h	boven: 5.00	5,0
		onder: 5.00	5,0
7	1.0*h	boven: 3.70	3.700
		onder: 3.70	3.700
8	1.0*h	boven: 3.70	3.700
		onder: 3.70	3.700
9	1.0*h	boven: 3.70	3.700
		onder: 3.70	3.700
10	1.0*h	boven: 6.22	3.110;3.110
		onder: 6.22	3.110;3.110
11	1.0*h	boven: 6.22	6.220
		onder: 6.22	6.220
12	1.0*h	boven: 6.22	3.110;3.110
		onder: 6.22	3.110;3.110
13	1.0*h	boven: 6.22	6.220
		onder: 6.22	6.220

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C.	Opm.	
									[N/mm ²]		
1-2	1	4	1	1	Staafl	6771	12.3.1	(12.3-1)	0.419	99	42,47
3	4	2	2	1	Staafl	6771	12.2	(12.2-3)	0.248	58	47,41
4-5	1	2	1	1	Staafl	6771	12.3.1	(12.3-1)	0.419	99	42,47
6	4	4	2	1	Staafl	6771	12.2	(12.2-3)	0.217	51	47,41
7	2	2	1	1	Staafl	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.050	12	76,18,40,19
8	3	2	2	1	Staafl	6771	12.3.1	(12.3-2)	0.050	12	41
9	4	7	2	1	Begin	6770	11.2.3	(11.2-5)	0.094	22	
10	5	2	1	1	My-max	6770	11.4	(11.4-1)	0.575	135	19
11	5	4	1	1	My-max	6770	11.4	(11.4-1)	0.575	135	19
12	5	3	2	1	My-max	6770	11.4	(11.4-1)	0.142	33	76,19
13	5	5	2	1	My-max	6770	11.4	(11.4-1)	0.142	33	76,19

Project...: Agerland Langeweg

Onderdeel: Portaal toren

Opmerkingen:

[18] Eulerse torsiekracht F_E ; θ is onbekend. De toetsing op torsie volgens art. 12.1.2 is niet uitgevoerd.

[19] Toetsing volgens 11.4 geschiedt als ware het een klasse 3 profiel.

[40] Eulerse torsieknikkraft $F_{E,tk}$ is onbekend. De toetsing op torsieknik volgens art. 12.1.3 is niet uitgevoerd.

[41] N.a.v. art. 12.3.3 is M_y ; s_d in bovenstaande doorsnedecontroles (hfdst. 11) verhoogd met het oog op kip.

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

[47] Bij verlopende normaalkraft wordt de grootste drukkraft genomen.

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar			
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]			
7	Vloer	db	3.70	N	N	0.0	-0.1	14	1	Eind	-0.1	±14.8	0.004
		ss					-0.3	10	1	Eind	-0.3		
		ss						10	1	Bijk	-0.3	±22.2	2*0.003
8	Vloer	ss	3.70	N	N	0.0	-0.4	11	1	Eind	-0.4	±29.6	2*0.004
		ss						11	1	Bijk	-0.4	±22.2	2*0.003
9	Dak	db	3.70	N	N	0.0	0.9	12	1	Eind	0.9	-14.8	0.004
		db					-0.4	9	1	Eind	-0.4		
		db						10	1	Bijk	1.2	-14.8	0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	BC	Sit	Lengte	u_{eind}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[h/]
1-2	10	1	9.660	-49.3	64.4
3	15	1	5.000	2.0	33.3
4-5	12	1	9.660	49.3	64.4
6	15	1	5.000	-2.0	33.3

4 Fundering

4.1 Poer op stramien 3-D

Belastingen op poer:

$$F_{g;rep} = 85.88 + 8.0 \times 0.52 = 90.04 \text{ kN}$$

$$F_{sn;rep} = 214.39 \text{ kN}$$

$$F_{w;rep} = 20.00 \times 9.45 \times (0.70 + 0.30) \times 0.70 \times 0.87 = 115.10 \text{ kN}$$

$$F_{d;neerwaarts} = 1.2 \times 90.04 + 1.3 \times 214.39 = 386.76 \text{ kN}$$

$$F_{d;opwaarts} = -0.9 \times 90.04 + 1.3 \times 115.10 = 68.59 \text{ kN}$$

Gewicht poer:

$$\begin{aligned} \text{Plaat:} & 3.80 \times 3.80 \times 0.40 \times 24 = 138.62 \\ \text{Opstorting:} & 0.50 \times 0.50 \times 2.00 \times 24 = 12.00 \\ & \underline{150.62 \text{ kN} > 68.59 \text{ kN}} \end{aligned}$$

$$\sigma_d = (386.76 + 1.2 \times 150.62) / 3.90^2 = 39.30 \text{ kN/m}^2 < 60 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} M_d &= 1/2 \times 39.30 \times 1.90^2 = 70.10 \text{ kNm/m}^1 && \text{(Neerwaartse belasting)} \\ &= 1/2 \times 1.2 \times 0.4 \times 24 \times 1.90^2 = 20.79 \text{ kNm/m}^1 && \text{(Opwaartse belasting)} \end{aligned}$$

Poeren:

Plaat: **BxBxH = 3800x3800x 400mm**
 Opstorting kolom: **BxBxH = 300x 300x 200mm**
 Bescherming kolom: **BxBxH = 500x 500x2000mm**

Wapening: **Onder kruisnet ø12-150** (Dekking 70mm)
Boven kruisnet ø8-150 (Dekking 45mm)

Poer

b [mm]	h [mm]	Beton	Staal	Milieu	Dekking	Toeslag	Extra	Bgls	τ_1 [N/mm ²]	V ₁ [kN]
1000	400	C20/25	FeB500	XC2	30	5	35	ø12	0,46	144
M _d [kNm]	k _z	A _{s,ben} [mm ²]	Wapening		A _{s,aanw} [mm ²]	Art. 8.7.2		Art. 8.7.3		
M _{rep} [kNm]	d		Aantal	hoh		ø _{km} <	s <	ø _{km} <	σ _s +σ _{sr} =	
70,94	0,974	650	ø12 - 150		754	Onvolledig ontwikkeld scheurenpatroon				
59,12	312					NVT		22	261	

Poer

b [mm]	h [mm]	Beton	Staal	Milieu	Dekking	Toeslag	Extra	Bgls	τ_1 [N/mm ²]	V ₁ [kN]
1000	400	C20/25	FeB500	XA3	35	5	5	ø8	0,46	158
M _d [kNm]	k _z	A _{s,ben} [mm ²]	Wapening		A _{s,aanw} [mm ²]	Art. 8.7.2		Art. 8.7.3		
M _{rep} [kNm]	d		Aantal	hoh		ø _{km} <	s <	ø _{km} <	σ _s +σ _{sr} =	
20,79	0,994	175	ø8 - 150		335	Onvolledig ontwikkeld scheurenpatroon				
17,33	343					NVT		43	153	

4.2 Poer op stramien 3-E + 3-F

Belastingen op poer:

$$F_{g;rep} = 75.25 + 8.0 \times 0.52 = 90.04 \text{ kN}$$

$$F_{sn;rep} = 112.26 \text{ kN}$$

$$F_{w;rep} = 20.00 \times 9.45 \times (0.70 + 0.30) \times 0.70 \times 0.87 = 115.10 \text{ kN}$$

$$F_{d;neerwaarts} = 1.2 \times 75.25 + 1.3 \times 112.26 = 236.63 \text{ kN}$$

$$F_{d;opwaarts} = -0.9 \times 75.25 + 1.3 \times 115.10 = 81.91 \text{ kN}$$

Gewicht poer:

$$\text{Plaat: } 3.00 \times 3.00 \times 0.40 \times 24 = 86.40$$

$$\text{Opstorting: } 0.50 \times 0.50 \times 2.00 \times 24 = 12.00$$

$$96.40 \text{ kN} > 81.91 \text{ kN}$$

$$\sigma_d = (236.63 + 1.2 \times 96.40) / 3.00^2 = 39.41 \text{ kN/m}^2 < 60 \text{ kN/m}^2$$

$$M_d = 1/2 \times 39.41 \times 1.50^2 = 44.34 \text{ kNm/m}^1 \quad (\text{Neerwaartse belasting})$$

$$= 1/2 \times 1.2 \times 0.4 \times 24 \times 1.50^2 = 12.96 \text{ kNm/m}^1 \quad (\text{Opwaartse belasting})$$

Poeren:

Plaat: **BxBxH = 3000x3000x 400mm**
 Opstorting kolom: **BxBxH = 300x 300x 200mm**
 Bescherming kolom: **BxBxH = 500x 500x2000mm**

Wapening: **Onder kruisnet ø12-150 (Dekking 70mm)**
Boven kruisnet ø8-150 (Dekking 45mm)

Poer

b [mm]	h [mm]	Beton	Staal	Milieu	Dekking	Toeslag	Extra	Bgls	τ_1 [N/mm ²]	V_1 [kN]
1000	400	C20/25	FeB500	XC2	30	5	35	ø12	0,46	144
M_d [kNm]	k_z	$A_{s,ben}$ [mm ²]	Wapening			$A_{s,aanw}$ [mm ²]	Art. 8.7.2		Art. 8.7.3	
M_{rep} [kNm]	d		Aantal	hoh		$\sigma_{km} < s <$	$\sigma_{km} <$	$\sigma_s + \sigma_{gr} =$		
44,34	0,984	415	ø12 - 150			754	Onvolledig ontwikkeld	scheurenpatroon		
36,95	312						NVT	50	163	

Poer

b [mm]	h [mm]	Beton	Staal	Milieu	Dekking	Toeslag	Extra	Bgls	τ_1 [N/mm ²]	V_1 [kN]
1000	400	C20/25	FeB500	XA3	35	0	10	ø8	0,46	158
M_d [kNm]	k_z	$A_{s,ben}$ [mm ²]	Wapening			$A_{s,aanw}$ [mm ²]	Art. 8.7.2		Art. 8.7.3	
M_{rep} [kNm]	d		Aantal	hoh		$\sigma_{km} < s <$	$\sigma_{km} <$	$\sigma_s + \sigma_{gr} =$		
12,96	0,996	109	ø8 - 150			335	Onvolledig ontwikkeld	scheurenpatroon		
10,8	343						NVT	50	95	

4.3 Poer op stramien 3-C en 3-G

Belastingen op poer:

$$\begin{aligned}
 F_{g;rep} &= 25.59 + 22.39 + 5.45 \times 10.00 \times (0.27 + 0.10) = 68.15 \text{ kN} \\
 F_{sn;rep} &= 77.29 + 22.80 + 5.45 \times 10.00 \times 0.93 \times 0.87 = 144.19 \text{ kN} \\
 F_{w;rep} &= 57.55 + 8.19 + 5.45 \times 10.00 \times (0.7 + 0.3) \times 0.70 \times 0.87 = 98.93 \text{ kN} \\
 F_{d;neerwaarts} &= 1.2 \times 68.15 + 1.3 \times 144.19 = 269.23 \text{ kN} \\
 F_{d;opwaarts} &= -0.9 \times 68.15 + 1.3 \times 98.93 = 67.27 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Gewicht poer:

$$\begin{aligned}
 \text{Plaat:} & (1.50 + 1.50) \times (2.00 + 1.00) \times 0.40 \times 24 = 86.40 \\
 \text{Opstorting:} & 0.50 \times 1.00 \times 0.20 \times 24 = 2.40 \\
 & \underline{88.80 \text{ kN}} > 67.27 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\sigma_d = (269.63 + 1.2 \times 88.80) / (3.00 \times 3.00) = 41.80 \text{ kN/m}^2 < 60 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 M_d &= 1/2 \times (269.63 / 3.00^2) \times 1.50^2 = 33.71 \text{ kNm/m}^1 && \text{(Neerwaartse belasting)} \\
 &= 1/2 \times 1.2 \times 0.4 \times 24 \times 1.50^2 = 12.96 \text{ kNm/m}^1 && \text{(Opwaartse belasting)}
 \end{aligned}$$

Poeren:**Plaat:** LxBxH = 3000x3000x400mm**Opstorting:** LxBxH = 1000x 500x200mm

Bestaande poeren rondom 750/500mm aanstorten

Wapening: Onder: kruisnet $\phi 12-150$ over bestaande plaat (Dekking 35mm)
 Boven: kruisnet $\phi 12-150$ (Dekking 45mm)

Poer

b [mm]	h [mm]	Beton	Staal	Milieu	Dekking	Toeslag	Extra	Bgls	τ_1 [N/mm ²]	V_1 [kN]
1000	200	C20/25	FeB500	XC2	30	0	5	$\phi 12$	0,46	68
M_d [kNm]	k_x	$A_{s,ben}$ [mm ²]	Wapening		$A_{s,aanw}$ [mm ²]	Art. 8.7.2		Art. 8.7.3		
M_{rep} [kNm]	d		Aantal	hoh		$\phi_{km} < s <$	$\phi_{km} <$	$\sigma_s + \sigma_{sF} =$		
33,71	0,943	559		$\phi 12 - 150$	754	Volledig	ontwikkeld	scheurenpatroon		
28,09	147						15,9	155	NVT	

Ankers in opstorting:

Opstorting onder kolom IPE500 vervangen door nieuwe opstorting

$$\text{Horizontale belasting op opstorting : } H_{w;d} = 1.3 \times 57.80 = 75.14 \text{ kN}$$

$$\text{Verticale belasting op opstorting: } F_{t;d} = 67.27 \text{ kN}$$

Toepassen: **4 ankers M20 (4.6)**

$$F_{v;s;d} = 75.14 / 4 = 18.78 \text{ kN} < 29.70 \text{ kN}$$

$$F_{t;s;d} = 67.27 / 4 = 16.82 \text{ kN} < 70.60 \text{ kN}$$

$$A_{s;ben} = \sqrt{(16820^2 + 2 \times 18780^2)} / 400 = 79 \text{ mm}^2$$

$$A_{s;aanw} = 245 \text{ mm}^2$$

$$\text{Verankeringslengte} > \sqrt{(16820^2 + 0.5 \times 18780^2)} / (400 \times 245) \times 36 \times 20 = 157 \text{ mm}$$

Toepassen verankeringslengte 500mm

4.4 Poer evenwijdig aan stramien 1 op stramien D, E en F

Belastingen op poer:

$$\begin{aligned}
 F_{g;rep} &= 49.61 + 1.20 \times 20.00 \times (0.27 + 0.10) = 58.49 \text{ kN} \\
 F_{sn;rep} &= 77.18 + 1.20 \times 20.00 \times 1.68 \times 0.87 = 112.26 \text{ kN} \\
 F_{w;rep} &= 5.09 + (1.20 + 4.10) \times 20.00 \times (0.7 + 0.3) \times 0.70 \times 0.87 = 69.64 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{d;neerwaarts} &= 1.2 \times 58.49 + 1.3 \times 112.26 = 216.13 \text{ kN} \\
 F_{d;opwaarts} &= -0.9 \times 58.49 + 1.3 \times 69.64 = 37.89 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Gewicht poer:

$$\begin{aligned}
 \text{Plaat:} & 2.70 \times 2.70 \times 0.40 \times 24 = 69.98 \\
 \text{Opstorting:} & 1.00 \times 0.50 \times 0.20 \times 24 = \underline{2.40} \\
 & 72.38 \text{ kN} > 37.89 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\sigma_d = (216.13 + 1.2 \times 72.38) / 2.70^2 = 41.56 \text{ kN/m}^2 < 60 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 M_d &= 1/2 \times 41.56 \times 1.35^2 = 37.87 \text{ kNm/m}^1 && \text{(Neerwaartse belasting)} \\
 &= 1/2 \times 1.2 \times 0.4 \times 24 \times 1.35^2 = 10.50 \text{ kNm/m}^1 && \text{(Opwaartse belasting)}
 \end{aligned}$$

Poeren:**Plaat: BxBxH = 2700x2700x400mm****Opstorting kolom: BxBxH = 1000x 500x200mm**

Wapening: Onder: kruisnet $\phi 10-150$ (Dekking 70mm)
Boven: kruisnet $\phi 8-150$ (Dekking 45mm)

Poer

D [mm]	h [mm]	Beton	Staal	Milieu	Dekking	Toeslag	Extra	Bgls	τ_1 [N/mm ²]	V ₁ [kN]
1000	400	C20/25	FeB500	XC2	30	35	5	$\phi 10$	0,46	145
M _d [kNm]	k _z	A _{s,ben} [mm ²]	Wapening			A _{s,aanw} [mm ²]	Art. 8.7.2		Art. 8.7.3	
M _{rep} [kNm]	d		Aantal	hoh			$\phi_{km} < s <$	$\phi_{km} <$	$\sigma_s + \sigma_{sr} =$	
37,87	0,987	350		$\phi 10 - 150$	524	Onvolledig ontwikkeld scheurenpatroon				
31,55	315					NVT		39	196	

4.7 Poer evenwijdig aan stramien 1 op stramien C en G

Belastingen op poer:

$$\begin{aligned}
 F_{g;rep} &= 13.03 + 11.33 + 1.20 \times 10.00 \times (0.27 + 0.10) &= 28.80 \text{ kN} \\
 F_{sn;rep} &= 8.61 + 7.09 + 1.20 \times 10.00 \times 1.68 \times 0.87 &= 33.24 \text{ kN} \\
 F_{w;rep} &= -71.49 + 1.20 \times 10.00 \times (0.7 + 0.3) \times 0.70 \times 0.87 &= 78.80 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{d;neerwaarts} &= 1.2 \times 28.80 + 1.3 \times 33.24 = 77.77 \text{ kN} \\
 F_{d;opwaarts} &= -0.9 \times 28.80 + 1.3 \times 78.80 = 76.52 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Gewicht poer:

$$\begin{aligned}
 \text{Plaat:} & 3.00 \times 3.00 \times 0.40 \times 24 = 86.40 \\
 \text{Opstorting:} & 0.50 \times 0.30 \times 0.20 \times 24 = 0.72 \\
 & 87.12 \text{ kN} > 76.52 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\sigma_d = (77.77 + 1.2 \times 87.12) / 3.00^2 = 20.15 \text{ kN/m}^2 < 60 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 M_d &= 1/2 \times 20.15 \times 1.50^2 = 22.67 \text{ kNm/m}^1 && \text{(Neerwaartse belasting)} \\
 &= 1/2 \times 1.2 \times 0.4 \times 24 \times 1.50^2 = 12.96 \text{ kNm/m}^1 && \text{(Opwaartse belasting)}
 \end{aligned}$$

Poeren:

Plaat: **BxBxH = 3000x3000x400mm**
 Opstorting kolom: **BxBxH = 500x 300x200mm**

Wapening: **Onder: kruisnet ø8-150 (Dekking 70mm)**
Boven: kruisnet ø8-150 (Dekking 45mm)

Poer

b [mm]	h [mm]	Beton	Staal	Milieu	Dekking	Toeslag	Extra	Bgls	τ_1 [N/mm ²]	V ₁ [kN]
1000	400	C20/25	FeB500	XC2	30	5	35	ø8	0,46	146
M _d [kNm]	k _z	A _{s,ben} [mm ²]	Wapening		A _{s,aanw} [mm ²]	Art. 8.7.2		Art. 8.7.3		
M _{rep} [kNm]	d		Aantal	hoh		ø _{km} <	s <	ø _{km} <	σ _s +σ _{sz} =	
22,67	0,992	207		ø8 - 150	335	Onvolledig	ontwikkeld	scheurenpatroon		
18,89	318					NVT		46	180	

Ankers in opstorting:

$$\begin{aligned}
 \text{Horizontale belasting op opstorting:} & H_{w;d} = 1.3 \times 54.90 = 71.37 \text{ kN} \\
 \text{Verticale belasting op opstorting:} & F_{t;d} = 76.52 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Toepassen: **4 ankers M20 (4.6)**

$$\begin{aligned}
 F_{v;s;d} &= 71.37/4 = 17.84 \text{ kN} < 29.70 \text{ kN} \\
 F_{t;s;d} &= 76.52/4 = 19.13 \text{ kN} < 70.60 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A_{s;ben} &= \sqrt{19130^2 + 2 \times 17840^2} / 400 = 80 \text{ mm}^2 \\
 A_{s;aanw} &= 245 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Verankeringslengte} &> \sqrt{19130^2 + 0.5 \times 17840^2} / (400 \times 245) \times 36 \times 20 = 168 \text{ mm} \\
 &\text{Toepassen verankeringslengte } 500 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

4.8 Poer onder kolommen toren

Belastingen op poer:

$F_{g;rep} = 32.59\text{kN}$
 $F_{sn;rep} = 43.78\text{kN}$
 $F_{w;rep} = -51.42\text{kN}/48.74\text{kN}$

$F_{d;neerwaarts} = 1.2 \times 32.59 + 1.3 \times (43.78 + 48.74) = 159.38\text{kN}$
 $F_{d;opwaarts} = -0.9 \times 32.59 + 1.3 \times 51.42 = 37.51\text{kN}$

Gewicht poer:

Plaat: $2.00 \times 2.00 \times 0.40 \times 24 = 38.40$
 Opstorting: $0.50 \times 0.50 \times 0.20 \times 24 = 1.20$
 $39.60\text{kN} > 37.51\text{kN}$

$\sigma_d = (159.38 + 1.2 \times 37.51) / 2.00^2 = 51.10\text{kN/m}^2 < 60\text{kN/m}^2$

$M_d = 1/2 \times 51.10 \times 1.00^2 = 25.55\text{kNm/m}^1$ (Neerwaartse belasting)
 $M_d = 1/2 \times 1.2 \times 0.4 \times 24 \times 1.00^2 = 5.76\text{kNm/m}^1$ (Opwaartse belasting)

Poeren:

Plaat: $B \times B \times H = 2000 \times 2000 \times 400\text{mm}$
Opstorting kolom: $B \times B \times H = 500 \times 500 \times 200\text{mm}$

Wapening: Onder: kruisnet $\phi 8-150$ (Dekking 70mm)
Boven: kruisnet $\phi 8-150$ (Dekking 35mm)

Poer

b [mm]	h [mm]	Beton	Staal	Milieu	Dekking	Toeslag	Extra	Bgls	τ_1 [N/mm ²]	V_1 [kN]
1000	400	C20/25	FeB500	XC2	30	5	35	$\phi 8$	0,46	146
M_d [kNm]	k_z	$A_{s,ben}$ [mm ²]	Wapening			$A_{s,aanw}$ [mm ²]		Art. 8.7.2		Art. 8.7.3
M_{rep} [kNm]	d		Aantal	hoh			$\phi_{km} < s <$	$\phi_{km} <$	$\sigma_s + \sigma_{sr} =$	
25,55	0,991	233	$\phi 8 - 150$		335	Onvolledig	ontwikkeld	scheurenpatroon		
21,29	318					NVT		36	203	

