



Statische berekening

Project:	Nieuwbouw woonhuis Aan de Bokvelden 6 Te Best
Projectnummer:	21038
Constructeur:	Kracht constructief advies Hogeweg 6 5094 EK Lage Mierde Tel: 06-55848116 e-mail: info@krachtconstructiefadvies.nl
Architect:	Bouwkundig Teken- en Adviesburo René Swaanen Braak 7 5512 CC Vessem
Opdrachtgever:	Fam. Oppers - Hazenberg
Datum:	9 juni 2021 27 oktober 2021

INHOUDSOPGAVE.

INHOUDSOPGAVE.	1
ALGEMENE GEGEVENS.	2
GORDINGEN.	4
GORDINGEN WOONHUIS.	4
GORDINGEN GARAGE.	8
GORDINGEN T.P.V. CARPORT.	12
STALEN SPANTEN.	16
STALEN SPANTEN GARAGE.	16
STALEN SPANT CARPORT (1).	25
STALEN SPANT CARPORT (2).	34
HOUTEN SPANTEN.	44
HOUTEN SPANTEN OP ZOLDERVLOER WOONHUIS.	44
BALKLAGEN.	53
BALKLAAG TUSSENVLOER BIJGEBOUW.	53
BALKLAAG TUSSENVLOER T.P.V. CARPORT.	56
BALKLAAG ZOLDERVLOER WOONHUIS.	59
BALKLAAG DAKKAPellen.	62
STALEN LIGGERS.	68
STALEN RANDLIGGERS CARPORT.	68
STALEN RANDLIGGERS ZOLDERVLOER.	72
STALEN LIGGER IN ZOLDERVLOER.	82
STALEN LIGGERS.	86
LATEIEN GARAGEDEUR.	86
LATEIEN PUIEN ACHTERGEVEL.	90
STALEN KOLOMMEN.	94
STALEN KOLOMMEN ONDER HE220B.	94
LIJN- EN PUNTLASTEN.	96
LIJNLASTEN.	96
PUNTLASTEN.	96
BEREKENING FUNDERING.	97
FUNDERING ONDER STALEN KOLOMMEN K90.90.5 (LINKER ZIJGEVEL).	97
FUNDERING ONDER STALEN KOLOMMEN K90.90.5 (INPANDIG).	97
FUNDERING ONDER KOLOMMEN STALEN SPANTEN GARAGE.	99
ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING GRONDVERBETERING. (VLGS NEN6740)	100

ALGEMENE GEGEVENS.

Gebouwclassificatie:

Gebouwfunctie:	eengezinswoning
Ontwerplevensduurklasse:	3
Ontwerplevensduur:	50 jaar
Gevolgklasse:	CC1
Betrouwbaarheidsklasse:	RC1 $k_{FI} = 0,90$

Combinatie factoren:

Uiterste grenstoestand:	Bruikbaarheids grenstoestand:
- evenwicht: ψ_0	- karakteristiek ψ_0 (onomkeerbaar)
- fundamenteel: ψ_0	- frequent ψ_1, ψ_2 (omkeerbaar)
- bijzonder: ψ_1, ψ_2	- quasi-blijvend ψ_2 (lange termijn)

Partiele factoren:

Groep A:

Toets EQU 6.10:	blijvend: 1,10	veranderlijk: $1,50 + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1)$
blijvend gunstig:	blijvend: 0,90	veranderlijk: $1,50 + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1)$

Groep B:

Toets STR/GEO 6.10a:	blijvend: $1,35 \times k_{FI}$	veranderlijk: $1,50 \times \psi_{0,i} (i \geq 1) \times k_{FI}$
blijvend gunstig:	blijvend: 0,90	veranderlijk: $1,50 \times \psi_{0,i} (i \geq 1) \times k_{FI}$
Toets STR/GEO 6.10b:	blijvend: $1,35 \times \xi \times k_{FI}$	veranderlijk: $1,50 \times k_{FI} + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1) \times k_{FI}$
blijvend gunstig:	blijvend: 0,90	veranderlijk: $1,50 \times k_{FI} + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1) \times k_{FI}$

Reductie blijvende belasting:

$\xi = 0,89$ volgens de nationale bijlage

Blijvende belasting:

6.10a: $\gamma_g = 1,35 \times k_{FI} = 1,35 \times 0,90 = 1,22$ / $\gamma_g = 0,90$

6.10b: $\gamma_g = 1,35 \times \xi \times k_{FI} = 1,35 \times 0,89 \times 0,90 = 1,08$ / $\gamma_g = 0,90$

Veranderlijke belasting:

6.10a/b: $\gamma_q = 1,50 \times k_{FI} = 1,50 \times 0,90 = 1,35$

Groep C:

Toets STR/GEO 6.10:	blijvend: 1,00	veranderlijk: $1,30 + 1,30 \times \psi_{0,i} (i>1)$
---------------------	----------------	---

Belastingen:

KAP:	<u>veranderlijk:</u>	volgens NEN-EN 1991-1-1/3/4
	<u>blijvend:</u>	
	pannen, gordingen en beschot:	$g_k = 0.65 \text{ kN/m}^2$
	zonnepanelen:	$g_k = 0.15 \text{ kN/m}^2$ $g_k = 0.80 \text{ kN/m}^2$
PLAT DAK:	<u>veranderlijk:</u>	volgens NEN-EN 1991-1-1/3/4
	<u>blijvend:</u>	
	dakbedekking, isolatie en plafond evt.:	$g_k = 0.20 \text{ kN/m}^2$
	balken en beschot:	$g_k = 0.30 \text{ kN/m}^2$ $g_k = 0.50 \text{ kN/m}^2$
ZOLDERVLOER: [hout]	<u>veranderlijk:</u>	
	veranderlijke vloerbelasting:	$q_k = 1.75 \text{ kN/m}^2$
	$\psi_0 = 0.40, \psi_1 = 0.50, \psi_2 = 0.30$	
	<u>blijvend:</u>	
VERD. WOONHUIS: [beton]	<u>veranderlijk:</u>	
	veranderlijke vloerbelasting:	$q_k = 1.75 \text{ kN/m}^2$
	scheidingswanden:	$q_k = 0.80 \text{ kN/m}^2$ $q_k = 2.55 \text{ kN/m}^2$
	$\psi_0 = 0.40, \psi_1 = 0.50, \psi_2 = 0.30$	
	<u>blijvend:</u>	
	afwerking 70mm:	$g_k = 1.40 \text{ kN/m}^2$
	permanent (eg vloer d=250mm):	$g_k = 6.25 \text{ kN/m}^2$ $g_k = 7.65 \text{ kN/m}^2$
VERD. GARAGE: [hout]	<u>veranderlijk:</u>	
	veranderlijke vloerbelasting:	$q_k = 1.75 \text{ kN/m}^2$
	$\psi_0 = 0.40, \psi_1 = 0.50, \psi_2 = 0.30$	
	<u>blijvend:</u>	
WANDEN:	balken, beschot, plafond:	$g_k = 0.50 \text{ kN/m}^2$
WANDEN:	steens/spouw:	$g_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$
	halfsteens:	$g_k = 2.00 \text{ kN/m}^2$
WINDBELASTING:		wind gebied III, onbebouwd
FUNDERING:	Fundering op staal. Conform de sonderingen en het funderingsadvies van Inpijn-Blokpoel. Rapport: 02P016982-01-adv-01, d.d. 29-04-21.	

GORDINGEN.

Gordingen woonhuis.

Maximale overspanning: $L = 3500\text{mm}$

H.o.h afstand van de gordingen: 1900mm . Dakhelling: 45°

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

1. Hellend dak (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)

PROFIELGEGEVENS: R71X196

Breedte	b	71 mm	Oppervlak	A	13916 mm ²
Hoogte	h	196 mm			
Weerstandsmoment	Wy	4546e+02 mm ³	Traagheidsmoment	I _{tor}	1803e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wz	1647e+02 mm ³	Traagheidsmoment	I _y	4455e+04 mm ⁴
			Traagheidsmoment	I _z	5846e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C18			
	f,m,0,k	18.0 N/mm ²		f,c,0,k	18.0 N/mm ²
	f,t,0,k	11.0 N/mm ²		f,v,0,k	3.4 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E;0;mean	9000.0 N/mm ²		G;mean	560.0 N/mm ²
Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.16	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
lsys		3.500 m	Beschot kwaliteit		C18
hoh afstand	Lt	1.900 m	Beschot dikte		20 mm
Zeeg		0 mm			
dakhelling	alfa	45 °			
systeemplengte L (Z as)		3.550 m m	Hellend		Ja
Doorbuigingen beschouwen		Ja	Dubbele buiging		Nee
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		1.00			

GEWICHTS BEREKENING

Veranderlijk

qk1	Opgelegde belastingen (qk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=H, SubCat=1, Hoek=45)	0.00 kN/m ²
fk1	Opgelegde belastingen (fk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=H, SubCat=1, Hoek=45)	1.50 kN
Wind			
Qp1	Pieksnelheids druk (Qp voor referentieperiode 50)	NEN-EN1991-1-1#4.4(Z=8.80, Terrein=Onbebouwd, Regio=3, C0=1.00)	0.67 kN/m ²
CsCd1	Constructie factor (CsCd)	1.00	1.00
Cpe1	Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-1#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=H, Hoek=45.00, Eerst=False)	0.60
Cpi1	Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-1#7.2.9(Cpe=-0.50, Openingen=0.00, Over=False)	-0.30
Windzuiging			
Cpe1	Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-1#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=H, Hoek=45.00)	-0.00
Cpi1	Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-1#7.2.9(Cpe=0.80, Openingen=0.00, Over=True)	0.20
Sneeuw			
Sk1	Karakteristiek waarde van de sneeuwlast op de grond (Sk)	NEN-EN1991-1-3#4.1(Zone=1)	0.70 kN/m ²
Mu1	Sneeuwbelasting coefficient (Mu)	EN1991-1-3#5.3(Dak=Hellend, Hoek=45.00, Mu=Mu1)	0.40

BELASTINGEN**CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.03 kN/m ²	
	beschot	0.15 kN/m ²	
	overig	0.60 kN/m ²	
	Totaal	0.78 kN/m²	
Opgelegd	q;k	0.00 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.00; 0.00	
	Q;k	1.50 kN	
Wind	Winddruk (CsCd = 1.00)	0.60 kN/m ²	1.00
	Windzuiging (CsCd = 1.00)	-0.13 kN/m ²	
Sneeuw	p_sneeuw	0.28 kN/m ²	1.00
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN	
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.22 * 0.78 * 0.71 =$	0.67 kN/m ²
Fu.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 0.90 * 0.78 * 0.71 =$	0.50 kN/m ²
Fu.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{rep} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.71 + 1.35 * 0.00 * 0.50 =$	0.59 kN/m ²
Fu.C.4	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.71 + 1.35 * 0.60 =$	1.41 kN/m ²
Fu.C.5	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 0.90 * 0.78 * 0.71 + 1.35 * (-0.13) =$	0.31 kN/m ²
Fu.C.6	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{sneeuw} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.71 + 1.35 * 0.28 * 0.50 =$	0.78 kN/m ²
Fu.C.7	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.71 =$	0.59 kN/m ²
	$F = + yQ * F_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.35 * 1.50 * 0.71 =$	1.43 kN
Bi.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 =$	0.55 kN/m ²
Bi.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 + 0.20 * 0.60 =$	0.67 kN/m ²
Bi.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 + 0.20 * (-0.13) =$	0.52 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	2.22	1.94	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	1.65	1.44	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	1.98	1.73	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	4.69	4.10	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	1.04	0.91	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	2.61	2.28	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	3.41	2.98	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	1.83	1.60	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	2.23	1.95	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	1.74	1.52	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	1.94	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	1.73	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	4.10	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	2.28	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.72	2.98	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	1.52	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Fu.C.2	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.5	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.7	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09

Bi.C.1	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Bi.C.2	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Bi.C.3	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	4.28	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	3.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	9.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	2.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	5.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	6.56	0.00	0.00	0.08	0.00
Bi.C.1	3.52	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.2	4.29	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.3	3.35	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	4.277 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.648	0.51 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.168 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.648	0.38 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.806 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.34 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	9.025 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.72 Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.008 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.16 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.016 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.40 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.563 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.59 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.077 / 2.092	0.04 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.52 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.648	0.42 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	4.293 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.34 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.348 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.27 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 =$	0.55 kN/m ²
Ka.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{rep} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 + 1.00 * 0.00 * 0.50 =$	0.55 kN/m ²
Ka.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 + 1.00 * 0.60 =$	1.15 kN/m ²
Ka.C.4	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 + 1.00 * (-0.13) =$	0.42 kN/m ²
Ka.C.5	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{sneeuw} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 + 1.00 * 0.28 * 0.50 =$	0.69 kN/m ²
Qu.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 =$	0.55 kN/m ²
Ka.C.(w1)	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.71 =$	0.55 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	14.0 mm	L/250	Limiet w;2+w;3	14.0 mm
E;mean	E;0;ser;d;inst	9000.0 N/mm ²	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	15000.0 N/mm ²
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60
Ka.C.(w1)	w;1	5.1 mm		w;c	0.0 mm
Qu.C.1	w;2	3.1 mm			

Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	0.0	8.1	8.1	3.1	0.58	0.22
Ka.C.2	0.0	8.1	8.1	3.1	0.58	0.22
Ka.C.3	5.6	13.7	13.7	8.6	0.98	0.62
Ka.C.4	-1.2	6.9	6.9	1.8	0.49	0.13
Ka.C.5	1.3	9.4	9.4	4.4	0.67	0.31
	mm	mm	mm	mm		

MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.4)**(KA.C.3)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	0.00 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	4.10 kNm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN

Ka.C.(w1)	w;1	5.1 mm
Qu.C.1	w;2	3.1 mm
Ka.C.3	w;3	5.6 mm
	w;tot	13.7 mm
	w;max	13.7 mm
	w;2+w;3	8.6 mm
	Limiet w;max	14.0 mm

Limiet $w;2+w;3$	14.0 mm
UC(w;max)	0.98
UC(w;2+w;3)	0.62

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.505 / 2.354	0.21	Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		9.025 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.72	Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2\NEN-EN1990#A1.4.3 (4)		13.7 / 14.0	0.98	Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging

Ligger Ok

Gordingen garage.

Maximale overspanning: L = 3500mm

H.o.h afstand van de gordingen: 1550mm. Dakhelling: 40°

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

1. Hellend dak (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)**PROFIELGEGEVENS: HT-GS 69 X 194**

Breedte	b	69 mm	Oppervlak	A	13386 mm ²
Hoogte	h	194 mm			
			Traagheidsmoment	Itor	1647e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wy	4328e+02 mm ³	Traagheidsmoment	Iy	4198e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wz	1539e+02 mm ³	Traagheidsmoment	Iz	5311e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C18			
	f,m,0,k	18.0 N/mm ²		f,c,0,k	18.0 N/mm ²
	f,t,0,k	11.0 N/mm ²		f,v,0,k	3.4 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E;0;mean	9000.0 N/mm ²		G;mean	560.0 N/mm ²
Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.17	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
lsys		3.500 m	Beschot kwaliteit		C18
hoh afstand	Lt	1.550 m	Beschot dikte		20 mm
Zeeg		0 mm			
dakhelling	alfa	40 °			
systeemplengte L (Z as)		3.550 m	Hellend		Ja
Doorbuigingen beschouwen		Ja	Dubbele buiging		Nee
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		1.00			

GEWICHTS BEREKENING**Veranderlijk**

qk1	Opgelegde belastingen (qk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=H, SubCat=1, Hoek=40)	0.00 kN/m ²
fk1	Opgelegde belastingen (fk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=H, SubCat=1, Hoek=40)	1.50 kN
Wind			
Qp1	Pieksnelheids druk (Qp voor referentieperiode 50)	NEN-EN1991-1-4#4(Z=5.50, Terrein=Onbebouw d, Regio=3, C0=1.00)	0.56 kN/m ²
CsCd1	Constructie factor (CsCd)	1.00	1.00
Cpe1	Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=H, Hoek=40.00, Eerst=False)	0.53
Cpi1	Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-4#7.2.9(Cpe=-0.50, Openingen=0.00, Over=False)	-0.30
Windzuiging			
Cpe1	Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=H, Hoek=40.00)	-0.07
Cpi1	Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-4#7.2.9(Cpe=0.80, Openingen=0.00, Over=True)	0.20
Sneeuw			
Sk1	Karakteristiek waarde van de sneeuwlast op de grond (Sk)	NEN-EN1991-1-3#4.1(Zone=1)	0.70 kN/m ²
Mu1	Sneeuwbelasting coefficient (Mu)	EN1991-1-3#5.3(Dak=Hellend, Hoek=40.00, Mu=Mu1)	0.53

BELASTINGEN**CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.03 kN/m ²
	beschot	0.15 kN/m ²
	overig	0.60 kN/m ²
	Totaal	0.78 kN/m²

Opgelegd	q;k	0.00 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.00; 0.00	
	Q;k	1.50 kN	
Wind	Winddruk (CsCd = 1.00)	0.47 kN/m ²	1.00
	Windzuiging (CsCd = 1.00)	-0.15 kN/m ²	
Sneeuw	p_sneeuw	0.37 kN/m ²	1.00
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN	
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.22 * 0.78 * 0.77 =$	0.73 kN/m ²
Fu.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 0.90 * 0.78 * 0.77 =$	0.54 kN/m ²
Fu.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{rep} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.77 + 1.35 * 0.00 * 0.59 =$	0.65 kN/m ²
Fu.C.4	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.77 + 1.35 * 0.47 =$	1.28 kN/m ²
Fu.C.5	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 0.90 * 0.78 * 0.77 + 1.35 * (-0.15) =$	0.34 kN/m ²
Fu.C.6	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{sneeuw} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.77 + 1.35 * 0.37 * 0.59 =$	0.94 kN/m ²
Fu.C.7	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.77 =$	0.65 kN/m ²
	$F = + yQ * F_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.35 * 1.50 * 0.77 =$	1.55 kN
Bi.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 =$	0.60 kN/m ²
Bi.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 0.20 * 0.47 =$	0.69 kN/m ²
Bi.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 0.20 * (-0.15) =$	0.57 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	1.98	1.73	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	1.46	1.28	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	1.76	1.54	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	3.47	3.04	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.92	0.80	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	2.56	2.24	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	3.31	2.90	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	1.63	1.42	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	1.88	1.65	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	1.55	1.35	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	1.73	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	1.28	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	3.04	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	2.24	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.78	2.90	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	1.65	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	I (Permanent)	8.31	9.70	5.08	8.31	1.57
Fu.C.2	I (Permanent)	8.31	9.70	5.08	8.31	1.57
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	12.94	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	12.46	14.56	7.62	12.46	2.35
Fu.C.5	IV (Korte termijn)	12.46	14.56	7.62	12.46	2.35
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	12.46	14.56	7.62	12.46	2.35
Fu.C.7	III (Middellange termijn)	11.08	12.94	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	I (Permanent)	8.31	9.70	5.08	8.31	1.57
Bi.C.2	IV (Korte termijn)	12.46	14.56	7.62	12.46	2.35
Bi.C.3	IV (Korte termijn)	12.46	14.56	7.62	12.46	2.35
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	3.56	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	7.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	5.18	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	6.69	0.00	0.00	0.09	0.00
Bi.C.1	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.2	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.3	3.12	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.995 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.704	0.48 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.96 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.704	0.36 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.556 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.32 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	7.024 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.555	0.56 Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.85 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.555	0.15 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.178 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.555	0.42 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.692 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.60 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.087 / 2.092	0.04 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.288 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.704	0.40 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.802 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.555	0.31 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.124 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.555	0.25 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 =$	0.60 kN/m ²
Ka.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{rep} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 1.00 * 0.00 * 0.59 =$	0.60 kN/m ²
Ka.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 1.00 * 0.47 =$	1.07 kN/m ²
Ka.C.4	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 1.00 * (-0.15) =$	0.45 kN/m ²
Ka.C.5	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{sneeuw} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 1.00 * 0.37 * 0.59 =$	0.82 kN/m ²
Qu.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 =$	0.60 kN/m ²
Ka.C.(w1)	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 =$	0.60 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	14.0 mm	L/250	Limiet w;2+w;3	14.0 mm
E;mean	E;0;ser;d;inst	9000.0 N/mm ²	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	15000.0 N/mm ²
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60
Ka.C.(w1)	w;1	4.8 mm	w;c		0.0 mm
Qu.C.1	w;2	2.9 mm			

Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	0.0	7.7	7.7	2.9	0.55	0.21
Ka.C.2	0.0	7.7	7.7	2.9	0.55	0.21
Ka.C.3	3.8	11.4	11.4	6.6	0.82	0.47
Ka.C.4	-1.2	6.5	6.5	1.7	0.46	0.12
Ka.C.5	1.8	9.4	9.4	4.6	0.67	0.33
	mm	mm	mm	mm		

MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.7)**(KA.C.3)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	0.78 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	2.90 kNm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN

Ka.C.(w1)	w;1	4.8 mm
Qu.C.1	w;2	2.9 mm
Ka.C.3	w;3	3.8 mm
	w;tot	11.4 mm
	w;max	11.4 mm
	w;2+w;3	6.6 mm
	Limiet w;max	14.0 mm
	Limiet w;2+w;3	14.0 mm
	UC(w;max)	0.82
	UC(w;2+w;3)	0.47

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.371 / 2.092	0.18 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		6.692 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.938	0.60 Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2\NEN-EN1990#A1.4.3 (4)		11.4 / 14.0	0.82 Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging

Ligger Ok

Gordingen t.p.v. carport.Maximale overspanning: $L = 2800\text{mm}$ H.o.h afstand van de gordingen: 1550mm . Dakhelling: 40°

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

1. Hellend dak (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)**PROFIELGEGEVENS: HT-GS 71 X 171**

Breedte	b	71 mm	Oppervlak	A	12141 mm ²
Hoogte	h	171 mm			
			Traagheidsmoment	Itor	1504e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wy	3460e+02 mm ³	Traagheidsmoment	Iy	2958e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wz	1437e+02 mm ³	Traagheidsmoment	Iz	5100e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C18			
	f,m,0,k	18.0 N/mm ²		f,c,0,k	18.0 N/mm ²
	f,t,0,k	11.0 N/mm ²		f,v,0,k	3.4 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E;0;mean	9000.0 N/mm ²		G;mean	560.0 N/mm ²
Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.16	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
lsys		2.800 m	Beschot kwaliteit		C18
hoh afstand	Lt	1.550 m	Beschot dikte		20 mm
Zeeg		0 mm			
dakhelling	alfa	40 °			
systeemplengte L (Z as)		3.550 m	Hellend		Ja
Doorbuigingen beschouwen		Ja	Dubbele buiging		Nee
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		1.00			

GEWICHTS BEREKENING**Veranderlijk**

qk1	Opgelegde belastingen (qk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=H, SubCat=1, Hoek=40)	0.00 kN/m ²
fk1	Opgelegde belastingen (fk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=H, SubCat=1, Hoek=40)	1.50 kN
Wind			
Qp1	Pieksnelheids druk (Qp voor referentieperiode 50)	NEN-EN1991-1-4#4(Z=5.50, Terrein=Onbebouw d, Regio=3, C0=1.00)	0.56 kN/m ²
CsCd1	Constructie factor (CsCd)	1.00	1.00
Cpe1	Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=H, Hoek=40.00, Eerst=False)	0.53
Cpi1	Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-4#7.2.9(Cpe=-0.50, Openingen=0.00, Over=False)	-0.30
Windzuiging			
Cpe1	Druk coefficient (Cpe)	NEN-EN1991-1-4#7.2(Dak=Zadeldak, Zone=H, Hoek=40.00)	-0.07
Cpi1	Druk coefficient (Cpi)	EN1991-1-4#7.2.9(Cpe=0.80, Openingen=0.00, Over=True)	0.20
Sneeuw			
Sk1	Karakteristiek waarde van de sneeuwlast op de grond (Sk)	NEN-EN1991-1-3#4.1(Zone=1)	0.70 kN/m ²
Mu1	Sneeuwbelasting coefficient (Mu)	EN1991-1-3#5.3(Dak=Hellend, Hoek=40.00, Mu=Mu1)	0.53

BELASTINGEN**CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.03 kN/m ²
	beschot	0.15 kN/m ²
	overig	0.60 kN/m ²
	Totaal	0.78 kN/m²

Opgelegd	q;k	0.00 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.00; 0.00	
	Q;k	1.50 kN	
Wind	Winddruk (CsCd = 1.00)	0.47 kN/m ²	1.00
	Windzuiging (CsCd = 1.00)	-0.15 kN/m ²	
Sneeuw	p_sneeuw	0.37 kN/m ²	1.00
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN	
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.22 * 0.78 * 0.77 =$	0.73 kN/m ²
Fu.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 0.90 * 0.78 * 0.77 =$	0.54 kN/m ²
Fu.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{rep} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.77 + 1.35 * 0.00 * 0.59 =$	0.65 kN/m ²
Fu.C.4	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.77 + 1.35 * 0.47 =$	1.28 kN/m ²
Fu.C.5	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 0.90 * 0.78 * 0.77 + 1.35 * (-0.15) =$	0.34 kN/m ²
Fu.C.6	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{sneeuw} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.77 + 1.35 * 0.37 * 0.59 =$	0.94 kN/m ²
Fu.C.7	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.08 * 0.78 * 0.77 =$	0.65 kN/m ²
	$F = + yQ * F_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.35 * 1.50 * 0.77 =$	1.55 kN
Bi.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 =$	0.60 kN/m ²
Bi.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 0.20 * 0.47 =$	0.69 kN/m ²
Bi.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 0.20 * (-0.15) =$	0.57 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	1.57	1.10	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	1.17	0.82	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	1.40	0.98	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	2.77	1.94	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.73	0.51	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	2.04	1.43	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	2.95	2.07	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	1.30	0.91	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	1.50	1.05	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	1.23	0.86	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	1.10	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	1.94	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	1.43	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.78	2.07	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	1.05	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Fu.C.2	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.5	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Fu.C.7	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	I (Permanent)	8.31	9.65	5.08	8.31	1.57
Bi.C.2	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
Bi.C.3	IV (Korte termijn)	12.46	14.47	7.62	12.46	2.35
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

REKENSPPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	3.19	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	2.36	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	2.84	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	5.61	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	4.13	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	5.97	0.00	0.00	0.10	0.00
Bi.C.1	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.2	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.3	2.49	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.186 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.648	0.38 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.36 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.648	0.28 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.836 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.26 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.612 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.45 Ok
Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.472 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.12 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	4.134 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.33 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.974 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.54 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.096 / 2.092	0.05 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.622 / 8.308 + 0.7 x 0 / 9.648	0.32 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.034 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.24 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.491 / 12.462 + 0.7 x 0 / 14.472	0.20 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 =$	0.60 kN/m ²
Ka.C.2	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{rep} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 1.00 * 0.00 * 0.59 =$	0.60 kN/m ²
Ka.C.3	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 1.00 * 0.47 =$	1.07 kN/m ²
Ka.C.4	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 1.00 * (-0.15) =$	0.45 kN/m ²
Ka.C.5	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha) + yQ * Q_{sneeuw} * \cos^2(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 + 1.00 * 0.37 * 0.59 =$	0.82 kN/m ²
Qu.C.1	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 =$	0.60 kN/m ²
Ka.C.(w1)	$p = + yG * G_{rep} * \cos(\alpha)$	$= + 1.00 * 0.78 * 0.77 =$	0.60 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	11.2 mm	L/250	Limiet w;2+w;3	11.2 mm
E;mean	E;0;ser;d;inst	9000.0 N/mm ²	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	15000.0 N/mm ²
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60
Ka.C.(w1)	w;1	2.8 mm	w;c		0.0 mm
Qu.C.1	w;2	1.7 mm			

Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	0.0	4.5	4.5	1.7	0.40	0.15
Ka.C.2	0.0	4.5	4.5	1.7	0.40	0.15
Ka.C.3	2.2	6.6	6.6	3.9	0.59	0.34
Ka.C.4	-0.7	3.8	3.8	1.0	0.34	0.09
Ka.C.5	1.0	5.5	5.5	2.7	0.49	0.24
	mm	mm	mm	mm		

MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.7)**(KA.C.3)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	0.78 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	2.07 kNm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN

Ka.C.(w1)	w;1	2.8 mm
Qu.C.1	w;2	1.7 mm
Ka.C.3	w;3	2.2 mm
	w;tot	6.6 mm
	w;max	6.6 mm
	w;2+w;3	3.9 mm
	Limiet w;max	11.2 mm
	Limiet w;2+w;3	11.2 mm
	UC(w;max)	0.59
	UC(w;2+w;3)	0.34

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.365 / 2.092	0.17 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		5.974 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.54 Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2\NEN-EN1990#A1.4.3 (4)		6.6 / 11.2	0.59 Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging

Ligger Ok

STALEN SPANTEN.

Stalen spanten garage.

Belastinggeval 1: Permanente belasting.

$$g_{k;2,3} = (3.50+3.50)/2 \times 0.80 = 2.80 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;5} = (3.50+3.50)/2 \times 0.50 = 1.75 \text{ kN/m}$$

Belastinggeval 2: Veranderlijke belasting.

$$q_{k;5} = (3.50+3.50)/2 \times 1.75 = 6.13 \text{ kN/m}$$

Belastinggeval 3: Veranderlijke belasting (wind).

$$q_p = 0.56 \text{ kN/m}^2$$

$C_{pi,10}$ mag worden aangehouden.

Wind van links met onderdruk:

$$q_{wk1D} = (3.50+3.50)/2 \times 0.56 \times (0.80+0.30) \times 0.85 = 1.83 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk2GH} = (3.50+3.50)/2 \times 0.56 \times (0.60+0.30) \times 0.85 = 1.50 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk3JI} = (3.50+3.50)/2 \times 0.56 \times (-0.30+0.30) \times 0.85 = 0.00 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk4E} = (3.50+3.50)/2 \times 0.56 \times (-0.50+0.30) \times 0.85 = -0.33 \text{ kN/m}$$

Belastinggeval 4: Veranderlijke belasting (sneeuw).

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 40$$

$$\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.80 \times (60-40)/30 = 0.53$$

sneeuw A:

$$q_{sk;2} = (3.50+3.50)/2 \times 0.70 \times 0.53 = 1.30 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk;3} = (3.50+3.50)/2 \times 0.70 \times 0.53 = 1.30 \text{ kN/m}$$

sneeuw B:

$$q_{sk;2} = 0.50 \times 1.30 = 0.65 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk;3} = 1.30 \text{ kN/m}$$

Voor de afmetingen van het spant, zie de computerberekening hieronder.

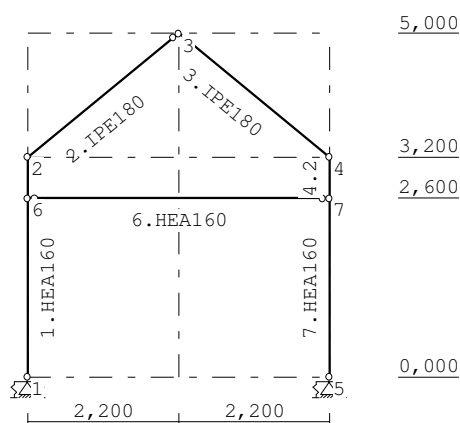
Technosoft Raamwerken release 6.60a

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	5.000
2		2.200	0.000	5.000
3		4.400	0.000	5.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.400
2	2.600	0.000	4.400
3	3.200	0.000	4.400
4	5.000	0.000	4.400

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
2	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
3	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	0:Normaal	160	152	76.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



2 HEA160



3 HEA160

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	0.000	2.600
2	0.000	3.200	7	4.400	2.600
3	2.200	5.000			
4	4.400	3.200			
5	4.400	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	6	2:HEA160	NDM	NDM	2.600
2	2	3	1:IPE180	NDM	ND-	2.843
3	3	4	1:IPE180	NDM	NDM	2.843
4	4	7	2:HEA160	NDM	NDM	0.600
5	6	2	2:HEA160	NDM	NDM	0.600
6	6	7	3:HEA160	ND-	ND-	4.400
7	7	5	2:HEA160	NDM	NDM	2.600

VASTE STEUNPUNTEN

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

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	2.200e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	5	3:Rotatie	0.00	2.200e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

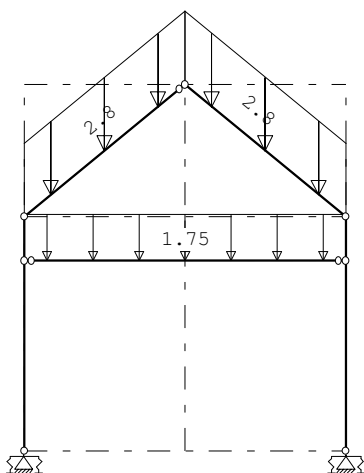
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijke belasting sneeuw A	22 Sneeuw A
4	Veranderlijke belasting sneeuw B	23 Sneeuw B
5	Veranderlijke belasting sneeuw C	33 Sneeuw C
6	Veranderlijk Wind (onderdruk)	7 Wind van links onderdruk A
7	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

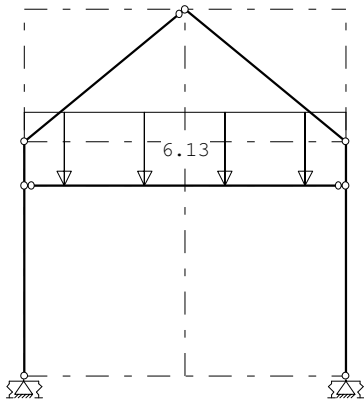
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	5:QZGloaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			
3	5:QZGloaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			
6	5:QZGloaal	-1.75	-1.75	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

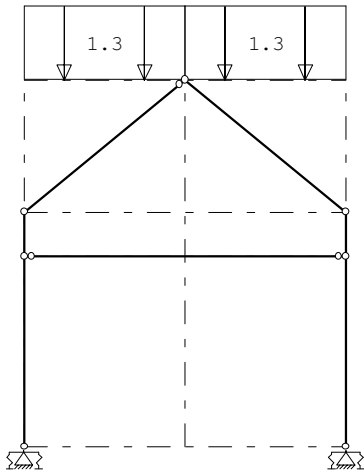
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staal Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6 5:QZGlobaal	-6.13	-6.13	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting sneeuw A

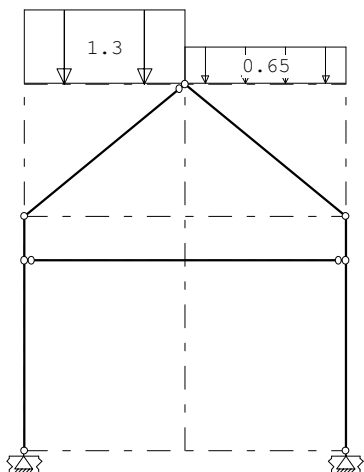
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Veranderlijke belasting sneeuw A

Staal Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 3:QZgeProj.	-1.30	-1.30	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 3:QZgeProj.	-1.30	-1.30	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw B



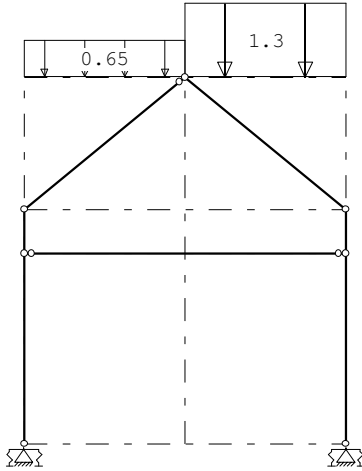
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw B

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-1.30	-1.30	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke belasting sneeuw C

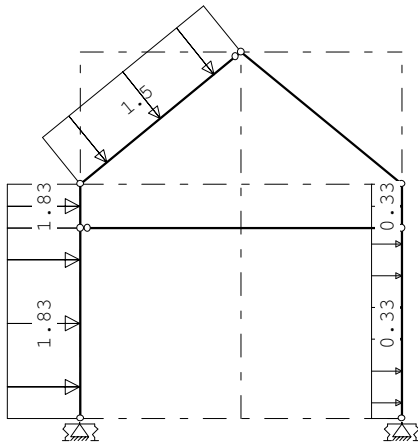
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Veranderlijke belasting sneeuw C

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-1.30	-1.30	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijk Wind (onderdruk)

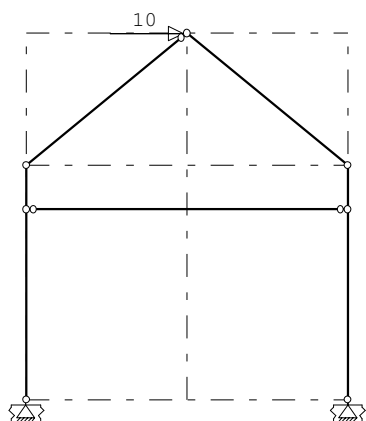
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 Veranderlijk Wind (onderdruk)

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.83	-1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	-1.83	-1.83	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-1.50	-1.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
7	1:QZLokaal	0.33	0.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.33	0.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Knik

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:7 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3	X	10.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	-0.10	13.99	-0.01
1	2	0.00	13.49	0.00
1	3	-0.03	2.86	-0.00
1	4	-0.03	2.51	-0.01
1	5	-0.03	1.78	0.01
1	6	-5.56	-1.85	-1.56
1	7	-5.00	-10.36	-2.21
5	1	0.10	13.99	0.01
5	2	0.00	13.49	0.00
5	3	0.03	2.86	0.00
5	4	0.03	1.78	-0.01
5	5	0.03	2.51	0.01
5	6	-4.05	5.15	-1.53
5	7	-5.00	10.36	-2.21

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	3 psi0	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	4 psi0	1.35						
3 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	5 psi0	1.35						
4 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	6 psi0	1.35						
5 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35								
6 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35								
7 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35	3 Extr	1.35						
8 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35	4 Extr	1.35						
9 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35	5 Extr	1.35						
10 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35	6 Extr	1.35						
11 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.35								
12 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00								
13 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00	3 Extr	1.00						
14 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00	4 Extr	1.00						
15 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00	5 Extr	1.00						
16 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00	6 Extr	1.00						
17 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00								
18 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	3 psi2	1.00						
19 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	4 psi2	1.00						
20 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	5 psi2	1.00						
21 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	6 psi2	1.00						
22 Blij.	1 Perm	1.00										
23 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00								

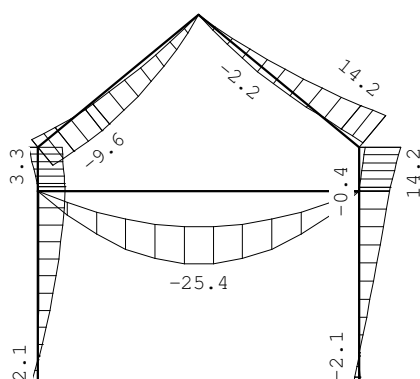
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

**STAAFKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

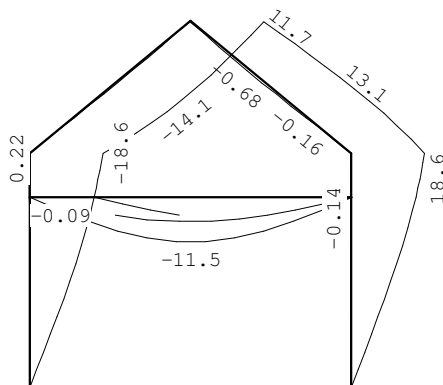
St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min	BC	Max	Min	BC	Max	Min	BC	Max
1	1		-33.31	6	-19.87	11	-7.62	10	-0.09	11	-0.01
1	0.292		-33.22	6	-19.79	11	-6.90	10	-0.09	11	-0.05
1	6		-32.46	6	-19.04	10	-1.20	10	-0.09	11	-9.34
2	2		-13.00	7	-6.22	10	-6.20	7	-3.53	10	-8.24
2	0.705		-10.96	7	-4.78	10	-3.70	7	-0.34	10	-9.60
2	0.781		-10.74	7	-4.63	10	-3.43	7	0.00	10	-9.61
2	1.747		-7.93	7	-2.65	10	-0.08	9	4.37	10	-7.50
2	3		-4.75	7	-0.42	10	2.28	11	9.33	10	-0.00
3	3		-9.22	10	-2.79	11	-3.97	9	1.44	10	0.00
3	1.118		-11.51	10	-4.69	11	0.00	9	4.23	10	-2.22
3	2.236		-13.79	10	-6.59	11	2.37	11	7.02	10	-0.00
3	4		-15.03	10	-7.63	11	3.64	11	8.54	10	1.93
4	4		-16.13	10	-7.64	11	-6.23	10	-3.60	11	1.93
4	0.533		-16.30	10	-7.79	11	-6.46	10	-3.60	11	0.00
4	7		-16.32	10	-7.81	11	-6.49	10	-3.60	11	-0.40
5	6		-13.23	7	-6.87	10	1.10	10	6.14	7	-9.34
5	0.062		-13.21	7	-6.85	10	1.25	10	6.14	7	-9.27
5	2		-13.03	7	-6.67	10	2.58	10	6.14	7	-8.24
6	6		2.30	10	6.29	7	-23.09	6	-11.35	11	0.00
6	2.200		2.30	10	6.29	7	-0.00	6	0.00	11	-25.40
6	7		2.30	10	6.29	7	11.35	11	23.09	6	-0.00
7	7		-32.46	6	-19.16	11	-4.20	10	0.16	7	-0.40
7	2.210		-33.18	6	-19.76	11	-5.18	10	0.16	7	-0.06
7	2.216		-33.19	6	-19.77	11	-5.19	10	0.16	7	-0.06
7	2.221		-33.19	6	-19.77	11	-5.19	10	0.16	7	-0.06
7	2.436		-33.26	6	-19.83	11	-5.28	10	0.16	7	-1.18
7	5		-33.31	6	-19.87	11	-5.36	10	0.16	7	-2.06

REACTIES

Kn.	Fundamentele combinatie					
	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-7.62	-0.09	19.87	33.31	-2.12	0.01
5	-5.36	0.16	19.87	33.31	-2.06	0.02

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	[mm]	Karakteristieke combinatie
----------------	------	----------------------------

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
2	HEA160	235	Gewalst	1
3	HEA160	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	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]	
1-5	3.200	Ongeschoord	7.878	0.0	Geschoord	3.200	0.0	
2	2.843	Ongeschoord	7.461	0.0	Geschoord	2.843	0.0	
3	2.843	Ongeschoord	7.461	0.0	Geschoord	2.843	0.0	
4-7	3.200	Ongeschoord	7.878	0.0	Geschoord	3.200	0.0	
6	4.400	Geschoord	4.400	0.0	Geschoord	4.400	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1-5	1.0*h	boven:	3.20	2,6;0,6
		onder:	3.20	2,6;0,6
2	1.0*h	boven:	2.84	2*1,421
		onder:	2.84	2*1,421
3	1.0*h	boven:	2.84	2*1,421
		onder:	2.84	2*1,421
4-7	1.0*h	boven:	3.20	0,6;2,6
		onder:	3.20	0,6;2,6
6	1.0*h	boven:	4.40	4.400
		onder:	4.40	4.400

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]		Opm.
1-5	2	10	1	1	Staafl	EN3-1-1 6.3.3	(6.61)	0.202	47	42,46,47
2	1	10	1	1	Staafl	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.276	65	47
3	1	10	1	1	Staafl	EN3-1-1 6.3.3	(6.62)	0.427	100	47
4-7	2	10	1	1	Staafl	EN3-1-1 6.3.3	(6.61)	0.308	72	42,46,47
6	3	6	1	1	Staafl	EN3-1-1 6.3.2	(6.54)	0.535	126	

Opmerkingen:

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

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1
2	Dak	db	2.84	N	N	0.0	-2.3	16 1 Eind	-2.3	-11.4 0.004
		db						16 1 Bijk	-2.0	-11.4 0.004
3	Dak	db	2.84	N	N	0.0	1.4	16 1 Eind	1.4	-11.4 0.004
							-0.5	15 1 Eind	-0.5	
								15 1 Bijk	-0.1	-11.4 0.004
6	Vloer	db	4.40	N	N	0.0	-11.9	12 1 Eind	-11.9	±17.6 0.004
		db						12 1 Bijk	-8.9	±13.2 0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

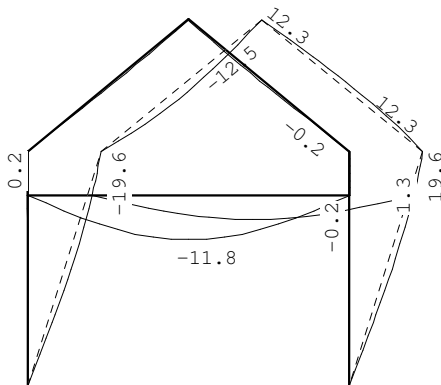
Staaft	BC	Sit	Lengte	u_{eind}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[h/]
1-5	16	1	3.200	-19.6	21.3 150
4-7	16	1	3.200	-19.6	21.3 150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0196 [m] gevonden bij knoop 3 en combinatie 16; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 5.000 [m] levert dit h / 255 (toel.: h / 150).

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	W_1	W_2	W bij	W_{tot}	W_c	W max
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	2	Neg.	1.421	2843	-0.3	-2.0	1434	-2.3	-2.3	1226
3	3	Neg.	1.421	2843	-0.3	-0.1	19552	-0.5	-0.5	5909
3	3	Pos.	1.421	2843	-0.3	1.7	1686	1.4	1.4	2105
5	6	Neg.	2.444	4400	-3.0	-8.8	500	-11.8	-11.8	374

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h	u_1	u_2	u_3	u_{tot}
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
1	1-5	Neg.	3200	0.0	-19.6	-19.6	164
4	4-7	Neg.	3200	-0.0	-19.5	-19.6	164

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h	u_1	u_2	u_3	u_{tot}
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
4	Pos.	3200	0.0	19.6	19.6	163

Stalen spant carport (1).**Belastinggeval 1: Permanente belasting.**

$$g_{k;2,3} = (2.80+2.60)/2 \times 0.80 = 2.16 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;5} = (2.80+2.60)/2 \times 0.50 = 1.35 \text{ kN/m}$$

Belastinggeval 2: Veranderlijke belasting.

$$q_{k;5} = (2.80+2.60)/2 \times 1.75 = 4.73 \text{ kN/m}$$

Belastinggeval 3: Veranderlijke belasting (wind).

$$q_p = 0.56 \text{ kN/m}^2$$

$C_{pi,10}$ mag worden aangehouden.

Wind van links met onderdruk:

$$q_{wk1D} = (2.80+2.60)/2 \times 0.56 \times (0.80+0.30) \times 0.85 = 1.41 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk2GH} = (2.80+2.60)/2 \times 0.56 \times (0.60+0.30) \times 0.85 = 1.17 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk3JI} = (2.80+2.60)/2 \times 0.56 \times (-0.30+0.30) \times 0.85 = 0.00 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk4E} = (2.80+2.60)/2 \times 0.56 \times (-0.50+0.30) \times 0.85 = -0.26 \text{ kN/m}$$

Belastinggeval 4: Veranderlijke belasting (sneeuw).

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 40$$

$$\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.80 \times (60-40)/30 = 0.53$$

sneeuw A:

$$q_{sk;2} = (2.80+2.60)/2 \times 0.70 \times 0.53 = 1.00 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk;3} = (2.80+2.60)/2 \times 0.70 \times 0.53 = 1.00 \text{ kN/m}$$

sneeuw B:

$$q_{sk;2} = 0.50 \times 1.00 = 0.50 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk;3} = 1.00 \text{ kN/m}$$

Voor de afmetingen van het spant, zie de computerberekening hieronder.

Technosoft Raamwerken release 6.60a

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

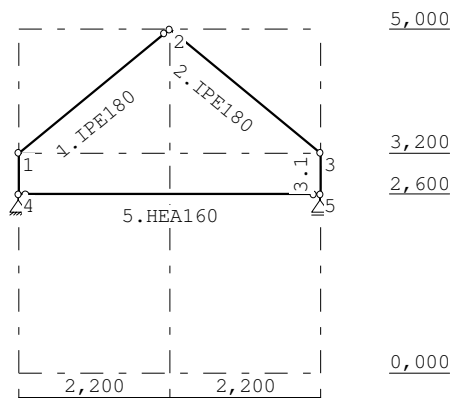
Geometrisch lineair.

Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	5.000
2		2.200	0.000	5.000
3		4.400	0.000	5.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.400
2	2.600	0.000	4.400
3	3.200	0.000	4.400
4	5.000	0.000	4.400

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
2	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
3	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	0:Normaal	160	152	76.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	IPE180	
2	HEA160	
3	HEA160	

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	3.200
2	2.200	5.000
3	4.400	3.200
4	0.000	2.600
5	4.400	2.600

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE180	NDM	ND-	2.843	
2	2	3	1:IPE180	NDM	NDM	2.843	
3	3	5	1:IPE180	NDM	NDM	0.600	
4	4	1	1:IPE180	NDM	NDM	0.600	
5	4	5	3:HEA160	ND-	ND-	4.400	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	4	110				0.00
2	5	010				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijke belasting sneeuw A	22 Sneeuw A
4	Veranderlijke belasting sneeuw B	23 Sneeuw B

5 Veranderlijke belasting sneeuw C

33 Sneeuw C

6 Veranderlijk Wind (onderdruk)

7 Wind van links onderdruk A

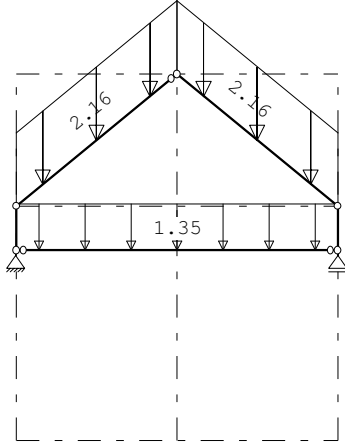
7 Knik

0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

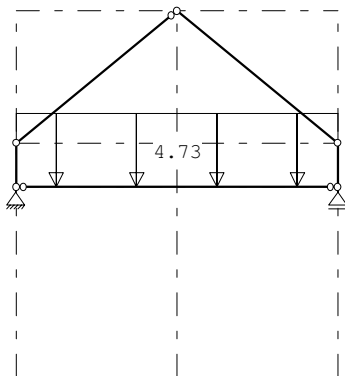
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5:QZGloaal	-2.16	-2.16	0.000	0.000			
2	5:QZGloaal	-2.16	-2.16	0.000	0.000			
5	5:QZGloaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

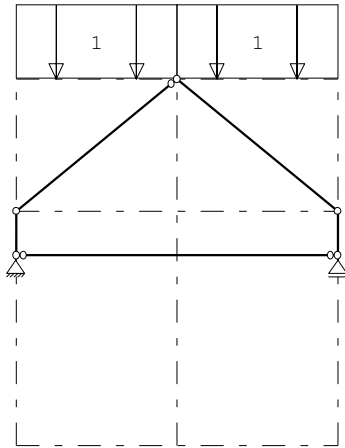
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	5:QZGloaal	-4.73	-4.73	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting sneeuw A

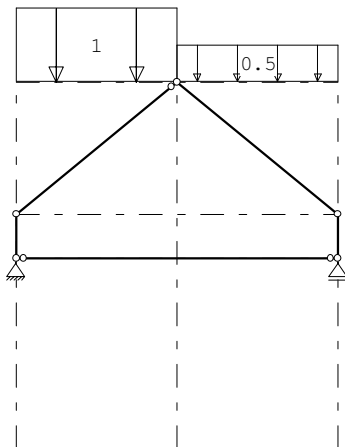
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Veranderlijke belasting sneeuw A

Staaftype	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw B

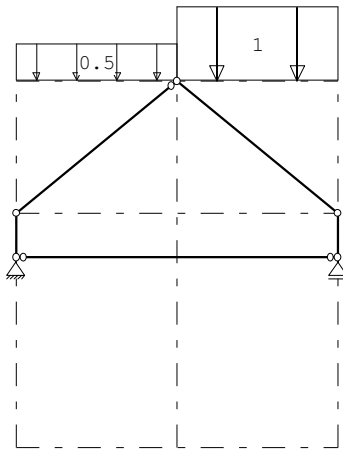
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw B

Staaftype	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.50	-0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke belasting sneeuw C

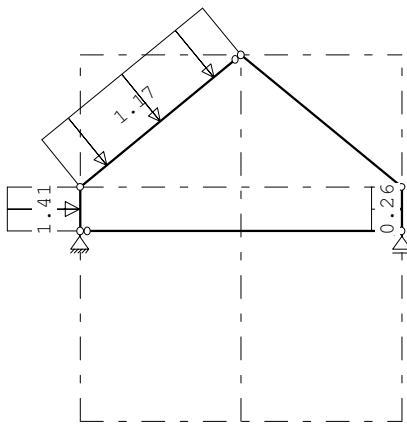
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Veranderlijke belasting sneeuw C

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.50	-0.50	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijk Wind (onderdruk)

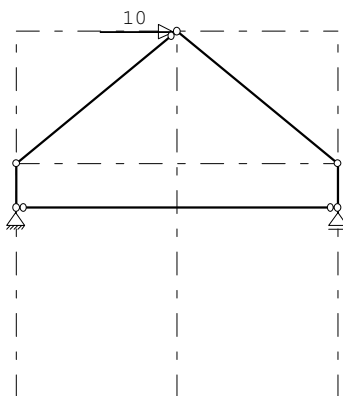
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 Veranderlijk Wind (onderdruk)

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4	1:QZLokaal	-1.41	-1.41	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	-1.17	-1.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:7 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	10.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
4	1	0.00	10.43	
4	2	0.00	10.41	
4	3	0.00	2.20	
4	4	0.00	1.93	
4	5	0.00	1.38	
4	6	-3.11	1.14	
4	7	-10.00	-5.45	
5	1		10.43	
5	2		10.41	
5	3		2.20	
5	4		1.38	
5	5		1.93	
5	6		1.43	
5	7		5.45	

BELASTINGCOMBINATIES

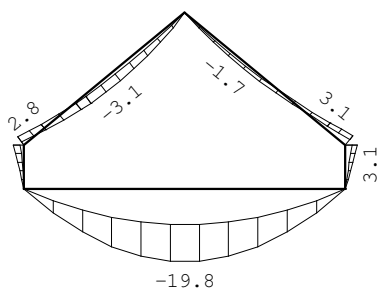
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	3 psi0	1.35		
2 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	4 psi0	1.35		
3 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	5 psi0	1.35		
4 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35	6 psi0	1.35		
5 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35				
6 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
7 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35	3 Extr	1.35		
8 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35	4 Extr	1.35		
9 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35	5 Extr	1.35		
10 Fund.	1 Perm	1.08	2 psi0	1.35	6 Extr	1.35		
11 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.35				
12 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
13 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00	3 Extr	1.00		
14 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00	4 Extr	1.00		
15 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00	5 Extr	1.00		
16 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00	6 Extr	1.00		
17 Kar.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00				
18 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	3 psi2	1.00		
19 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	4 psi2	1.00		
20 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	5 psi2	1.00		
21 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	6 psi2	1.00		
22 Blij.	1 Perm	1.00						
23 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi0	1.00				

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

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			
1	1		-10.06	7	-5.93	11	-5.38	10	-2.91	11	0.98	10	2.80	7
1		0.195	-9.61	7	-5.67	11	-4.69	10	-2.59	11	-0.00	10	1.89	7
1		0.771	-8.31	7	-4.90	11	-2.79	7	-1.64	11	-2.12	10	-0.00	9
1		1.519	-6.61	7	-3.90	11	-0.72	7	0.00	10	-3.10	10	-0.87	11
1		1.777	-6.03	7	-3.56	11	-0.07	9	0.91	10	-2.99	10	-0.93	11
1	2		-3.61	7	-2.13	11	1.74	11	4.69	10	-0.00	10	0.00	11
2	2		-5.13	10	-2.13	11	-3.03	9	-1.70	10	0.00	9	0.00	10
2		0.867	-6.52	10	-3.29	11	-0.62	9	0.00	10	-1.58	9	-0.74	10
2		1.092	-6.88	10	-3.59	11	0.00	9	0.44	10	-1.65	9	-0.69	10
2		1.734	-7.91	10	-4.45	11	1.09	11	1.85	7	-1.08	9	-0.00	10
2		2.184	-8.63	10	-5.05	11	1.83	11	3.10	7	-0.00	9	0.96	10
2	3		-10.06	7	-5.93	11	2.91	11	4.92	7	1.65	11	3.09	10
3	3		-10.18	7	-6.01	11	-5.05	10	-2.75	11	1.65	11	3.09	10
3	5		-10.30	7	-6.11	11	-5.26	10	-2.75	11	0.00	11	0.00	10
4	4		-10.30	7	-6.11	11	1.06	10	4.67	7	0.00	10	0.00	7
4	1		-10.18	7	-6.01	11	2.20	10	4.67	7	0.98	10	2.80	7
5	4		2.75	11	5.26	10	-17.98	6	-8.90	11	0.00	6	0.00	11
5		2.200	2.75	11	5.26	10	-0.00	6	0.00	11	-19.78	6	-9.78	11
5	5		2.75	11	5.26	10	8.90	11	17.98	6	-0.00	6	0.00	11

REACTIES

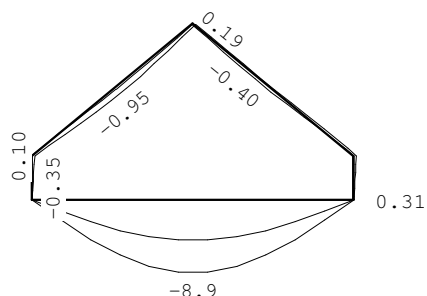
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
4	-4.20	0.00	15.00	25.31		
5			15.00	25.31		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
2	HEA160	235	Gewalst	1
3	HEA160	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

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	2.843	Ongeschoord	7.481	0.0	Geschoord	2.843	0.0	
2	2.843	Ongeschoord	7.464	0.0	Geschoord	2.843	0.0	
3	0.600	Ongeschoord	2.595	0.0	Geschoord	0.600	0.0	
4	0.600	Ongeschoord	2.201	0.0	Geschoord	0.600	0.0	
5	4.400	Geschoord	4.400	0.0	Geschoord	4.400	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	2.84 2*1,421 2.84 2*1,421
2	1.0*h	boven: onder:	2.84 2*1,421 2.84 2*1,421
3	1.0*h	boven: onder:	0.60 0,6 0.60 0,6
4	1.0*h	boven: onder:	0.60 0,6 0.60 0,6
5	1.0*h	boven: onder:	4.40 4.400 4.40 4.400

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.122	29 47
2	1	10	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.128	30 47
3	1	10	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.113	27 8,4
4	1	7	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.1.1	T(6.46)	0.107	25 8,4

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
5	3	6	1	1	Staaft	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.417	98

Opmerkingen:

[4] Controle gedrukte T-rand houdt geen rekening met 2e-orde-wringing.

[8] Controle van de gedrukte rand is toegepast (zonder buiging!).

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

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	2.84	N N	0.0	-0.8	16	1 Eind	-0.8	-11.4	0.004
		db					16	1 Bijk	-0.5	-11.4	0.004
2	Dak	db	2.84	N N	0.0	-0.3	15	1 Eind	-0.3	-11.4	0.004
		db					15	1 Bijk	-0.1	-11.4	0.004
5	Vloer	db	4.40	N N	0.0	-9.3	12	1 Eind	-9.3	±17.6	0.004
		db					12	1 Bijk	-6.9	±13.2	0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

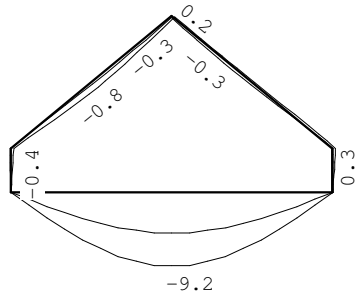
Staaft	BC	Sit	Lengte [m]	u _{eind} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
3	16	1	0.600	-0.3	4.0	150
4	16	1	0.600	-0.4	4.0	150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0004 [m] gevonden bij knoop 1 en combinatie 16; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 0.600 [m] levert dit h / 1621 (toel.: h / 150).

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W _{bij} [mm]	W _{tot} [mm]	W _c [mm]	W _{max} [mm]
1	1	Neg.	1.421	2843	-0.2	-0.5	5466	-0.8	-0.8	3767
2	2	Neg.	1.421	2843	-0.2	-0.1	26737	-0.3	-0.3	8339
5	5	Neg.	2.444	4400	-2.4	-6.8	647	-9.2	-9.2	480

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u _{tot} [mm]	h _{tot} [h/]
3	3	Neg.	600	-0.1		-0.2	-0.3	2006
4	4	Neg.	600	0.1		-0.4	-0.4	1621
4	4	Pos.	600	0.1		0.0	0.1	5903

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	u_1 [mm]	u_2 [mm]	u_3 [mm]	u _{tot} [mm]	h _{tot} [h/]
3	Pos.	600	0.1		0.3	0.4	1621

Stalen spant carport (2).**Belastinggeval 1: Permanente belasting.**

$$g_{k;2,3} = (2.60/2 + 0.40) \times 0.80 = 1.36 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;5} = 2.60/2 \times 0.50 + 2.00 \times 0.50 = 1.65 \text{ kN/m}$$

$$G_k = 7.60 \text{ kN}$$

Belastinggeval 2: Veranderlijke belasting.

$$q_{k;5} = 2.60/2 \times 1.75 = 2.28 \text{ kN/m}$$

$$Q_k = 5.30 \text{ kN}$$

Belastinggeval 3: Veranderlijke belasting (wind).

$$q_p = 0.56 \text{ kN/m}^2$$

$C_{pi,10}$ mag worden aangehouden.

Wind van links met onderdruk:

$$q_{wk1D} = (5.40/2 + 0.40) \times 0.56 \times (0.80+0.30) \times 0.85 = 1.62 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk2GH} = (5.40/2 + 0.40) \times 0.56 \times (0.60+0.30) \times 0.85 = 1.33 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk3JI} = (5.40/2 + 0.40) \times 0.56 \times (-0.30+0.30) \times 0.85 = 0.00 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk4E} = (5.40/2 + 0.40) \times 0.56 \times (-0.50+0.30) \times 0.85 = -0.30 \text{ kN/m}$$

$$H_{w;rep} = 3.11/2 = 1.56 \text{ kN}$$

Belastinggeval 4: Veranderlijke belasting (sneeuw).

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 40$$

$$\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.80 \times (60-40)/30 = 0.53$$

sneeuw A:

$$q_{sk;2} = (2.60/2 + 0.40) \times 0.70 \times 0.53 = 0.64 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk;3} = (2.60/2 + 0.40) \times 0.70 \times 0.53 = 0.64 \text{ kN/m}$$

sneeuw B:

$$q_{sk;2} = 0.50 \times 0.64 = 0.32 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk;3} = 0.64 \text{ kN/m}$$

Voor de afmetingen van het spant, zie de computerberekening hieronder.

Technosoft Raamwerken release 6.60a

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

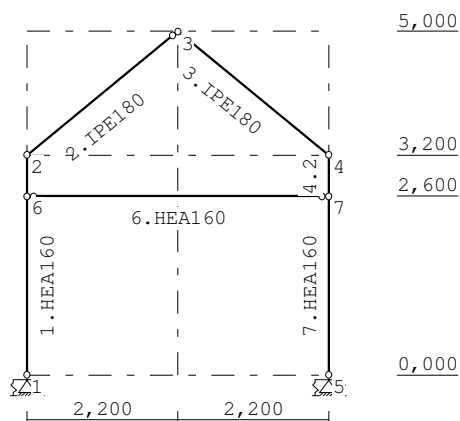
Geometrisch lineair.

Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	5.000
2		2.200	0.000	5.000
3		4.400	0.000	5.000

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.400
2	2.600	0.000	4.400
3	3.200	0.000	4.400
4	5.000	0.000	4.400

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00
2	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00
3	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					
2	0:Normaal	160	152	76.0					
3	0:Normaal	160	152	76.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



2 HEA160



3 HEA160

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	0.000	2.600
2	0.000	3.200	7	4.400	2.600
3	2.200	5.000			
4	4.400	3.200			
5	4.400	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	6	2:HEA160	NDM	NDM	2.600
2	2	3	1:IPE180	NDM	ND-	2.843
3	3	4	1:IPE180	NDM	NDM	2.843
4	4	7	2:HEA160	NDM	NDM	0.600
5	6	2	2:HEA160	NDM	NDM	0.600
6	6	7	3:HEA160	ND-	ND-	4.400
7	7	5	2:HEA160	NDM	NDM	2.600

VASTE STEUNPUNTEN

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

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	1	3:Rotatie	0.00	2.200e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	5	3:Rotatie	0.00	2.200e+02	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

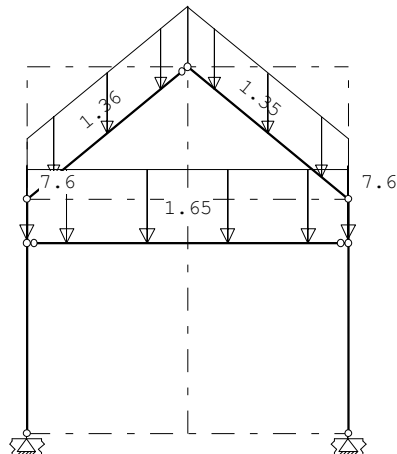
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Veranderlijke belasting	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Veranderlijke belasting sneeuw A	22 Sneeuw A
4	Veranderlijke belasting sneeuw B	23 Sneeuw B
5	Veranderlijke belasting sneeuw C	33 Sneeuw C
6	Veranderlijk Wind (onderdruk)	7 Wind van links onderdruk A
7	Knik	0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6	Z	-7.600			
2	7	Z	-7.600			

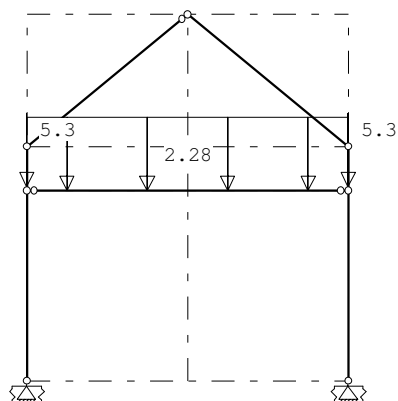
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	5:QZGlobaal	-1.36	-1.36	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-1.35	-1.35	0.000	0.000			
6	5:QZGlobaal	-1.65	-1.65	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	6	Z	-5.300	0.4	0.5	0.3
2	7	Z	-5.300	0.4	0.5	0.3

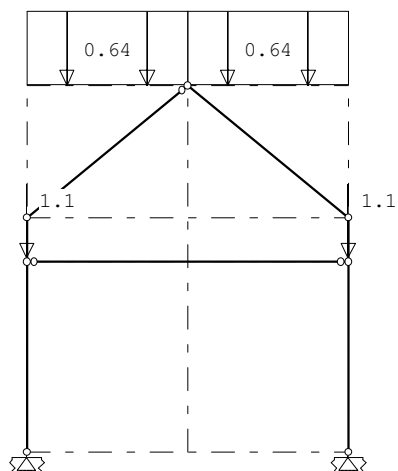
STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	5:QZGlobaal	-2.28	-2.28	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

BELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting sneeuw A

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:3 Veranderlijke belasting sneeuw A

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	6	Z	-1.100	0.0	0.2	0.0
2	7	Z	-1.100	0.0	0.2	0.0

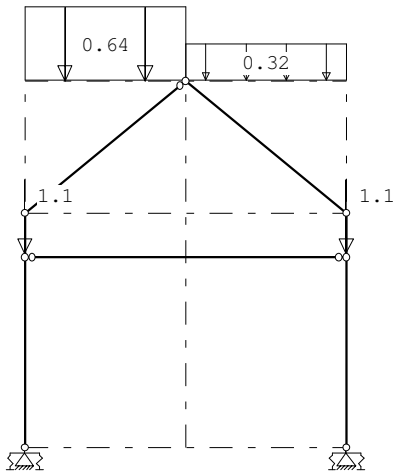
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Veranderlijke belasting sneeuw A

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw B

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw B

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	6	Z	-1.100	0.0	0.2	0.0
2	7	Z	-1.100	0.0	0.2	0.0

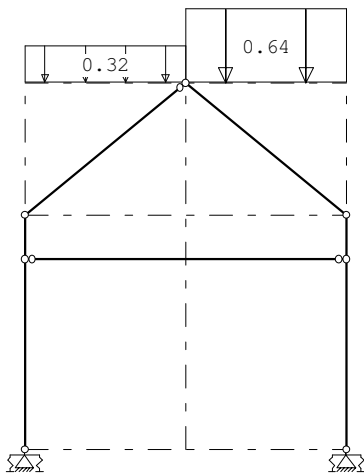
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw B

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke belasting sneeuw C

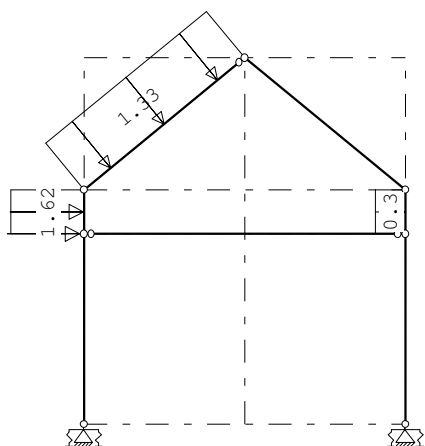
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Veranderlijke belasting sneeuw C

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	-0.64	-0.64	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijk Wind (onderdruk)

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:6 Veranderlijk Wind (onderdruk)

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	6	X	1.560	0.0	0.2	0.0

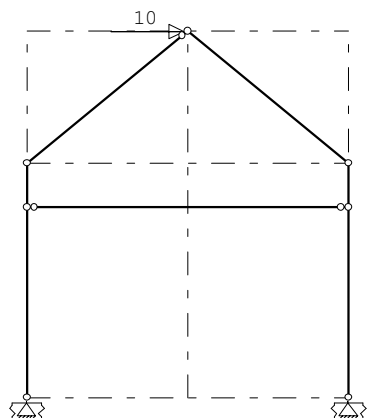
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijk Wind (onderdruk)

Staat	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5	1:QZLokaal	-1.62	-1.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	-1.33	-1.33	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	0.30	0.30	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:7 Knik

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:7 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	10.000			

REACTIES

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	-0.05	17.27	-0.00
1	2	0.00	10.32	0.00
1	3	-0.02	2.51	-0.00
1	4	-0.01	2.33	-0.01
1	5	-0.01	0.88	0.00
1	6	-2.44	-1.21	-1.11
1	7	-5.00	-10.36	-2.21
5	1	0.05	17.25	0.00
5	2	0.00	10.32	0.00
5	3	0.02	2.51	0.00
5	4	0.01	1.98	-0.00
5	5	0.01	1.23	0.01
5	6	-2.66	4.13	-1.13
5	7	-5.00	10.36	-2.21

BELASTINGCOMBINATIES

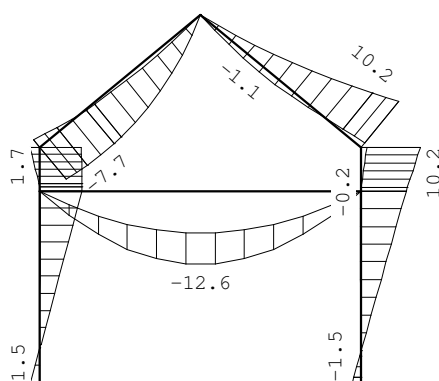
BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35	3	psi0	1.35			
2 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35	4	psi0	1.35			
3 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35	5	psi0	1.35			
4 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35	6	psi0	1.35			
5 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
6 Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
7 Fund.	1	Perm	1.08	2	psi0	1.35	3	Extr	1.35			
8 Fund.	1	Perm	1.08	2	psi0	1.35	4	Extr	1.35			
9 Fund.	1	Perm	1.08	2	psi0	1.35	5	Extr	1.35			
10 Fund.	1	Perm	1.08	2	psi0	1.35	6	Extr	1.35			
11 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
12 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
13 Kar.	1	Perm	1.00	2	psi0	1.00	3	Extr	1.00			
14 Kar.	1	Perm	1.00	2	psi0	1.00	4	Extr	1.00			
15 Kar.	1	Perm	1.00	2	psi0	1.00	5	Extr	1.00			
16 Kar.	1	Perm	1.00	2	psi0	1.00	6	Extr	1.00			
17 Kar.	1	Perm	1.00	2	psi0	1.00						
18 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	3	psi2	1.00			
19 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	4	psi2	1.00			
20 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	5	psi2	1.00			
21 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00	6	psi2	1.00			
22 Blij.	1	Perm	1.00									
23 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi0	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN	Fundamentele combinatie
----------	-------------------------

**STAAFKRACHTEN**

		Fundamentele combinatie									
		NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj	
St.	Kn. Pos.	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC	Min BC	Max BC
1	1	-32.58	6	-21.11	11	-3.35	10	-0.05	11	-0.00	9
1	0.449	-32.43	6	-20.99	11	-3.35	10	-0.05	11	-0.04	9
1	0.455	-32.43	6	-20.99	11	-3.35	10	-0.05	11	-0.04	9
1	6	-31.72	6	-20.40	11	-3.35	10	-0.05	11	-7.21	10
2	2	-6.63	7	-2.61	10	-3.16	7	-1.88	11	-7.11	10
2	0.611	-5.72	7	-1.96	10	-2.06	7	0.00	10	-7.69	10
2	0.701	-5.59	7	-1.87	10	-1.89	7	0.28	10	-7.68	10
2	1.746	-4.04	7	-0.76	10	-0.04	9	3.51	10	-5.70	10

2	3	-2.41	7	0.40	10	1.18	11	6.89	10	-0.00	10	0.00	11
3	3	-6.68	10	-1.44	11	-2.01	9	1.76	10	0.00	9	0.00	10
3	1.117	-7.85	10	-2.42	11	0.00	9	3.19	10	-1.12	9	2.77	10
3	2.233	-9.03	10	-3.40	11	1.22	11	4.63	10	-0.00	9	7.13	10
3	4	-9.67	10	-3.93	11	1.87	11	5.41	10	1.00	11	10.19	10
4	4	-10.31	10	-3.94	11	-4.05	10	-1.86	11	1.00	11	10.19	10
4	0.533	-10.49	10	-4.09	11	-4.27	10	-1.86	11	0.00	8	7.98	10
4	7	-10.51	10	-4.11	11	-4.30	10	-1.86	11	-0.20	7	7.69	10
5	6	-6.84	7	-3.31	10	-0.49	10	3.13	7	-7.21	10	-0.12	11
5	0.062	-6.82	7	-3.29	10	-0.35	10	3.13	7	-7.24	10	0.00	8
5	0.224	-6.77	7	-3.24	10	0.00	10	3.13	7	-7.27	10	0.50	7
5	2	-6.65	7	-3.11	10	0.82	10	3.13	7	-7.11	10	1.67	7
6	6	0.76	10	3.21	7	-11.42	6	-6.58	11	0.00	6	0.00	11
6	2.200	0.76	10	3.21	7	-0.00	6	0.00	11	-12.56	6	-7.24	11
6	7	0.76	10	3.21	7	6.58	11	11.42	6	-0.00	6	0.00	11
7	7	-31.71	6	-20.39	11	-3.54	10	0.08	7	-0.20	7	7.69	10
7	2.171	-32.42	6	-20.98	11	-3.54	10	0.08	7	-0.04	8	0.00	10
7	2.177	-32.42	6	-20.98	11	-3.54	10	0.08	7	-0.03	8	-0.02	10
7	2.181	-32.42	6	-20.98	11	-3.54	10	0.08	7	-0.03	8	-0.02	11
7	2.443	-32.51	6	-21.06	11	-3.54	10	0.08	7	-0.96	10	0.00	9
7	5	-32.56	6	-21.10	11	-3.54	10	0.08	7	-1.52	10	0.01	9

REACTIES

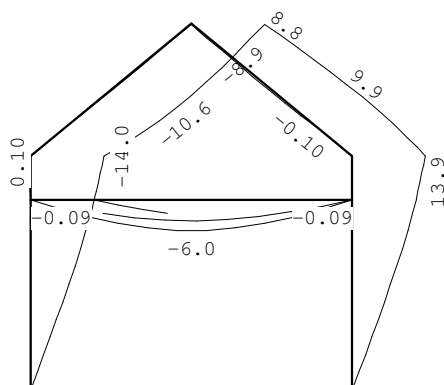
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.35	-0.05	21.11	32.58	-1.50	0.00
5	-3.54	0.08	21.10	32.56	-1.52	0.01

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloei sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
2	HEA160	235	Gewalst	1
3	HEA160	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik,y} [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	Extra aanp. z [kN]
1-5	3.200	Ongeschoord	7.878	0.0	Geschoord	3.200	0.0
2	2.843	Ongeschoord	7.461	0.0	Geschoord	2.843	0.0
3	2.843	Ongeschoord	7.461	0.0	Geschoord	2.843	0.0
4-7	3.200	Ongeschoord	7.878	0.0	Geschoord	3.200	0.0
6	4.400	Geschoord	4.400	0.0	Geschoord	4.400	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1-5	1.0*h	boven:	3.20 2,6;0,6
		onder:	3.20 2,6;0,6
2	1.0*h	boven:	2.84 2*1,421
		onder:	2.84 2*1,421
3	1.0*h	boven:	2.84 2*1,421
		onder:	2.84 2*1,421
4-7	1.0*h	boven:	3.20 0,6;2,6
		onder:	3.20 0,6;2,6
6	1.0*h	boven:	4.40 4.400
		onder:	4.40 4.400

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1-5	2	10	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.175	41 42,46,47
2	1	10	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.209	49 47
3	1	10	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.305	72 47
4-7	2	10	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.243	57 42,46,47
6	3	6	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.9.1	(6.31)	0.229	54

Opmerkingen:

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

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

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

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]
2	Dak	db	2.84	N	N	0.0	-1.8	16 1 Eind	-1.8	-11.4 0.004
		db						16 1 Bijl	-1.6	-11.4 0.004
3	Dak	db	2.84	N	N	0.0	1.2	16 1 Eind	1.2	-11.4 0.004
							-0.2	15 1 Eind	-0.2	
								15 1 Bijl	-0.1	-11.4 0.004
6	Vloer	db	4.40	N	N	0.0	-6.2	12 1 Eind	-6.2	±17.6 0.004
		db						12 1 Bijl	-3.3	±13.2 0.003

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

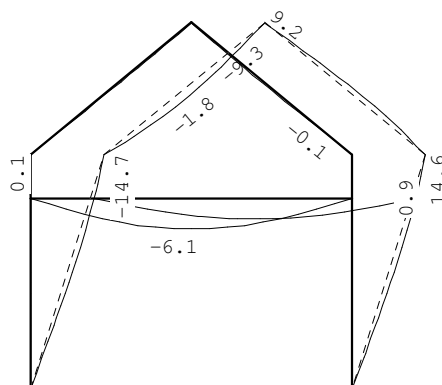
Staafl	BC	Sit	Lengte	u _{eind}	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[mm]
1-5	16	1	3.200	-14.7	21.3 150
4-7	16	1	3.200	-14.6	21.3 150

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0147 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 16; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.200 [m] levert dit h / 218 (toel.: h / 150).

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	$ -- w_{bij} -- $	w_{tot}	w_c	$ -- w_{max} -- $
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
2	2	Neg.	1.421	2843	-0.2		-1.6	1767	-1.8	1594
3	3	Pos.	1.421	2843	-0.2		1.3	2224	1.1	2570
5	6	Neg.	2.444	4400	-2.8		-3.3	1343	-6.1	723

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h	u_1	u_2	u_3	$ -- u_{tot} -- $
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
1	1-5	Neg.	3200	0.0		-14.7	-14.7 218
4	4-7	Neg.	3200	-0.0		-14.6	-14.6 219

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	h	u_1	u_2	u_3	$ -- u_{tot} -- $
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
4	Pos.	3200	0.0		14.7	14.7 218

HOUTEN SPANTEN.

Houten spanten op zoldervloer woonhuis.

Belastinggeval 1: Permanente belasting.

$$g_k = (3.50+3.50)/2 \times 0.80 = 2.80 \text{ kN/m}$$

Belastinggeval 2: Veranderlijke belasting (wind).

$$q_p = 0.67 \text{ kN/m}^2$$

$C_{pi,10}$ mag worden aangehouden.

Wind van links met onderdruk:

$$q_{wk1GH} = (3.50+3.50)/2 \times 0.67 \times (0.60+0.30) = 2.11 \text{ kN/m}$$

$$q_{wk2II} = (3.50+3.50)/2 \times 0.67 \times (-0.30+0.30) = 0.00 \text{ kN/m}$$

Belastinggeval 3: Veranderlijke belasting (sneeuw).

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 45$$

$$\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.80 \times (60-45)/30 = 0.40$$

sneeuw A:

$$q_{sk,1} = (3.50+3.50)/2 \times 0.70 \times 0.40 = 0.98 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk,2} = (3.50+3.50)/2 \times 0.70 \times 0.40 = 0.98 \text{ kN/m}$$

sneeuw B:

$$q_{sk,1} = 0.50 \times 0.98 = 0.49 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk,2} = 0.98 \text{ kN/m}$$

sneeuw C:

$$q_{sk,1} = 0.98 \text{ kN/m}$$

$$q_{sk,2} = 0.50 \times 0.98 = 0.49 \text{ kN/m}$$

Voor de afmetingen van het spant, zie de computerberekening hieronder.

Technosoft Raamwerken release 6.60a

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Losse belastinggevallen:
Lineaire-elasticiteitstheorie
- 2) Uiterste grenstoestand:
Geometrisch niet lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.
- 3) Gebruiksgrenstoestand:
Lineaire-elasticiteitstheorie

Maximum aantal iteraties.....: 50

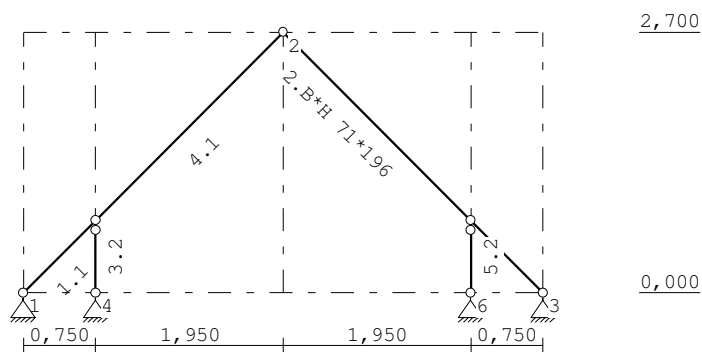
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)

GEOMETRIE**STRAMIENLIJNEN**

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	2.700
2		0.750	0.000	2.700
3		2.700	0.000	2.700
4		4.650	0.000	2.700
5		5.400	0.000	2.700

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	5.400
2	2.700	0.000	5.400

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	0.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*196	1:C18	1.3916e+04	4.4550e+07	0.00
2	B*H 71*71	1:C18	5.0410e+03	2.1176e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	196	98.0	0:RH				
2	0:Normaal	71	71	35.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 71*196



2 B*H 71*71

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	4.650	0.000
2	2.700	2.700	7	4.650	0.750
3	5.400	0.000			
4	0.750	0.000			
5	0.750	0.750			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	5	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.061
2	2	7	1:B*H 71*196	NDM	NDM	2.758
3	4	5	2:B*H 71*71	NDM	ND-	0.750
4	5	2	1:B*H 71*196	NDM	NDM	2.758
5	6	7	2:B*H 71*71	NDM	ND-	0.750
6	7	3	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.061

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110			0.00
2	3	110			0.00
3	4	110			0.00
4	6	110			0.00

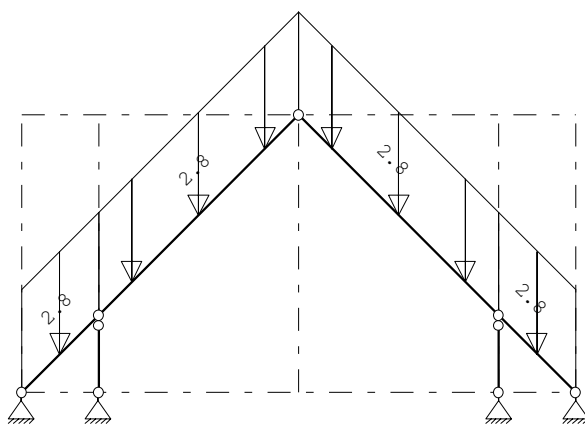
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	Wind van links		7 Wind van links onderdruk A
3	Wind van rechts		11 Wind van rechts onderdruk A
4	Veranderlijke belasting sneeuw A		22 Sneeuw A
5	Veranderlijke belasting sneeuw B		23 Sneeuw B
6	Veranderlijke belasting sneeuw C		33 Sneeuw C

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

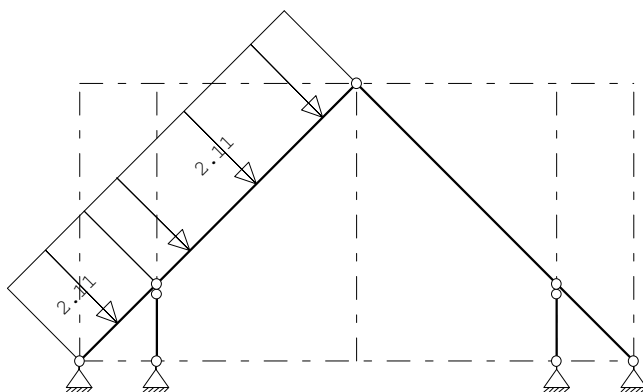
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5:QZGlobaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			
6	5:QZGlobaal	-2.80	-2.80	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links

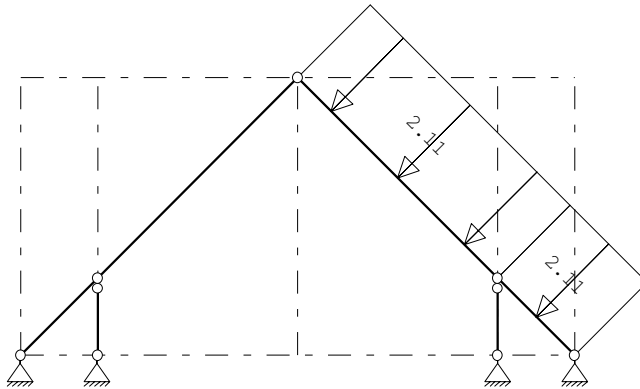
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Wind van links

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.11	-2.11	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	-2.11	-2.11	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van rechts

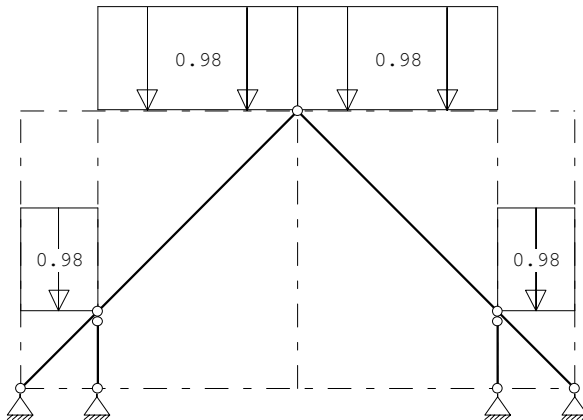
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Wind van rechts

Staaftype	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-2.11	-2.11	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
6	1:QZLokaal	-2.11	-2.11	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

BELASTINGEN

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw A

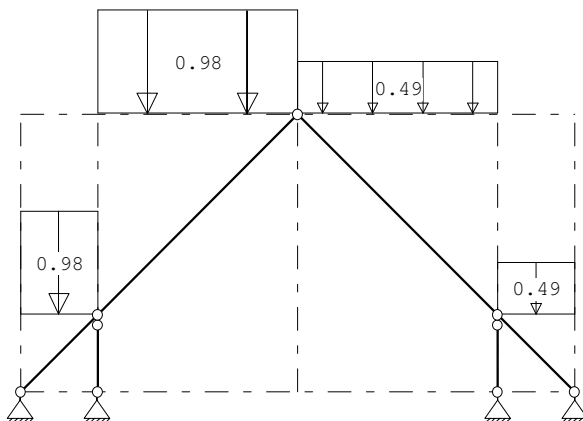
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Veranderlijke belasting sneeuw A

Staaftype	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke belasting sneeuw B



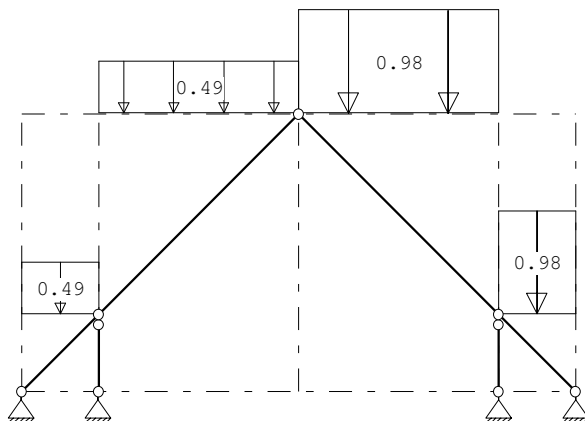
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Veranderlijke belasting sneeuw B

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

BELASTINGEN

B.G:6 Veranderlijke belasting sneeuw C

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 Veranderlijke belasting sneeuw C

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	3:QZgeProj.	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	4.21	4.50	
1	2	-3.47	-3.44	
1	3	2.23	2.59	
1	4	1.02	1.09	
1	5	0.77	0.80	
1	6	0.77	0.84	

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
3	1	-4.21	4.50	
3	2	-2.23	2.59	
3	3	3.47	-3.44	
3	4	-1.02	1.09	
3	5	-0.77	0.84	
3	6	-0.77	0.80	
4	1	0.00	6.41	
4	2	0.00	7.45	
4	3	0.00	-0.90	
4	4	0.00	1.55	
4	5	0.00	1.65	
4	6	0.00	0.68	
6	1	0.00	6.41	
6	2	0.00	-0.90	
6	3	0.00	7.45	
6	4	0.00	1.55	
6	5	0.00	0.68	
6	6	0.00	1.65	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt

5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening
13	1	Lineaire berekening
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

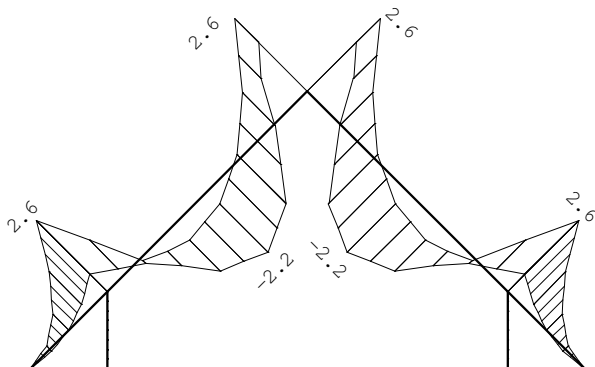
BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.22	2 psi0	1.35				
2 Fund.	1 Perm	1.22	3 psi0	1.35				
3 Fund.	1 Perm	1.22	4 psi0	1.35				
4 Fund.	1 Perm	1.22	5 psi0	1.35				
5 Fund.	1 Perm	1.22	6 psi0	1.35				
6 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35				
7 Fund.	1 Perm	1.08	3 Extr	1.35				
8 Fund.	1 Perm	1.08	4 Extr	1.35				
9 Fund.	1 Perm	1.08	5 Extr	1.35				
10 Fund.	1 Perm	1.08	6 Extr	1.35				
11 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
12 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00				
13 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00				
14 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00				
15 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00				
16 Blij.	1 Perm	1.00	2 Extr	0.00				
17 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00	4 psi2	1.00		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Geen
8 Geen
9 Geen
10 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN	2e orde	Fundamentele combinatie
----------	---------	-------------------------



STAAFKRACHTEN			2e orde				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		-11.25	7	-0.03	6	-0.56	7	-0.23	6	0.00	1	0.00	1
1	0.265		-10.67	7	0.55	6	0.02	7	1.10	6	-0.07	7	0.12	6
1	0.501		-10.16	7	1.06	6	0.53	7	2.29	6	0.00	7	0.53	6
1	5		-8.94	7	2.27	6	1.75	7	5.11	6	0.63	7	2.58	6
2	2		-6.96	6	-3.63	2	-6.97	7	-3.64	2	1.78	2	2.63	6
2	0.451		-7.94	6	-4.69	7	-4.70	7	-2.53	2	0.00	7	1.18	6
2	1.021		-9.18	6	-5.94	7	-1.86	7	-1.13	1	-1.77	7	0.00	6
2	1.379		-9.96	6	-6.72	7	-0.74	6	-0.03	7	-2.20	7	-0.44	6
2	1.379		-9.96	6	-6.72	7	-0.74	6	-0.01	7	-2.20	7	-0.44	6
2	1.838		-10.96	6	-7.72	7	0.27	6	2.30	7	-1.67	7	-0.55	6
2	1.838		-10.96	6	-7.72	7	0.27	6	2.32	7	-1.67	7	-0.55	6
2	2.311		-11.99	6	-8.74	7	1.31	6	4.70	7	-0.17	6	0.00	10
2	2.405		-12.19	6	-8.95	7	1.52	6	5.17	7	0.00	6	0.54	10
2	7		-12.96	6	-9.71	7	2.29	6	6.95	7	0.63	6	2.58	7
3	4		-17.01	6	-5.71	7	-0.00	9	0.00	7	0.00	1	0.00	1
3	5		-16.99	6	-5.70	7	-0.00	7	0.00	6	0.00	8	0.00	6
4	5		-12.96	7	-9.71	6	-6.95	6	-2.29	7	0.63	7	2.58	6
4	0.353		-12.19	7	-8.95	6	-5.17	6	-1.52	7	0.00	7	0.54	9
4	0.447		-11.99	7	-8.74	6	-4.70	6	-1.31	7	-0.17	7	0.00	9
4	0.919		-10.96	7	-7.72	6	-2.32	6	-0.28	7	-1.67	6	-0.55	7
4	0.919		-10.96	7	-7.72	6	-2.30	6	-0.28	7	-1.67	6	-0.55	7
4	1.379		-9.96	7	-6.72	6	0.01	6	0.73	7	-2.20	6	-0.44	7
4	1.379		-9.96	7	-6.72	6	0.03	6	0.73	7	-2.20	6	-0.44	7
4	1.737		-9.18	7	-5.94	6	1.13	1	1.86	6	-1.77	6	0.00	7
4	2.306		-7.94	7	-4.69	6	2.53	1	4.70	6	0.00	6	1.18	7
4	2		-6.96	7	-3.63	1	3.64	1	6.97	6	1.78	5	2.63	6
5	6		-17.01	7	-5.71	6	-0.00	6	0.00	10	0.00	1	0.00	1
5	7		-16.99	7	-5.70	6	-0.00	7	0.00	6	0.00	1	0.00	7
6	7		-8.94	6	2.27	7	-5.11	7	-1.75	6	0.63	6	2.58	7
6	0.559		-10.16	6	1.06	7	-2.29	7	-0.53	6	0.00	6	0.53	7
6	0.795		-10.67	6	0.55	7	-1.10	7	-0.02	6	-0.07	6	0.12	7
6	3		-11.25	6	-0.03	7	0.23	7	0.56	6	0.00	9	0.00	7

REACTIES 2e orde Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.14	7.56	0.19	8.35		
3	-7.56	0.14	0.19	8.35		
4	-0.00	0.01	5.71	17.01		
6	-0.01	0.00	5.71	17.01		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

REACTIES 1e orde Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.74	6.44	1.06	7.09		
3	-6.44	-0.74	1.06	7.09		
4	0.00	0.00	5.51	13.86		
6	0.00	0.00	5.51	13.86		

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$	ρ_k	ρ_{mean}	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$
	[N/mm ²]	[kg/m ³]	[kg/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean}	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	$E_{0,mean}$	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]
C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-4	1.0*h	boven:	3.82 2*1,909
		onder:	3.82 2*1,909
2-6	1.0*h	boven:	3.82 2*1,909
		onder:	3.82 2*1,909
3	1.0*h	boven:	0.75 0;0,75
		onder:	0.75 0;0,75
5	1.0*h	boven:	0.75 0;0,750
		onder:	0.75 0;0,750

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y / z} [mm] [mm]	λ _y	λ _z	λ _{rel, y / z}	β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}	
1	71	196	1061	nvt 1900	67.5	92.7	1.177	1.616	0.2	1.280	1.938	0.561	0.333
2	71	196	2758	nvt 1900	67.5	92.7	1.177	1.616	0.2	1.280	1.938	0.561	0.333
3	71	71	750	nvt 750	36.6	36.6	0.638	0.638	0.2	0.737	0.737	0.903	0.903
4	71	196	2758	nvt 1900	67.5	92.7	1.177	1.616	0.2	1.280	1.938	0.561	0.333
5	71	71	750	nvt 750	36.6	36.6	0.638	0.638	0.2	0.737	0.737	0.903	0.903
6	71	196	1061	nvt 1900	67.5	92.7	1.177	1.616	0.2	1.280	1.938	0.561	0.333

STABILITEIT (vervolg)

Staaf	positie [mm]	l _{ef, y} [mm]	σ _{my, crit} [N/mm ²]	λ _{rel, my}	k _{crit, y}
1	1060	1811	66.46	0.52	1.00
2	2757	1811	66.46	0.52	1.00
3	0	715	465.05	0.20	1.00
4	2757	1620	74.30	0.49	1.00
5	0	892	372.51	0.22	1.00
6	0	1811	66.46	0.52	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staaf		BC	Sit.		UC	frm	
1	1	BC	/	Sit.	6	/	1
2	2	BC	/	Sit.	7	/	1
3	3	BC	/	Sit.	6	/	1
4	4	BC	/	Sit.	7	/	1
5	5	BC	/	Sit.	7	/	1
6	6	BC	/	Sit.	7	/	1

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l _{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u _{bi j} [mm]	Toelaatbaar [mm]	u _{fin, net} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	3818	Nee Nee	17	1	-0.2	-15.3	-0.3	-15.3
2	Dak	3818	Nee Nee	17	1	-2.3	-15.3	-3.4	-15.3
4	Dak	3818	Nee Nee	17	1	-2.3	-15.3	-3.4	-15.3
6	Dak	3818	Nee Nee	17	1	0.1	15.3	0.3	15.3

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

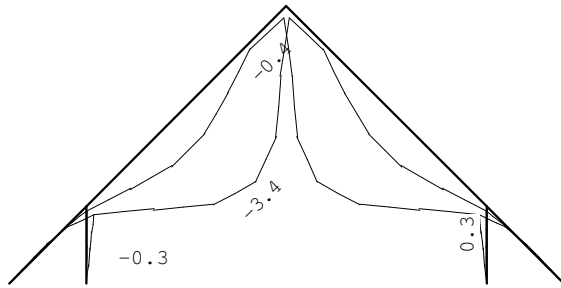
Stf	Soort	l _{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u _{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	3818	Nee Nee	11	1	-0.3	-15.3
2	Dak	3818	Nee Nee	12	1	-2.8	-15.3
4	Dak	3818	Nee Nee	11	1	-2.8	-15.3
6	Dak	3818	Nee Nee	12	1	0.2	15.3

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaf	l _{sys} [mm]	BC	Sit	w _{tot} [mm]	Toelaatbaar [h/]
3	750	11	1	-0.2	-5.0
5	750	12	1	-0.2	-5.0

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1-4	Neg.	2.440	3818	-1.0	-0.6	-2.3 1625	-3.4	-3.4	1135
2	2-6	Neg.	1.379	3818	-1.0	-0.6	-2.3 1625	-3.4	-3.4	1135

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h	u_1	u_2	u_3	u_{tot}
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
3	3	Neg.	750	-0.0	-0.2	-0.2	3309
4	5	Pos.	750	0.0	0.2	0.2	3309

BALKLAGEN.

Balklaag tussenvloer bijgebouw.

Maximale overspanning: $L = 3500\text{mm}$

H.o.h afstand van de balklaag: 610mm

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

1. Vloer (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)

PROFIELGEGEVENS: HT-GS 71 X 171

Breedte	b	71 mm	Oppervlak	A	12141 mm ²
Hoogte	h	171 mm			
Weerstandsmoment	Wy	3460e+02 mm ⁴	Traagheidsmoment	I _{tor}	1504e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wz	1437e+02 mm ⁴	Traagheidsmoment	I _y	2958e+04 mm ⁴
			Traagheidsmoment	I _z	5100e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C18			
	f,m,0,k	18.0 N/mm ²		f,c,0,k	18.0 N/mm ²
	f,t,0,k	11.0 N/mm ²		f,v,0,k	3.4 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E;0;mean	9000.0 N/mm ²		G;mean	560.0 N/mm ²
Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.16	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
lsys		3.450 m	Beschot kwaliteit		C18
hoh afstand	Lt	0.610 m	Beschot dikte		20 mm
Zeeg		0 mm			
Doorbuigingen beschouwen		Ja			
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		0.74			

GEWICHTS BEREKENING

Veranderlijk

qk1	Opgelegde belastingen (qk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=1)	1.75 kN/m ²
fk1	Opgelegde belastingen (fk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=1)	3.00 kN

BELASTINGEN

CPROB

Permanent	Eigen gewicht	0.08 kN/m ²	
	overig	0.45 kN/m ²	
	Totaal	0.53 kN/m²	
Opgelegd	q;k	1.75 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.40; 0.50; 0.30	
	Q;k	3.00 kN	
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN	
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	$p = + yG + G_{rep} + yQ + Q_{rep}$	$= + 1.22 * 0.53 + 0.54 * 1.75 =$	1.58 kN/m ²
Fu.C.2	$p = + yG + G_{rep} + yQ + Q_{rep}$	$= + 1.08 * 0.53 + 1.35 * 1.75 =$	2.93 kN/m ²
Fu.C.3	$p = + yG + G_{rep}$	$= + 1.22 * 0.53 =$	0.64 kN/m ²
	$F = + yQ + F_{rep}$	$= + 0.54 * 3.00 =$	1.62 kN
Fu.C.4	$p = + yG + G_{rep}$	$= + 1.08 * 0.53 =$	0.57 kN/m ²
	$F = + yQ + F_{rep}$	$= + 1.35 * 3.00 =$	4.05 kN
Bi.C.1	$p = + yG + G_{rep} + yQ + Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.53 + 0.30 * 1.75 =$	1.05 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	1.67	1.44	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	3.08	2.66	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	2.29	1.61	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	4.65	3.09	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	1.11	0.95	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	2.66	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.60	1.61	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	1.49	3.09	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.2	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	7.69	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	4.66	0.00	0.00	0.07	0.00
Fu.C.4	8.94	0.00	0.00	0.18	0.00
Bi.C.1	2.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	4.154 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.37 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	7.687 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.69 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	4.655 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.42 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.074 / 2.092	0.04 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	8.941 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.81 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.185 / 2.092	0.09 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.756 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.25 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	p = + yG * G_rep + yQ * Q_rep	= + 1.00 * 0.53 + 0.40 * 1.75 =	1.23 kN/m ²
Ka.C.2	p = + yG * G_rep + yQ * Q_rep	= + 1.00 * 0.53 + 1.00 * 1.75 =	2.28 kN/m ²
Qu.C.1	p = + yG * G_rep + yQ * Q_rep	= + 1.00 * 0.53 + 0.30 * 1.75 =	1.05 kN/m ²
Ka.C.(w1)	p = + yG * G_rep	= + 1.00 * 0.53 =	0.53 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	13.8 mm	L/333	Limiet w;2+w;3	10.4 mm	
E;mean	E;0;ser;d;inst	9000.0 N/mm^2	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	15000.0 N/mm^2	
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60	
Ka.C.(w1)	w;1	2.2 mm		w;c	0.0 mm	
Qu.C.1	w;2	2.7 mm				
Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	3.0	7.8	7.8	5.6	0.57	0.54
Ka.C.2	7.4	12.3	12.3	10.1	0.89	0.97
	mm	mm	mm	mm		

**MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.4)
(KA.C.2)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	1.49 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	3.09 kNm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN

Ka.C.(w1)	w;1	2.2 mm
Qu.C.1	w;2	2.7 mm
Ka.C.2	w;3	7.4 mm
	w;tot	12.3 mm
	w;max	12.3 mm
	w;2+w;3	10.1 mm
	Limiet w;max	13.8 mm
	Limiet w;2+w;3	10.4 mm
	UC(w;max)	0.89
	UC(w;2+w;3)	0.97

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.574 / 2.092	0.27 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		8.941 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.81 Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2\NEN-EN1990#A1.4.3 (4)		10.1 / 10.4	0.97 Ok

Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging
Ligger Ok

Balklaag tussenvloer t.p.v. carport.

Maximale overspanning: L = 2800mm

H.o.h afstand van de balklaag: 610mm

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

1. Vloer (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)**PROFIELGEGEVENS: HT-GS 59 X 156**

Breedte	b	59 mm	Oppervlak	A	9204 mm ²
Hoogte	h	156 mm			
			Traagheidsmoment	I _{tor}	8124e+03 mm ⁴
Weerstandsmoment	W _y	2393e+02 mm ³	Traagheidsmoment	I _y	1867e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	W _z	9051e+01 mm ³	Traagheidsmoment	I _z	2670e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C18			
	f _{m,0,k}	18.0 N/mm ²		f _{c,0,k}	18.0 N/mm ²
	f _{t,0,k}	11.0 N/mm ²		f _{v,0,k}	3.4 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E _{0;mean}	9000.0 N/mm ²		G _{mean}	560.0 N/mm ²
Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k _{h,y}	1.00	I (Permanent)	k _{mod}	0.60
	k _{h,z}	1.21	II (Lange termijn)	k _{mod}	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k _{mod}	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k _{mod}	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k _{mod}	1.10
l _{sys}		2.800 m	Beschot kwaliteit		C18
hoh afstand	L _t	0.610 m	Beschot dikte		20 mm
Zeeg		0 mm			
Doorbuigingen beschouwen		Ja			
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		0.74			

GEWICHTS BEREKENING**Veranderlijk**

q _{k1}	Opgelegde belastingen (q _k)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=1)	1.75 kN/m ²
f _{k1}	Opgelegde belastingen (f _k)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=1)	3.00 kN

BELASTINGEN**CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.06 kN/m ²	
	overig	0.45 kN/m ²	
	Totaal	0.51 kN/m²	
Opgelegd	q _k	1.75 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.40; 0.50; 0.30	
	Q _k	3.00 kN	
Bijzonder	Bijzonder; F _{bijz}	0.00 kN	
	Bijzonder; p _{bijz}	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	p = + yG * G _{rep} + yQ * Q _{rep}	= + 1.22 * 0.51 + 0.54 * 1.75 =	1.56 kN/m ²
Fu.C.2	p = + yG * G _{rep} + yQ * Q _{rep}	= + 1.08 * 0.51 + 1.35 * 1.75 =	2.91 kN/m ²
Fu.C.3	p = + yG * G _{rep}	= + 1.22 * 0.51 =	0.62 kN/m ²
	F = + yQ * F _{rep}	= + 0.54 * 3.00 =	1.62 kN
Fu.C.4	p = + yG * G _{rep}	= + 1.08 * 0.51 =	0.55 kN/m ²
	F = + yQ * F _{rep}	= + 1.35 * 3.00 =	4.05 kN
Bi.C.1	p = + yG * G _{rep} + yQ * Q _{rep}	= + 1.00 * 0.51 + 0.30 * 1.75 =	1.03 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	N _c ;E _d , N _t ;E _d	V _y ;E _d	V _z ;E _d	M _y ;E _d	M _z ;E _d
Fu.C.1	0.00	0.00	1.33	0.93	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	2.49	1.74	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	2.15	1.21	0.00

Fu.C.4	0.00	0.00	4.52	2.42	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.88	0.62	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	1.74	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.60	1.21	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	1.49	2.42	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	III (Middellange termijn)	11.08	13.35	6.77	11.08	2.09
Fu.C.2	III (Middellange termijn)	11.08	13.35	6.77	11.08	2.09
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	13.35	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	III (Middellange termijn)	11.08	13.35	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	III (Middellange termijn)	11.08	13.35	6.77	11.08	2.09
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²

REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;y,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	7.27	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	5.04	0.00	0.00	0.10	0.00
Fu.C.4	10.11	0.00	0.00	0.24	0.00
Bi.C.1	2.58	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.901 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.35 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	7.272 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.66 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.037 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.45 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.097 / 2.092	0.05 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	10.113 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.91 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.244 / 2.092	0.12 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.579 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.23 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.51 + 0.40 * 1.75 =$	1.21 kN/m ²
Ka.C.2	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.51 + 1.00 * 1.75 =$	2.26 kN/m ²
Qu.C.1	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.51 + 0.30 * 1.75 =$	1.03 kN/m ²
Ka.C.(w1)	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.00 * 0.51 =$	0.51 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	11.2 mm	L/333	Limiet w;2+w;3	8.4 mm	
E;mean	E;0;ser;d;inst	9000.0 N/mm^2	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	15000.0 N/mm^2	
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60	
Ka.C.(w1)	w;1	1.5 mm		w;c	0.0 mm	
Qu.C.1	w;2	1.8 mm				
Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	2.0	5.3	5.3	3.8	0.47	0.46
Ka.C.2	5.1	8.4	8.4	6.9	0.75	0.82
	mm	mm	mm	mm		

**MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.4)
(KA.C.2)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	1.49 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN

Ka.C.(w1)	w;1	1.5 mm
Qu.C.1	w;2	1.8 mm
Ka.C.2	w;3	5.1 mm
	w;tot	8.4 mm

Moment	My;Ed	2.42 kNm	w;max	8.4 mm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm	w;2+w;3	6.9 mm
			Limiet w;max	11.2 mm
			Limiet w;2+w;3	8.4 mm
			UC(w;max)	0.75
			UC(w;2+w;3)	0.82

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.736 / 2.092	0.35 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		10.113 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.91 Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2\NEN-EN1990#A1.4.3 (4)		6.9 / 8.4	0.82 Ok

*Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging**Ligger Ok*

Balklaag zoldervloer woonhuis.Maximale overspanning: $L = 3000\text{mm}$ H.o.h afstand van de balklaag: 610mm

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

1. Vloer (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)**PROFIELGEGEVENS: HT-GS 71 X 171**

Breedte	b	71 mm	Oppervlak	A	12141 mm ²
Hoogte	h	171 mm			
			Traagheidsmoment	Itor	1504e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wy	3460e+02 mm ³	Traagheidsmoment	Iy	2958e+04 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wz	1437e+02 mm ³	Traagheidsmoment	Iz	5100e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C18			
	f,m,0,k	18.0 N/mm ²		f,c,0,k	18.0 N/mm ²
	f,t,0,k	11.0 N/mm ²		f,v,0,k	3.4 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E;0;mean	9000.0 N/mm ²		G;mean	560.0 N/mm ²
Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.16	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
lsys		3.000 m	Beschot kwaliteit		C18
hoh afstand	Lt	0.610 m	Beschot dikte		20 mm
Zeeg		0 mm			
Doorbuigingen beschouwen		Ja			
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		0.74			

GEWICHTS BEREKENING**Veranderlijk**

qk1	Opgelegde belastingen (qk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=1)	1.75 kN/m ²
fk1	Opgelegde belastingen (fk)	NEN-EN1991-1-1#6.3(Cat=A, SubCat=1)	3.00 kN

BELASTINGEN**CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.08 kN/m ²	
	overig	0.45 kN/m ²	
	Totaal	0.53 kN/m²	
Opgelegd	q;k	1.75 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.40; 0.50; 0.30	
	Q;k	3.00 kN	
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN	
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.22 * 0.53 + 0.54 * 1.75 =$	1.58 kN/m ²
Fu.C.2	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.08 * 0.53 + 1.35 * 1.75 =$	2.93 kN/m ²
Fu.C.3	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.22 * 0.53 =$	0.64 kN/m ²
	$F = + yQ * F_{rep}$	$= + 0.54 * 3.00 =$	1.62 kN
Fu.C.4	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.08 * 0.53 =$	0.57 kN/m ²
	$F = + yQ * F_{rep}$	$= + 1.35 * 3.00 =$	4.05 kN
Bi.C.1	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.53 + 0.30 * 1.75 =$	1.05 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	1.45	1.09	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	2.68	2.01	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	2.20	1.33	0.00

Fu.C.4	0.00	0.00	4.57	2.63	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.96	0.72	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	2.01	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.60	1.33	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	1.49	2.63	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.2	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	III (Middellange termijn)	11.08	12.86	6.77	11.08	2.09
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²

REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;y,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	5.81	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	3.86	0.00	0.00	0.07	0.00
Fu.C.4	7.61	0.00	0.00	0.18	0.00
Bi.C.1	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.141 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.28 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.813 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.52 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.858 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.35 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.074 / 2.092	0.04 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	7.606 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.69 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.185 / 2.092	0.09 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.084 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.19 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.53 + 0.40 * 1.75 =$	1.23 kN/m ²
Ka.C.2	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.53 + 1.00 * 1.75 =$	2.28 kN/m ²
Qu.C.1	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.53 + 0.30 * 1.75 =$	1.05 kN/m ²
Ka.C.(w1)	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.00 * 0.53 =$	0.53 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	12.0 mm	L/333	Limiet w;2+w;3	9.0 mm	
E;mean	E;0;ser;d;inst	9000.0 N/mm^2	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	15000.0 N/mm^2	
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60	
Ka.C.(w1)	w;1	1.3 mm		w;c	0.0 mm	
Qu.C.1	w;2	1.5 mm				
Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	1.7	4.5	4.5	3.2	0.37	0.36
Ka.C.2	4.2	7.0	7.0	5.8	0.59	0.64
	mm	mm	mm	mm		

**MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.4)
(KA.C.2)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	1.49 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN

Ka.C.(w1)	w;1	1.3 mm
Qu.C.1	w;2	1.5 mm
Ka.C.2	w;3	4.2 mm
	w;tot	7.0 mm

Moment	My;Ed	2.63 kNm	w;max	7.0 mm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm	w;2+w;3	5.8 mm
			Limiet w;max	12.0 mm
			Limiet w;2+w;3	9.0 mm
			UC(w;max)	0.59
			UC(w;2+w;3)	0.64

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz	0.565 / 2.092	0.27 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)		7.606 / 11.077 + 0.7 x 0 / 12.864	0.69 Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2\NEN-EN1990#A1.4.3 (4)		5.8 / 9.0	0.64 Ok

*Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging**Ligger Ok*

Balklaag dakkapellen.**DAKKAPEL ACHTERZIJD:**Maximale overspanning: $L = 3500\text{mm}$ H.o.h afstand van de balklaag: 500mm

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

2. Platdak (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)**PROFIELGEGEVENS: HT-GS 59 X 156**

Breedte	b	59 mm	Oppervlak	A	9204 mm ²
Hoogte	h	156 mm			
Weerstandsmoment	Wy	2393e+02 mm ³	Traagheidsmoment	Itor	8124e+03 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wz	9051e+01 mm ³	Traagheidsmoment	Iy	1867e+04 mm ⁴
			Traagheidsmoment	Iz	2670e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C18			
	f,m,0,k	18.0 N/mm ²		f,c,0,k	18.0 N/mm ²
	f,t,0,k	11.0 N/mm ²		f,v,0,k	3.4 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E;0;mean	9000.0 N/mm ²		G;mean	560.0 N/mm ²
Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.00	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.21	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
lsys		3.500 m	Beschot kwaliteit		C18
hoh afstand	Lt	0.500 m	Beschot dikte		20 mm
Zeeg		0 mm			
Doorbuigingen beschouwen		Ja			
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		0.65			

BELASTINGEN**CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.07 kN/m ²	
	overig	0.45 kN/m ²	
	Totaal	0.52 kN/m²	
Opgelegd	q;k	1.00 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.00; 0.00	
	Q;k	1.50 kN	
Wind	Winddruk	0.00 kN/m ²	1.00
	Windzuiging	0.00 kN/m ²	
Sneeuw	p_sneeuw	0.56 kN/m ²	1.00
Regenwater	Niveau dhw	0.100 m	
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN	
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.22 * 0.52 =$	0.63 kN/m ²
Fu.C.2	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 0.90 * 0.52 =$	0.47 kN/m ²
Fu.C.3	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.08 * 0.52 + 1.35 * 1.00 =$	1.91 kN/m ²
Fu.C.4	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.08 * 0.52 + 1.35 * 0.00 =$	0.56 kN/m ²
Fu.C.5	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 0.90 * 0.52 + 1.35 * 0.00 =$	0.47 kN/m ²
Fu.C.6	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{sneeuw}$	$= + 1.08 * 0.52 + 1.35 * 0.56 =$	1.32 kN/m ²
Fu.C.7	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{water}$	$= + 1.08 * 0.52 + 1.35 * 1.07 =$	2.01 kN/m ²
Fu.C.8	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.08 * 0.52 =$	0.56 kN/m ²
	$F = + yQ * F_{rep}$	$= + 1.35 * 1.50 =$	2.03 kN
Bi.C.1	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.00 * 0.52 =$	0.52 kN/m ²
Bi.C.2	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.52 + 0.20 * 0.00 =$	0.52 kN/m ²
Bi.C.3	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.52 + 0.20 * 0.00 =$	0.52 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.55	0.48	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.41	0.36	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	1.67	1.46	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.49	0.43	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.41	0.36	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	1.15	1.01	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	1.76	1.54	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	2.52	1.58	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.45	0.40	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.45	0.40	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.45	0.40	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	1.46	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	1.01	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	0.66	1.58	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	I (Permanent)	8.31	10.01	5.08	8.31	1.57
Fu.C.2	I (Permanent)	8.31	10.01	5.08	8.31	1.57
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.08	13.35	6.77	11.08	2.09
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	12.46	15.02	7.62	12.46	2.35
Fu.C.5	IV (Korte termijn)	12.46	15.02	7.62	12.46	2.35
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	12.46	15.02	7.62	12.46	2.35
Fu.C.7	IV (Korte termijn)	12.46	15.02	7.62	12.46	2.35
Fu.C.8	III (Middellange termijn)	11.08	13.35	6.77	11.08	2.09
Bi.C.1	I (Permanent)	8.31	10.01	5.08	8.31	1.57
Bi.C.2	IV (Korte termijn)	12.46	15.02	7.62	12.46	2.35
Bi.C.3	IV (Korte termijn)	12.46	15.02	7.62	12.46	2.35
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	6.12	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	4.22	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	6.43	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.8	6.61	0.00	0.00	0.11	0.00
Bi.C.1	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.2	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.3	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	2.021 / 8.308 + 0.7 x 0 / 10.012	0.24 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.497 / 8.308 + 0.7 x 0 / 10.012	0.18 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.118 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.55 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.799 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.14 Ok

Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.497 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.12 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	4.218 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.34 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.432 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.52 Ok
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.612 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.60 Ok
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.107 / 2.092	0.05 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.664 / 8.308 + 0.7 x 0 / 10.012	0.20 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.664 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.13 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.664 / 12.462 + 0.7 x 0 / 15.018	0.13 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	$p = +yG * G_{rep}$	$= +1.00 * 0.52 =$	0.52 kN/m ²
Ka.C.2	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= +1.00 * 0.52 + 1.00 * 1.00 =$	1.52 kN/m ²
Ka.C.3	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk}$	$= +1.00 * 0.52 + 1.00 * 0.00 =$	0.52 kN/m ²
Ka.C.4	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= +1.00 * 0.52 + 1.00 * 0.00 =$	0.52 kN/m ²
Ka.C.5	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{sneeuw}$	$= +1.00 * 0.52 + 1.00 * 0.56 =$	1.08 kN/m ²
Ka.C.6	$p = +yG * G_{rep} + yQ * Q_{water}$	$= +1.00 * 0.52 + 1.00 * 1.07 =$	1.59 kN/m ²
Qu.C.1	$p = +yG * G_{rep}$	$= +1.00 * 0.52 =$	0.52 kN/m ²
Ka.C.(w1)	$p = +yG * G_{rep}$	$= +1.00 * 0.52 =$	0.52 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	14.0 mm	L/250	Limiet w;2+w;3	14.0 mm
E;mean	E;0;ser;d;inst	9000.0 N/mm ²	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	15000.0 N/mm ²
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60
Ka.C.(w1)	w;1	3.0 mm		w;c	0.0 mm
Qu.C.1	w;2	1.8 mm			

Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	0.0	4.8	4.8	1.8	0.35	0.13
Ka.C.2	5.8	10.7	10.7	7.6	0.76	0.54
Ka.C.3	0.0	4.8	4.8	1.8	0.35	0.13
Ka.C.4	0.0	4.8	4.8	1.8	0.35	0.13
Ka.C.5	3.3	8.1	8.1	5.1	0.58	0.36
Ka.C.6	6.2	11.1	11.1	8.1	0.79	0.58
	mm	mm	mm	mm		

MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.8)**(KA.C.6)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	0.66 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	1.58 kNm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN

Ka.C.(w1)	w;1	3.0 mm
Qu.C.1	w;2	1.8 mm
Ka.C.6	w;3	6.2 mm
	w;tot	11.1 mm
	w;max	11.1 mm
	w;2+w;3	8.1 mm
	Limiet w;max	14.0 mm
	Limiet w;2+w;3	14.0 mm
	UC(w;max)	0.79
	UC(w;2+w;3)	0.58

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.41 / 2.092	0.20 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.612 / 11.077 + 0.7 x 0 / 13.35	0.60 Ok
Doorbuingen	NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3 (4)	11.1 / 14.0	0.79 Ok

*Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuing**Ligger Ok*

DAKAPELLEN VOORZIJD:Maximale overspanning: $L = 3000\text{mm}$ H.o.h afstand van de balklaag: 500mm

Voor balkafmetingen zie de computerberekening hieronder.

2. Platdak (NEN-EN1995-1-1:2011/NB:2013)**PROFIELGEGEVENS: HT-GS 46 X 146**

Breedte	b	46 mm	Oppervlak	A	6716 mm ²
Hoogte	h	146 mm			
Weerstandsmoment	Wy	1634e+02 mm ³	Traagheidsmoment	Itor	3796e+03 mm ⁴
Weerstandsmoment	Wz	5149e+01 mm ³	Traagheidsmoment	Iy	1193e+04 mm ⁴
			Traagheidsmoment	Iz	1184e+03 mm ⁴
Sterkte klasse		C18			
	f,m,0,k	18.0 N/mm ²		f,c,0,k	18.0 N/mm ²
	f,t,0,k	11.0 N/mm ²		f,v,0,k	3.4 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	E;0;mean	9000.0 N/mm ²		G;mean	560.0 N/mm ²
Klimaatklasse		I		Gamma;M	1.30
	k;h;y	1.01	I (Permanent)	k;mod	0.60
	k;h;z	1.27	II (Lange termijn)	k;mod	0.70
	Beta;c	0.2	III (Middellange termijn)	k;mod	0.80
Ontwerplevensduur		50 Jaar	IV (Korte termijn)	k;mod	0.90
Betrouwbaarheidsklasse		1	V (Onmiddellijk)	k;mod	1.10
lsys		2.700 m	Beschot kwaliteit		C18
hoh afstand	Lt	0.500 m	Beschot dikte		20 mm
Zeeg		0 mm			
Doorbuigingen beschouwen		Ja			
Stootbelasting		Nee			
Reductiefactor spreiding		0.65			

BELASTINGEN**CPROB**

Permanent	Eigen gewicht	0.05 kN/m ²	
	overig	0.45 kN/m ²	
	Totaal	0.50 kN/m²	
Opgelegd	q;k	1.00 kN/m ²	1.00
	psi (-)_0; psi (-)_1; psi (-)_2	0.00; 0.00; 0.00	
	Q;k	1.50 kN	
Wind	Winddruk	0.00 kN/m ²	1.00
	Windzuiging	0.00 kN/m ²	
Sneeuw	p_sneeuw	0.56 kN/m ²	1.00
Regenwater	Niveau dhw	0.100 m	
Bijzonder	Bijzonder; Fbijz	0.00 kN	
	Bijzonder; pbijz	0.00 kN/m ²	

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (610A + 6.10B)

Fu.C.1	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.22 * 0.50 =$	0.61 kN/m ²
Fu.C.2	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 0.90 * 0.50 =$	0.45 kN/m ²
Fu.C.3	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.08 * 0.50 + 1.35 * 1.00 =$	1.89 kN/m ²
Fu.C.4	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.08 * 0.50 + 1.35 * 0.00 =$	0.54 kN/m ²
Fu.C.5	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 0.90 * 0.50 + 1.35 * 0.00 =$	0.45 kN/m ²
Fu.C.6	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{sneeuw}$	$= + 1.08 * 0.50 + 1.35 * 0.56 =$	1.30 kN/m ²
Fu.C.7	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{water}$	$= + 1.08 * 0.50 + 1.35 * 1.04 =$	1.94 kN/m ²
Fu.C.8	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.08 * 0.50 =$	0.54 kN/m ²
	$F = + yQ * F_{rep}$	$= + 1.35 * 1.50 =$	2.03 kN
Bi.C.1	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.00 * 0.50 =$	0.50 kN/m ²
Bi.C.2	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.50 + 0.20 * 0.00 =$	0.50 kN/m ²
Bi.C.3	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.50 + 0.20 * 0.00 =$	0.50 kN/m ²

MAATGEVENDE SNEDEKRACHTEN

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.41	0.28	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.30	0.21	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	1.28	0.86	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.37	0.25	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.30	0.21	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.88	0.59	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	1.31	0.89	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	2.39	1.14	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.34	0.23	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.34	0.23	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.34	0.23	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

MAX UC SNEDEKRACHT

Comb.	Nc;Ed, Nt;Ed	Vy;Ed	Vz;Ed	My;Ed	Mz;Ed
Fu.C.1	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00
Fu.C.2	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00
Fu.C.3	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00
Fu.C.4	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
Fu.C.5	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00
Fu.C.6	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00
Fu.C.7	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00
Fu.C.8	0.00	0.00	0.66	1.14	0.00
Bi.C.1	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
Bi.C.2	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
Bi.C.3	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
	kN	kN	kN	kNm	kNm

REKENSTERKTE

Comb.	Belasting duurklasse	f;m,y,d	f;m,z,d	f;t,0,d	f;c,0,d	f;v,0,d
Fu.C.1	I (Permanent)	8.35	10.52	5.10	8.31	1.57
Fu.C.2	I (Permanent)	8.35	10.52	5.10	8.31	1.57
Fu.C.3	III (Middellange termijn)	11.14	14.03	6.81	11.08	2.09
Fu.C.4	IV (Korte termijn)	12.53	15.78	7.66	12.46	2.35
Fu.C.5	IV (Korte termijn)	12.53	15.78	7.66	12.46	2.35
Fu.C.6	IV (Korte termijn)	12.53	15.78	7.66	12.46	2.35
Fu.C.7	IV (Korte termijn)	12.53	15.78	7.66	12.46	2.35
Fu.C.8	III (Middellange termijn)	11.14	14.03	6.81	11.08	2.09
Bi.C.1	I (Permanent)	8.35	10.52	5.10	8.31	1.57
Bi.C.2	IV (Korte termijn)	12.53	15.78	7.66	12.46	2.35
Bi.C.3	IV (Korte termijn)	12.53	15.78	7.66	12.46	2.35
		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

REKENSPANNING

Comb.	sigma;m,y,d	sigma;m,z,d	tau;v,y,d	tau;v,z,d	sigma;c(t),0,d
Fu.C.1	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.2	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.3	5.27	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.4	1.51	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.5	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.6	3.62	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.7	5.42	0.00	0.00	0.00	0.00
Fu.C.8	6.95	0.00	0.00	0.15	0.00
Bi.C.1	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.2	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Bi.C.3	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²

UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

Fu.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.697 / 8.353 + 0.7 x 0 / 10.523	0.20 Ok
Fu.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.257 / 8.353 + 0.7 x 0 / 10.523	0.15 Ok
Fu.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.274 / 11.137 + 0.7 x 0 / 14.031	0.47 Ok
Fu.C.4	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.511 / 12.529 + 0.7 x 0 / 15.785	0.12 Ok

Fu.C.5	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.257 / 12.529 + 0.7 x 0 / 15.785	0.10 Ok
Fu.C.6	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	3.618 / 12.529 + 0.7 x 0 / 15.785	0.29 Ok
Fu.C.7	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	5.421 / 12.529 + 0.7 x 0 / 15.785	0.43 Ok
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.947 / 11.137 + 0.7 x 0 / 14.031	0.62 Ok
Fu.C.8	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.147 / 2.092	0.07 Ok
Bi.C.1	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.397 / 8.353 + 0.7 x 0 / 10.523	0.17 Ok
Bi.C.2	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.397 / 12.529 + 0.7 x 0 / 15.785	0.11 Ok
Bi.C.3	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	1.397 / 12.529 + 0.7 x 0 / 15.785	0.11 Ok

BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

Ka.C.1	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.00 * 0.50 =$	0.50 kN/m ²
Ka.C.2	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{rep}$	$= + 1.00 * 0.50 + 1.00 * 1.00 =$	1.50 kN/m ²
Ka.C.3	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_druk}$	$= + 1.00 * 0.50 + 1.00 * 0.00 =$	0.50 kN/m ²
Ka.C.4	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{wind_zuiging}$	$= + 1.00 * 0.50 + 1.00 * 0.00 =$	0.50 kN/m ²
Ka.C.5	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{sneeuw}$	$= + 1.00 * 0.50 + 1.00 * 0.56 =$	1.06 kN/m ²
Ka.C.6	$p = + yG * G_{rep} + yQ * Q_{water}$	$= + 1.00 * 0.50 + 1.00 * 1.04 =$	1.54 kN/m ²
Qu.C.1	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.00 * 0.50 =$	0.50 kN/m ²
Ka.C.(w1)	$p = + yG * G_{rep}$	$= + 1.00 * 0.50 =$	0.50 kN/m ²

UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

L/250	Limiet w;max	10.8 mm	L/250	Limiet w;2+w;3	10.8 mm
E;mean	E;0;ser;d;inst	9000.0 N/mm ²	E;mean / Kdef	E;0;ser;d;cr	15000.0 N/mm ²
			E-Mod/E;0;ser;d;cr		0.60
Ka.C.(w1)	w;1	1.6 mm		w;c	0.0 mm
Qu.C.1	w;2	1.0 mm			

Comb.	w;3	w;tot	w;max	w;2+w;3	UC(w;max)	UC(w;2+w;3)
Ka.C.1	0.0	2.6	2.6	1.0	0.24	0.09
Ka.C.2	3.2	5.8	5.8	4.2	0.54	0.39
Ka.C.3	0.0	2.6	2.6	1.0	0.24	0.09
Ka.C.4	0.0	2.6	2.6	1.0	0.24	0.09
Ka.C.5	1.8	4.4	4.4	2.8	0.41	0.26
Ka.C.6	3.3	5.9	5.9	4.3	0.55	0.40
	mm	mm	mm	mm		

MAATGEVENDE KRACHTEN (FU.C.8)**(KA.C.6)**

Normaalkracht	Nt;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vy;Ed	0.00 kN
Dwarskracht	Vz;Ed	0.66 kN
Torsie	Mx;Ed	0.00 kNm
Moment	My;Ed	1.14 kNm
Moment	Mz;Ed	0.00 kNm

MAATGEVENDE DOORBUIGINGEN

Ka.C.(w1)	w;1	1.6 mm
Qu.C.1	w;2	1.0 mm
Ka.C.6	w;3	3.3 mm
	w;tot	5.9 mm
	w;max	5.9 mm
	w;2+w;3	4.3 mm
	Limiet w;max	10.8 mm
	Limiet w;2+w;3	10.8 mm
	UC(w;max)	0.55
	UC(w;2+w;3)	0.40

UITGEVOERDE CONTROLES

Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13)	Vz 0.534 / 2.092	0.26 Ok
Doorsnede	NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)	6.947 / 11.137 + 0.7 x 0 / 14.031	0.62 Ok
Doorbuigingen	NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3 (4)	5.9 / 10.8	0.55 Ok

*Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging**Ligger Ok*

STALEN LIGGERS.

Stalen randliggers carport.

Maximale overspanning: $L = 5300\text{mm}$

Belastingen:

Blijvend: $g_k = 1.00 \times 0.50 = 0.50 \text{ kN/m}$
 $G_k = 10.40 \text{ kN}$ (op $x=2.60\text{m}$)
 Veranderlijk: $q_k = 0.00 \text{ kN/m}$
 $Q_k = 10.40 \text{ kN}$ (op $x=2.60\text{m}$)

Voor liggerafmetingen zie de computerberekening hieronder.

Technosoft Liggers release 6.60a

Dimensies....: kN/m/rad

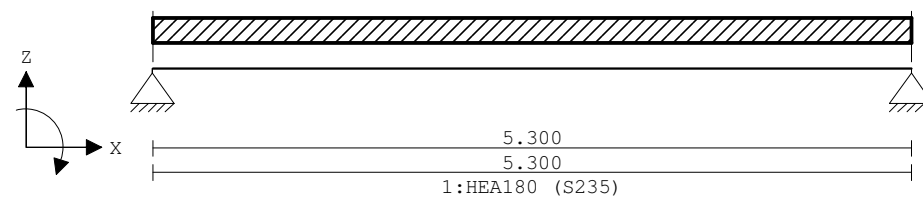
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.300	5.300

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180



BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.70	0.50	0.30	0.00

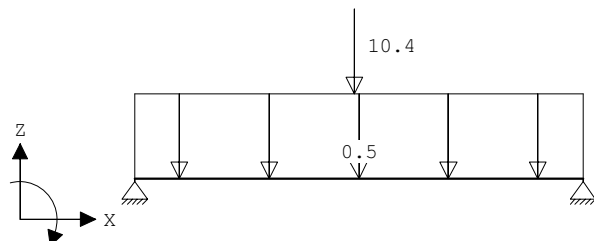
BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1

Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1

Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	5.300
2	8:Puntlast		-10.400			2.600	

REACTIES

Ligger:1 B.G:1

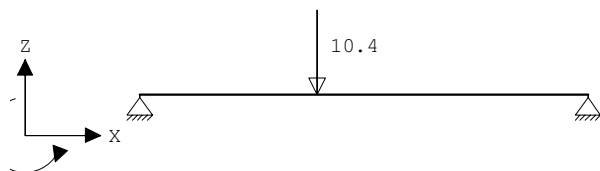
Permanent

Stp	F	M
1	7.57	0.00
2	7.37	0.00
	14.93 :	(absoluut) grootste som reacties
	-14.93 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-10.400			2.100	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	6.28	0.00	0.00
2	0.00	4.12	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

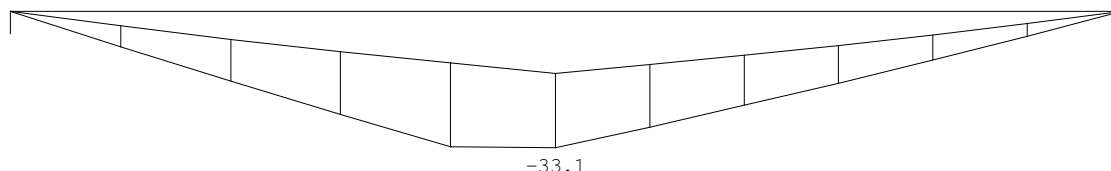
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

**VELDWAARDEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-16.65	-6.81	0.00	0.00
1	2.100			-14.71	-5.19		
1	2.100			-7.01	0.37		
1	2.569	-16.19					
1	2.600			-6.49	0.76	-33.14	-15.10
1	2.600			4.55	11.03	-33.14	-15.10
1	2.637		-7.01				
1	5.300	0.00	-0.00	6.63	13.52	-0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.81	16.65	0.00	0.00
2	6.63	13.52	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	7.57	13.84	0.00	0.00
2	7.37	11.49	0.00	0.00

STAALPROFIELEN – ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf nr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.30 onder: 5.30	5.300 5.300

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2 (6.54)	0.554 130	46

Opmerkingen:

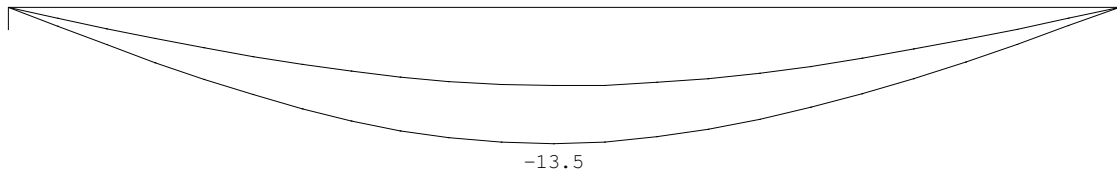
[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

TOETSING DOORBUIGING

Staaft	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC Sit		u [mm]	Ligger:1 Toelaatbaar	
				I	J						[mm]	*1
1	Vloer	db	5.30	N	N	0.0	-13.5	7	1 Eind	-13.5	±21.2	0.004
		db						7	1 Bijk	-5.8	±15.9	0.003

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]
combinatie

Ligger:1 Karakteristieke

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke

combinatie										
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm]	-- l_{rep} -- [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm]
1	Neg.	2.600	5300	-7.8		-5.8	919	-13.5		-13.5
										391

Stalen randliggers zoldervloer.**STALEN LIGGER ACHTERZIJDE:**

Overspanningen: L1 = 3450mm
 L2 = 3600mm
 L3 = 3450mm

S = lengte afglijdend dak = 6000mm

Dakhelling: 45°

Belastingbreedte dakvlak: 2500mm

Belastinggeval 1: Permanente belasting.

$$g_{k;1} = 6.00 \times 0.80 \times \sin 45 = 3.39 \text{ kN/m}$$

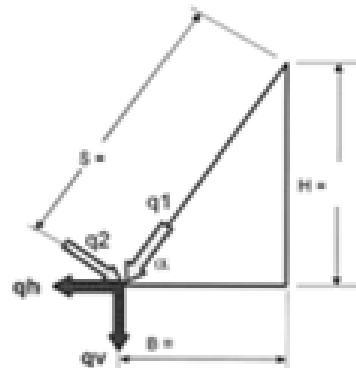
$$g_{k;2} = 2.50 \times 1.25 \times 0.80 \times \cos 45 = 1.77 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;v;kap} = \sin 45 \times 3.39 + \cos 45 \times 1.77 = 3.65 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;v;vloer} = 2.90/2 \times 0.50 = 0.73 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;v;tot} = 3.65 + 0.73 = 4.39 \text{ kN/m}$$

$$G_k = 4.50 + 6.41 = 10.91 \text{ kN} \quad (\text{op } x=3.50\text{m en } x=7.00\text{m})$$

**Belastinggeval 2: Veranderlijke belasting (sneeuw).**

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 45$$

$$\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.80 \times (60-45)/30 = 0.40$$

sneeuw A:

$$q_{k;1} = 6.00 \times (0.70 \times 0.40 \times \cos 45) \times \sin 45 = 0.84 \text{ kN/m}$$

$$q_{k;2} = 2.50 \times 1.25 \times \cos 45 \times 0.70 \times 0.40 \times \cos 45 = 0.44 \text{ kN/m}$$

$$q_{k;v;sneeuw} = \sin 45 \times 0.84 + \cos 45 \times 0.44 = 0.91 \text{ kN/m}$$

$$q_{k;v;vloer} = 2.90/2 \times 1.75 = 2.54 \text{ kN/m}$$

$$q_{k;v;tot} = 0.91 + 2.54 = 3.45 \text{ kN/m}$$

$$Q_{k;sn} = 1.09 + 1.55 = 2.64 \text{ kN} \quad (\text{op } x=3.50\text{m en } x=7.00\text{m})$$

Voor resultaten zie uitvoer blad:

Technosoft Liggers release 6.60a

Dimensies.....: kN/m/rad

Betrouwbaarheidsklasse : 1

Referentieperiode

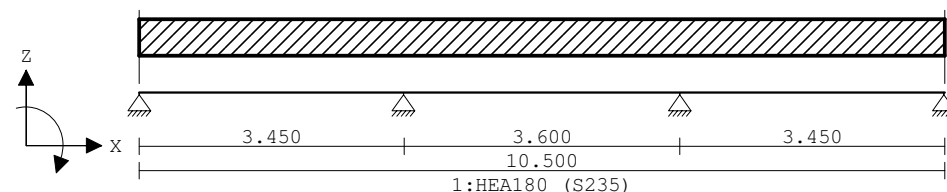
: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.450	3.450
2	3.450	7.050	3.600
3	7.050	10.500	3.450

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.70	0.50	0.30	0.00

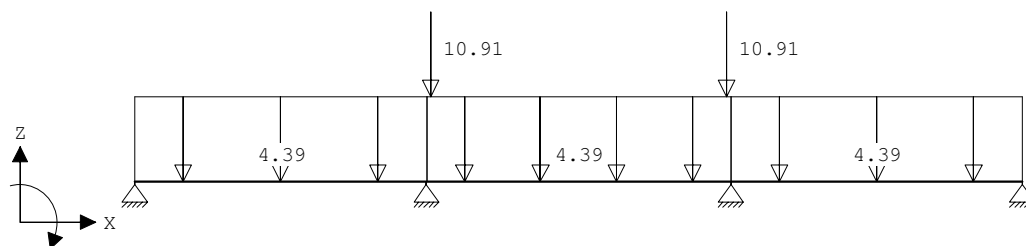
BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1

Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1

Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-4.390	-4.390		0.000	3.450
2	1:q-last		-4.390	-4.390		3.450	3.600
3	1:q-last		-4.390	-4.390		7.050	3.450
4	8:Puntlast		-10.910			3.500	
5	8:Puntlast		-10.910			7.000	

REACTIES

Ligger:1 B.G:1

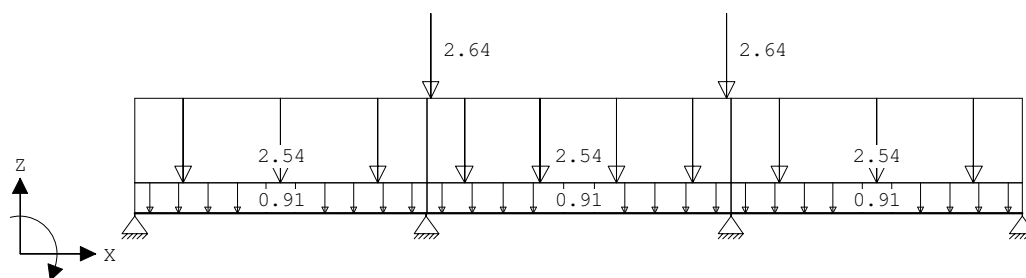
Permanent

Stp	F	M
1	6.39	0.00
2	29.44	0.00
3	29.44	0.00
4	6.39	0.00
	71.65 :	(absoluut) grootste som reacties
	-71.65 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.910	-0.910		0.000	3.450
2	1:q-last		-0.910	-0.910		3.450	3.600
3	1:q-last		-0.910	-0.910		7.050	3.450
4	1:q-last		-2.540	-2.540		0.000	3.450
5	1:q-last		-2.540	-2.540		3.450	3.600
6	1:q-last		-2.540	-2.540		7.050	3.450
7	8:Puntlast		-2.640			3.500	
8	8:Puntlast		-2.640			7.000	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.68	5.37	0.00	0.00
2	0.00	17.20	0.00	0.00
3	0.00	17.20	0.00	0.00
4	-0.68	5.37	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

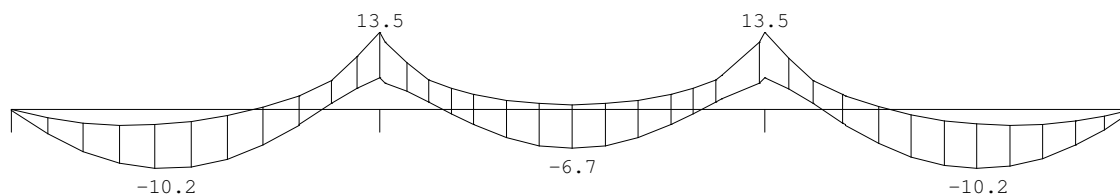
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie



VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-14.15	-4.83	0.00	0.00
1	1.130				0.00		-2.73
1	1.208		-0.32				
1	1.446					-10.23	
1	1.456			0.00			
1	1.590	-2.11					
1	2.261						-0.00
1	2.912					-0.00	
1	3.048		0.10				
1	3.450	0.00	-0.00	8.99	20.79	5.59	13.51
2	0.000	0.00	0.00	-34.22	-17.51	5.59	13.51
2	0.050			-33.73	-17.29		
2	0.050			-18.38	-7.47		
2	0.589					-0.00	
2	1.658				0.00		
2	1.800	-1.26	0.62			-6.73	0.88
2	1.942			0.00			
2	3.011					-0.00	
2	3.550			7.47	18.38		
2	3.550			17.29	33.73		
2	3.600	-0.00	0.00	17.51	34.22	5.59	13.51
3	0.000	0.00	0.00	-20.79	-8.99	5.59	13.51
3	0.402		0.10				
3	0.538					-0.00	
3	1.189						-0.00
3	1.860	-2.11					
3	1.994				0.00		
3	2.004					-10.23	
3	2.242		-0.32				
3	2.320			0.00			-2.73
3	3.450	0.00	-0.00	4.83	14.15	-0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	4.83	14.15	0.00	0.00
2	26.49	55.01	0.00	0.00
3	26.49	55.01	0.00	0.00
4	4.83	14.15	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	5.70	11.76	0.00	0.00
2	29.44	46.64	0.00	0.00
3	29.44	46.64	0.00	0.00
4	5.70	11.76	0.00	0.00

STAALPROFIELEN – ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat	Profielnaam	Vloeisp. nr.	Productie [N/mm ²]	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.45	3.450
		onder: 3.45	3.450
2	1.0*h	boven: 3.60	3.600
		onder: 3.60	3.600
3	1.0*h	boven: 3.45	3.450

onder: 3.45 3.450

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
nr. U.C. [N/mm²]

1	1	3	4	1	Einde	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.177	42	
2	1	3	4	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.177	42	46
3	1	3	5	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.177	42	

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]	*1
1	Vloer	db	3.45	N	N	0.0	-1.7	7 2 Eind	-1.7	±13.8	0.004
		db						7 2 Bijk	-0.9	±10.4	0.003
2	Vloer	db	3.60	N	N	0.0	-1.0	7 3 Eind	-1.0	±14.4	0.004
		db						7 3 Bijk	-0.7	±10.8	0.003

TOETSING DOORBUIGING

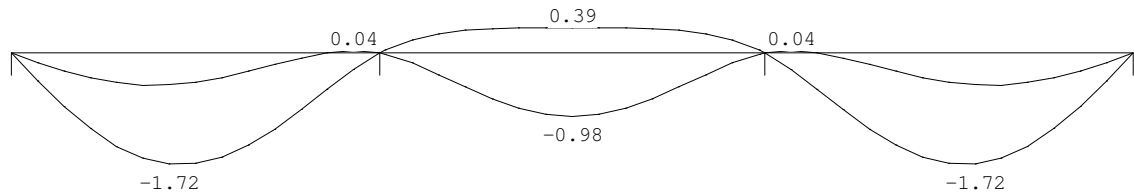
Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u_{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm]	*1
3	Vloer	db	3.45	N	N	0.0	-1.7	7 2 Eind	-1.7	±13.8	0.004
		db						7 2 Bijk	-0.9	±10.4	0.003

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke

combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke

combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	
1	Neg.	1.725	3450	-0.8	-0.9	3730	-1.7	-1.7	2018	
2	Neg.	1.800	3600	-0.2	-0.7	4807	-1.0	-1.0	3683	
2	Pos.	1.800	3600	-0.2	0.6	5854	0.4	0.4	9319	
3	Neg.	1.725	3450	-0.8	-0.9	3730	-1.7	-1.7	2018	

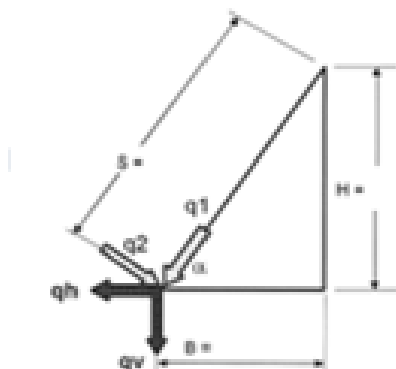
STALEN LIGGER VOORZIJDDE:

Overspanningen: L1 = 4200mm
L2 = 2300mm
L3 = 4000mm

S = lengte afglijdend dak = 6000mm

Dakhelling: 45°

Belastingbreedte dakvlak: 2500mm

**Belastinggeval 1: Permanente belasting.**

$$g_{k;1} = 6.00 \times 0.80 \times \sin 45 = 3.39 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;2} = 2.50 \times 1.25 \times 0.80 \times \cos 45 = 1.77 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;v;kap} = \sin 45 \times 3.39 + \cos 45 \times 1.77 = 3.65 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;v;vloer} = 2.90/2 \times 0.50 = 0.73 \text{ kN/m}$$

$$g_{k;v;tot} = 3.65 + 0.73 = 4.39 \text{ kN/m}$$

$$G_k = 4.50 + 6.41 = 10.91 \text{ kN} \quad (\text{op } x=3.50\text{m en } x=7.00\text{m})$$

Belastinggeval 2: Veranderlijke belasting (sneeuw).

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 45$$

$$\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.80 \times (60-45)/30 = 0.40$$

sneeuw A:

$$q_{k;1} = 6.00 \times (0.70 \times 0.40 \times \cos 45) \times \sin 45 = 0.84 \text{ kN/m}$$

$$q_{k;2} = 2.50 \times 1.25 \times \cos 45 \times 0.70 \times 0.40 \times \cos 45 = 0.44 \text{ kN/m}$$

$$q_{k;v;sneeuw} = \sin 45 \times 0.84 + \cos 45 \times 0.44 = 0.91 \text{ kN/m}$$

$$q_{k;v;vloer} = 2.90/2 \times 1.75 = 2.54 \text{ kN/m}$$

$$q_{k;v;tot} = 0.91 + 2.54 = 3.45 \text{ kN/m}$$

$$Q_{k;sn} = 1.09 + 1.55 = 2.64 \text{ kN} \quad (\text{op } x=3.50\text{m en } x=7.00\text{m})$$

Voor resultaten zie uitvoer blad:

Technosoft Liggers release 6.60a

Dimensies....: kN/m/rad

Betrouwbaarheidsklasse : 1

Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.200	4.200
2	4.200	6.500	2.300
3	6.500	10.500	4.000

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 HEA180	1:S235	4.5300e+03	2.5100e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof. Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1 0:Normaal	180	171	85.5					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA180

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G. Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1 Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2 Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.70	0.50	0.30	0.00

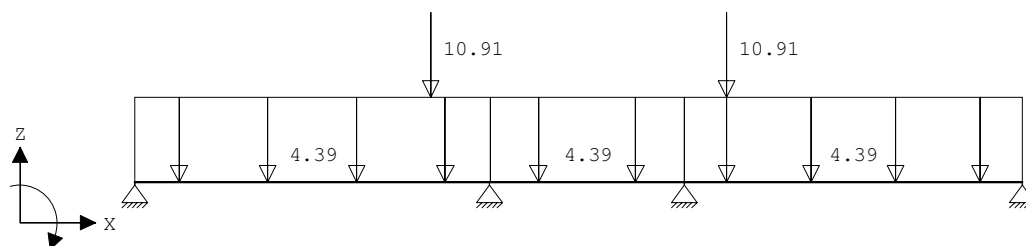
BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1

Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1

Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-4.390	-4.390		0.000	4.200
2	1:q-last		-4.390	-4.390		4.200	2.300
3	1:q-last		-4.390	-4.390		6.500	4.000
4	8:Puntlast		-10.910			3.500	
5	8:Puntlast		-10.910			7.000	

REACTIES

Ligger:1 B.G:1

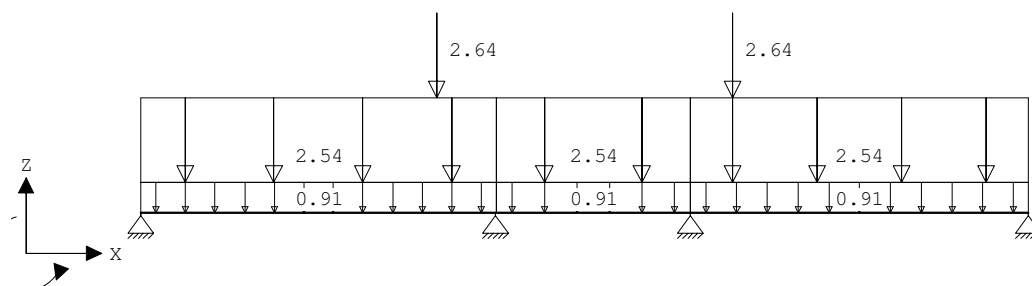
Permanent

Stp	F	M
1	9.36	0.00
2	27.83	0.00
3	25.64	0.00
4	8.82	0.00
71.65 :		(absoluut) grootste som reacties
-71.65 :		(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.910	-0.910		0.000	4.200
2	1:q-last		-0.910	-0.910		4.200	2.300
3	1:q-last		-0.910	-0.910		6.500	4.000
4	1:q-last		-2.540	-2.540		0.000	4.200
5	1:q-last		-2.540	-2.540		4.200	2.300
6	1:q-last		-2.540	-2.540		6.500	4.000
7	8:Puntlast		-2.640			3.500	
8	8:Puntlast		-2.640			7.000	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-0.16	6.47	0.00	0.00
2	0.00	18.09	0.00	0.00
3	0.00	17.36	0.00	0.00
4	-0.18	6.20	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

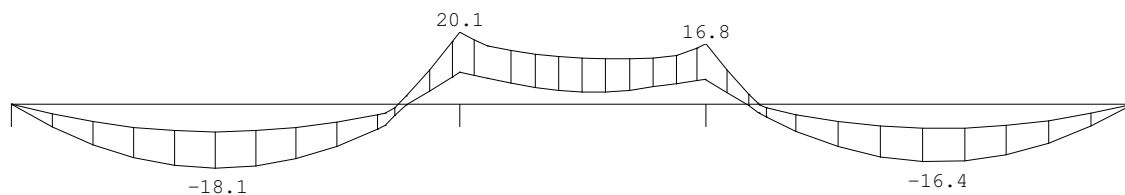
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

**VELDWAARDEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-18.84	-8.20	0.00	0.00
1	1.864				0.00		
1	1.920						-7.87
1	1.926					-18.14	
1	1.990			0.00			
1	2.011		-2.56				
1	2.019	-5.95					
1	3.500			6.45	15.92		
1	3.500			16.27	31.26		
1	3.624						-0.00
1	3.714					-0.00	

1	4.200	0.00	-0.00	19.26	38.11	8.85	20.07
2	0.000	0.00	0.00	-16.38	-5.71	8.85	20.07
2	0.833				0.00		
2	1.098	0.54					
2	1.124		1.67				
2	1.238					3.26	
2	1.447						12.53
2	1.706			0.00			
2	2.300	-0.00	0.00	3.55	13.92	6.81	16.83
3	0.000	0.00	0.00	-37.20	-18.84	6.81	16.83
3	0.378					-0.00	
3	0.492						-0.00
3	0.500			-32.31	-16.70		
3	0.500			-16.96	-6.88		
3	2.074	-4.89					
3	2.089		-2.04				
3	2.111				0.00		
3	2.172					-16.35	
3	2.198						-6.93
3	2.243			0.00			
3	4.000	0.00	-0.00	7.70	17.89	-0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	8.20	18.84	0.00	0.00
2	25.05	54.49	0.00	0.00
3	23.08	51.12	0.00	0.00
4	7.70	17.89	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	9.19	15.83	0.00	0.00
2	27.83	45.93	0.00	0.00
3	25.64	43.00	0.00	0.00
4	8.64	15.01	0.00	0.00

STAALPROFIELEN – ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00				

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf nr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.20	4.200
		onder: 4.20	4.200
2	1.0*h	boven: 2.30	2.300
		onder: 2.30	2.300
3	1.0*h	boven: 4.00	4.000
		onder: 4.00	4.000

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.289	68 46
2	1	3	4	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.263	62
3	1	3	5	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.221	52 46

Opmerkingen:

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

OETSING DOORBUIGING

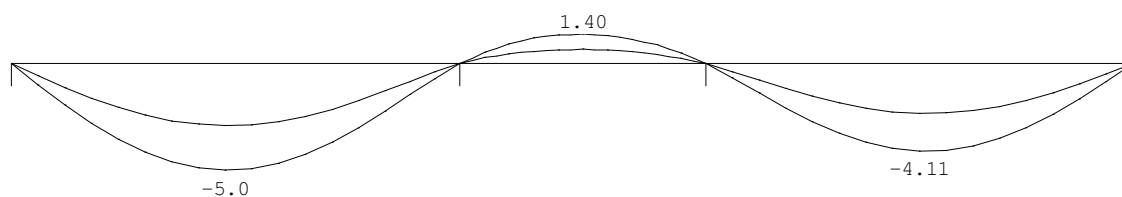
Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	Ligger:1		
				I	J					u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	4.20	N	N	0.0	-5.0	7	2 Eind	-5.0	±16.8	0.004
		db								-2.0	±12.6	0.003
2	Vloer	db	2.30	N	N	0.0	1.4	7	2 Eind	1.4	±9.2	0.004
		db								0.6	±6.9	0.003

TOETSING DOORBUIGING

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	Ligger:1		
				I	J					u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
3	Vloer	db	4.00	N	N	0.0	-4.1	7	2 Eind	-4.1	±16.0	0.004
		db								-1.6	±12.0	0.003

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]
combinatie

Ligger:1 Karakteristieke

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke

combinatie										
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	W_1 [mm]	W_2 [mm]	W bij	W tot	W_c	W max	
						[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]
1	Neg.	2.000	4200	-3.1		-2.0	2138	-5.0	-5.0	837
2	Pos.	1.150	2300	0.8		0.6	3971	1.4	1.4	1640
3	Neg.	2.000	4000	-2.5		-1.6	2436	-4.1	-4.1	973

Stalen ligger in zoldervloer.

Maximale overspanning: $L = 4150\text{mm}$

Belastingen:

Blijvend: $g_k = (4.80/2 + 0.50) \times 7.65 + 7.30 = 29.49\text{ kN/m}$
 $G_k = 10.40\text{ kN}$ (op $x=3.40\text{m}$)
 Veranderlijk: $q_k = (4.80/2 + 0.50) \times 2.55 = 7.40\text{ kN/m}$
 $Q_k = 4.46\text{ kN}$ (op $x=3.40\text{m}$)

Voor liggerafmetingen zie de computerberekening hieronder.

Technosoft Liggers release 6.60a

Dimensies.....: kN/m/rad

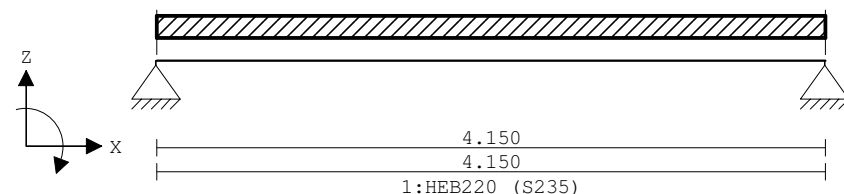
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.150	4.150

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coeff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB220	1:S235	9.1000e+03	8.0910e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	220	220	110.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEB220

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.70	0.50	0.30	0.00

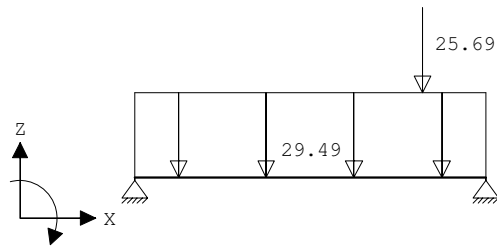
BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1

Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1

Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-29.490	-29.490		0.000	4.150
2		8:Puntlast		-25.690			3.400	

REACTIES

Ligger:1 B.G:1

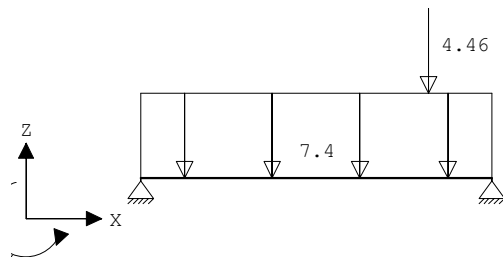
Permanent

Stp	F	M
1	67.32	0.00
2	83.72	0.00
151.04 :		
(absoluut) grootste som reacties		
-151.04 :		
(absoluut) grootste som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Last	Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-7.400	-7.400		0.000	4.150
2		8:Puntlast		-4.460			3.400	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	16.16	0.00	0.00
2	0.00	19.01	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

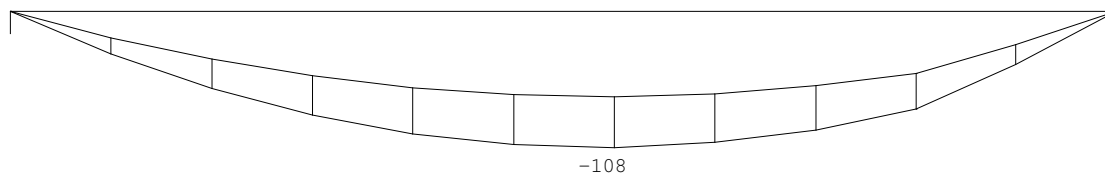
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

**VELDWAARDEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-97.06	-60.59	0.00	0.00
1	2.112	-11.55					
1	2.114		-7.23				
1	2.217				0.00		
1	2.222					-107.81	
1	2.229			-0.00			-67.51
1	3.400			31.84	51.49		
1	3.400			54.96	86.92		
1	4.150	0.00	-0.00	75.35	119.68	-0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	60.59	97.06	0.00	0.00
2	75.35	119.68	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	67.32	83.48	0.00	0.00
2	83.72	102.73	0.00	0.00

STAALPROFIELEN – ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB220	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.15 onder: 4.15	4.150 4.150

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf Mat BC Sit Kl Plaats Norm Artikel Formule Hoogste toetsing Opm.
nr. U.C. [N/mm²]

1	1	2	1	1	Staal	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.595	140	46
---	---	---	---	---	-------	---------	-------	--------	-------	-----	----

Opmerkingen:

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

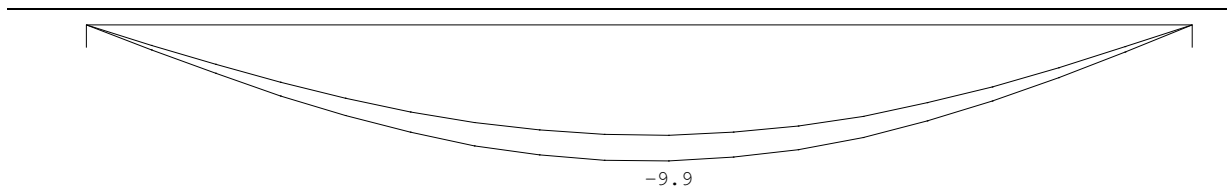
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1
1	Vloer	db	4.15	N	N	0.0	-9.9	7 1 Eind	-9.9	±16.6 0.004
		db						7 1 Bijk	-1.9	±12.4 0.003

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]
combinatie

Ligger:1 Karakteristieke

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke

combinatie

Veld	Zijde	positie	l _{rep}	W ₁	W ₂	W _{bij}	W _{tot}	W _c	W _{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	2.186	4150	-8.0		-1.9 2205	-9.9		-9.9 419

STALEN LIGGERS.

Lateien garagedeur.

BINNEN- EN BUITENLATEI:

Maximale overspanning: $L = 3100\text{mm}$

Belastingen:

Blijvend: $g_k = 3.50/2 \times (0.50 + 0.80/\cos 40) + 0.60 \times 2.00 = 3.90 \text{ kN/m}$

Veranderlijk: $q_k = 3.50/2 \times 1.75 = 3.10 \text{ kN/m}$

Voor liggerafmetingen zie de computerberekening hieronder.

Technosoft Liggers release 6.60a

Dimensies.....: kN/m/rad

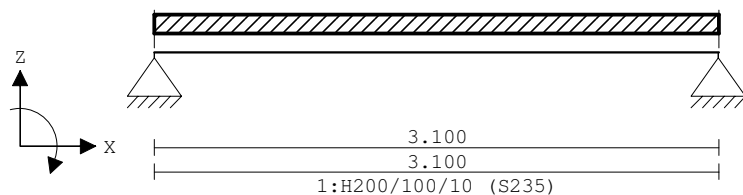
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.100	3.100

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H200/100/10	1:S235	2.9240e+03	1.2190e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	69.3					

PROFIELVORMEN [mm]

1 H200/100/10



BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.70	0.50	0.30	0.00

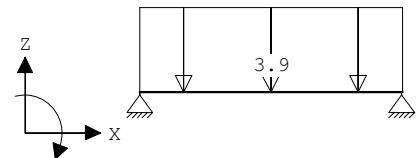
BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1

Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1

Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.900	-3.900		0.000	3.100

REACTIES

Ligger:1 B.G:1

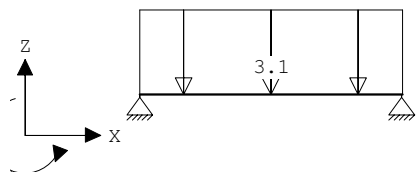
Permanent

Stp	F	M
1	6.40	0.00
2	6.40	0.00
	12.80 :	(absoluut) grootste som reacties
	-12.80 :	(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.100	-3.100		0.000	3.100

REACTIES

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.80	0.00	0.00
2	0.00	4.80	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

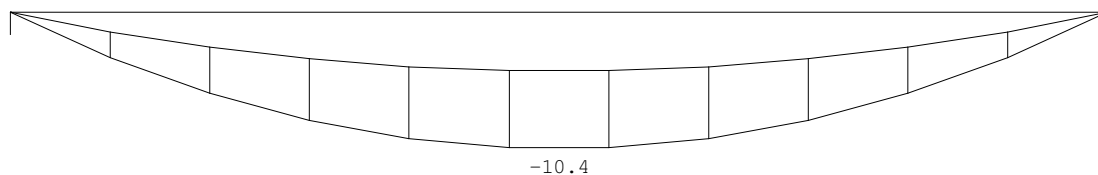
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Alle velden de factor:0.90

5 Alle velden de factor:0.90
6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

**VELDWAARDEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-13.40	-5.76	0.00	0.00
1	1.550	-4.06	-1.75	0.00	0.00	-10.38	-4.46
1	3.100	0.00	-0.00	5.76	13.40	-0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	5.76	13.40	0.00	0.00
2	5.76	13.40	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.40	11.21	0.00	0.00
2	6.40	11.21	0.00	0.00

STAALPROFIELEN – ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H200/100/10	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staal nr.	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	3.10	3.100
		onder:	3.10	3.100

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staal nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	4	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.616	111 76
Opmerkingen:										
[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.										

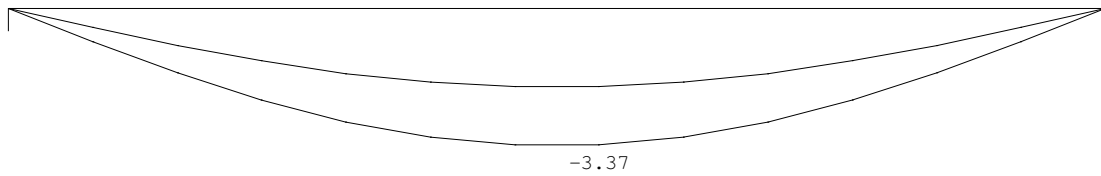
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staal nr.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3.10	N	N	0.0	-3.4	7	1 Eind	-3.4	±12.4 0.004
		db						7	1 Bijk	-1.5	±9.3 0.003

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]
combinatie

Ligger:1 Karakteristieke



DOORBUIGINGEN
combinatie

Karakteristieke

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [l_{rep}/l]	[mm]	[mm]	[mm] [l_{rep}/l]	
1	Neg.	1.669	3100	-1.9		-1.4 2144	-3.4		-3.4	919

Lateien puin achtergevel.

BUITENLATEI:

Maximale overspanning: $L = 2400\text{mm}$ **Belastingen:**Blijvend: $g_k = 1.50 \times 2.00 = 3.00 \text{ kN/m}$ Veranderlijk: $q_k = 1.00 \text{ kN/m}$

Voor liggerafmetingen zie de computerberekening hieronder.

Technosoft Liggers release 6.60a

Dimensies.....: kN/m/rad

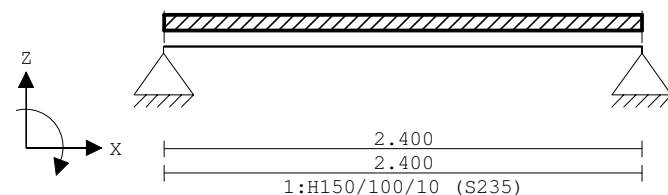
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	2.400	2.400

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H150/100/10	1:S235	2.4180e+03	5.5200e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	150	48.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1	H150/100/10
---	-------------

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.70	0.50	0.30	0.00

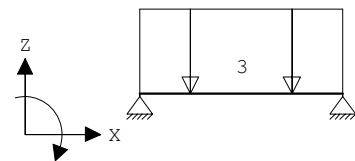
BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1

Permanent

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1

Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.000	-3.000		0.000	2.400

REACTIES

Ligger:1 B.G:1

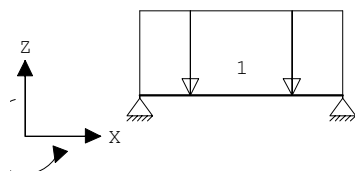
Permanent

Stp	F	M
1	3.83	0.00
2	3.83	0.00
7.66 : (absoluut) grootste som reacties		
-7.66 : (absoluut) grootste som belastingen		

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.000	-1.000		0.000	2.400

REACTIES

Ligger:1 B.G:2

Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.20	0.00	0.00
2	0.00	1.20	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

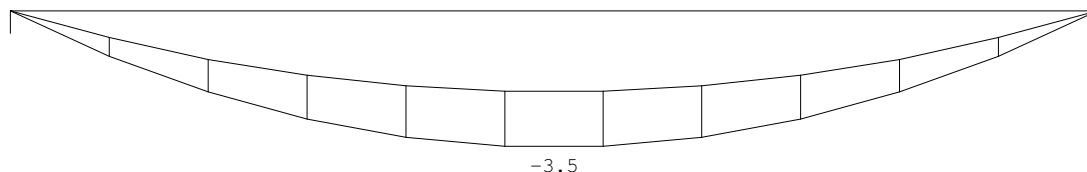
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

**VELDWAARDEN**

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-5.78	-3.44	0.00	0.00
1	1.200	-1.80	-1.07	0.00	0.00	-3.47	-2.07
1	2.400	0.00	-0.00	3.44	5.78	-0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.44	5.78	0.00	0.00
2	3.44	5.78	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**REACTIES**

Ligger:1 Karakteristieke

combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.83	5.03	0.00	0.00
2	3.83	5.03	0.00	0.00

STAALPROFIELEN – ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H150/100/10	235	Gewalst	1

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staaf	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	2.40	2.400
		onder:	2.40	2.400

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staaf nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.273	64 76

Opmerkingen:

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

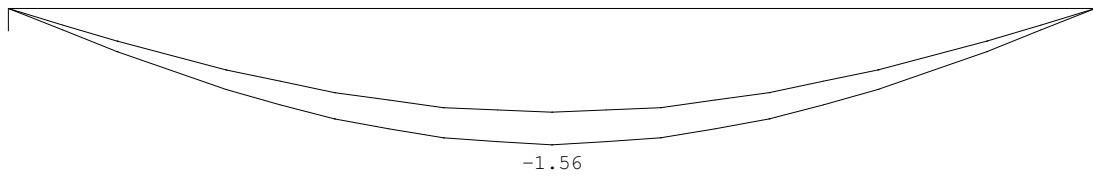
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staaf	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	2.40	N	N	0.0	-1.6	7	1 Eind	-1.6	±9.6 0.004
		db						7	1 Bijk	-0.4	±7.2 0.003

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]
 combinatie

Ligger:1 Karakteristieke


DOORBUIGINGEN
 combinatie

Karakteristieke

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	1.200	2400	-1.2		-0.4	6440	-1.6	-1.6
									1537

STALEN KOLOMMEN.

Stalen kolommen onder HE220B.

Het betreffen de stalen kolommen onder de stalen ligger HE220B.
N'd volgt uit de maximale oplegreactie van deze ligger.

$$N_{c;Ed} = 125 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 125 \times 0.03 = 3.75 \text{ kNm}$$

$$L = 3000 \text{ mm}$$

Voor kolomafmetingen zie de computeruitvoer hieronder.

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

PROFIELGEGEVENS: KW90/5

Breedte	b	90 mm	Oppervlak	As	1.69e+03 mm ²
Hoogte	h	90 mm	Systeemplengte	Lsys	3.000 m
Flensdikte	tf	5.0 mm	Lijfdikte	tw	5.0 mm
Elastisch weerstandsmoment	Wy;el	450.6e+02 mm ³	Elastisch weerstandsmoment	Wz;el	450.6e+02 mm ³
Plastisch weerstandsmoment	Wy;pl	537.4e+02 mm ³	Plastisch weerstandsmoment	Wz;pl	537.4e+02 mm ³
Sterkte klasse		S275H(EN - 10210-1)	Vloeigrens staal	fy	275 N/mm ²

KRACHTEN

		A	B
Normaalkracht	Nc;Ed	-125.0 kN	-125.0 kN
Dwarskracht in Y' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Z' as	q	0.0 kN/m	0.0 kN/m
Dwarskracht in Y' as	Vy;Ed	0.0 kN	0.0 kN
Dwarskracht in Z' as	Vz;Ed	1.3 kN	1.3 kN
Buigend moment om Y' as	My;Ed	0.0 kNm	3.8 kNm
Buigend moment om Z' as	Mz;Ed	0.0 kNm	0.0 kNm
Kniklengte Y'-as	Leff Y	3.000 m	
Kniklengte Z'-as	Leff Z	3.000 m	
Aangrijphoogte dwarsbelasting: Centrum			

CAPACITEIT VAN HET PROFIEL

Normaalkrachtcapaciteit (NEN-EN1993-1-1#6.2.3,6.2.4)	Nc;Rd	464.90 kN
Dwarskrachtcapaciteit in y'-y' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;y;Rd	134.21 kN
Dwarskrachtcapaciteit in z'-z' (NEN-EN1993-1-1#6.2.6)	Vc;z;Rd	134.21 kN
Momentcapaciteit om y'-y' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;y;Rd	14.78 kNm
Momentcapaciteit om z'-z' as (NEN-EN1993-1-1#6.2.5)	Mc;z;Rd	14.78 kNm

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

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

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

Kipsteunen bovenflens:		Geen -	Kipsteunen onderflens:		Geen -
Tabel gebruikt		NB 6.1 -		M	3.75 kNm
	MBeta	0.00 -			0.00 -
Maatgevend veld	Boven	0.000 - 3.000 m		1st	3.000 m
	Lsys	3.000 m		Lg	3.000 m
	S	0.056 m		Iwa	3.6625e-09 m^6
	C1	1.750 -		C2 (Tabel)	0.000 -
	C2 (Toegepast)	0.000 -		C	0.000 -
	Mcr	0.00 kNm		kred	1.000 -
	lkip	3.000 m			

KNIKSTABILITEIT (EN1993-1-1#6.3.1)

Equi. Profil		KW90/5 -			
Knik curve Y'		a -	Knik curve Z'		a
	Ncr;y	466.96 kN		Ncr;z	466.96 kN
Methode Y		Cons.	-		Methode Z Cons. -
		Gesch.			Gesch.
	Lbuc;y	3.000 m		Lbuc;z	3.000 m
	Lam;y	0.998 -		Lam;z	0.998 -
	Chi;y	0.667 -		Chi;z	0.667 -
Kip instab. curve:		A -	Kip instab. curve:		A -
	Nb;Rd;y	310.16 kN		Nb;Rd;z	310.16 kN

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

Equi. Profil		KW90/5 -			
Kiptorsie gevoelig		Nee -	Doorsnedeklasse		1 -
	My;max	3.75 kNm		Mz;max	0.00 kNm
	My;Ed; A	0.00 kNm		Mz;Ed; B	3.75 kNm
	Mb;Rd;y	14.78 kNm		Mb;Rd;z	14.78 kNm
	Delta;My	0.00 kNm		Delta;Mz	0.00 kNm
	My;Psi	0.00 kNm		Mz;Psi	0.00 kNm
	My;0	1.88 kNm		Mz;0	0.00 kNm
	Mcr	0.00 kNm			
	Cm;y	0.600 -		Cm;z	1.000 -
	Cm;LT	0.600 -			
	Kyy	0.793 -		Kzz	1.322 -
	Kyz	0.793 -		Kzy	0.476 -
	X;y	0.667 -		X;z	0.667 -
	Lam;LT	0.000 -			
	X;LT	1.000 -			

UITGEVOERDE CONTROLES**Doorsnede**

NEN-EN1993-1-1(6.9)		0.27 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.12)	Z axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.17)	Z axis	0.01 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Y axis	0.00 OK
NEN-EN1993-1-1(6.31)	Z axis	0.00 OK

Knik

NEN-EN1993-1-1(6.46)	Y axis	0.40 OK
NEN-EN1993-1-1(6.46)	Z axis	0.40 OK

Stabiliteit

NEN-EN1993-1-1(6.61&6.62)		0.60 OK
---------------------------	--	---------

Kip

Kip N/B i.v.m. buis/koker NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.1(2)

Kip N/B i.v.m. buis/koker NEN-EN 1993-1-1 #6.3.2.1(2)

LIJN- EN PUNTLASTEN.

Lijnlasten.

LL1: lijnlast uit niet dragende wanden op de verdiepingsvloer:

$$g_k = 2.80 \times 2.00 = 5.80 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 0.00 \text{ kN/m}$$

LL2: lijnlast uit zoldervloer dragende wanden op verdiepingsvloer:

$$g_k = 5.60 + 5.40/2 \times 1.25 \times 0.50 = 7.30 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 5.40/2 \times 1.25 \times 1.75 = 5.90 \text{ kN/m} \quad \psi_0 = 0.40, \psi_1 = 0.50, \psi_2 = 0.30$$

LL3: lijnlast uit borstwering achtergevel op verdiepingsvloer:

$$g_k = 1.25 \times 2.00 + 3.10/2 \times 0.80 = 3.80 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 1.00 \text{ kN/m} \quad \psi_0 = 0.00, \psi_1 = 0.00, \psi_2 = 0.00$$

Puntlasten.

F1: puntlasten uit stalen randligger zoldervloer:

$$G_k = 29.40 \text{ kN}$$

$$Q_k = 10.70 \text{ kN} \quad \psi_0 = 0.40, \psi_1 = 0.50, \psi_2 = 0.30$$

BEREKENING FUNDERING.**Fundering onder stalen kolommen K90.90.5 (linker zijgevel).**

Puntlast uit de kolom:	100 kN
Belasting uit metselwerk: $1.20 \times 8.50 \times 4.25 \times 1.08 =$	47 kN
Eigen gewicht poer: $1.25 \times 1.25 \times 0.30 \times 25.0 \times 1.08 =$	<u>13 kN</u>
Fd =	160 kN

Poer: 1250 x 1250 x 300mm:

Optredende grondspanning = $160 / (1.25 \times 1.25) = 102 \text{ kN/m}^2 \rightarrow$ akkoord

Md = $160 / 8 = 20.00 \text{ kNm}$

As = $20.00 \times 10^6 / (0.9 \times 225 \times 435) = 227 \text{ mm}^2$

Wapening: # rond 8-150 [onderin]

Toepassen: Poer 1250x1250x300mm
Wapening: # rond 8-150 (onderin)

Fundering onder stalen kolommen K90.90.5 (inpandig).

Puntlast uit de kolom:	120 kN
Belasting uit vloer: $0.60 \times 9.40/2 \times 1.25 \times (1.08 \times 7.65 + 1.35 \times 2.55) =$	41 kN
Belasting uit metselwerk: $1.40 \times 3.50 \times 2.50 \times 1.08 =$	13 kN
Eigen gewicht poer: $1.40 \times 1.40 \times 0.30 \times 25.0 \times 1.08 =$	<u>16 kN</u>
Fd =	190 kN

Poer: 1400 x 1400 x 300mm:

Optredende grondspanning = $190 / (1.40 \times 1.40) = 97 \text{ kN/m}^2 \rightarrow$ akkoord

Md = $190 / 8 = 23.75 \text{ kNm}$

As = $23.75 \times 10^6 / (0.9 \times 225 \times 435) = 270 \text{ mm}^2$

Wapening: # rond 8-150 [onderin]

Toepassen: Poer 1400x1400x300mm
Wapening: # rond 8-150 (onderin)

Funderingsstroken onder dragende voor- en achtergevel:

Belasting:	l m	g_k kN/m^2	ψ_0	q_k kN/m^2	g_k kN/m^2	q_k kN/m^2
kap:	7,00 *	0,80 +	0,0 *	1,00)=	5,60 +	0,00 kN/m
zolder:	1,50 *	0,50 +	1,0 *	1,75)=	0,75 +	2,63 kN/m
verdieping:	3,00 *	7,25 +	1,0 *	2,55)=	21,75 +	7,65 kN/m
metselwerk:	4,00 *	4,50		=	18,00	kN/m
eg=				=	5,40	kN/m
				$g_k+q_k =$	51,50	10,28 kN/m
				$q_{Ed} =$		69,49 kN/m
Strookbreedte=	0,75 m			max.grondspanning=		93 kN/m ²
Wapening: # rond 8-150 (onder en boven)						

Funderingsstrook onder linker zijgevel:

Belasting:	l m^1	g_k kN/m^2	φ_0	q_k kN/m^2	g_k kN/m^2	q_k kN/m^2
kap:	2,00 *(	1,20 +	0,0 *	1,00)=	2,40 +	0,00 kN/m
zolder:	2,00 *(	0,50 +	1,0 *	1,75)=	1,00 +	3,50 kN/m
verdieping:	2,10 *(	7,25 +	1,0 *	2,55)=	15,23 +	5,36 kN/m
mettselwerk:	8,00 *	4,25		=	34,00	kN/m
eg=				=	5,76	kN/m
g_k+q_k =					58,39	8,86 kN/m
q_{Ed} =						75,01 kN/m
Strookbreedte=	0,80 m			max.grondspanning=		94 kN/m ²
Wapening: # rond 8-150 (onder en boven)						

Funderingsstrook onder inpanidige draagmuur (1):

Belasting:	l m^1	g_k kN/m^2	φ_0	q_k kN/m^2	g_k kN/m^2	q_k kN/m^2
kap:	3,25 *(	1,20 +	0,0 *	1,00)=	3,90 +	0,00 kN/m
zolder:	3,25 *(	0,50 +	1,0 *	1,75)=	1,63 +	5,69 kN/m
verdieping:	3,10 *(	7,25 +	1,0 *	2,55)=	22,48 +	7,91 kN/m
mettselwerk:	6,00 *	2,25		=	13,50	kN/m
eg=				=	5,40	kN/m
g_k+q_k =					46,90	13,59 kN/m
q_{Ed} =						69,00 kN/m
Strookbreedte=	0,75 m			max.grondspanning=		92 kN/m ²
Wapening: # rond 8-150 (onder en boven)						

Funderingsstrook onder inpanidige draagmuur (2):

Belasting:	l m^1	g_k kN/m^2	φ_0	q_k kN/m^2	g_k kN/m^2	q_k kN/m^2
kap:	0,00 *(	1,20 +	0,0 *	1,00)=	0,00 +	0,00 kN/m
zolder:	3,75 *(	0,50 +	1,0 *	1,75)=	1,88 +	6,56 kN/m
verdieping:	5,94 *(	7,25 +	1,0 *	2,55)=	43,05 +	15,14 kN/m
mettselwerk:	6,00 *	2,25		=	13,50	kN/m
eg=				=	7,20	kN/m
g_k+q_k =					65,62	21,70 kN/m
q_{Ed} =						100,17 kN/m
Strookbreedte=	1,00 m			max.grondspanning=		100 kN/m ²
Wapening: # rond 8-150 (onder en boven)						

Dragende kopgevels garage:

Belasting:	l m	g_k kN/m^2	φ_0	q_k kN/m^2	g_k kN/m^2	q_k kN/m^2
kap:	1,75 *	1,20 +	0,0 *	1,00)=	2,10 +	0,00 kN/m
verdieping:	1,75 *	0,50 +	1,0 *	1,75)=	0,88 +	3,06 kN/m
metselwerk:	5,50 *	4,00		=	22,00	kN/m
eg=				=	4,32	kN/m
					-----	-----
				g_k+q_k =	29,30	3,06 kN/m
				q_{Ed} =		35,77 kN/m
Strookbreedte=	0,60 m			max.grondspanning=		60 kN/m ²
Wapening: # rond 8-150 (onder en boven)						

Fundering onder kolommen stalen spanten garage.

Puntlast uit de kolom:	35 kN
Belasting uit metselwerk: $1.00 \times 3.50 \times 4.00 \times 1.08 =$	15 kN
Eigen gewicht poer: $1.00 \times 0.80 \times 0.30 \times 25.0 \times 1.08 =$	<u>7 kN</u>
Fd =	57 kN

Poer: 1000 x 800 x 300mm:

Optredende grondspanning = $57 / (1.00 \times 0.80) = 71 \text{ kN/m}^2 \rightarrow$ akkoord

$M_d = 57 / 8 = 7.13 \text{ kNm}$

$A_s = 7.13 \times 10^6 / (0.9 \times 225 \times 435) = 81 \text{ mm}^2$

Wapening: # rond 8-150 [onderin]

Toepassen: Poer 1000x800x300mm
Wapening: # rond 8-150 (onderin)

ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING GRONDVERBETERING. (vlgs NEN6740)

Zandaanvulling.

Nadat tot de geadviseerde diepte is ontgraven, moet tot de onderkant van de fundering, en in het geval dat de vloeren op staal worden gefundeerd tot onderkant vloer, een goed verdicht zandpakket worden aangebracht. De grondverbetering moet tenminste worden aangebracht binnen een gebied waarin de belasting onder 45° spreidt.

Voor de uitvoering dienen de volgende richtlijnen te worden gevolgd:

- ❑ het ontgravingsvlak moet worden verdicht wanneer dat tijdens de graafwerkzaamheden verstoord is. Dit is alleen mogelijk wanneer zich onder het ontgravingsniveau niet cohesieve grond bevindt.
- ❑ het aanvulmateriaal moet laagsgewijs mechanisch worden verdicht door middel van trilapparatuur. Het is niet toegestaan een grondverbetering uit te voeren, waarbij aanplempen of inwateren van zand wordt toegepast.
- ❑ de laagdikte dient tijdens het verdichten bij voorkeur beperkt te blijven tot 0.3m. Bij grondverbetering van kleine afmetingen moet afhankelijk van de toegepaste verdichtingsapparatuur de laagdikte worden beperkt.

Naastliggende gebouwen:

Nagegaan moet worden of de noodzakelijke ontgravingen zonder risico voor de belendingen kunnen worden uitgevoerd.

Kwaliteitseisen:

Als aanvulmateriaal moet goed te verdichten zand worden gebruikt. Dit moet aan de volgende eigenschappen voldoen:

- ❑ de korrelfractie kleiner dan 0.063mm dient bij voorkeur lager te zijn dan 5 gewichtsprocenten, maar mag niet hoger zijn dan 10 gewichtsprocenten.
- ❑ de gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} moet tenminste 2 zijn. D_{60} = korreldiameter met een zeefdoorval van 60 gewichtsprocenten. D_{10} = korreldiameter met een zeefdoorval van 10 gewichtsprocenten.
- ❑ het humusgehalte mag ten hoogste 2 gewichtsprocenten bedragen.
- ❑ de korrelvorm dient bij voorkeur enigszins rechthoekig te zijn.
- ❑ over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van ongeveer 6 à 12%. het optimale vochtpercentage is door middel van proctorproeven nauwkeurig te bepalen.
- ❑ in plaats van zand kan desgewenst ook goed te verdichten stolgrind worden toegepast. Hierbij geldt echter een gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} van tenminste 2.

Indien zand wordt toegepast dat niet geheel aan bovengenoemde eisen voldoet dan kan, ten koste van meer verdichtingsenergie en/of mogelijke vertraging bij ongunstige weersomstandigheden, toch nog het gewenste resultaat worden bereikt.

Verdichting:

Het verdichten van de zandaanvulling moet laagsgewijs, zoveel mogelijk in kruislings gerichte gangen, worden uitgevoerd. In onderstaande tabel zijn ter indicatie gegevens verstrekt voor de aan te wenden verdichtingsapparatuur. Eén en ander af te stemmen op de kwaliteit van het zand en het te verdichten oppervlak.

Gew. Trilplaat [kN]	Centrifuge kracht [kN]	Capaciteit [m ² /uur]	Laagdikte [m]
1,5 à 2,0	15	200	0.15
2,0 à 3,5	30	300	0.20
3,5 à 5,0	40	400	0.30

Controle verdichting :

Controle op de grondverbetering kan worden verricht middels sonderingen. Als maatstaf kan uitgegaan worden van een sonderingsweerstand van globaal 5 Mpa (laagbouw) tot 10 Mpa (hoogbouw) op een diepte van 0.5m. Eén en ander afhankelijk van de funderingsdrukken en vervormingsgevoeligheid van het bouwwerk. Tussen de bovenkant grondverbetering en 0.50m hieronder moet de conusweerstand gelijkmatig toenemen.

Grondwater/bemaling:

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden voor de grondverbetering moet het grondwaterniveau zonodig worden verlaagd, zodanig dat de bodem van de put droog is en de grondwaterstand zich buiten de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur bevindt. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een

“drijfzand” situatie ontstaan. Eén en ander heeft tot gevolg dat verdichting onmogelijk wordt. Over het algemeen zal een verlaging van het grondwaterniveau met hulp van een bemaling tot 0.5m onder de putbodem het gewenste resultaat opleveren

In voorkomende gevallen is het mogelijk een kwalitatief goede grondverbetering te realiseren door de juiste afstemming van ontgravingsdiepte, laagdikte, grondwaterniveau en verdichtingsapparatuur.

De grondwaterspiegel mag niet meer worden verlaagd dan voor een goede uitvoering van de grondverbetering noodzakelijk is. Ook de bemalingsduur moet zoveel mogelijk worden beperkt.

