

BOUWADVIESBURO A.C. DEKKER
Marshalldreef 42 6716DE Ede
tel. 0318-640850
E-mail info@bouwadviesdekker.nl
Website www.bouwadviesdekker.nl

Opdracht: Overkapping bij een horecabedrijf Dorpstraat 29
Groessen.

opdrachtgever: Cafe zalen Gieling & zn. b.v. Groessen.

architect: Bouwkundig tekenburo H. Welling Groessen.

onderdeel: Statistische berekening.

opdrachtnummer: 140704 dd. 29-08-2014

140704-3

Belasting aannames	Gevolgklasse CCI Betrouwbaarheidsklasse RC I	
omschrijving	9k	9k
<u>dak:</u>	$\frac{0,5}{\cos 21^\circ} = 0,54 \text{ kN/m}^2$ $\frac{0,4}{\cos 54^\circ} = 0,68 \text{ kN/m}^2$	sneeuw, 0,8, 0,7 = 0,56 kN/m ²

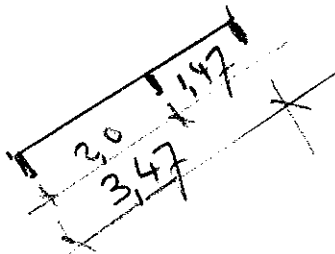
140704-4

Gordingen:

lt = 31 m' h.o.h. 1,47 m'

zie uitvoer blad nr. 5 t/m. 7 afm. 59 x 171

Sporen: h.o.h. 610 (ingevoerd als gording)



zie uitvoer blad nr. 8 t/m. 10 afm. 34 x 96

plafond balklag:

lt = 4,15 m' h.o.h. 610

zie uitvoer blad nr. 11 t/m. 13 afm. 71 x 171



berekening gording op 2 steunpunten

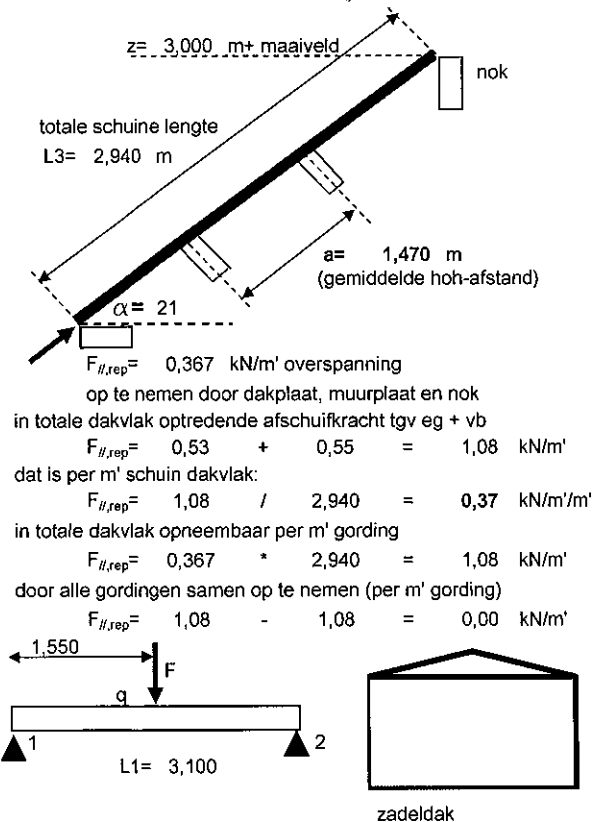
59 x 171

naaldhout C18

werk = Dorpstraat 29 Groessen
 werknummer = 140704
 onderdeel = gording 21 graden

norm Eurocode NIEUWBOUW ontwerp levensduur = 50 jaar
 ontwerp levensduur klasse = 3 gebouwen en andere gewone constructies
 gevolgklasse CC = CC2
 correctiefactor voor formule 6.10b $\xi = 0,89$ (niet maatgevend)
 de waarde van $\gamma_{G,j}$ volgt uit de Nationale Bijlage
 gebouwcategorie H: daken
 (gewichtsberekening) $\psi_0 = 0$
 (elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0$
 (kruip) $\psi_2 = 0$
 reductiefactor vloerbelasting $\psi_t = 1,00$
 dakvorm zadeldak
 dakhelling $\alpha = 21$ graden
 permanente- en toevallige veranderlijke belasting
 eigen gewicht dakvlak $G_{k,j} = 0,5$ kN/m²
 extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $Q_k = 0$ kN/m²
 wind- en sneeuwbelasting
 windgebied = III -
 soort terrein bebouwd III -
 hoogte onderdeel boven maaiveld $z = 3$ m
 gebouwbreedte loodrecht op wind $br = 10$ m
 totale gebouwhoogte $ho = 3,2$ m
 totale gebouwdiepte in windrichting $d = 3,6$ m
 vormfactor onderdruk $C_{pe} = 0,30$ * 1 = 0,30 -
 vormfactor overdruk $C_{pi} = -0,35$ * 1 = -0,35 -
 kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja
 belasting door puntlast
 puntlast $F = 1,5$ kN
 dikte beplanking $t = 18$ mm
 elasticiteitsmodulus beplanking $E_{0,mean,k} = 5000$ N/mm²
 toelaatbare doorbuiging
 toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L_{schuin}
 toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * L_{schuin}

gegevens gording
 overspanning in veld 1 $L1 = 3,1$ m
 totale schuine lengte dakvlak $L3 = 2,94$ m
 aantal gordingen $n = 1$ st
 wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):
 volledig gesteund, enkele buiging



unity-checks

UGT	buiging	0,28	0,64	0,50	0,73	0,28	0,15
-----	---------	------	------	------	------	------	------

bij windzuiging ontstaat er -0,71 kN trek per oplegging !

BGT	U_{eind}	0,80	U_{bij}	0,50
-----	------------	------	-----------	------

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse	= naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$	-
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_t = 1,00$	-
houtbreedte	$b = 59$ mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$	kort
houthoogte	$h = 171$ mm	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$	kort
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$	-
belastingduurklasse veranderlijke belasting	kort			
factor voor volume-effect	$s = 0,1$ bij LVL			

q-belastingen per m² grondvlak (personen, sneeuw) of dakvlak (wind)

eigen gewicht dakconstructie $p_{rep} = G_{rep} / \cos \alpha$	=	0,5	/	0,93	=	0,54	kN/m ²
personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 \alpha)$ met $15 < \alpha < 20$	=	(	4,00	-	0,20	20,0	) = 0,00 kN/m ²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = f_{t1} * C_e * C_t * s_k * f$	=	0,80	1,00	1,00	0,70	1,00	= 0,56 kN/m ²
winddruk+onderdruk $p_{rep} = w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(	0,35	+	0,30	)	0,48 = 0,31 kN/m ²
winddruk+onderdruk in grondvlak $p_{rep} = (w_e + w_i) / \cos^2 \alpha$	=	0,31	/	0,872	=	0,35	kN/m ²
windzuiging + overdruk $p_{rep} = w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(	-0,68	+	-0,35	)	0,48 = -0,49 kN/m ²



$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed,y}}{W_y} = \frac{2,28 \cdot 10^6}{288 \cdot 10^3} = 7,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{Ed,z}}{W_z} = \frac{0,00 \cdot 10^6}{99 \cdot 10^3} = 0,0 \text{ N/mm}^2$$

6,11 unity-check $\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{7,9}{12,5} + 0,7 \frac{0,0}{12,5} = 0,64$

6,12 unity-check $k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \frac{7,9}{12,5} + \frac{0,0}{12,5} = 0,45$

in tabelvorm alle combinaties UGT		$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	unity check		maximum
eg + momentaan(6.10a)	$M_{1,2}$	1,11	0,00	3,87	0,00	0,31	0,00	0,31	0,22	0,31
eg + personen	$M_{1,2}$	0,99	0,00	3,44	0,00	0,28	0,00	0,28	0,19	0,28
eg + sneeuw	$M_{1,2}$	2,28	0,00	7,94	0,00	0,64	0,00	0,64	0,45	0,64
eg + winddruk	$M_{1,2}$	1,80	0,00	6,28	0,00	0,50	0,00	0,50	0,35	0,50
eg + puntlast	$M_{1,2}$	2,62	0,00	9,11	0,00	0,73	0,00	0,73	0,51	0,73
eg + vlaklast	$M_{1,2}$	0,99	0,00	3,44	0,00	0,28	0,00	0,28	0,19	0,28
0,9 * eg + windzuiging	$M_{1,2}$	0,55	0,00	1,91	0,00	0,15	0,00	0,15	0,11	0,15

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

gording 21 graden

veld 1 $U_{kruip,y} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1}) = 0,60$ (3,73 + 0,00 3,90) = 2,24 mm

$U_{kruip,z} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1}) = 0,60$ (0,00 + 0,00 0,00) = 0,00 mm

doorbuigingen U_{on} t.g.v. G_{kj} U_{kruip} t.g.v. $k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1} + \psi_2 Q_{k,i})$

$U_{elastisch}$ t.g.v. $\psi_1 * Q_{k1} + \psi_0 * Q_{k,i}$ U_{eind} t.g.v. $U_{on} + U_{kruip} + U_{elastisch} + U_{zeeg}$ U_{bij} t.g.v. $U_{kruip} + U_{elastisch}$

toelaatbare doorbuigingen $U_{eind,toe}$ voor $U_{1,2} \leq 3100$ / 250 = 12,4 mm

$U_{bij,toe}$ voor $U_{1,2} \leq 3100$ / 250 = 12,4 mm

veld	U_{on}		$U_{elastisch}$		U_{kruip}		U_{eind}		U_{bij}			
	y	z	y	z	y	z	y	z	y	z	totaal	u.c.
eg + personen	3,73	0,00	0,00	0,00	2,24	0,00	5,97	0,00	5,97	0,48	2,24	0,18
eg + sneeuw	3,73	0,00	3,90	0,00	2,24	0,00	9,87	0,00	9,87	0,80	6,14	0,50
eg + winddruk	3,73	0,00	2,46	0,00	2,24	0,00	8,42	0,00	8,42	0,68	4,69	0,38
eg + F-last	3,73	0,00	3,93	0,00	2,24	0,00	9,89	0,00	9,89	0,80	6,17	0,50
eg + vlaklast	3,73	0,00	0,00	0,00	2,24	0,00	5,97	0,00	5,97	0,48	2,24	0,18
eg + windzuiging	3,73	0,00	-3,90	0,00	2,24	0,00	2,07	0,00	2,07	0,17	-3,90	0,31

afschuifbelasting door de dakplaten bij (gedeeltelijke) dubbele buiging

spanningen in dakbeschoot effectieve breedte dakbeschoot t.b.v. opname afschuifkracht = 1000 mm

weerstandsmoment dakplaat $\frac{1}{6} \cdot 18 \cdot 1000^2 = 3000 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

afschuifbelasting per m' permanent $F_{\parallel,G,rep} = 0,18 \text{ kN/m'}$ UGT 1,20 0,18 = 0,22 kN/m'

afschuifbelasting per m' veranderlijk $F_{\parallel,Q,rep} = 0,19$ 1,50 0,19 = 0,28

$F_{\parallel,totaal,rep} = 0,37 \text{ kN/m'}$ $F_{\parallel,totaal,d} = 0,50 \text{ kN/m'}$

afschuifbelasting totale dak $F_{\parallel,totaal,d} = 2,940 \cdot 0,50 = 1,46 \text{ kN / m'}$

afschuifbelasting per dakbeschootbreedte $F_{\parallel,totaal,d} = 1,000 \cdot 0,50 = 0,50 \text{ kN / m'}$ per dakbeschootbreedte

moment in dakbeschoot in L1 $L1 = 3,10 \text{ m}$ $M_d = \frac{1}{8} \cdot 0,50 \cdot 3,10^2 = 0,60 \text{ kNm}$

buigspanning in overspanning L1 $\sigma = 0,60 \cdot 10^6 / 3000 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = 0,20 \text{ N/mm}^2$

afschuifbelasting op gehele dakvlak op te nemen door starre steunen

representatieve waarden steun in veld L1				uiterste grenstoestand steun in veld L1, maximum kracht F_{steun}					
eigen gewicht	2	0,00	=	0,00					
personen	2	0,00	=	0,00	eg. + personen	1,20	0,00	+	1,50 0,00 = 0,00 kN
sneeuw	2	0,00	=	0,00	eg. + sneeuw	1,20	0,00	+	1,50 0,00 = 0,00 kN
vlaklast	2	0,00	=	0,00	eg. + vlaklast	1,20	0,00	+	1,50 0,00 = 0,00 kN



berekening gording op 3 steunpunten

34 x 96

naaldhout C18

werk = Dorpstraat 29 Groessen
 werknummer = 140704
 onderdeel = sporen

norm Eurocode NIEUWBOUW ontwerpduur = 50 jaar
 ontwerpduur klasse = 3 toepassing gebouwen en andere gewone constructies
 gevolgklasse CC = CC2 6.10a $\gamma_{Gj} = 1,35$ -
 correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$ (niet maatgevend) $\gamma_{Qj} = 1,50$ -
 de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage $\gamma_{Qj} = 1,50$ -
 gebouwcategorie H: daken 6.10b $\xi \gamma_{Qj} = 1,20$ -
 (gewichtsberkening) $\psi_0 = 0$ - (maatgevend) $\gamma_{Qj} = 1,50$ -
 (elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0$ - $\gamma_{Qj} = 1,50$ -
 (kruip) $\psi_2 = 0$ - formule 6.10.a en b $\gamma_{Gj} = 0,90$ (gunstig)
 reductiefactor vloerbelasting $\psi_3 = 1,00$ -

dakvorm zadeldak
 dakhellings $\alpha = 35$ graden

permanente- en toevallige veranderlijke belasting

eigen gewicht dakvlak $G_{Kj} = 0,4$ kN/m²
 extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $Q_{Kj} = 0$ kN/m²

wind- en sneeuwbelasting

windgebied = III -
 soort terrein bebouwd III -
 hoogte onderdeel boven maaiveld $z = 3$ m
 totale gebouwbreedte loodrecht op wind $b_r = 10$ m
 totale gebouwhoogte $h_o = 3,3$ m
 totale gebouwdiepte in windrichting $d = 3,8$ m
 kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

belasting door puntlast

puntlast $F = 1,5$ kN
 dikte beplanking $t = 18$ mm
 elasticiteitsmodulus beplanking $E_{2,mean,k} = 5000$ N/mm²

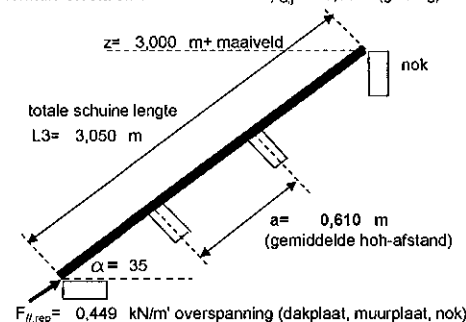
toelaatbare doorbuiging

toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L_{schuin}
 toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * L_{schuin}

gegevens gording

overspanning veld 1 $L_1 = 2$ m
 overspanning veld 2 $L_2 = 1,47$ m

totale schuine lengte dakvlak $L_3 = 3,05$ m
 aantal gordingen $n = 4$ st
 wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):
 volledig gesteund, enkele buiging



in totale dakvlak optredende afschuifkracht tgv eg + vb
 $F_{H,rep} = 0,70 + 0,67 = 1,37$ kN/m'

dat is per m' schuin dakvlak:

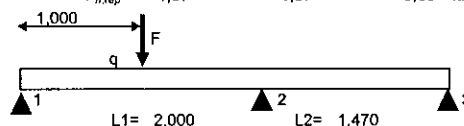
$$F_{H,rep} = 1,37 / 3,050 = 0,449 \text{ kN/m' m'}$$

in totale dakvlak opneembaar per m' gording

$$F_{H,rep} = 0,449 * 3,050 = 1,37 \text{ kN/m'}$$

door alle gordingen samen op te nemen (per m' gording)

$$F_{H,rep} = 1,37 - 1,37 = 0,00 \text{ kN/m'}$$



unity-checks er wordt gerekend met enkele buiging

UGT	buiging	0,14	0,30	0,36	0,93	0,14
-----	---------	------	------	------	------	------

BGT	u_{sind}	0,81	0,20	u_{bij}	0,69	0,21
-----	------------	------	------	-----------	------	------

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse naaldhout C18
 materiaal gezaagd hout
 houtbreedte $b = 34$ mm.
 houthoogte $h = 96$ mm
 klimaatklasse = 1
 belastingduurklasse veranderlijke belasting kort
 factor voor volume-effect $s = 0,1$ bij LVL

materiaalfactor sterkte $\gamma_M = 1,30$ -
 hoogtefactor buigsterkte; hoogte $k_h = 1,09$ -
 modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,90$ kort
 modificatiefactor treksterkte $k_{mod} = 0,80$ kort
 modificatiefactor vervorming $k_{def} = 0,60$ -

q-belastingen per m² grondvlak (personen, sneeuw) of dakvlak (wind)

eigen gewicht dakconstructie $p_{rep} = G_{rep} / \cos \alpha = 0,4 / 0,82 = 0,49$ kN/m²
 personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 \alpha) \text{ met } 15 < \alpha < 20 = (4,00 - 0,20 * 20,0) = 0,00$ kN/m²
 sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = \mu_{ti} * C_s * C_{te} * s_k * f = 0,67 * 1,00 * 1,00 * 0,70 * 1,00 = 0,47$ kN/m²
 windbelasting loodrecht op dakvlak $w_s + w_{te} = (C_{pe} + C_{pe}) * q_{p(z)} = (0,60 + 0,30) * 0,48 = 0,43$ kN/m²
 windbelasting vertikaal op grond $p_{rep} = (w_s + w_{te}) / \cos^2 \alpha = 0,43 / 0,671 = 0,64$ kN/m²
 veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $\psi_1 Q_K = 1,00 * 0,00 = 0,00$ kN/m²

F-last

puntlast (spreiding) $I = 0,018^3 / 12 = 5E-07 \text{ m}^4 = 48,6 * 10^4 \text{ mm}^4$ $EI = 49 * 5E-07 * 10^6 = 2430$ kNm²
 $k_F = 0,37$ + 0,8 0,610 - 2430 / 50000 = 0,809 -
 opgelegde belasting $F_k = 0,809 * 1,50 = 1,21$ kN

q-belastingen per m² dakvlak en evenwijdig aan het dakvlak

de gemiddelde hart op hart-afstand van de gordingen waarmee wordt gerekend is $a = 3,050 / 5 = 0,610$ m

belasting	loodrecht dakvlak = $p \cos^2 \alpha$	evenwijdig dakvlak = $1/2 p \sin^2 \alpha$	loodrecht per gording (y-richting)
eigen gewicht	0,49 0,671 = 0,33 kN/m ²	0,24 0,940 = 0,23 kN/m ²	0,610 0,33 = 0,20 kN/m
personen	0,00 0,671 = 0,00 kN/m ²	0,00 0,940 = 0,00 kN/m ²	0,610 0,00 = 0,00 kN/m
sneeuw	0,47 0,671 = 0,31 kN/m ²	0,23 0,940 = 0,22 kN/m ²	0,610 0,31 = 0,19 kN/m
wind	0,64 0,671 = 0,43 kN/m ²	0,00 kN/m ²	0,610 0,43 = 0,26 kN/m



vlakbelasting 0,00 0,671 = 0,00 kN/m² | 0,00 0,940 = 0,00 kN/m² | 0,610 0,00 = 0,00 kN/m

F-last loodrecht op- en evenwijdig aan het dakvlak

	loodrecht dakvlak = $F \cos \alpha$					evenwijdig dakvlak = $F \sin \alpha$					loodrecht per gording (y-richting)				
puntlast	1,21	0,819	=	0,99	kN	1,21	0,000	=	0,00	kN			=	0,99	kN

afschuifkrachten

maximale reductie afschuifkracht op de veranderlijke belasting = $F_H - F_{H,rep} = 0,45 - 0,23 = 0,22$ kN/m'

belasting	evenwijdig	af door dakplaat	rest	evenwijdig dakvlak= $\frac{1}{2} p \cdot \sin^2 \alpha \cdot L_3$	evenwijdig per gording (z-richting)
eigen gewicht	0,23	-	0,23 = 0,00	0,23 3,050 = 0,70 kN	0,610 0,00 = 0,00 kN/m
personen	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 3,050 = 0,00 kN	0,610 0,00 = 0,00 kN/m
sneeuw	0,22	-	0,22 = 0,00	0,22 3,050 = 0,67 kN	0,610 0,00 = 0,00 kN/m
wind	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 3,050 = 0,00 kN	0,610 0,00 = 0,00 kN/m
vlakbelasting	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 3,050 = 0,00 kN	0,610 0,00 = 0,00 kN/m

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule : $f_{x,d} = \frac{c}{k_h} \cdot k_{mod} \cdot f_{x,rep} / \gamma_M$										kort			
buigsterkte	$f_{m,k}$	18	N/mm ²	$f_{m,d}$	1	1,09	0,90	18	/	1,30	=	13,62	N/mm ²	
druksterkte	$f_{c,0,k}$	18	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	1		0,90	18	/	1,30	=	12,46	N/mm ²	
druksterkte	$f_{c,90,k}$	2,2	N/mm ²	$f_{c,90,d}$	1		0,90	2,2	/	1,30	=	1,52	N/mm ²	
schuifsterkte	$f_{v,k}$	3,4	N/mm ²	$f_{v,d}$	1		0,90	3,4	/	1,30	=	2,35	N/mm ²	
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$	9000	N/mm ²	$E_{0,mean,d}$	1		1,00	9000	/	1,00	=	9000	N/mm ²	
volumieke massa	ρ_k	320	kg/m ³	$E_{0,u,d}$	1		0,90	9000	/	1,30	=	6231	N/mm ²	
traagheidsmoment	$I_y = 1 \cdot \frac{1}{12} b h^3$				=	1	$\frac{1}{12}$	34	96^3		=	251	10 ⁶ mm ⁴	
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot \frac{1}{12} h b^3$				=	1	$\frac{1}{12}$	96	34^3		=	31	10 ⁶ mm ⁴	
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot \frac{1}{6} b h^2$				=	1	$\frac{1}{6}$	34	96^2		=	52	10 ³ mm ³	
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot \frac{1}{6} h b^2$				=	1	$\frac{1}{6}$	96	34^2		=	18	10 ³ mm ³	
oppervlak	$A = 1 \cdot b h$				=	1		34	96		=	33	10 ² mm ²	
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$				=	$\sqrt{\quad}$	(	251	/	33	)	=	27,7	mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$				=	$\sqrt{\quad}$	(	31	/	33	)	=	9,8	mm

resultaten mechanica berekening

	eigen gewicht		personen		sneeuw		wind	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	y	y	z	y	z
q of F	0,20	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,26	0,99	0,00	0,00	0,00
M ₂	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,08	0,00	-0,10	-0,21	0,00	0,00	0,00
M _{1,2}	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,08	0,39	0,00	0,00	0,00
M _{2,3}	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	-0,11	0,00	0,00	0,00
u _{1,2}	0,95	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	1,24	4,97	0,00	0,00	0,00
u _{2,3}	0,06	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,07	-1,29	0,00	0,00	0,00
u _{schar}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

toetsing uiterste grenstoestand

	eigen gewicht (6.10.a)		personen		sneeuw		wind	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	y	y	z	y	z
q of F	0,27	0,00	0,24	0,00	0,53	0,00	0,63	1,73	0,00	0,24	0,00
M ₂	-0,11	0,00	-0,10	0,00	-0,21	0,00	-0,25	-0,42	0,00	-0,10	0,00
M _{1,2}	0,09	0,00	0,08	0,00	0,17	0,00	0,20	0,66	0,00	0,08	0,00
M _{2,3}	0,03	0,00	0,03	0,00	0,06	0,00	0,07	-0,14	0,00	0,03	0,00

art. 6.1.6 dubbele buiging

voorbeeldberekening controle veldmoment M_{1,2} tgv eigen gewicht + sneeuw

moment in y-richting M_{Ed,y} = 0,17 kNm W_y = 52 cm³ f_{m,y,d} = 13,6 N/mm² b = 34 mm

moment in z-richting M_{Ed,z} = 0,00 kNm W_z = 18 cm³ f_{m,z,d} = 13,6 N/mm² h = 96 mm

soort doorsnede rechthoekig k_m = 0,7

$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed,y}}{W_y} /$	W_y	=	0,17	10 ⁶	/	52	10 ³	=	3,2	N/mm ²		
$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{Ed,z}}{W_z} /$	W_z	=	0,00	10 ⁶	/	18	10 ³	=	0,0	N/mm ²		
6,11	unity-check		$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} +$	k_m	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	$\frac{3,2}{13,6}$	+	0,7	$\frac{0,0}{13,6}$	=	0,24
6,12	unity-check		k_m	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} +$	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,7	$\frac{3,2}{13,6}$	+	$\frac{0,0}{13,6}$	=	0,17

in tabelvorm alle combinaties	M _{Ed,y}	M _{Ed,z}	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	unity check	maximum
eigen gewicht (6.10.a)	M ₂	-0,11	0,00	2,08	0,00	0,15	0,15	0,11
	M _{1,2}	0,09	0,00	1,65	0,00	0,12	0,12	0,08
	M _{2,3}	0,03	0,00	0,55	0,00	0,04	0,04	0,03
eigen gewicht + personen	M ₂	-0,10	0,00	1,85	0,00	0,14	0,14	0,10
	M _{1,2}	0,08	0,00	1,47	0,00	0,11	0,11	0,08
	M _{2,3}	0,03	0,00	0,49	0,00	0,04	0,04	0,03
eigen gewicht + sneeuw	M ₂	-0,21	0,00	4,06	0,00	0,30	0,30	0,21
	M _{1,2}	0,17	0,00	3,22	0,00	0,24	0,24	0,17
	M _{2,3}	0,06	0,00	1,07	0,00	0,08	0,08	0,06
eigen gewicht + wind	M ₂	-0,25	0,00	4,86	0,00	0,36	0,36	0,25



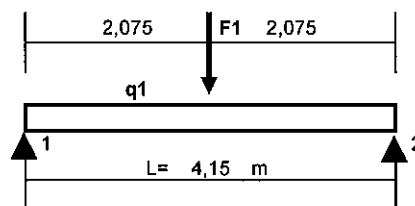
balklaag in een plat dak berekening volgens eurocode 5

71 mm x 171 mm - 610 mm
naaldhout C18

werk = Dorpstraat 29 Groessen
werknummer = 140704
onderdeel = dak

norm Eurocode NIEUWBOUW ontwerplevensduur = 50 jaar
ontwerplevensduur klasse = 3
gevolgklasse = CC2
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
de waarde van ψ volgt uit de Nationale Bijlage
gebouwcategorie H: daken
 $\psi_0 =$ (gewichtsberekening) = 0 -
 $\psi_1 =$ (elastische doorbuiging) = 0 -
 $\psi_2 =$ (kruip) = 0 -
 $\psi_1 = 1 + (1 - 0) / 9 \cdot \ln(50 / 50) = 1,00$ -
overige invoergegevens:
liggerlengte (theoretische overspanning) L = 4,15 m
te dragen m' dak (h.o.h. balken) a = 0,61 m
opleglengte t.p.v. ondersteuning b_r = 50 mm
dikte beplanking t = 18 mm
elasticiteitsmodulus beplanking E_{o,mean,k} = 5000 N/mm²
belastingen
eigen gewicht van de dakconstructie G_{k,j} = 0,31 kN/m²
personen Q_{k1} = 1,00 kN/m²
regen 0,10 m * 10 kN/m³ = Q_{k1} = 1,00 kN/m²
sneeuw 1,00 0,80 0,70 = Q_{k1} = 0,56 kN/m²
puntlast F = 1,5 kN

toepassing : gebouwen en andere gewone constructies
belasting- formule 6.10.a
factoren $\gamma_{G,j} = 1,35$ - $\xi \gamma_{G,j} = 1,20$ -
 $\gamma_{Q,1} = 1,50$ - $\gamma_{Q,1} = 1,50$ -
 $\gamma_{Q,2} = 1,50$ - $\gamma_{Q,2} = 1,50$ -



berekening eigen gewicht dakconstructie G_{k,j} in kN/m²

	d(m)	γ		
beplanking t	0,018	*	6,5 kN/m ³	= 0,12
plafond	0,01	*	9,0 kN/m ³	= 0,09
overige		*	kN/m ³	= 0,00
	b(m)	h(m)	γ	/ hoh(m)
balken	0,071	0,171	5,0	/ 0,61
n.t.b.			/	

overige belastingen = 0,00
totaal G_{k,j} = 0,31

vervormingseisen en zeeg

toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * L
toegepaste zeeg = 0 mm

U_{eind} <= 4150 / 250 = 16,6 mm
U_{bij} <= 4150 / 250 = 16,6 mm

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

dak

sterkteklasse = naaldhout C18
materiaal = gezaagd hout
houtbreedte b = 71 mm
houthoogte h = 171 mm
klimaatklasse = 2
belastingduurklasse comb. veranderlijk = kort
factor voor volume-effect s = 0,12 bij LVL

materiaalfactor sterkte $\gamma_M = 1,30$ -
hoogtefactor treksterkte; breedte k_h = 1,16 -
hoogtefactor buigsterkte; hoogte k_h = 1,00 -
modificatiefactor sterkte k_{mod} = 0,90 kort
modificatiefactor treksterkte k_{mod} = 0,80 kort
modificatiefactor vervorming k_{def} = 0,80 -

resultaten

M _{Ed}	2,45
u.c.	0,57

V _{Ed}	2,62
u.c.	0,14

U _{eind}	13,7	11,7
u.c.	0,83	0,70

U _{bij}	11,0	9,0
u.c.	0,66	0,54

materiaal- en profielgegevens

dak

	f _{m,k}	18	N/mm ²	f _{t,d}	1	1,00	0,90	18	/	1,30	kort	
buigsterkte	f _{m,k}	18	N/mm ²	f _{t,d}	1	1,00	0,90	18	/	1,30	=	12,46 N/mm ²
treksterkte	f _{t,0,k}	11	N/mm ²	f _{t,0,d}	1				11	/		= 8,84 N/mm ²
treksterkte	f _{t,90,k}	0,4	N/mm ²	f _{t,90,d}	1			0,80	0,4	/	1,30	= 0,25 N/mm ²
druksterkte	f _{c,0,k}	18	N/mm ²	f _{c,0,d}	1			0,90	18	/	1,30	= 12,46 N/mm ²
druksterkte	f _{c,90,k}	2,2	N/mm ²	f _{c,90,d}	1			0,90	2,2	/	1,30	= 1,52 N/mm ²
schuifsterkte	f _{v,k}	3,4	N/mm ²	f _{v,d}	1			0,90	3,4	/	1,30	= 2,35 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	E _{0,mean,k}	9000	N/mm ²	E _{0,mean,d}	1			1,00	9000	/	1,00	= 9000 N/mm ²
volumieke massa	ρ _k	320	kg/m ³	E _{0,u,d}	1			0,90	9000	/	1,30	= 6231 N/mm ²
glijdingsmodulus	G _k	560	N/mm ²	G _d	1			1,00	560	/	1,00	= 560 N/mm ²
elasticiteitsmodul naaldhout	E _{90,mean,k}	300	N/mm ²	E _{90,mean,d}	1			1,00	300	/	1,00	= 300 N/mm ²
elasticiteitsmodul loofhout	E _{90,mean,k}	300	N/mm ²	E _{90,mean,d}	1			1,00	300	/	1,00	= 300 N/mm ²



elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$	6000	N/mm ²	$E_{0,05,d}$	1	1,00	6000	/	1,00	=	6000	N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y =$	1	$\cdot \frac{1}{12} bh^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	71	171^3	=	2958	10 ⁴ mm ⁴	
traagheidsmoment	$I_z =$	1	$\cdot \frac{1}{12} hb^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	171	71^3	=	510	10 ⁴ mm ⁴	
weerstandsmoment	$W_y =$	1	$\cdot \frac{1}{6} bh^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	71	171^2	=	346	10 ³ mm ³	
weerstandsmoment	$W_z =$	1	$\cdot \frac{1}{6} hb^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	171	71^2	=	144	10 ³ mm ³	
oppervlak	$A =$	1	$\cdot bh$	=	1		71	171	=	121	10 ² mm ²	
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{(I_y / A)}$	=	$\sqrt{}$	(	2958	/	121	)	=	49,4	mm	
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{(I_z / A)}$	=	$\sqrt{}$	(	510	/	121	)	=	20,5	mm	

berekening belastingen

dak

q1	permanente belasting	G _{k,j} =	0,610	*	0,31	=	0,19	kN/m'						
	opgelegde belasting	Q _{k1} =	0,610	*	1,00	maatgevende belasting t.g.v.:	personen	=	0,61	kN/m'				
F1	spreiding puntlast	I=	0,018 ³ / 12 =	5E-07	m ⁴	=	48,6	10 ⁴ mm ⁴	EI=	5000	5E-07	10 ⁶ =	2430	kNm ²
	k _r = >0,33 en <= 1,0	k _r =	0,37	+	0,8	0,610	-	2430	/	50000	=	0,81	-	
	opgelegde belasting	F _k =	0,81	*	1.50	=	1,21	kN						

belastingen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand, NEN-EN 1995 formules 2.2 t/m 2.5

$G_{k,j}$	(u_{on})	=	0,19	=	0,19	kN/m'						
$Q_{k,1}$	(u_{elas})	=	0,61	=	0,61	kN/m'						
$k_{def} * (G_{k,j} + \psi_2 Q_{k,1})$	(u_{kruip})	=	0,80	(	0,19	+	0,00	0,61	)	=	0,15	kN/m'
$F_k = k_r * F$	(u_{elas})	=		=	1,21	kN						

belastingen voor de uiterste grenstoestand, NEN-EN 1990 formules 6.10.a en 6.10.b (resp. ULS1 en ULS2)**eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting**

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,35	0,19	+	1,50	0	0,61	=	0,25	kN/m'
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,20	0,19	+	1,50	0,61	personen	=	1,14	kN/m'

eigen gewicht + puntlast in het midden

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,35	0,19	=	0,25	kN/m'	$F_d =$	1,50	0,00	1,21	=	0,00	kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,20	0,19	=	0,22	kN/m'	$F_d =$	1,50	1,21	=	1,82	kN	

eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$ (ULS1)	$q_d =$	1,35	0,19	=	0,25	kN/m'	$F_d =$	1,50	0,00	1,50	=	0,00	kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j}$ en $\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$ (ULS2)	$q_d =$	1,20	0,19	=	0,22	kN/m'	$F_d =$	1,50	1,50	=	2,25	kN	

$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1}$	$q_d =$	1,50	0,00	0,61	t.b.v. berekening reductie dwarskracht	=	0,00	kN
$\gamma_{Q,1} Q_{k1}$	$q_d =$	1,50	0,61		t.b.v. berekening reductie dwarskracht	=	0,92	kN

resultaten mechanica berekeningen

dak

reacties

karakteristieke waarden t.b.v. afdracht naar andere constructieonderdelen

$G_{k,j}$	$R_{G,k,j} =$	0,5	0,19	4,150	=	0,39	kN
$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$R_{Q,k,j} =$	0,5	0,61	4,150	=	1,27	kN
$k_{def} * (G_{k,j} + \psi_2 Q_{k,1})$	$R_{kruip} =$	0,5	0,15	4,150	=	0,31	kN

uiterste grenstoestand : eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$ (ULS1)	$R_{Ed} = 1/2$	0,25	4,150	=	0,52	kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$ (ULS2)	$R_{Ed} = 1/2$	1,14	4,150	=	2,36	kN

uiterste grenstoestand : eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$ (ULS1)	$R_{Ed} = 1/2$	0,25	4,150	+	0,00	(	4,150	-	0,171	)	/	4,150	=	0,52	kN
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$ (ULS2)	$R_{Ed} = 1/2$	0,22	4,150	+	2,25	(	4,150	-	0,171	)	/	4,150	=	2,62	kN
	$R_{Ed} =$													2,62	kN

dwarskrachten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting	$V_{red} = (0,5 b_r + h) * q_d$														
$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$ (ULS1)	$V_{Ed} =$	0,52	-	(	0,5	0,050	+	0,171	)	*	0,00	=	0,52	kN	
$\xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$ (ULS2)	$V_{Ed} =$	2,36	-	(	0,5	0,050	+	0,171	)	*	0,92	=	2,19	kN	

eigen gewicht + puntlast vlak bij de oplegging

geen dwarskrachtreductie t.g.v. het eigen gewicht!

$\gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$ (ULS1)	$V_{Ed} =$	0,52	=	0,52	kN
---	------------	------	---	------	----



$$\xi \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q,1} Q_{k1} \text{ (ULS2)} \quad V_{Ed} = 2,62$$

$$= 2,62 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = \boxed{2,62} \text{ kN}$$

momenten

eigen gewicht + gelijkmatig verdeelde belasting

$$\gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1} \text{ (ULS1)} \quad M_d = 0,125 \quad 0,25 \quad 4,150^2$$

$$= 0,54 \text{ kNm}$$

$$\xi \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q,1} Q_{k1} \text{ (ULS2)} \quad M_d = 0,125 \quad 1,14 \quad 4,150^2$$

$$= 2,45 \text{ kNm}$$

eigen gewicht + puntlast in het midden

$$\gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k1} \text{ (ULS1)} \quad M_d = 0,125 \quad 0,25 \quad 4,150^2$$

$$= 0,54 \text{ kNm}$$

$$\xi \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q,1} Q_{k1} \text{ (ULS2)} \quad M_d = 0,125 \quad 0,22 \quad 4,150^2$$

$$= 2,37 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,y} = \boxed{2,45} \text{ kNm}$$

vervormingen

$$G_{kj} \quad u_{1,2} = 5 \quad 0,19 \quad 4150^4 / (384 \quad 9000 \quad 2958 \cdot 10^4) = 2,7 \text{ mm}$$

$$\psi_1 \cdot Q_{k1} \quad u_{1,2} = 5 \quad 0,61 \quad 4150^4 / (384 \quad 9000 \quad 2958 \cdot 10^4) = 8,8 \text{ mm}$$

$$k_{def} (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1}) \quad u_{1,2} = 5 \quad 0,15 \quad 4150^4 / (384 \quad 9000 \quad 2958 \cdot 10^4) = 2,2 \text{ mm}$$

$$F_k = k_r \cdot F \quad u_{1,2} = 1214 \quad 4150^3 / (48 \quad 9000 \quad 2958 \cdot 10^4) = 6,8 \text{ mm}$$

$$\text{alternatieve berekening kruip:} \quad = k_{def} (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$$

$$\text{met q-belasting} \quad = 0,8 \cdot (2,7 + 0 \cdot 8,8 \text{ q-last}) = 2,2 \text{ mm}$$

$$\text{met puntlast} \quad = 0,8 \cdot (2,7 + 0 \cdot 6,8 \text{ F-last}) = 2,2 \text{ mm}$$

toetsingen uiterste grenstoestand

dak

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting

$$M_{Ed,y} = 2,45 \text{ kNm} \quad W_y = 346 \text{ cm}^3 \quad f_{m,y,d} = 12,5 \text{ N/mm}^2 \quad b = 71 \text{ mm}$$

$$h = 171 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{Ed,y} / W_y = 2,45 \cdot 10^6 / 346 \cdot 10^3 = 7,1 \text{ N/mm}^2$$

$$6,11 \quad \text{unity-check} \quad = \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 7,1 / 12,5 = \boxed{0,57}$$

art. 6.1.7 dwarskracht

oplegbreedte ondersteuning

$$b_r = 50 \text{ mm} \quad f_{v,d} = 2,35 \text{ N/mm}^2$$

$$b = 71 \text{ mm}$$

niet gereduceerde dwarskracht

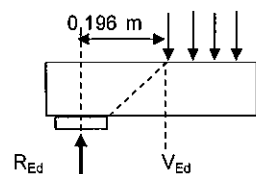
$$V = R_{Ed} = 2,62 \text{ kN} \quad h = 171 \text{ mm}$$

gereduceerde dwarskracht

$$V_{Ed} = V - V_{red} = 2,62 \text{ kN}$$

$$\text{met } V_{red} = (0,5 b_r + h) \cdot q_d = (0,5 \cdot 0,050 + 0,171) \cdot q_d = 0,196 q_d$$

$$\tau_d = 3 V_{Ed} / 2 b h = \frac{3 \cdot 2,62 \cdot 1000}{2 \cdot 71 \cdot 171} = 0,32 \text{ N/mm}^2$$



$$6,13 \quad \text{unity-check} \quad = \tau_d / f_{v,d} = 0,32 / 2,35 = \boxed{0,14}$$

toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

dak

combinatie

$$= \begin{matrix} \text{eg + q} & \text{eg + F} \end{matrix}$$

veld

$$= \begin{matrix} u_{1,2} & u_{1,2} \end{matrix}$$

$$u_{on} = G_{kj} \quad = \begin{matrix} 2,71 & 2,71 \end{matrix}$$

$$u_{elastisch} = Q_{k1} \text{ resp. } k_r \cdot F \quad = \begin{matrix} 8,85 & 6,79 \end{matrix}$$

$$u_{kruip} = k_{def} (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1}) \quad = \begin{matrix} 2,17 & 2,17 \end{matrix}$$

$$u_{zeeg} = \text{volgens opgave} \quad = \begin{matrix} 0,00 & 0,00 \end{matrix}$$

$$u_{eind} = u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg} \quad = \begin{matrix} 13,73 & 11,67 \end{matrix}$$

$$u_{eind,toe} \leq 4150 / 250 = 16,60 \text{ mm} \quad = \begin{matrix} 16,60 & 16,60 \end{matrix}$$

$$u.c. = u_{eind} / u_{toelaatbaar} \quad = \begin{matrix} 0,83 & 0,70 \end{matrix}$$

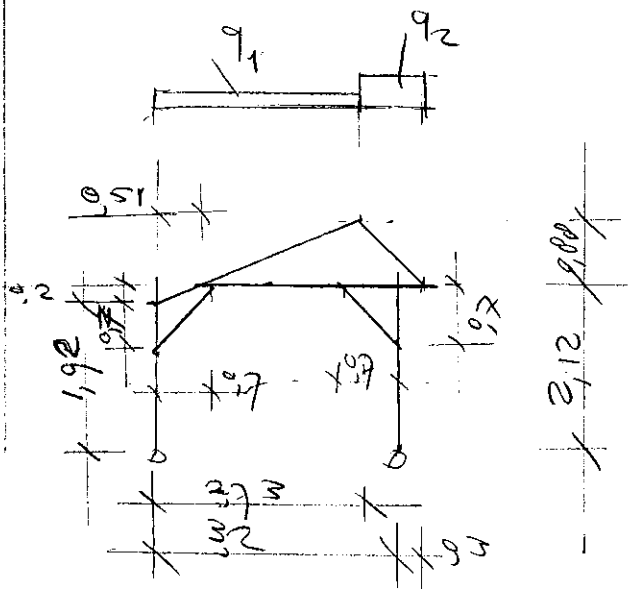
$$u_{bij} = u_{kruip} + u_{elastisch} \quad = \begin{matrix} 11,02 & 8,96 \end{matrix}$$

$$u_{bij,toe} \leq 4150 / 250 = 16,60 \text{ mm} \quad = \begin{matrix} 16,60 & 16,60 \end{matrix}$$

$$u.c. = u_{bij} / u_{toelaatbaar} \quad = \begin{matrix} 0,66 & 0,54 \end{matrix}$$

140704-15

houten overkapping: b.o.h. 3,1m'



spant afm. 7x196,

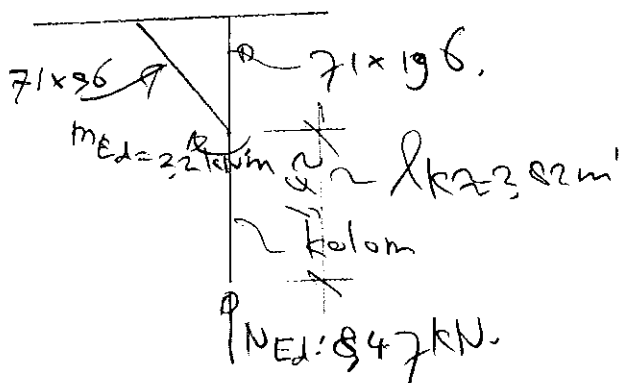
$$q_{1gk}: 3,1 \cdot 0,54 = 1,67 \text{ kN/m'}$$

$$q_{2gk}: 3,1 \cdot 0,68 = 2,11 \text{ kN/m'}$$

zie uitvoer blad nr. 166/m. 41

$$M_{Ed, max} = 4,1 \text{ kNm} \quad \sigma = \frac{4,1 \cdot 10^6}{454,10^3} = 9,04 \text{ N/mm}^2$$

$$< 0,8 \cdot 18 / 1,3 = 11,08 \text{ N/mm}^2$$



zie uitvoer blad nr. 42, 43 $u_c = 0,58$

$$\delta_{h, knoop 19}: (1+0,6) \cdot 353 + 5,6 = 11,25 \text{ mm} \leq \frac{1}{150} \cdot 2120 = 14,2 \text{ mm}$$

```
Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 28/08/2014
Bestand...: C:\Users\Adrie\Documents\Proj\140704spant.rww
```

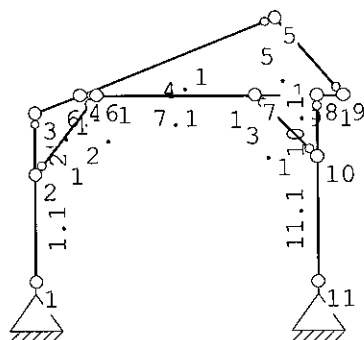
Belastingbreedte.: 3.100
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	1.00	5.0000e-006

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

PROFIELEN [mm]

Prof. Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1 B*H 71*196	1:C18	1.3916e+004	4.4550e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

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

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	0.700	2.120
2	0.000	1.220	7	2.500	2.120
3	0.000	1.920	8	3.200	2.120
4	0.510	2.120	9	3.500	2.120
5	2.730	3.000	10	3.200	1.420

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
 Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
11	3.200	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.220
2	2	3	1:B*H 71*196	NDM	ND	0.700
3	3	4	1:B*H 71*196	NDM	NDM	0.548
4	4	5	1:B*H 71*196	NDM	ND	2.388
5	5	9	1:B*H 71*196	NDM	ND	1.169
6	4	6	1:B*H 71*196	ND	NDM	0.190
7	6	7	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.800
8	7	8	1:B*H 71*196	NDM	NDM	0.700
9	8	9	1:B*H 71*196	NDM	NDM	0.300
10	8	10	1:B*H 71*196	ND	NDM	0.700
11	10	11	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.420
12	2	6	1:B*H 71*196	ND	ND	1.140
13	7	10	1:B*H 71*196	ND	ND	0.990

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 2 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 7.00 Gebouwhoogte.....: 3.00
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Bebouwd
 Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
 Positie spant in het gebouw....: 3.200 Kr[4.3.2].....: 0.223
 z0[4.3.2]...: 0.500 Zmin ..[4.3.2].....: 7.000
 Co wind van links ..[4.3.3]...: 1.000 Co wind van rechts....: 1.000
 Co wind loodrecht ..[4.3.3]...: 1.000
 Cpi wind van links ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cfr windwrijving[7.5].....: 0.040

SNEEUW

Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70
 Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.70

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

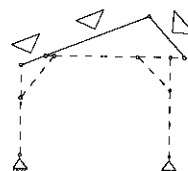
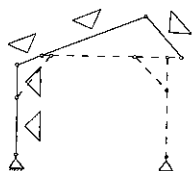
STAAFTYPEN

Type	staven
6:Rechter gevel.	: 1,2
7:Dak.	: 3-5
9:Open.	: 6-13

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



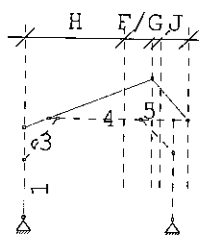
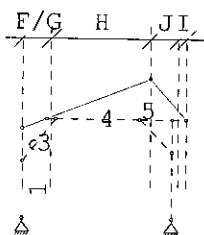
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	2-1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	3-4 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5
3	5 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	2-1	0.000	1.920	E
2	3-4	0.000	0.600	F/G
3	3-4	0.600	2.130	H
4	5	0.000	0.600	J
5	5	0.600	0.170	I

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	5	0.000	0.600	J
2	5	0.600	0.170	I
3	3-4	0.000	0.600	F/G
4	3-4	0.600	2.130	H
5	2-1	0.000	1.920	D

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte reductie	Qw Zone Hoek(en)
Qw1		-0.300	0.475	3.100	0.441
Qw2		0.300	0.475	3.100	-0.441
Qw3	1.00	0.500	0.475	3.100	-0.736 E

Project.: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw4	1.00	0.413	0.475	3.100		-0.608	G	21.4
Qw5	1.00	0.420	0.475	3.100		-0.618	G	21.6
Qw6	1.00	0.288	0.475	3.100		-0.424	H	21.6
Qw7	1.00	-0.300	0.475	3.100		0.441	J	48.8
Qw8	1.00	-0.200	0.475	3.100		0.294	I	48.8
Qw9		0.200	0.475	3.100		-0.294		
Qw10		-0.200	0.475	3.100		0.294		
Qw11	1.00	-0.672	0.475	3.100		0.989	G	21.4
Qw12	1.00	-0.668	0.475	3.100		0.983	G	21.6
Qw13	1.00	-0.256	0.475	3.100		0.377	H	21.6
Qw14	1.00	-1.000	0.475	3.100		1.471	J	-48.8
Qw15	1.00	-0.700	0.475	3.100		1.030	I	-48.8
Qw16	1.00	-1.080	0.475	3.100		1.589	G	-21.6
Qw17	1.00	-0.856	0.475	3.100		1.259	H	-21.6
Qw18	1.00	-0.857	0.475	3.100		1.261	H	-21.4
Qw19	1.00	-0.800	0.475	3.100		1.177	D	

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.800	0.70	1.00		3.100	1.736	21.4
Qs2	5.3.3	0.800	0.70	1.00		3.100	1.736	21.6
Qs3	5.3.3	0.298	0.70	1.00		3.100	0.647	48.8
Qs4	5.3.3	0.400	0.70	1.00		3.100	0.868	21.4
Qs5	5.3.3	0.400	0.70	1.00		3.100	0.868	21.6
Qs6	5.3.3	0.149	0.70	1.00		3.100	0.324	48.8

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van links onderdruk B	9
g	5 Wind van links overdruk B	10
g	6 Wind van links onderdruk C	37
g	7 Wind van links overdruk C	38
g	8 Wind van links onderdruk D	39
g	9 Wind van links overdruk D	40
g	10 Wind van rechts onderdruk A	11
g	11 Wind van rechts overdruk A	12
g	12 Sneeuw A	22
g	13 Sneeuw B	23
g	14 Sneeuw C	33

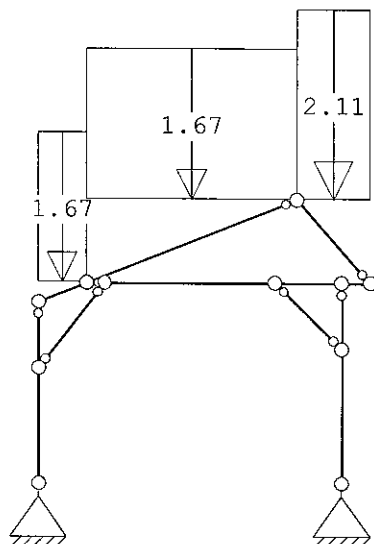
g = gegenereerd belastinggeval

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

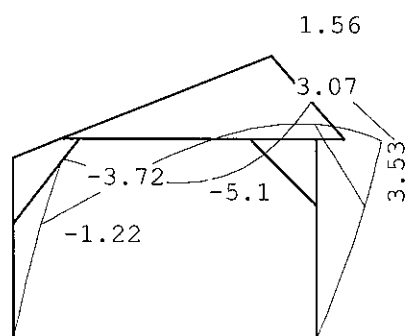
B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	-1.67	-1.67	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-1.67	-1.67	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-2.11	-2.11	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00110	6	3.49	-1.57	-0.00243
2	1.52	-0.03	0.00153	7	3.52	0.83	0.00038
3	2.70	-0.04	0.00415	8	3.53	-0.06	0.00214
4	3.49	-2.04	0.00349	9	3.54	-0.77	0.00250
5	3.11	-1.19	-0.00035	10	2.63	-0.04	0.00147
11	0.00	0.00	0.00205				

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

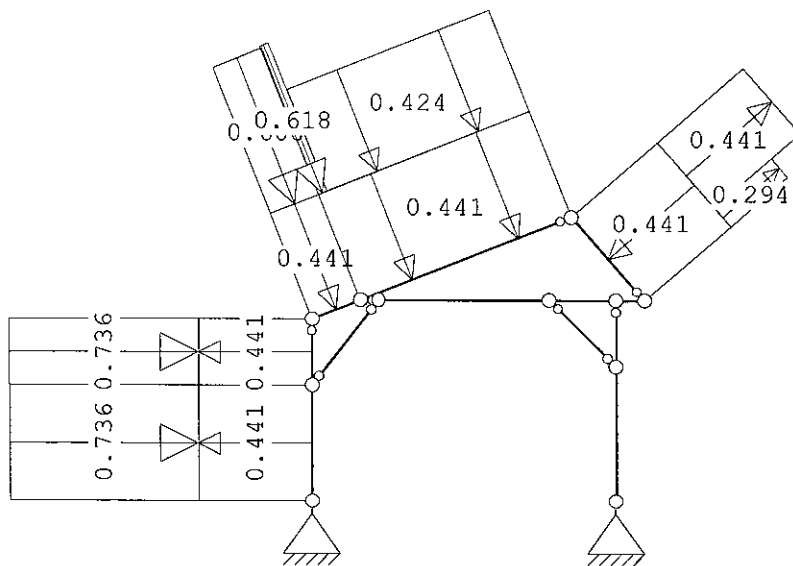
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.23	2.97	
11	-0.23	3.92	
	0.00	6.89	: Som van de reacties
	0.00	-6.89	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

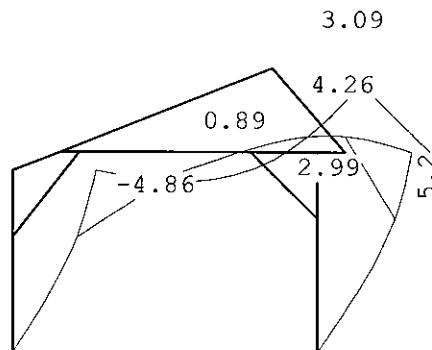
Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw4	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw5	-0.62	-0.62	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw6	-0.42	-0.42	0.097	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw7	0.44	0.44	0.000	0.258	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw8	0.29	0.29	0.911	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Wind van links onderdruk A



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00334	6	5.17	-1.27	-0.00175
2	3.50	-0.01	0.00199	7	5.17	0.86	0.00045
3	4.56	-0.02	0.00330	8	5.18	-0.02	0.00181
4	5.17	-1.59	0.00266	9	5.18	-0.59	0.00194
5	4.87	-0.88	-0.00036	10	4.26	-0.02	0.00188
11	0.00	0.00	0.00356				

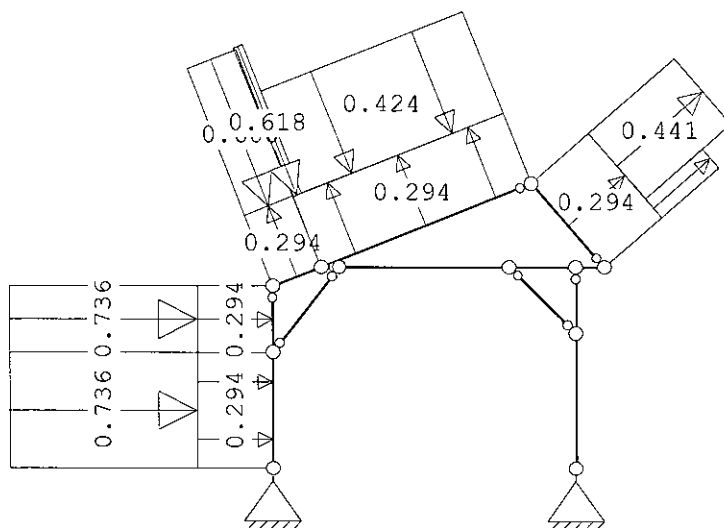
REACTIES

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-0.84	0.56	
11	-0.67	1.94	
	-1.51	2.50	: Som van de reacties
	1.51	-2.50	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

STAAFBELASTINGEN

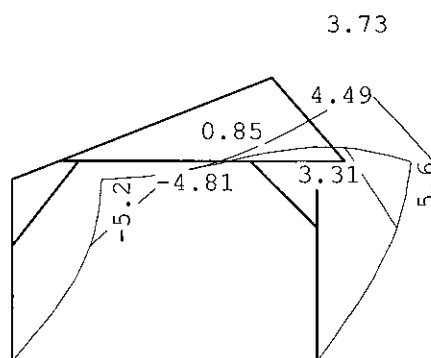
B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw4	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw5	-0.62	-0.62	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw6	-0.42	-0.42	0.097	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw7	0.44	0.44	0.000	0.258	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw8	0.29	0.29	0.911	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:3 Wind van links overdruk A



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:3 Wind van links overdruk A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00476	6	5.55	-0.70	-0.00096
2	4.57	0.01	0.00192	7	5.55	0.80	0.00049
3	5.23	-0.00	0.00185	8	5.56	-0.00	0.00147
4	5.55	-0.87	0.00138	9	5.56	-0.44	0.00147
5	5.43	-0.55	-0.00026	10	4.69	-0.01	0.00192
11	0.00	0.00	0.00400				

REACTIES

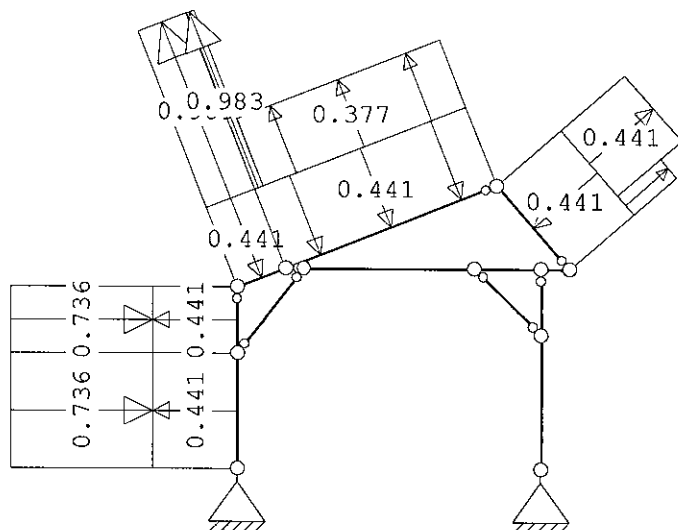
B.G:3 Wind van links overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-1.95	-0.94	
11	-0.83	0.86	
	-2.78	-0.08	: Som van de reacties
	2.78	0.08	: Som van de belastingen

Project.: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

**STAAFBELASTINGEN**

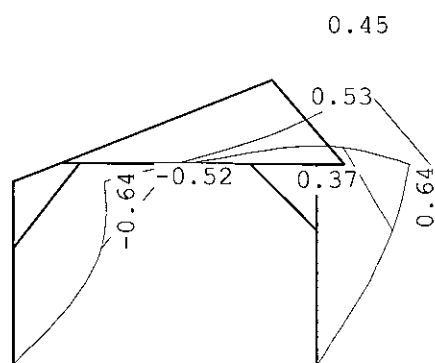
B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw11	0.99	0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw12	0.98	0.98	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw13	0.38	0.38	0.097	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw7	0.44	0.44	0.000	0.258	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw8	0.29	0.29	0.911	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind van links onderdruk B



Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00068	6	0.64	-0.02	-0.00009
2	0.60	0.00	0.00019	7	0.64	0.11	0.00008
3	0.63	0.00	0.00006	8	0.64	-0.00	0.00021
4	0.64	-0.04	0.00009	9	0.64	-0.07	0.00022
5	0.65	-0.06	0.00001	10	0.52	-0.00	0.00023
11	0.00	0.00	0.00043				

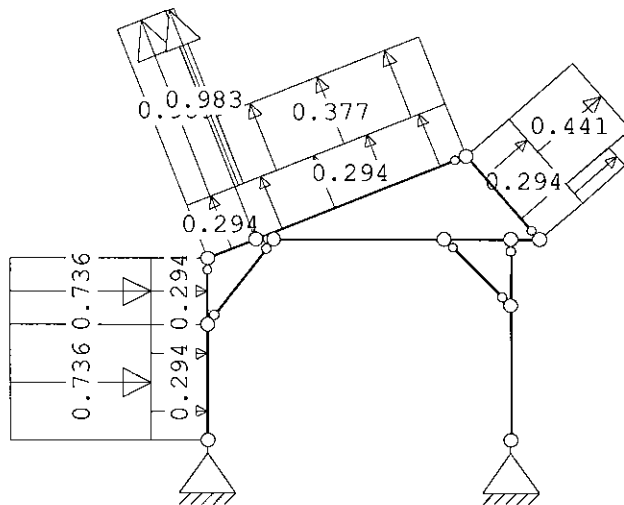
REACTIES

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-0.38	-0.34	
11	-0.08	0.18	
	-0.46	-0.16	: Som van de reacties
	0.46	0.16	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Wind van links overdruk B

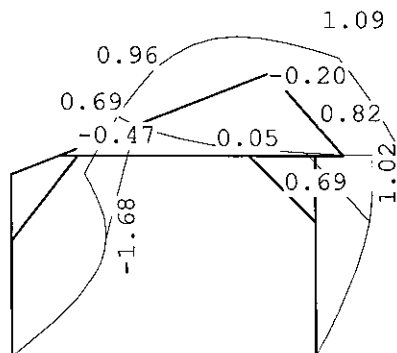
Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw11	0.99	0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw12	0.98	0.98	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw13	0.38	0.38	0.097	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw7	0.44	0.44	0.000	0.258	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw8	0.29	0.29	0.911	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:5 Wind van links overdruk B

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:5 Wind van links overdruk B

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00210	6	1.02	0.55	0.00069
2	1.67	0.02	0.00011	7	1.01	0.05	0.00012
3	1.30	0.02	-0.00139	8	1.02	0.02	-0.00013
4	1.03	0.69	-0.00120	9	1.01	0.08	-0.00025
5	1.21	0.27	0.00011	10	0.96	0.01	0.00028
11	0.00	0.00	0.00088				

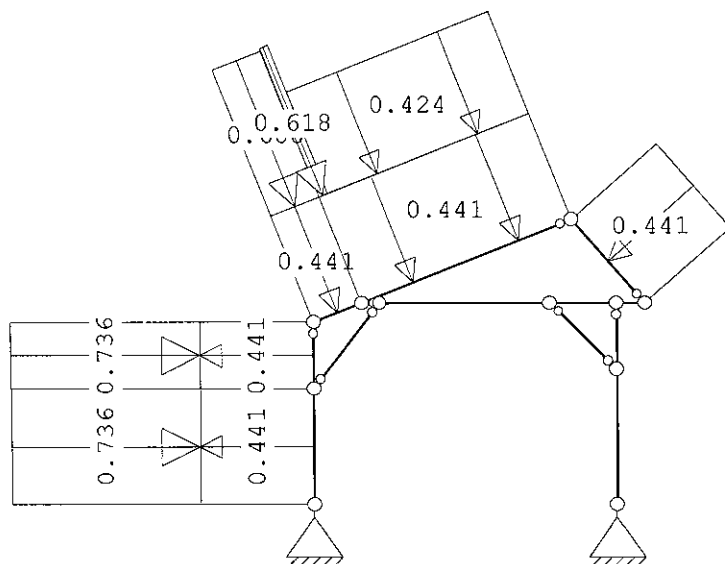
REACTIES

B.G:5 Wind van links overdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-1.49	-1.84	
11	-0.24	-0.90	
	-1.73	-2.74	: Som van de reacties
	1.73	2.74	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk C



Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

STAAFBELASTINGEN

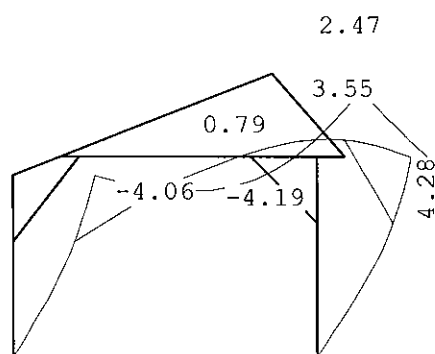
B.G:6 Wind van links onderdruk C

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw4	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw5	-0.62	-0.62	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw6	-0.42	-0.42	0.097	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:6 Wind van links onderdruk C

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:6 Wind van links onderdruk C

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00263	6	4.26	-1.13	-0.00164
2	2.79	-0.01	0.00166	7	4.27	0.76	0.00040
3	3.71	-0.02	0.00297	8	4.28	-0.02	0.00164
4	4.26	-1.44	0.00242	9	4.28	-0.55	0.00179
5	4.00	-0.81	-0.00026	10	3.46	-0.02	0.00158
11	0.00	0.00	0.00287				

REACTIES

B.G:6 Wind van links onderdruk C

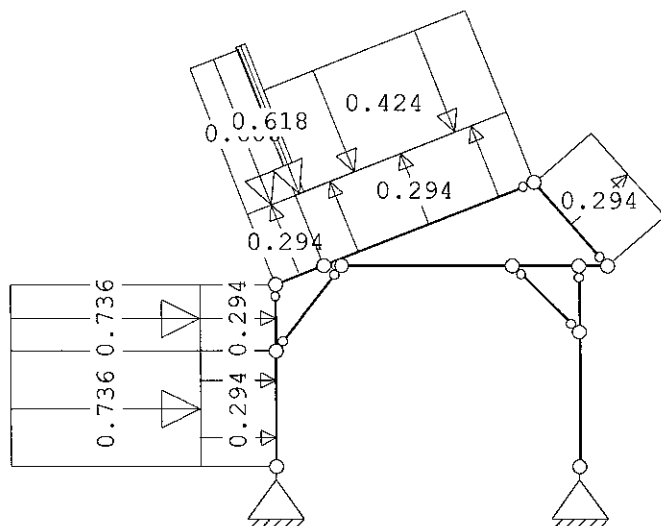
Kn.	X	Z	M
1	-0.64	0.86	
11	-0.51	1.95	
	-1.15	2.81	: Som van de reacties
	1.15	-2.81	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk C

**STAAFBELASTINGEN**

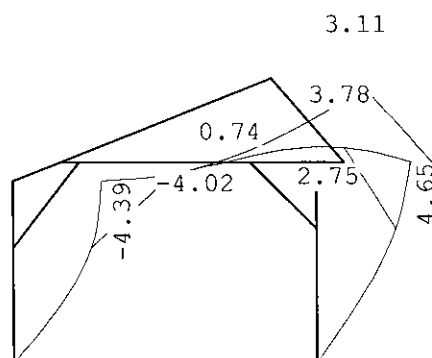
B.G:7 Wind van links overdruk C

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw4	-0.61	-0.61	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw5	-0.62	-0.62	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw6	-0.42	-0.42	0.097	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:7 Wind van links overdruk C



Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:7 Wind van links overdruk C

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00405	6	4.65	-0.57	-0.00086
2	3.86	0.01	0.00158	7	4.64	0.70	0.00044
3	4.39	-0.01	0.00152	8	4.65	-0.00	0.00131
4	4.65	-0.72	0.00114	9	4.65	-0.40	0.00132
5	4.56	-0.48	-0.00016	10	3.90	-0.01	0.00163
11	0.00	0.00	0.00331				

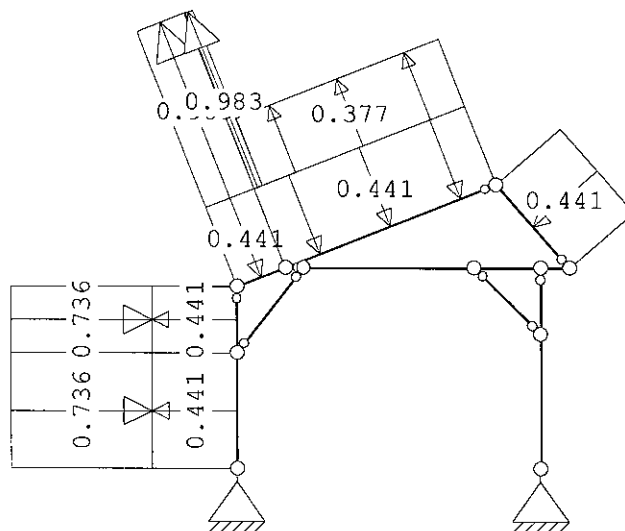
REACTIES

B.G:7 Wind van links overdruk C

Kn.	X	Z	M
1	-1.75	-0.64	
11	-0.67	0.88	
	-2.42	0.24	: Som van de reacties
	2.42	-0.24	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk D



STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk D

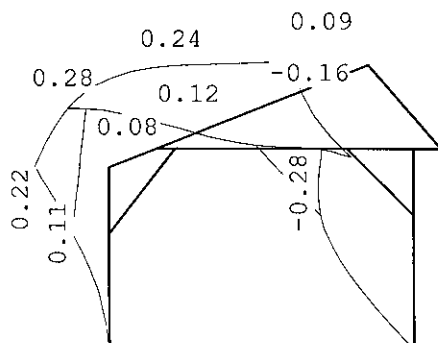
Staat Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw11	0.99	0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw12	0.98	0.98	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw13	0.38	0.38	0.097	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:8 Wind van links onderdruk D

**VERPLAATSINGEN** [mm;rad]

B.G:8 Wind van links onderdruk D

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00003	6	-0.26	0.12	0.00001
2	-0.11	0.00	-0.00015	7	-0.26	0.01	0.00003
3	-0.22	0.00	-0.00027	8	-0.27	-0.00	0.00005
4	-0.26	0.12	-0.00015	9	-0.27	-0.02	0.00008
5	-0.23	0.01	0.00012	10	-0.27	-0.00	-0.00006
11	0.00	0.00	-0.00026				

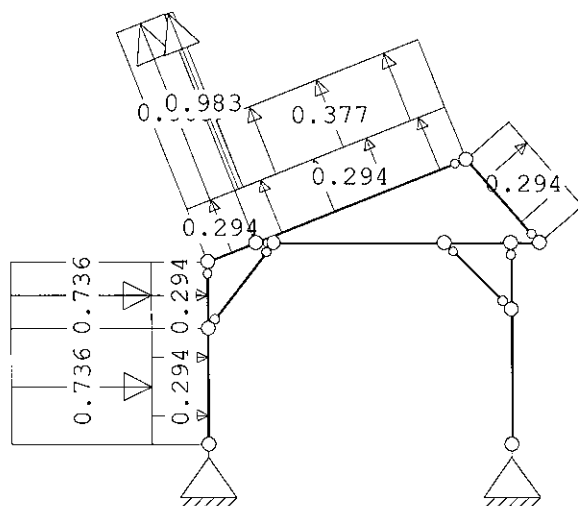
REACTIES

B.G:8 Wind van links onderdruk D

Kn.	X	Z	M
1	-0.18	-0.04	
11	0.08	0.19	
	-0.10	0.15	: Som van de reacties
	0.10	-0.15	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van links overdruk D



Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

STAAFBELASTINGEN

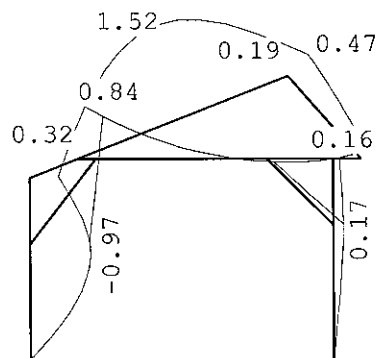
B.G:9 Wind van links overdruk D

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-0.74	-0.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw11	0.99	0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw12	0.98	0.98	0.000	2.291	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw13	0.38	0.38	0.097	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:9 Wind van links overdruk D

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:9 Wind van links overdruk D

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00139	6	0.12	0.68	0.00080
2	0.96	0.02	-0.00022	7	0.11	-0.05	0.00006
3	0.45	0.02	-0.00172	8	0.11	0.02	-0.00029
4	0.12	0.84	-0.00143	9	0.11	0.12	-0.00039
5	0.34	0.34	0.00022	10	0.17	0.01	-0.00002
11	0.00	0.00	0.00018				

REACTIES

B.G:9 Wind van links overdruk D

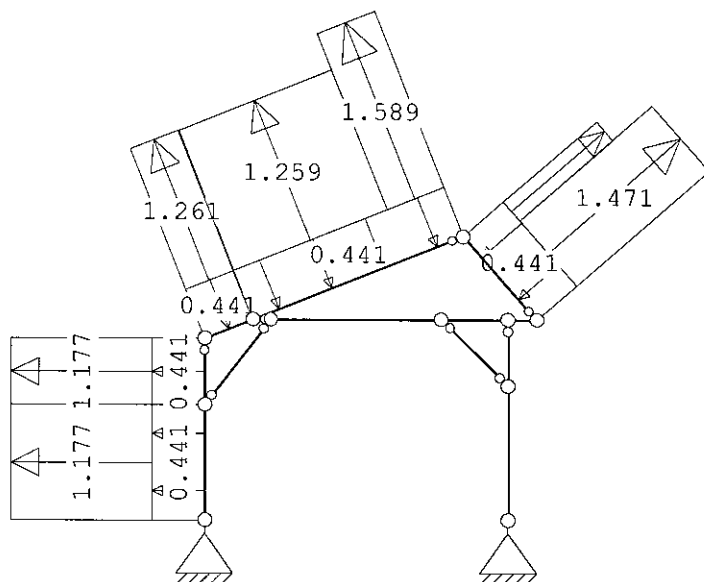
Kn.	X	Z	M
1	-1.29	-1.54	
11	-0.08	-0.88	
	-1.37	-2.42	: Som van de reacties
	1.37	2.42	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

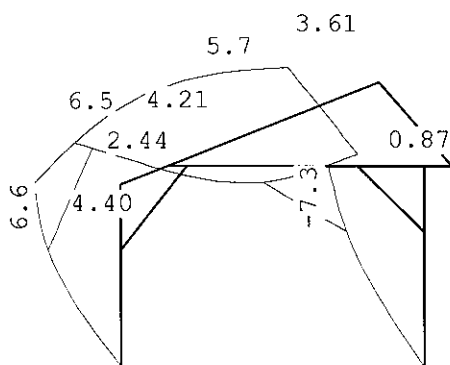
B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw1	0.44	0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw14	1.47	1.47	0.258	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw15	1.03	1.03	0.000	0.911	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		0.00	0.00	1.743	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw16	1.59	1.59	1.743	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw17	1.26	1.26	0.000	0.645	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw18	1.26	1.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw19	1.18	1.18	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw19	1.18	1.18	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A



Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00572	6	-7.24	1.26	0.00212
2	-5.57	0.00	-0.00255	7	-7.24	-1.27	-0.00077
3	-6.62	0.02	-0.00342	8	-7.25	0.03	-0.00265
4	-7.25	1.66	-0.00277	9	-7.26	0.87	-0.00284
5	-7.01	1.11	0.00014	10	-5.89	0.03	-0.00267
11	0.00	0.00	-0.00489				

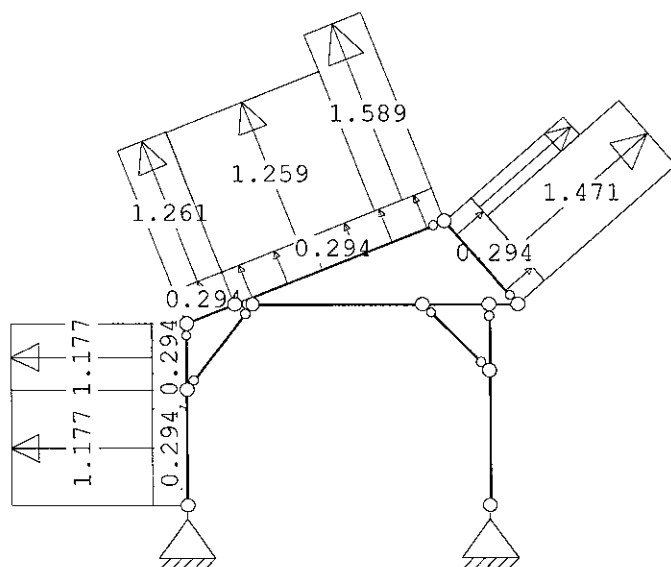
REACTIES

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	2.37	-0.31	
11	0.88	-2.84	
	3.25	-3.15	: Som van de reacties
	-3.25	3.15	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw9	-0.29	-0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw10	0.29	0.29	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw14	1.47	1.47	0.258	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw15	1.03	1.03	0.000	0.911	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal		0.00	0.00	1.743	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw16	1.59	1.59	1.743	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw17	1.26	1.26	0.000	0.645	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw18	1.26	1.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw19	1.18	1.18	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

STAAFBELASTINGEN

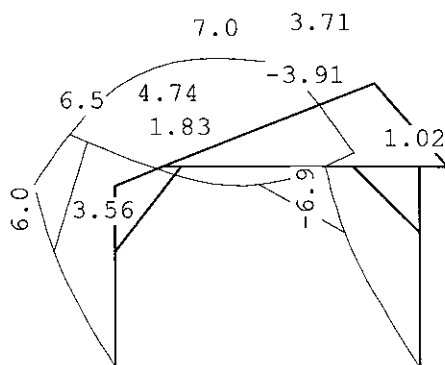
B.G:11 Wind van rechts overdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	Qw19	1.18	1.18	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00430	6	-6.86	1.83	0.00290
2	-4.50	0.02	-0.00262	7	-6.86	-1.33	-0.00073
3	-5.95	0.04	-0.00487	8	-6.88	0.05	-0.00299
4	-6.86	2.38	-0.00405	9	-6.88	1.02	-0.00331
5	-6.44	1.44	0.00024	10	-5.45	0.04	-0.00263
11	0.00	0.00	-0.00445				

REACTIES

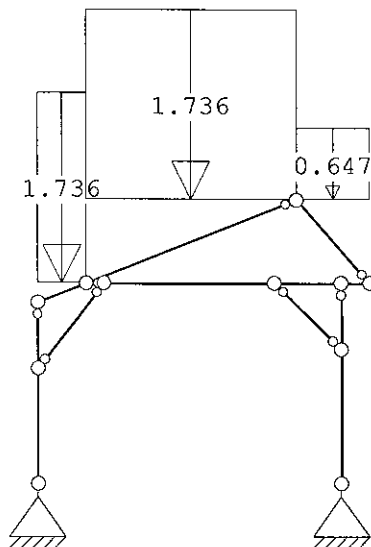
B.G:11 Wind van rechts overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	1.26	-1.80	
11	0.72	-3.92	
	1.98	-5.72	: Som van de reacties
	-1.98	5.72	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
 Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

BELASTINGEN

B.G:12 Sneeuw A

**STAAFBELASTINGEN**

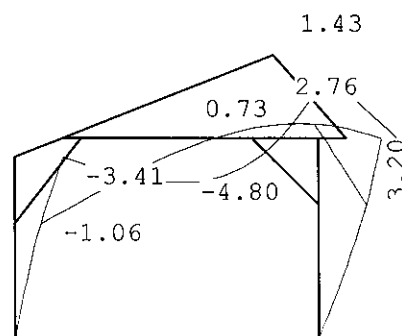
B.G:12 Sneeuw A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3 3:QZgeProj.	Qs1	-1.74	-1.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 3:QZgeProj.	Qs2	-1.74	-1.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 3:QZgeProj.	Qs3	-0.65	-0.65	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:12 Sneeuw A

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:12 Sneeuw A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00093	6	3.17	-1.48	-0.00226
2	1.33	-0.03	0.00140	7	3.19	0.71	0.00034
3	2.43	-0.04	0.00389	8	3.20	-0.04	0.00170
4	3.17	-1.91	0.00329	9	3.21	-0.60	0.00194
5	2.78	-1.01	-0.00046	10	2.45	-0.03	0.00129
11	0.00	0.00	0.00194				

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

VERPLAATSINGEN [mm;rad]

B.G:13 Sneeuw B

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00051	6	1.66	-0.76	-0.00118
2	0.71	-0.01	0.00073	7	1.67	0.39	0.00019
3	1.28	-0.02	0.00200	8	1.67	-0.02	0.00095
4	1.66	-0.98	0.00169	9	1.68	-0.34	0.00110
5	1.46	-0.54	-0.00021	10	1.26	-0.02	0.00069
11	0.00	0.00	0.00099				

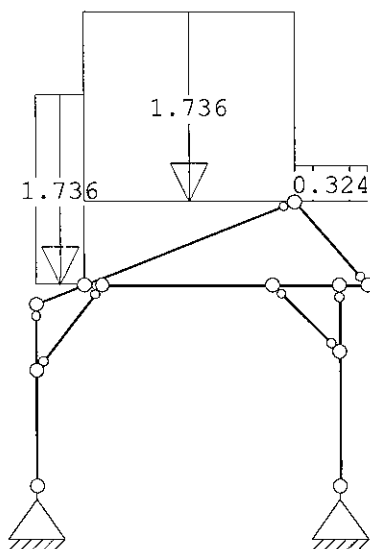
REACTIES

B.G:13 Sneeuw B

Kn.	X	Z	M
1	0.12	1.37	
11	-0.12	1.50	
	0.00	2.87	: Som van de reacties
	0.00	-2.87	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:14 Sneeuw C

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:14 Sneeuw C

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	3:QZgeProj.	Qs1	-1.74	-1.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	Qs2	-1.74	-1.74	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	3:QZgeProj.	Qs6	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

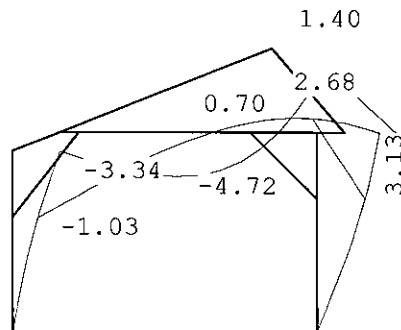
Project.: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:14 Sneeuw C



VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:14 Sneeuw C

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00088	6	3.10	-1.46	-0.00222
2	1.28	-0.03	0.00138	7	3.12	0.67	0.00033
3	2.37	-0.04	0.00383	8	3.13	-0.03	0.00160
4	3.10	-1.89	0.00325	9	3.14	-0.56	0.00181
5	2.70	-0.97	-0.00049	10	2.41	-0.03	0.00125
11	0.00	0.00	0.00192				

REACTIES

B.G:14 Sneeuw C

Kn.	X	Z	M
1	0.27	2.72	
11	-0.27	2.26	
	0.00	4.99	: Som van de reacties
	0.00	-4.99	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.35 $G_{k,1}$
2	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
3	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
4	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,3}$
5	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,4}$
6	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,5}$
7	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,6}$
8	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,7}$
9	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,8}$
10	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,9}$
11	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,10}$
12	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,11}$
13	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,12}$
14	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,13}$
15	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,14}$
16	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
17	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,3}$
18	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,4}$

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
19 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,5}$
20 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,6}$
21 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,7}$
22 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,8}$
23 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,9}$
24 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,10}$
25 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,11}$
26 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,12}$
27 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,13}$
28 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,14}$
29 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
30 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
31 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
32 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
33 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
34 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,7}$
35 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,8}$
36 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,9}$
37 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,10}$
38 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,11}$
39 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,12}$
40 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,13}$
41 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,14}$
42 Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
43 Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
44 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
45 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,3}$
46 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,4}$
47 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,5}$
48 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,6}$
49 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,7}$
50 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,8}$
51 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,9}$
52 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,10}$
53 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,11}$
54 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,12}$
55 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,13}$
56 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,14}$
57 Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

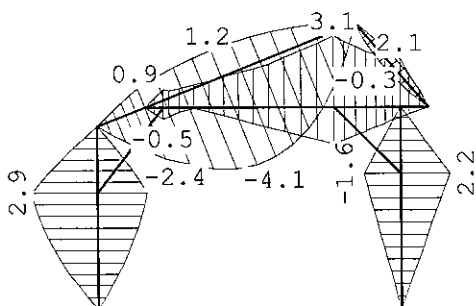
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Geen
- 16 Alle staven de factor:0.90
- 17 Alle staven de factor:0.90
- 18 Alle staven de factor:0.90
- 19 Alle staven de factor:0.90
- 20 Alle staven de factor:0.90
- 21 Alle staven de factor:0.90
- 22 Alle staven de factor:0.90
- 23 Alle staven de factor:0.90
- 24 Alle staven de factor:0.90
- 25 Alle staven de factor:0.90
- 26 Alle staven de factor:0.90
- 27 Alle staven de factor:0.90
- 28 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

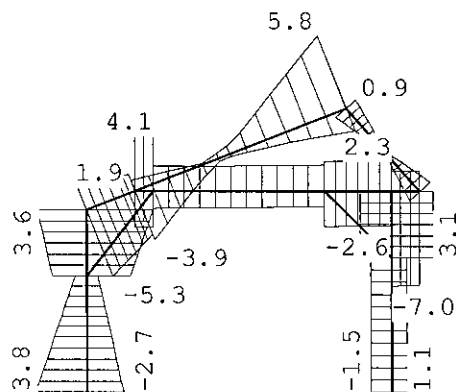


Project...: Dorpstraat 29 Groessen

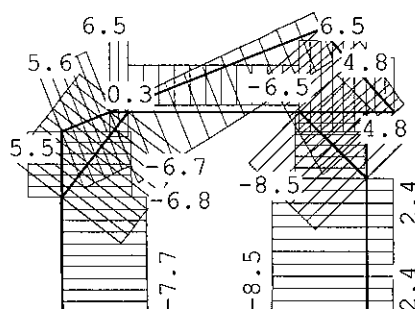
Onderdeel: spant t.b.v. overkapping

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.72	3.83	-0.09	7.66		
11	-1.52	1.11	-2.35	8.47		



**op druk en buiging belaste houten kolom :
berekening volgens eurocode 5 art. 6.3.2**

71 x 196
naaldhout C18

werk = Dorpstraat 29 Groessen
werknummer = 140704
onderdeel = kolom

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

sterkteklasse	= naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$ -
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h = 1,16$ -
houtbreedte	b = 71 mm.	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h = 1,00$ -
houthoogte (in buigrichting)	h = 196 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$ kort
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$ kort
belastingduurklasse (veranderlijk)	= kort	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,60$ blijvend
		modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,50$ blijvend
		modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$ -
factor voor volume-effect	s = 0,12 bij LVL		

unity-checks formule 6.19: **n.v.t.** formule 6.20: **n.v.t.** formule 6.23: **0,45** formule 6.24: **0,58**

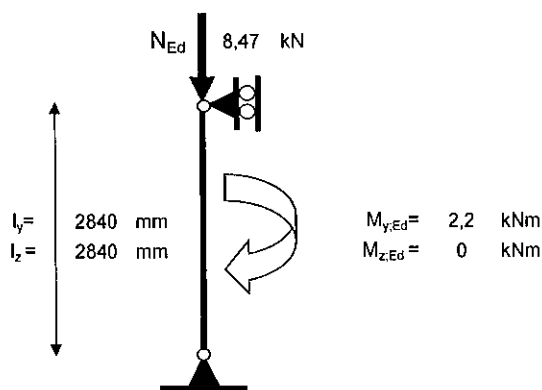
normaalkracht, momenten, kniklengten, schema

kolom

overige invoergegevens:

dukkraft	$N_{Ed} = 8,47$ kN
moment in y-richting	$M_{y,Ed} = 2,2$ kNm
moment in z-richting	$M_{z,Ed} = 0$ kNm
soort doorsnede	= rechthoekig
kniklengte in y-richting	$l_y = 2840$ mm
kniklengte in z-richting	$l_z = 2840$ mm
E en G corrigeren tgv art. 2.3.2.2(2)	nee -
factor ψ_2	= 0,3 -

excentriciteit in y=	2,20	/	8,47	=	0,260	m
excentriciteit in z=	0,00	/	8,47	=	0,000	m



toetsing

kolom

art. 6.3.2 kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging

dukkraft	$N_{Ed} = 8,5$ kN	$W_y = 454,6$ cm ³	$k_m = 0,7$ -	b = 71 mm
moment	$M_{y,Ed} = 2,2$ kNm	$W_z = 164,7$ cm ³	$f_{c,0,k} = 18,0$ N/mm ²	h = 196 mm
moment	$M_{z,Ed} = 0,0$ kNm	A = 139,2 cm ²	$f_{c,0,d} = 12,5$ N/mm ²	$i_y = 56,6$ mm
soort doorsnede	rechthoekig		$f_{m,y,d} = 12,5$ N/mm ²	$i_z = 20,5$ mm
staaf lengte y-richting	$l_y = 2840$ mm		$f_{m,z,d} = 12,5$ N/mm ²	$\lambda_y = 50,2$ -
staaf lengte z-richting	$l_z = 2840$ mm			$\lambda_z = 138,6$ -

modificatiefactor vervorming $K_{def} = 0,6$ -
factor voor rechtheid (6.29) $\beta_c = 0,2$ -

2.10	$E_{0,05,fn} = E_{0,05} / (1 + \psi_{2k_{det}})$	=	6000	/	(1 + 0,30 0,60)	=	5085	N/mm ²		
druk	$\sigma_{c,0,d}=N_{Ed} / A$	=	8,47	10 ³	/	139,2	10 ²	=	0,6	N/mm ²
buiging y	$\sigma_{m,y,d}=M_{y,Ed} / W_y$	=	2,2	10 ⁶	/	454,6	10 ³	=	4,8	N/mm ²
buiging z	$\sigma_{m,z,d}=M_{z,Ed} / W_z$	=	0	10 ⁶	/	164,7	10 ³	=	0,0	N/mm ²

6,21	$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \cdot \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})}$	=	50,2	/	$\pi \cdot \sqrt{(18,0 / 6000)}$	=	0,875	-
6,22	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})}$	=	138,6	/	$\pi \cdot \sqrt{(18,0 / 6000)}$	=	2,416	-

als zowel $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$ en $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ behoren de spanningen te voldoen aan formule 6.19 en 6.20

formule 6.19 en 6.20 zijn niet van toepassing, in plaats daarvan zijn formule 6.23 en 6.24 van toepassing

$$6.19 \quad \frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,61^2}{12,46^2} + \frac{4,84}{12,46} + 0,70 \frac{0,00}{12,46} = \text{n.v.t.}$$



$$\begin{aligned}
 6.20 \quad & \frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,61^2}{12,46^2} + 0,7 \frac{4,84}{12,46} + \frac{0,00}{12,46} = \boxed{\text{n.v.t.}} \\
 6.23 \quad & \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,61}{0,78 \cdot 12,46} + \frac{4,84}{12,46} + 0,7 \frac{0,00}{12,46} = \boxed{0,45} \\
 6.24 \quad & \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,61}{0,16 \cdot 12,46} + 0,7 \frac{4,84}{12,46} + \frac{0,00}{12,46} = \boxed{0,58} \\
 6.25 \quad & k_{c,y} = 1 / \{ k_y + \sqrt{(k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)} \} = 1 / \{ 0,94 + \sqrt{(0,94^2 - 0,875^2)} \} = 0,78 \\
 6.26 \quad & k_{c,z} = 1 / \{ k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)} \} = 1 / \{ 3,63 + \sqrt{(3,63^2 - 2,416^2)} \} = 0,16 \\
 6.27 \quad & k_y = 0,5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 (1 + 0,2 (0,875 - 0,3) + 0,875^2) = 0,94 \\
 6.28 \quad & k_z = 0,5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 (1 + 0,2 (2,416 - 0,3) + 2,416^2) = 3,63
 \end{aligned}$$

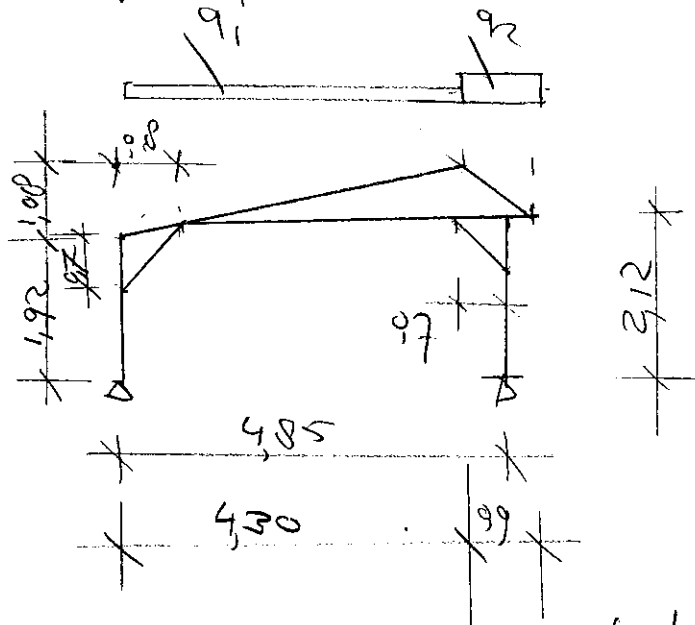
materiaal- en profielgegevens

kolom

algemene formule voor een sterkte-eigenschap:			$f_{x,d} =$	C	k_{mod}	$f_{x,rep}$	/	γ_M	kort
buigsterkte	$f_{m,k}$	18	N/mm ²	$f_{m,d}$	1	1,00	0,90	18	= 12,46 N/mm ²
treksterkte	$f_{t,0,k}$	11	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	1	1,00	1,16	0,90	= 8,84 N/mm ²
treksterkte	$f_{t,90,k}$	0,4	N/mm ²	$f_{t,90,d}$	1		0,80	0,4	= 0,25 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,0,k}$	18	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	1		0,90	18	= 12,46 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,90,k}$	2,2	N/mm ²	$f_{c,90,d}$	1		0,90	2,2	= 1,52 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k}$	3,4	N/mm ²	$f_{v,d}$	1		0,90	3,4	= 2,35 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$	9000	N/mm ²	$E_{0,mean,d}$	1		1,00	9000	= 9000 N/mm ²
volumieke massa	ρ_k	320	kg/m ³	$E_{0,u,d}$	1		0,90	9000	= 6231 N/mm ²
glijdingsmodulus	G_k	560	N/mm ²	G_d	1		1,00	560	= 560 N/mm ²
elasticiteitsmodul naaldhout	$E_{90,mean,k}$	300	N/mm ²	$E_{90,mean,d}$	1		1,00	300	= 300 N/mm ²
elasticiteitsmodul loofhout	$E_{90,mean,k}$	300	N/mm ²	$E_{90,mean,d}$	1		1,00	300	= 300 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$	6000	N/mm ²	$E_{0,05,d}$	1		1,00	6000	= 6000 N/mm ²
** met $k_f = \text{minimum van } (3000/I)^{1/2} \text{ en } 1,1$			$k_f = (3000 / 1000)^{1/2}$			0,06	=	1,07	dus $k_f = 1,07$
traagheidsmoment	$I_y = 1 \cdot \frac{1}{12} b h^3$			=	1	$\frac{1}{12}$	71	196 ³	= 4455 10 ⁴ mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot \frac{1}{12} h b^3$			=	1	$\frac{1}{12}$	196	71 ³	= 585 10 ⁴ mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot \frac{1}{6} b h^2$			=	1	$\frac{1}{6}$	71	196 ²	= 455 10 ³ mm ³
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot \frac{1}{6} h b^2$			=	1	$\frac{1}{6}$	196	71 ²	= 165 10 ³ mm ³
oppervlak	$A = 1 \cdot b h$			=	1		71	196	= 139 10 ² mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$			=	$\sqrt{\quad}$		(4455 / 139)		= 56,6 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$			=	$\sqrt{\quad}$		(585 / 139)		= 20,5 mm

140704-43A.

hoekleperspant. h.o.h. $\approx 3,6$ m



spant ϕ m. 71 x 221.

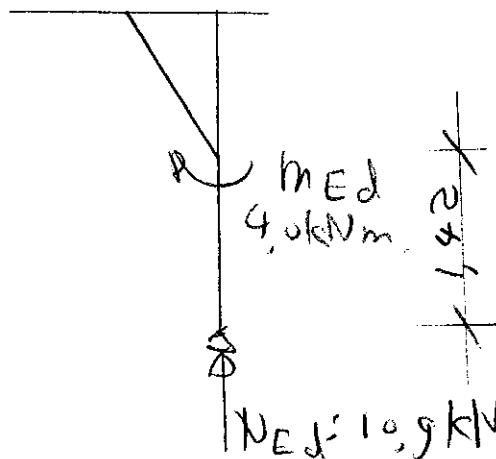
$$q_k: g_k: 3,6 \cdot 0,54 = 1,4 \text{ kN/m'}$$

$$q_k: 2,6 \cdot 0,68 = 1,77 \text{ kN/m'}$$

zie uitvoer blad nr. 44 b/m. 77

$$M_{Ed, \max.} = 5,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{5,8 \cdot 10^6}{577 \cdot 10^3} = 10,22 \text{ N/mm}^2 < 11,68$$



zie uitvoer blad nr.

$$78,79$$

$$u_c = 0,74.$$

(knoop 18)

$$\delta_h = (1 + 0,6) \cdot 4,13 + 7,8 = 14,2 \text{ mm} \leq \frac{1}{150} \cdot 2120 = 14,2 \text{ mm}$$

TS/Raamwerken

Rel: 5.31 28 aug 2014

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

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

Datum....: 28/08/2014

Bestand...: C:\Users\Adrie\Documents\Proj\140704spant.rww

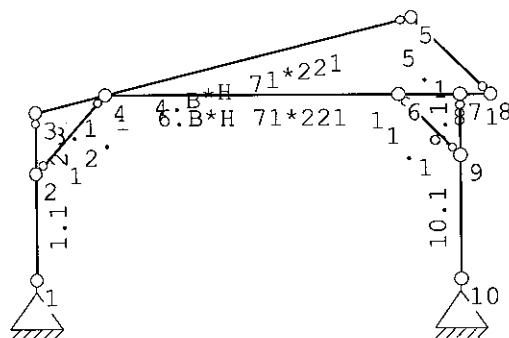
Belastingbreedte.: 2.600

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch 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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)

GEOMETRIE**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	1.00	5.0000e-006

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*221	1:C18	1.5691e+004	6.3864e+007	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	221	110.5	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	4.150	2.120
2	0.000	1.220	7	4.850	2.120
3	0.000	1.920	8	5.200	2.120
4	0.800	2.120	9	4.850	1.420
5	4.300	3.000	10	4.850	0.000

TS/Raamwerken

Rel: 5.31 28 aug 2014

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
 Onderdeel: hoekkeperspant

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 71*221	NDM	NDM	1.220
2	2	3	1:B*H 71*221	NDM	ND	0.700
3	3	4	1:B*H 71*221	NDM	NDM	0.825
4	4	5	1:B*H 71*221	NDM	ND	3.609
5	5	8	1:B*H 71*221	NDM	ND	1.259
6	4	6	1:B*H 71*221	NDM	NDM	3.350
7	6	7	1:B*H 71*221	NDM	NDM	0.700
8	7	8	1:B*H 71*221	NDM	NDM	0.350
9	7	9	1:B*H 71*221	ND	NDM	0.700
10	9	10	1:B*H 71*221	NDM	NDM	1.420
11	6	9	1:B*H 71*221	ND	ND	0.990
12	2	4	1:B*H 71*221	ND	ND	1.204

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	10	110		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	2	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	7.00	Gebouwhoogte.....	3.00
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]....	Bebouwd
Windgebied	3 Vb,0 ..[4.2]..... 24.500
Positie spant in het gebouw....	3.200 Kr[4.3.2]..... 0.223
z0	[4.3.2].... 0.500 Zmin ..[4.3.2]..... 7.000
Co wind van links ..[4.3.3]....	1.000 Co wind van rechts.... 1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]....	1.000
Cpi wind van links ..[7.2.9]....	0.200 -0.300
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]....	0.200 -0.300
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]....	0.200 -0.300
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040

SNEEUW

Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.70

STAAFTYPEN

Type	staven
1:Vloer.	: 6-8
5:Linker gevel.	: 1,2
6:Rechter gevel.	: 9,10
7:Dak.	: 3-5
9:Open.	: 11,12

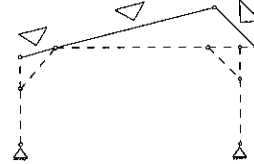
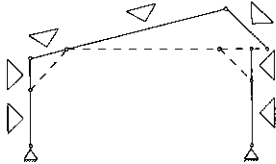
Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven

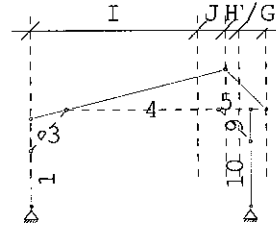
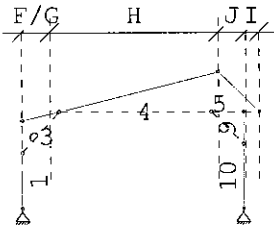
**WIND DAKTYPES**

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1-2 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	3-4 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
3	5 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
4	9-10 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts

**WIND VAN LINKS ZONES**

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1-2	0.000	1.920	D
2	3-4	0.000	0.600	F/G
3	3-4	0.600	3.700	H
4	5	0.000	0.600	J
5	5	0.600	0.300	I
6	9-10	0.000	2.120	E

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	9-10	0.000	2.120	D
2	5	0.000	0.600	F/G
3	5	0.600	0.300	H
4	3-4	0.000	0.600	J
5	3-4	0.600	3.700	I
6	1-2	0.000	1.920	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte reductie	Qw Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.475	2.600	-0.370	
Qw2	1.00	0.800	0.475	2.600	-0.987	D
Qw3	1.00	0.182	0.475	2.600	-0.224	G 14.0
Qw4	1.00	0.182	0.475	2.600	-0.224	H 14.0
Qw5	1.00	0.184	0.475	2.600	-0.227	H 14.1
Qw6	1.00	-0.308	0.475	2.600	0.380	J 44.4
Qw7	1.00	-0.208	0.475	2.600	0.257	I 44.4

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw8	1.00	-0.500	0.475	2.600		0.617	E	
Qw9		-0.200	0.475	2.600		0.247		
Qw10	1.00	-0.840	0.475	2.600		1.036	G	14.0
Qw11	1.00	-0.330	0.475	2.600		0.407	H	14.0
Qw12	1.00	-0.327	0.475	2.600		0.403	H	14.1
Qw13	1.00	0.700	0.475	2.600		-0.864	G	44.4
Qw14	1.00	0.592	0.475	2.600		-0.730	H	44.4
Qw15	1.00	-0.964	0.475	2.600		1.189	J	14.1
Qw16	1.00	-0.418	0.475	2.600		0.516	I	14.1
Qw17	1.00	-0.420	0.475	2.600		0.518	I	14.0
Qw18	1.00	-0.020	0.475	2.600		0.025	G	44.4
Qw19	1.00	-0.008	0.475	2.600		0.010	H	44.4
Qw20	1.00	0.016	0.475	2.600		-0.020	J	14.1

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.800	0.70	1.00		2.600	1.456	14.0
Qs2	5.3.3	0.800	0.70	1.00		2.600	1.456	14.1
Qs3	5.3.3	0.417	0.70	1.00		2.600	0.759	44.4
Qs4	5.3.3	0.400	0.70	1.00		2.600	0.728	14.0
Qs5	5.3.3	0.400	0.70	1.00		2.600	0.728	14.1
Qs6	5.3.3	0.209	0.70	1.00		2.600	0.380	44.4

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van links onderdruk B	9
g	5 Wind van links overdruk B	10
g	6 Wind van links onderdruk C	37
g	7 Wind van links overdruk C	38
g	8 Wind van links onderdruk D	39
g	9 Wind van links overdruk D	40
g	10 Wind van rechts onderdruk A	11
g	11 Wind van rechts overdruk A	12
g	12 Wind van rechts onderdruk B	13
g	13 Wind van rechts overdruk B	14
g	14 Wind van rechts onderdruk C	41
g	15 Wind van rechts overdruk C	42
g	16 Wind van rechts onderdruk D	43
g	17 Wind van rechts overdruk D	44
g	18 Sneeuw A	22
g	19 Sneeuw B	23
g	20 Sneeuw C	33

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

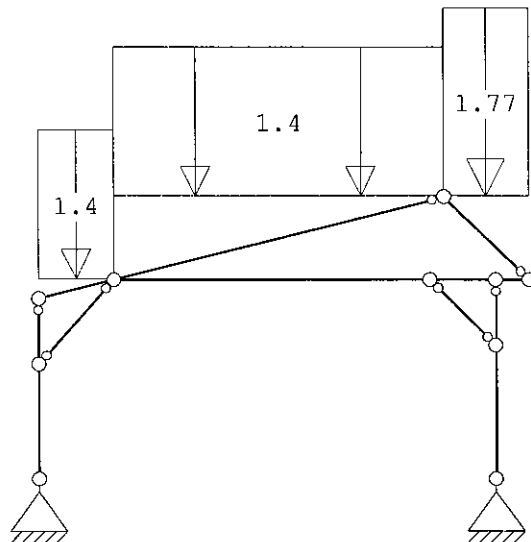
Onderdeel: hoekkeperspant

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

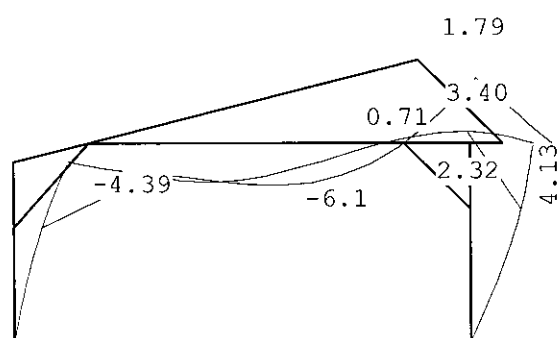
B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	3:QZgeProj.	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-1.40	-1.40	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-1.77	-1.77	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00122	6	4.11	0.70	0.00017
2	1.85	-0.03	0.00211	7	4.13	-0.06	0.00190
3	3.56	-0.04	0.00280	8	4.13	-0.81	0.00225
4	4.07	-2.04	0.00196	9	3.33	-0.05	0.00154
5	3.79	-1.20	-0.00028	10	0.00	0.00	0.00275

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

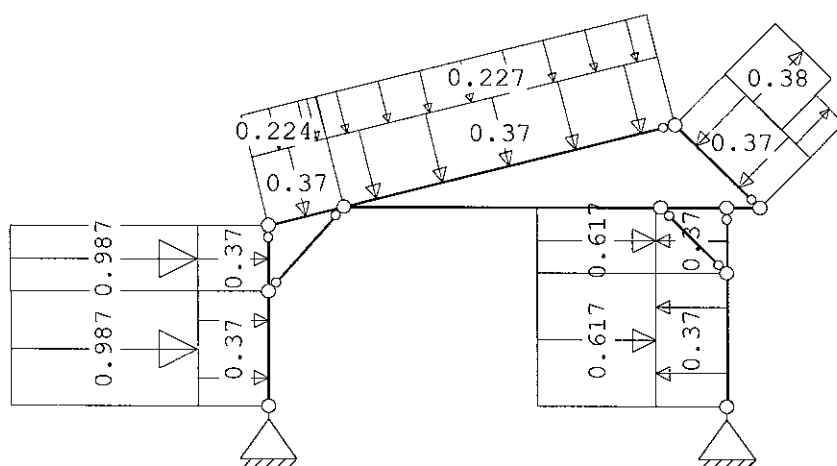
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.69	3.82	
10	-0.69	4.77	
	0.00	8.60	: Som van de reacties
	0.00	-8.60	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

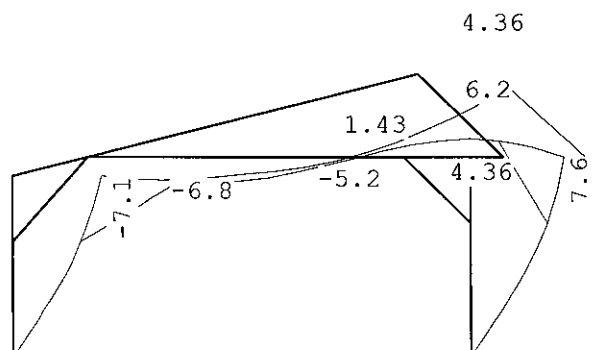
B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw3	-0.22	-0.22	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw4	-0.22	-0.22	0.618	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw5	-0.23	-0.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw6	0.38	0.38	0.000	0.420	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw7	0.26	0.26	0.839	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Wind van links onderdruk A



[mm; rad]

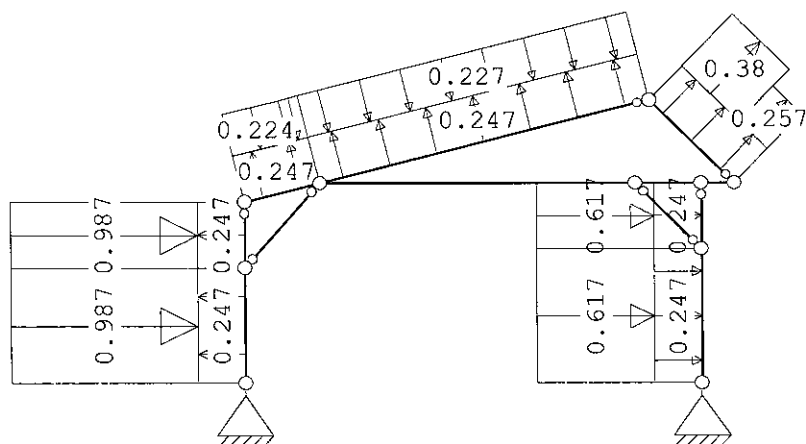
B.G:2 Wind van links onderdruk A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00528	6	7.55	1.29	0.00097
2	5.48	-0.00	0.00309	7	7.57	-0.01	0.00240
3	7.13	-0.02	0.00270	8	7.57	-0.87	0.00249
4	7.55	-1.81	0.00129	9	6.19	-0.02	0.00275
5	7.36	-1.10	-0.00024	10	0.00	0.00	0.00519

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-2.24	0.48	
10	-1.51	2.11	
	-3.75	2.59	: Som van de reacties
	3.75	-2.59	: Som van de belastingen

B.G:3 Wind van links overdruk A



Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

STAAFBELASTINGEN

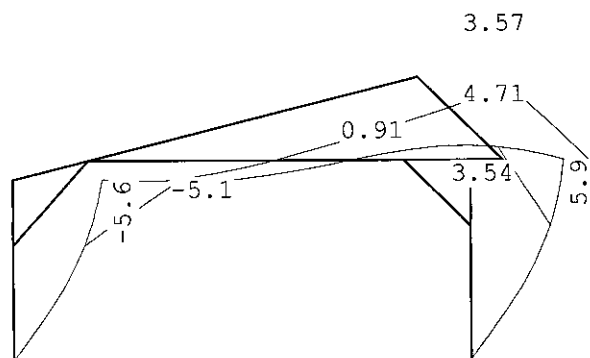
B.G:3 Wind van links overdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw3	-0.22	-0.22	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw4	-0.22	-0.22	0.618	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw5	-0.23	-0.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw6	0.38	0.38	0.000	0.420	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw7	0.26	0.26	0.839	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:3 Wind van links overdruk A

**VERPLAATSINGEN**

[mm; rad]

B.G:3 Wind van links overdruk A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00442	6	5.85	0.80	0.00065
2	4.50	0.01	0.00231	7	5.87	0.01	0.00134
3	5.59	-0.00	0.00180	8	5.87	-0.45	0.00130
4	5.85	-1.14	0.00062	9	5.01	-0.00	0.00194
5	5.72	-0.60	-0.00025	10	0.00	0.00	0.00441

REACTIES

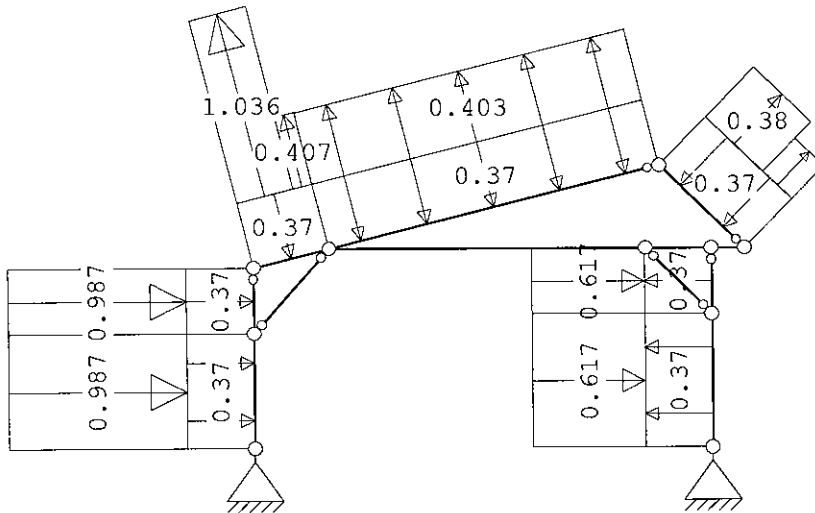
B.G:3 Wind van links overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-1.93	-1.01	
10	-1.81	0.39	
	-3.75	-0.61	: Som van de reacties
	3.75	0.61	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

**STAAFBELASTINGEN**

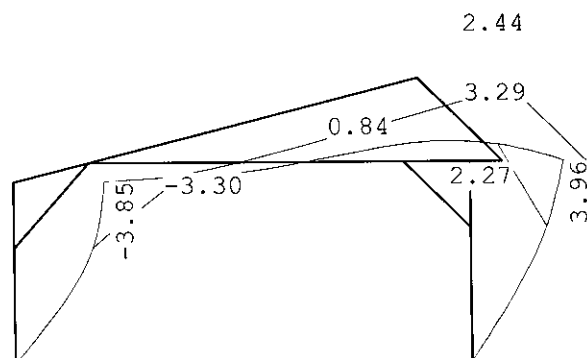
B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw10	1.04	1.04	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw11	0.41	0.41	0.618	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw12	0.40	0.40	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw6	0.38	0.38	0.000	0.420	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw7	0.26	0.26	0.839	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind van links onderdruk B



Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00347	6	3.95	0.70	0.00064
2	3.33	0.01	0.00142	7	3.96	0.00	0.00118
3	3.85	0.00	0.00083	8	3.96	-0.41	0.00118
4	3.96	-0.51	0.00022	9	3.22	-0.01	0.00144
5	3.94	-0.43	-0.00002	10	0.00	0.00	0.00270

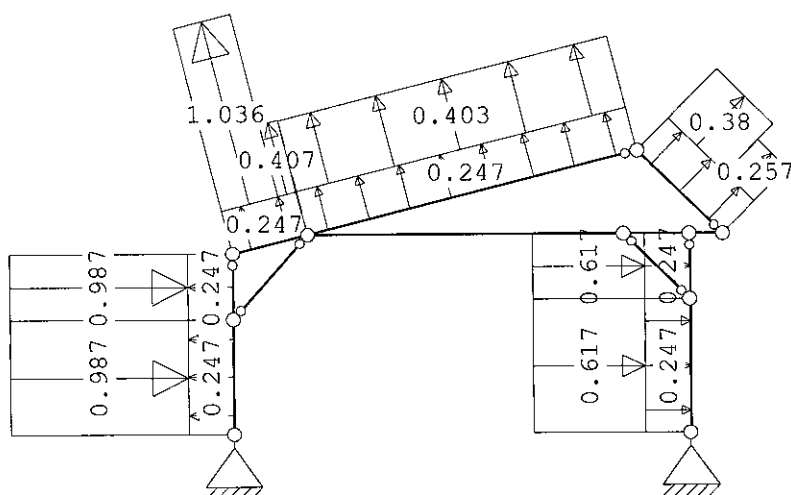
REACTIES

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-2.13	-1.00	
10	-0.84	0.50	
	-2.97	-0.50	: Som van de reacties
	2.97	0.50	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Wind van links overdruk B

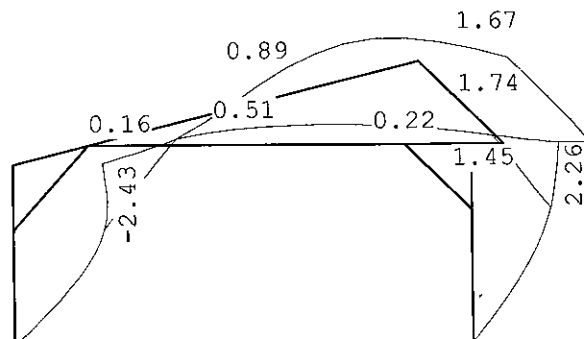
Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw10	1.04	1.04	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw11	0.41	0.41	0.618	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw12	0.40	0.40	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw6	0.38	0.38	0.000	0.420	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw7	0.26	0.26	0.839	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:5 Wind van links overdruk B

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:5 Wind van links overdruk B

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00261	6	2.25	0.22	0.00033
2	2.35	0.02	0.00064	7	2.26	0.02	0.00012
3	2.31	0.02	-0.00007	8	2.25	0.01	-0.00000
4	2.25	0.16	-0.00045	9	2.04	0.01	0.00064
5	2.30	0.07	-0.00002	10	0.00	0.00	0.00193

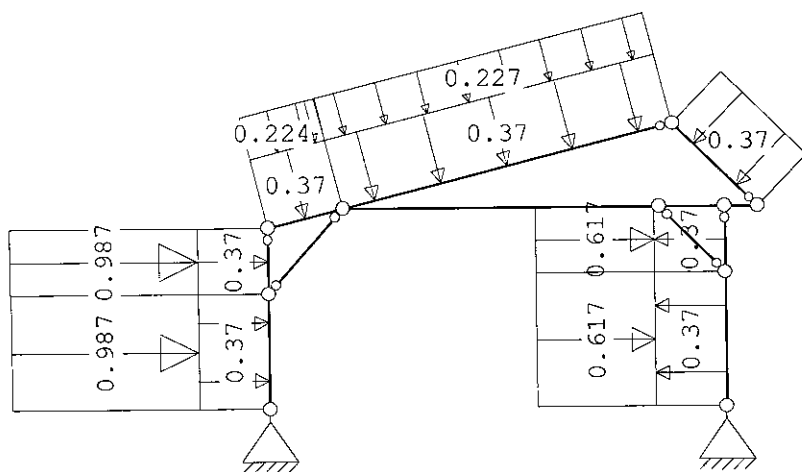
REACTIES

B.G:5 Wind van links overdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-1.83	-2.49	
10	-1.14	-1.22	
	-2.97	-3.70	: Som van de reacties
	2.97	3.70	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk C



Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

STAAFBELASTINGEN

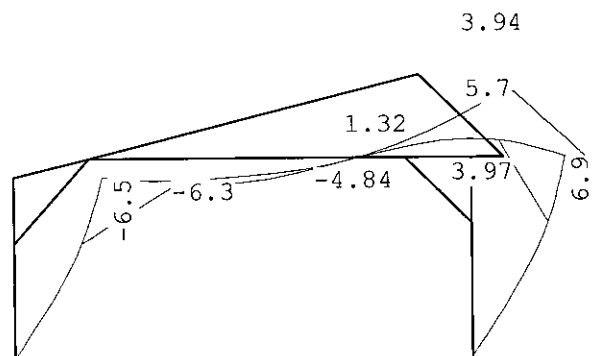
B.G:6 Wind van links onderdruk C

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw3	-0.22	-0.22	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw4	-0.22	-0.22	0.618	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw5	-0.23	-0.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:6 Wind van links onderdruk C

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:6 Wind van links onderdruk C

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00481	6	6.90	1.19	0.00088
2	4.99	-0.01	0.00283	7	6.91	-0.02	0.00227
3	6.50	-0.02	0.00249	8	6.91	-0.84	0.00239
4	6.90	-1.67	0.00121	9	5.63	-0.02	0.00252
5	6.72	-1.05	-0.00018	10	0.00	0.00	0.00471

REACTIES

B.G:6 Wind van links onderdruk C

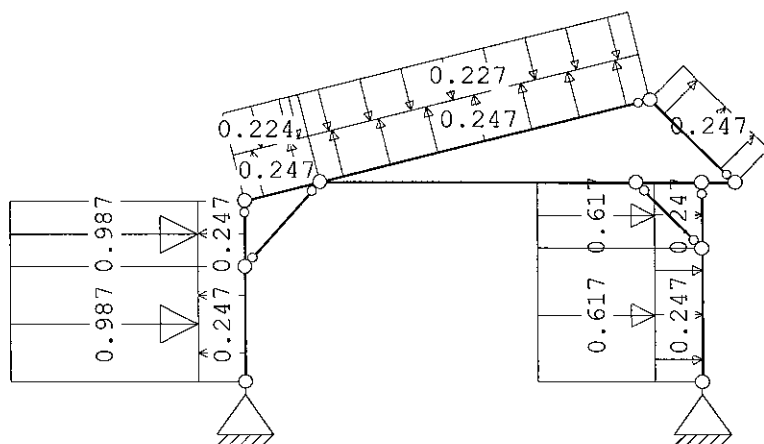
Kn.	X	Z	M
1	-2.08	0.65	
10	-1.37	2.25	
	-3.45	2.90	: Som van de reacties
	3.45	-2.90	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk C

**STAAFBELASTINGEN**

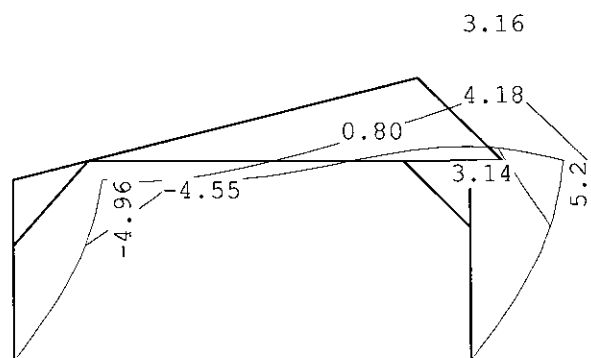
B.G:7 Wind van links overdruk C

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw3	-0.22	-0.22	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw4	-0.22	-0.22	0.618	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw5	-0.23	-0.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:7 Wind van links overdruk C



Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:7 Wind van links overdruk C

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00395	6	5.20	0.71	0.00057
2	4.00	0.01	0.00204	7	5.21	0.00	0.00121
3	4.96	-0.00	0.00158	8	5.21	-0.42	0.00120
4	5.19	-1.00	0.00055	9	4.45	-0.01	0.00172
5	5.08	-0.55	-0.00018	10	0.00	0.00	0.00393

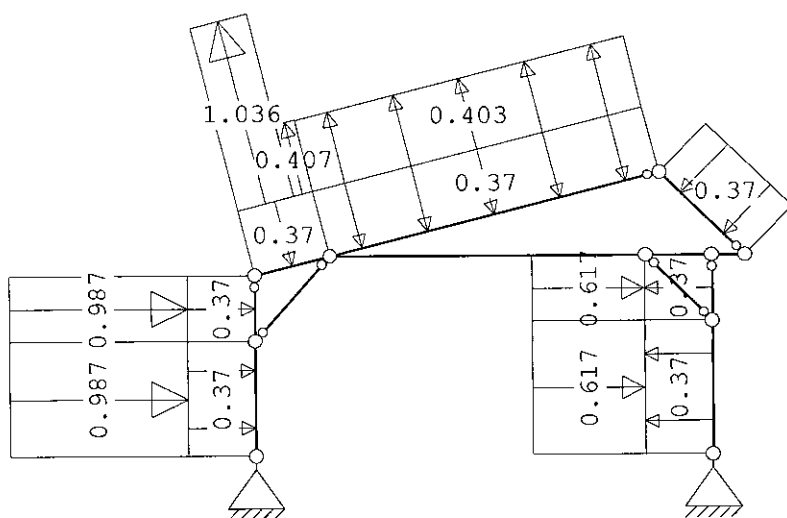
REACTIES

B.G:7 Wind van links overdruk C

Kn.	X	Z	M
1	-1.77	-0.84	
10	-1.67	0.53	
	-3.45	-0.31	: Som van de reacties
	3.45	0.31	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk D

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:8 Wind van links onderdruk D

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw10	1.04	1.04	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw11	0.41	0.41	0.618	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw12	0.40	0.40	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project.: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

[mm]

B.G:8 Wind van links onderdruk D



[mm; rad]

B.G:8 Wind van links onderdruk D

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00300	6	3.29	0.61	0.00056
2	2.84	0.01	0.00116	7	3.30	-0.00	0.00105
3	3.22	0.00	0.00061	8	3.30	-0.38	0.00108
4	3.30	-0.37	0.00015	9	2.66	-0.01	0.00122
5	3.30	-0.38	0.00005	10	0.00	0.00	0.00223

B.G:8 Wind van links onderdruk D

Kn.	X	Z	M
1	-1.98	-0.83	
10	-0.70	0.64	
	-2.67	-0.19	: Som van de reacties
	2.67	0.19	: Som van de belastingen

B.G:9 Wind van links overdruk D



0.40.

87

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

STAAFBELASTINGEN

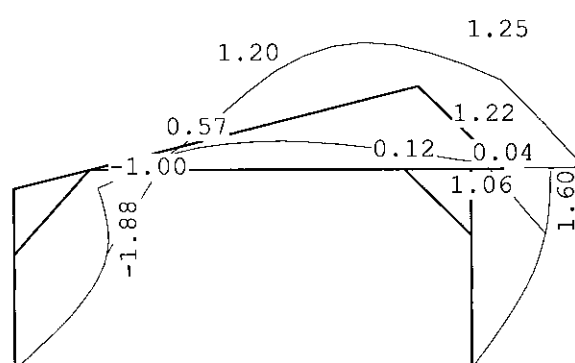
B.G:9 Wind van links overdruk D

Staafl Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw10	1.04	1.04	0.000	0.206	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw11	0.41	0.41	0.618	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw12	0.40	0.40	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:9 Wind van links overdruk D

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:9 Wind van links overdruk D

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00214	6	1.60	0.12	0.00024
2	1.86	0.02	0.00037	7	1.60	0.02	-0.00000
3	1.68	0.02	-0.00029	8	1.60	0.04	-0.00011
4	1.60	0.29	-0.00052	9	1.49	0.01	0.00041
5	1.66	0.12	0.00004	10	0.00	0.00	0.00145

REACTIES

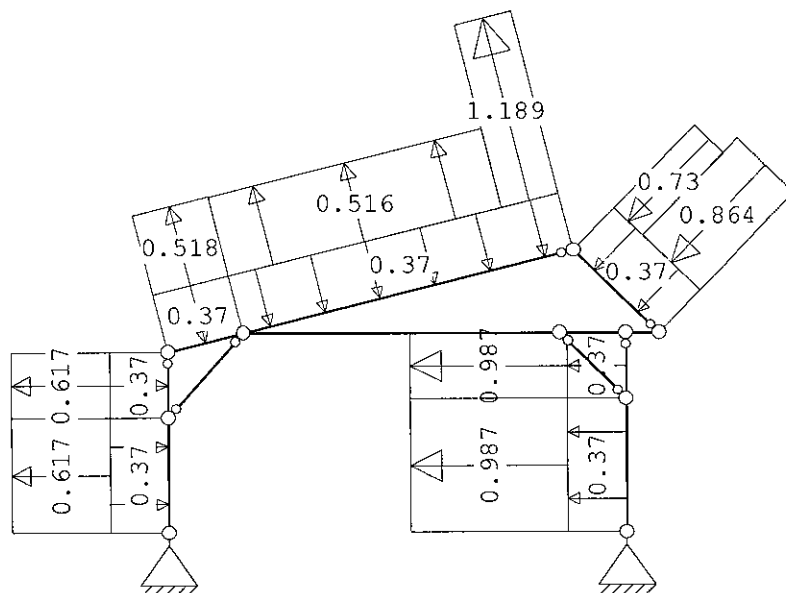
B.G:9 Wind van links overdruk D

Kn.	X	Z	M
1	-1.67	-2.32	
10	-1.00	-1.08	
	-2.67	-3.40	: Som van de reacties
	2.67	3.40	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

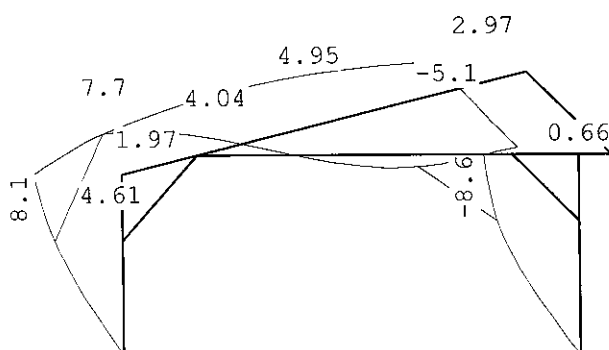
B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw13	-0.86	-0.86	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw14	-0.73	-0.73	0.000	0.839	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw15	1.19	1.19	2.990	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw16	0.52	0.52	0.000	0.619	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw17	0.52	0.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A



Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00584	6	-8.56	-1.10	-0.00079
2	-6.18	-0.01	-0.00355	7	-8.59	-0.01	-0.00193
3	-8.06	0.01	-0.00311	8	-8.59	0.66	-0.00190
4	-8.54	2.01	-0.00127	9	-7.39	0.01	-0.00279
5	-8.29	0.98	0.00052	10	0.00	0.00	-0.00656

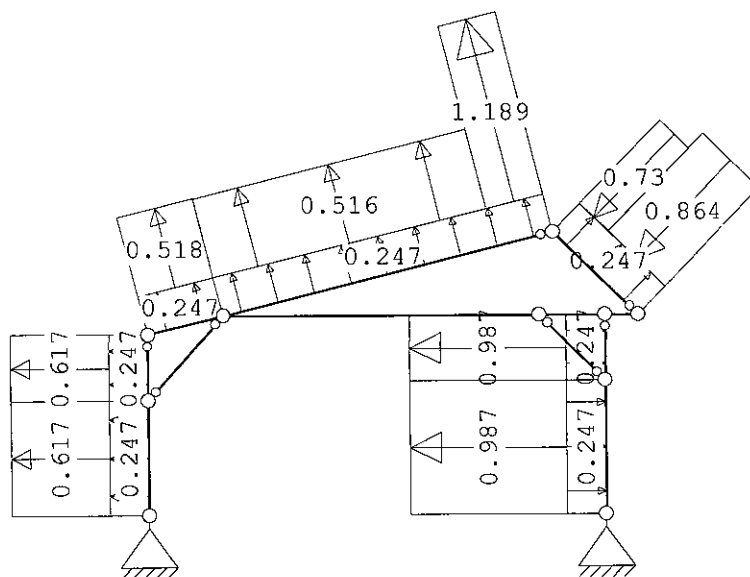
REACTIES

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	1.87	1.01	
10	2.79	-0.97	
	4.66	0.04	: Som van de reacties
	-4.66	-0.04	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw13	-0.86	-0.86	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw14	-0.73	-0.73	0.000	0.839	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw15	1.19	1.19	2.990	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw16	0.52	0.52	0.000	0.619	0.0	0.2	0.0

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

STAAFBELASTINGEN

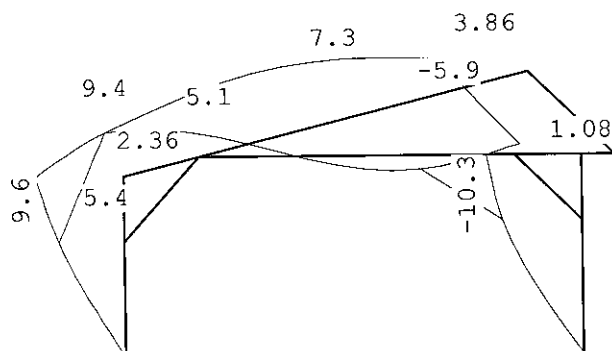
B.G:11 Wind van rechts overdruk A

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3 1:QZLokaal	Qw17	0.52	0.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00669	6	-10.26	-1.59	-0.00111
2	-7.16	0.00	-0.00433	7	-10.29	0.01	-0.00298
3	-9.61	0.03	-0.00401	8	-10.29	1.08	-0.00309
4	-10.24	2.68	-0.00194	9	-8.57	0.03	-0.00360
5	-9.92	1.48	0.00051	10	0.00	0.00	-0.00734

REACTIES

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

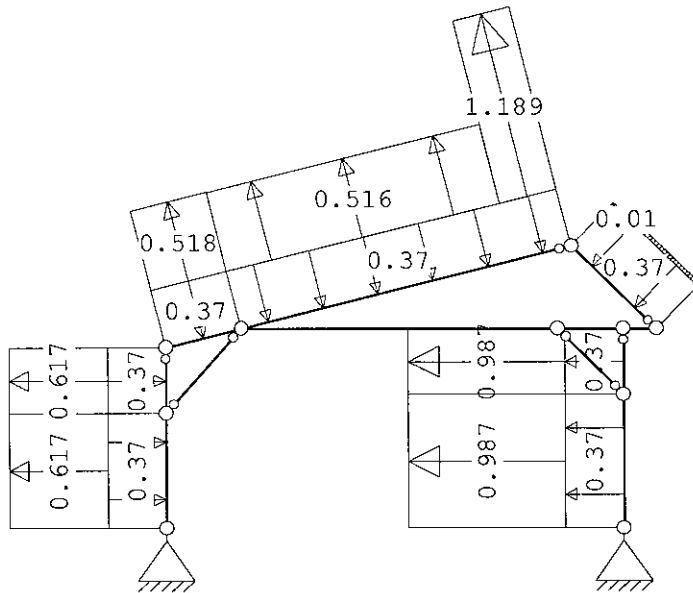
Kn.	X	Z	M
1	2.17	-0.48	
10	2.48	-2.69	
	4.66	-3.17	: Som van de reacties
	-4.66	3.17	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

BELASTINGEN

B.G:12 Wind van rechts onderdruk B

**STAAFBELASTINGEN**

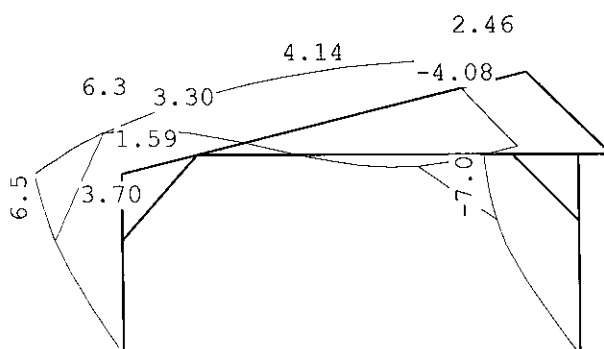
B.G:12 Wind van rechts onderdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw18	0.02	0.02	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw19	0.01	0.01	0.000	0.839	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw15	1.19	1.19	2.990	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw16	0.52	0.52	0.000	0.619	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw17	0.52	0.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:12 Wind van rechts onderdruk B



Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:12 Wind van rechts onderdruk B

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00467	6	-6.94	-0.87	-0.00059
2	-4.96	-0.01	-0.00289	7	-6.96	0.00	-0.00161
3	-6.52	0.01	-0.00256	8	-6.96	0.58	-0.00165
4	-6.91	1.67	-0.00108	9	-6.01	0.01	-0.00223
5	-6.70	0.85	0.00035	10	0.00	0.00	-0.00538

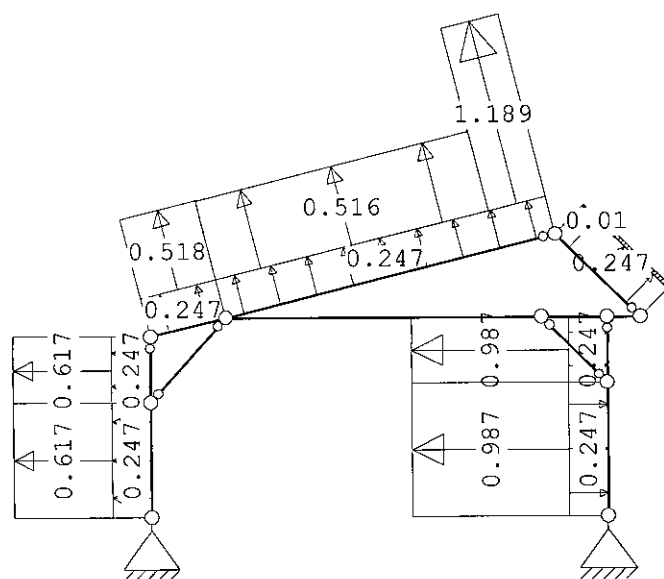
REACTIES

B.G:12 Wind van rechts onderdruk B

Kn.	X	Z	M
1	1.48	0.61	
10	2.44	-1.33	
	3.92	-0.72	: Som van de reacties
	-3.92	0.72	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:13 Wind van rechts overdruk B

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:13 Wind van rechts overdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw18	0.02	0.02	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw19	0.01	0.01	0.000	0.839	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw15	1.19	1.19	2.990	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw16	0.52	0.52	0.000	0.619	0.0	0.2	0.0

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

STAAFBELASTINGEN

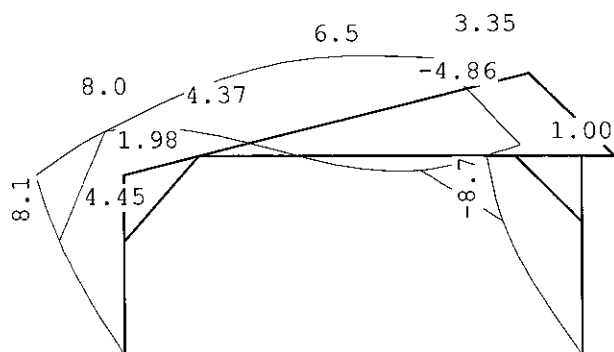
B.G:13 Wind van rechts overdruk B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3 1:QZLokaal	Qw17	0.52	0.52	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:13 Wind van rechts overdruk B

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:13 Wind van rechts overdruk B

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00553	6	-8.63	-1.35	-0.00090
2	-5.94	0.01	-0.00367	7	-8.66	0.03	-0.00267
3	-8.06	0.03	-0.00347	8	-8.66	1.00	-0.00283
4	-8.61	2.34	-0.00175	9	-7.19	0.03	-0.00304
5	-8.34	1.36	0.00035	10	0.00	0.00	-0.00616

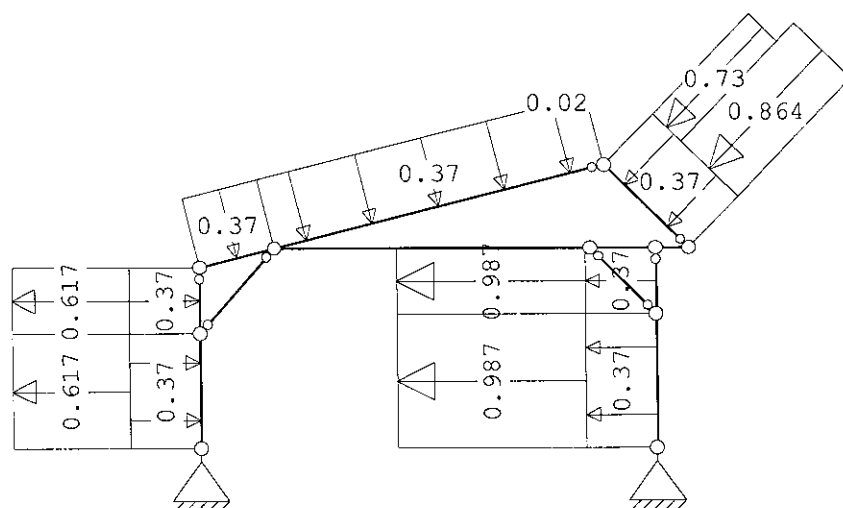
REACTIES

B.G:13 Wind van rechts overdruk B

Kn.	X	Z	M
1	1.79	-0.88	
10	2.13	-3.05	
	3.92	-3.93	: Som van de reacties
	-3.92	3.93	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:14 Wind van rechts onderdruk C



Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

STAAFBELASTINGEN

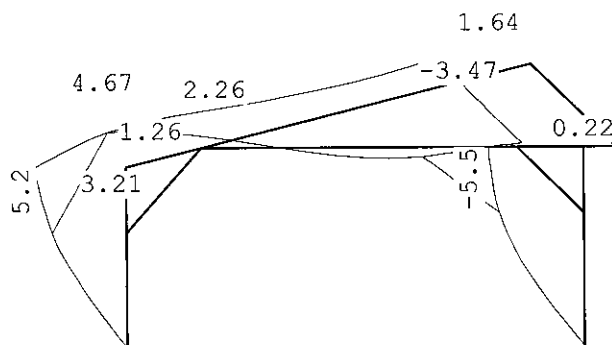
B.G:14 Wind van rechts onderdruk C

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw13	-0.86	-0.86	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw14	-0.73	-0.73	0.000	0.839	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw20	-0.02	-0.02	2.990	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:14 Wind van rechts onderdruk C

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:14 Wind van rechts onderdruk C

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00425	6	-5.45	-0.56	-0.00049
2	-4.30	-0.02	-0.00211	7	-5.46	-0.02	-0.00078
3	-5.23	-0.00	-0.00154	8	-5.46	0.22	-0.00065
4	-5.43	0.92	-0.00034	9	-4.85	-0.01	-0.00164
5	-5.32	0.35	0.00032	10	0.00	0.00	-0.00445

REACTIES

B.G:14 Wind van rechts onderdruk C

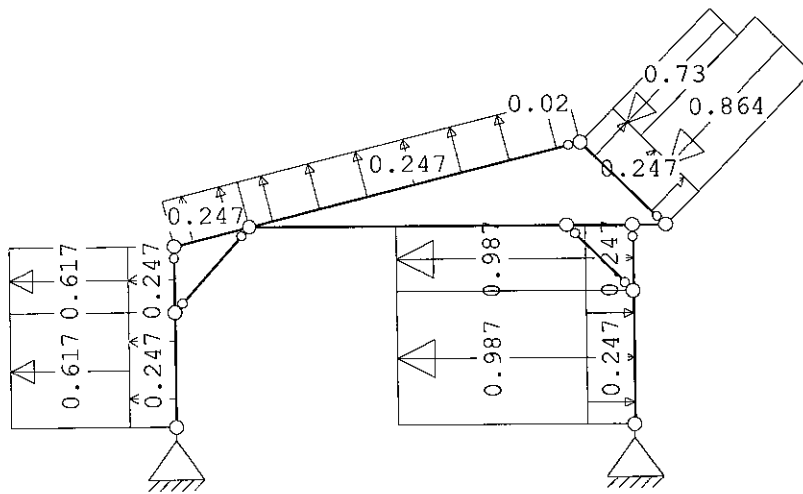
Kn.	X	Z	M
1	1.75	1.98	
10	2.25	0.70	
	4.00	2.67	: Som van de reacties
	-4.00	-2.67	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

BELASTINGEN

B.G:15 Wind van rechts overdruk C

**STAAFBELASTINGEN**

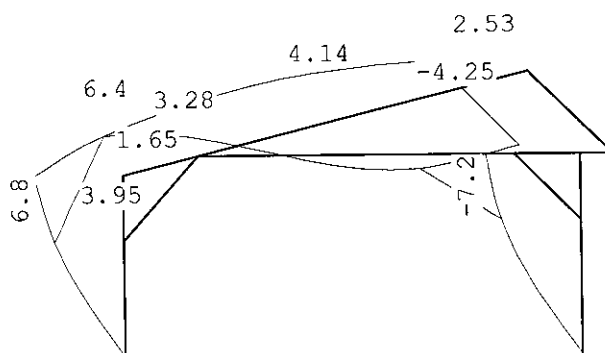
B.G:15 Wind van rechts overdruk C

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal		-0.00	-0.00	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw13	-0.86	-0.86	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw14	-0.73	-0.73	0.000	0.839	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw20	-0.02	-0.02	2.990	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:15 Wind van rechts overdruk C



Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

VERPLAATSINGEN

[mm;rad]

B.G:15 Wind van rechts overdruk C

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00511	6	-7.14	-1.05	-0.00080
2	-5.28	-0.00	-0.00290	7	-7.16	-0.00	-0.00184
3	-6.77	0.01	-0.00244	8	-7.16	0.64	-0.00184
4	-7.14	1.59	-0.00101	9	-6.03	0.01	-0.00244
5	-6.96	0.86	0.00032	10	0.00	0.00	-0.00523

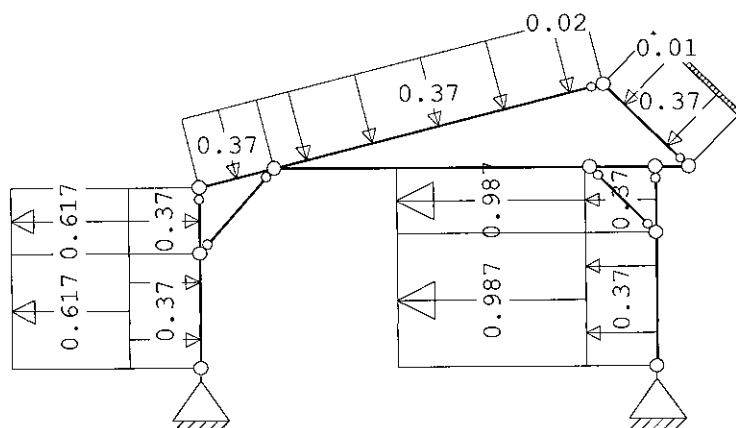
REACTIES

B.G:15 Wind van rechts overdruk C

Kn.	X	Z	M
1	2.06	0.49	
10	1.94	-1.02	
	4.00	-0.53	: Som van de reacties
	-4.00	0.53	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:16 Wind van rechts onderdruk D

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:16 Wind van rechts onderdruk D

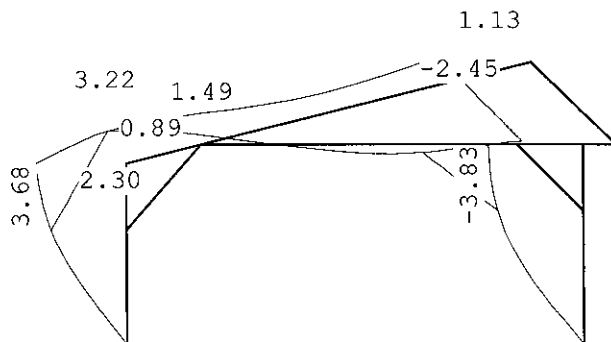
Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.37	-0.37	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9	1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal		0.00	0.00	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw18	0.02	0.02	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5	1:QZLokaal	Qw19	0.01	0.01	0.000	0.839	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw20	-0.02	-0.02	2.990	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project.: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:16 Wind van rechts onderdruk D



VERPLAATSINGEN

[mm; rad]

B.G:16 Wind van rechts onderdruk D

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00309	6	-3.82	-0.33	-0.00029
2	-3.09	-0.01	-0.00145	7	-3.83	-0.01	-0.00047
3	-3.68	-0.00	-0.00099	8	-3.83	0.14	-0.00040
4	-3.81	0.57	-0.00015	9	-3.47	-0.00	-0.00108
5	-3.73	0.23	0.00016	10	0.00	0.00	-0.00327

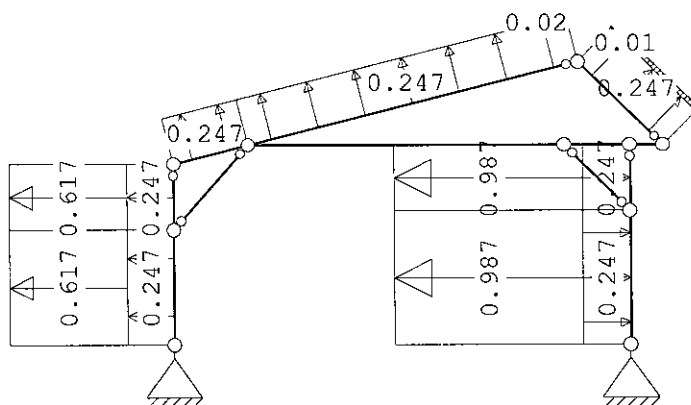
REACTIES

B.G:16 Wind van rechts onderdruk D

Kn.	X	Z	M
1	1.36	1.58	
10	1.89	0.34	
	3.26	1.92	: Som van de reacties
	-3.26	-1.92	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:17 Wind van rechts overdruk D



STAAFBELASTINGEN

B.G:17 Wind van rechts overdruk D

Staaaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

STAAFBELASTINGEN

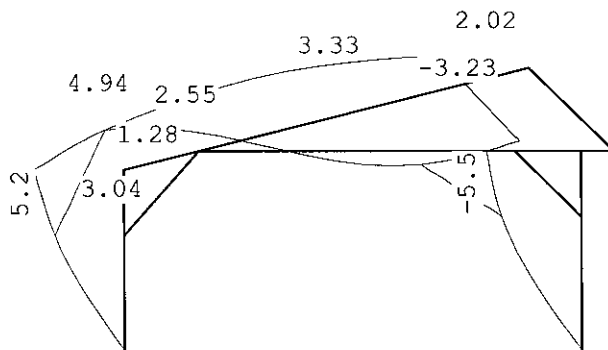
B.G:17 Wind van rechts overdruk D

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
4 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw9	0.25	0.25	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
9 1:QZLokaal	Qw2	-0.99	-0.99	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal		0.00	0.00	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw18	0.02	0.02	0.420	0.000	0.0	0.2	0.0
5 1:QZLokaal	Qw19	0.01	0.01	0.000	0.839	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw20	-0.02	-0.02	2.990	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw8	0.62	0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:17 Wind van rechts overdruk D

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:17 Wind van rechts overdruk D

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	-0.00394	6	-5.52	-0.82	-0.00060
2	-4.07	-0.00	-0.00223	7	-5.53	0.01	-0.00153
3	-5.22	0.01	-0.00189	8	-5.53	0.56	-0.00159
4	-5.51	1.24	-0.00082	9	-4.65	0.01	-0.00188
5	-5.37	0.73	0.00015	10	0.00	0.00	-0.00405

REACTIES

B.G:17 Wind van rechts overdruk D

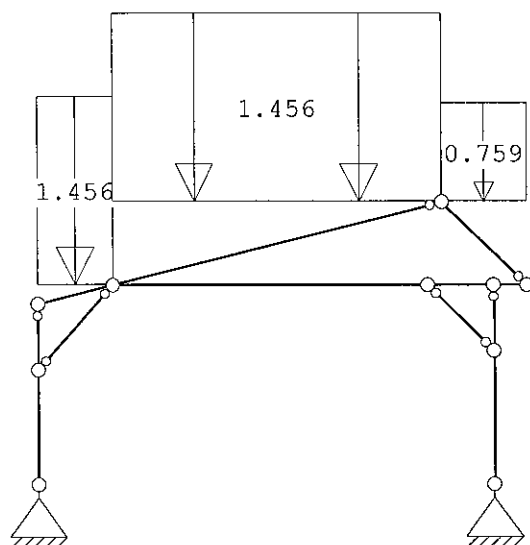
Kn.	X	Z	M
1	1.67	0.09	
10	1.59	-1.38	
	3.26	-1.29	: Som van de reacties
	-3.26	1.29	: Som van de belastingen

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

Onderdeel: hoekkeperspant

BELASTINGEN

B.G:18 Sneeuw A

**STAAFBELASTINGEN**

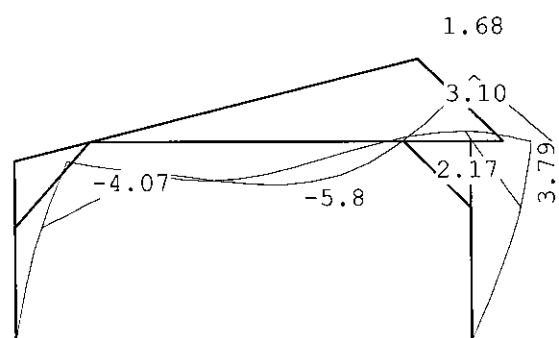
B.G:18 Sneeuw A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3 3:QZgeProj.	Qs1	-1.46	-1.46	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 3:QZgeProj.	Qs2	-1.46	-1.46	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
5 3:QZgeProj.	Qs3	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:18 Sneeuw A

**VERPLAATSINGEN**

[mm;rad]

B.G:18 Sneeuw A

Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie	Kn.	X-verpl.	Z-verpl.	Rotatie
1	0.00	0.00	0.00107	6	3.77	0.61	0.00015
2	1.66	-0.03	0.00195	7	3.79	-0.04	0.00158
3	3.27	-0.04	0.00261	8	3.80	-0.65	0.00183
4	3.74	-1.91	0.00186	9	3.10	-0.03	0.00138
5	3.46	-1.03	-0.00034	10	0.00	0.00	0.00258

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
33 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,13}$
34 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,14}$
35 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,15}$
36 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,16}$
37 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,17}$
38 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,18}$
39 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,19}$
40 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,20}$
41 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
42 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
43 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
44 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
45 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
46 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,7}$
47 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,8}$
48 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,9}$
49 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,10}$
50 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,11}$
51 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,12}$
52 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,13}$
53 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,14}$
54 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,15}$
55 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,16}$
56 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,17}$
57 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,18}$
58 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,19}$
59 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,20}$
60 Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
61 Freq.	1.00	$G_{k,1}$		
62 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
63 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,3}$
64 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,4}$
65 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,5}$
66 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,6}$
67 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,7}$
68 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,8}$
69 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,9}$
70 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,10}$
71 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,11}$
72 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,12}$
73 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,13}$
74 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,14}$
75 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,15}$
76 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,16}$
77 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,17}$
78 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,18}$
79 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,19}$

Project...: Dorpstraat 29 Groessen
Onderdeel: hoekkeperspant

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type80 Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,20}$ 81 Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

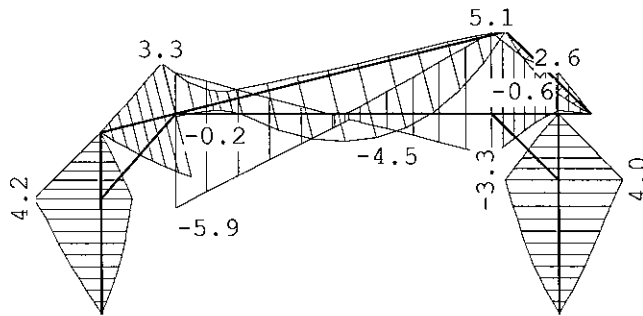
- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Geen
- 16 Geen
- 17 Geen
- 18 Geen
- 19 Geen
- 20 Geen
- 21 Geen
- 22 Alle staven de factor:0.90
- 23 Alle staven de factor:0.90
- 24 Alle staven de factor:0.90
- 25 Alle staven de factor:0.90
- 26 Alle staven de factor:0.90
- 27 Alle staven de factor:0.90
- 28 Alle staven de factor:0.90
- 29 Alle staven de factor:0.90
- 30 Alle staven de factor:0.90
- 31 Alle staven de factor:0.90
- 32 Alle staven de factor:0.90
- 33 Alle staven de factor:0.90
- 34 Alle staven de factor:0.90
- 35 Alle staven de factor:0.90
- 36 Alle staven de factor:0.90
- 37 Alle staven de factor:0.90
- 38 Alle staven de factor:0.90
- 39 Alle staven de factor:0.90
- 40 Alle staven de factor:0.90

Project...: Dorpstraat 29 Groessen

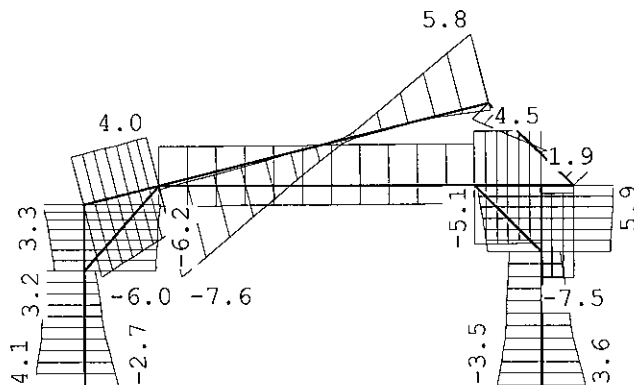
Onderdeel: hoekkeperspant

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

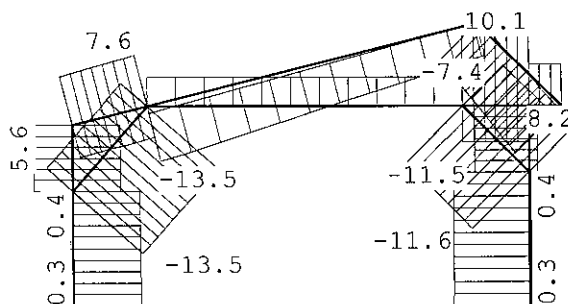
Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.74	4.09	-0.29	9.84		
10	-3.55	3.56	-0.28	10.90		



op druk en buiging belaste houten kolom : berekening volgens eurocode 5 art. 6.3.2

71 x 221

naaldhout C18

werk = Dorpstraat 29 Groessen
 werknummer = 140704
 onderdeel = kolom hoekkeperspant

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

sterkteklasse	= naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$ -
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h = 1,16$ -
houtbreedte	b = 71 mm	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h = 1,00$ -
houthoogte (in buigrichting)	h = 221 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$ kort
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$ kort
belastingduurklasse (veranderlijk)	= kort	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,60$ blijvend
		modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,50$ blijvend
		modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$ -

factor voor volume-effect s = 0,12 bij LVL

unity-checks formule 6.19: **n.v.t.**formule 6.20: **n.v.t.**formule 6.23: **0,62**formule 6.24: **0,74**

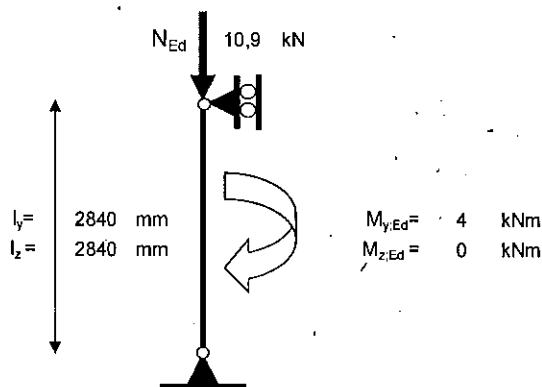
normaalkracht, momenten, kniklengten, schema

kolom hoekkeperspant

overige invoergegevens:

drukkracht	$N_{Ed} = 10,9$ kN
moment in y-richting	$M_{y,Ed} = 4$ kNm
moment in z-richting	$M_{z,Ed} = 0$ kNm
soort doorsnede	= rechthoekig
kniklengte in y-richting	$l_y = 2840$ mm
kniklengte in z-richting	$l_z = 2840$ mm
E en G corrigeren tgv art. 2.3.2.2(2)	nee -
factor ψ_2	= 0,3 -

excentriciteit in y =	4,00	/	10,90	=	0,367	m
excentriciteit in z =	0,00	/	10,90	=	0,000	m



toetsing

kolom hoekkeperspant

art. 6.3.2 kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging

drukkracht	$N_{Ed} = 10,9$ kN	$W_y = 578,0$ cm ³	$k_m = 0,7$ -	b = 71 mm
moment	$M_{y,Ed} = 4,0$ kNm	$W_z = 185,7$ cm ³	$f_{c,0,k} = 18,0$ N/mm ²	h = 221 mm
moment	$M_{z,Ed} = 0,0$ kNm	A = 156,9 cm ²	$f_{c,0,d} = 12,5$ N/mm ²	$i_y = 63,8$ mm
soort doorsnede	rechthoekig		$f_{m,y,d} = 12,5$ N/mm ²	$i_z = 20,5$ mm
staaf lengte y-richting	$l_y = 2840$ mm		$f_{m,z,d} = 12,5$ N/mm ²	$\lambda_y = 44,5$ -
staaf lengte z-richting	$l_z = 2840$ mm			$\lambda_z = 138,6$ -
			modificatiefactor vervorming	$K_{def} = 0,6$ -
			factor voor rechtheid (6.29)	$\beta_c = 0,2$ -

2.10	$E_{0,05,fin} = E_{0,05} / (1 + \psi_2 k_{def})$	=	6000	/	(1 + 0,30 0,60)	=	5085	N/mm ²
druk	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A$	=	10,9	10 ³	/	156,9	10 ²	= 0,7 N/mm ²
buiging y	$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y$	=	4	10 ⁶	/	578,0	10 ³	= 6,9 N/mm ²
buiging z	$\sigma_{m,z,d} = M_{z,Ed} / W_z$	=	0	10 ⁶	/	185,7	10 ³	= 0,0 N/mm ²

$$6.21 \quad \lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \cdot \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})} = 44,5 / \pi \cdot \sqrt{(18,0 / 6000)} = 0,776 -$$

$$6.22 \quad \lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})} = 138,6 / \pi \cdot \sqrt{(18,0 / 6000)} = 2,416 -$$

als zowel $\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ en $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$ behoren de spanningen te voldoen aan formule 6.19 en 6.20

formule 6.19 en 6.20 zijn niet van toepassing, in plaats daarvan zijn formule 6.23 en 6.24 van toepassing

$$6.19 \quad \frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,69^2}{12,46^2} + \frac{6,92}{12,46} + 0,70 \frac{0,00}{12,46} = \text{n.v.t.}$$



$$\begin{aligned}
 6.20 \quad & \frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,69^2}{12,46^2} + 0,7 \frac{6,92}{12,46} + \frac{0,00}{12,46} = \boxed{\text{n.v.t.}} \\
 6.23 \quad & \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,69}{0,84 \cdot 12,46} + \frac{6,92}{12,46} + 0,7 \frac{0,00}{12,46} = \boxed{0,62} \\
 6.24 \quad & \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,69}{0,16 \cdot 12,46} + 0,7 \frac{6,92}{12,46} + \frac{0,00}{12,46} = \boxed{0,74} \\
 6.25 \quad & k_{c,y} = 1 / \{ k_y + \sqrt{(k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2)} \} = 1 / \{ 0,85 + \sqrt{(0,85^2 - 0,776^2)} \} = 0,84 \\
 6.26 \quad & k_{c,z} = 1 / \{ k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)} \} = 1 / \{ 3,63 + \sqrt{(3,63^2 - 2,416^2)} \} = 0,16 \\
 6.27 \quad & k_y = 0,5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,5 (1 + 0,2 (0,776 - 0,3) + 0,776^2) = 0,85 \\
 6.28 \quad & k_z = 0,5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,5 (1 + 0,2 (2,416 - 0,3) + 2,416^2) = 3,63
 \end{aligned}$$

materiaal- en profielgegevens

kolom hoekkeperspant

algemene formule voor een sterkte-eigenschap:

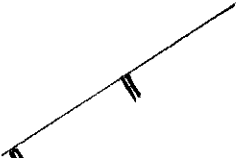
	$f_{m,d}$	c	k_{mod}	$f_{k,rep}$	γ_M	kort
buigsterkte	$f_{m,k}$ 18 N/mm ²	1	1,00	0,90	18	= 12,46 N/mm ²
treksterkte	$f_{t,0,k}$ 11 N/mm ²	1	1,00	1,16	0,90	= 8,84 N/mm ²
treksterkte	$f_{t,90,k}$ 0,4 N/mm ²	1	0,80	0,4	1,30	= 0,25 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,0,k}$ 18 N/mm ²	1	0,90	18	1,30	= 12,46 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,90,k}$ 2,2 N/mm ²	1	0,90	2,2	1,30	= 1,52 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k}$ 3,4 N/mm ²	1	0,90	3,4	1,30	= 2,35 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$ 9000 N/mm ²	1	1,00	9000	1,00	= 9000 N/mm ²
volumieke massa	ρ_k 320 kg/m ³	1	0,90	9000	1,30	= 6231 N/mm ²
glijdingsmodulus	G_k 560 N/mm ²	1	1,00	560	1,00	= 560 N/mm ²
elasticiteitsmodu naaldhout	$E_{90,mean,k}$ 300 N/mm ²	1	1,00	300	1,00	= 300 N/mm ²
elasticiteitsmodu loofhout	$E_{90,mean,k}$ 300 N/mm ²	1	1,00	300	1,00	= 300 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$ 6000 N/mm ²	1	1,00	6000	1,00	= 6000 N/mm ²
** met k_t = minimum van $(3000/I)^{0,2}$ en 1,1						
	$k_t = (3000 / 1000)^{0,2}$		0,06		1,07	dus $k_t = 1,07$
traagheidsmoment	$I_y = 1 \cdot \frac{1}{12} b h^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	71	= 6386 10 ⁴ mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot \frac{1}{12} h b^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	221	= 659 10 ⁴ mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot \frac{1}{6} b h^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	71	= 578 10 ³ mm ³
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot \frac{1}{6} h b^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	221	= 186 10 ³ mm ³
oppervlak	$A = 1 \cdot b h$	=	1		71	= 157 10 ² mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$	=	$\sqrt{}$	(	6386 / 157	= 63,8 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$	=	$\sqrt{}$	(	659 / 157	= 20,5 mm

140704-80

Gording:

lt = 44m' h.o.h. $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 0 \approx 1.5m'$ (randgording)

zie uitvoerblad nr. 81 b/m 83


Gording of m 71x196

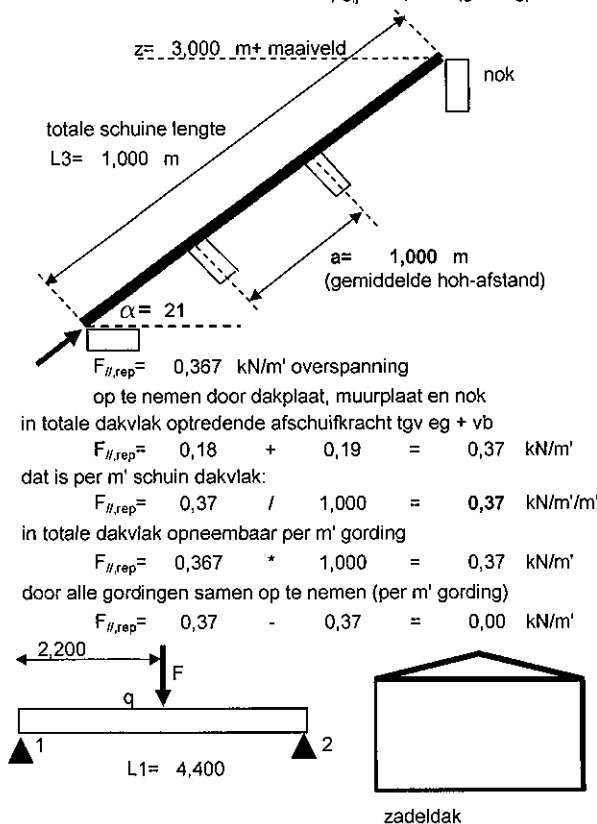


berekening gording op 2 steunpunten

71 x 196
naaldhout C18

werk = Dorpstraat 29 Groessen
werknummer = 140704
onderdeel = randgording

norm	Eurocode NIEUWBOUW	ontwerplevensduur	= 50 jaar
ontwerplevensduur klasse	= 3	toepassing	gebouwen en andere gewone constructies
gevolgklasse CC	= CC2	formule 6.10a	$\gamma_{G,j} = 1,35$ -
correctiefactor voor formule 6.10b	$\xi = 0,89$	(niet maatgevend)	$\gamma_{Q,1} = 1,50$ -
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage			
gebouwcategorie	H: daken	formule 6.10b	$\gamma_{Q,i} = 1,50$ -
(gewichts berekening)	$\psi_0 = 0$ -	(maatgevend)	$\xi \gamma_{G,j} = 1,20$ -
(elastische doorbuiging)	$\psi_1 = 0$ -		$\gamma_{Q,1} = 1,50$ -
(kruip)	$\psi_2 = 0$ -	formule 6.10a en b	$\gamma_{Q,i} = 1,50$ -
reductiefactor vloerbelasting	$\psi_t = 1,00$ -		$\gamma_{G,j} = 0,90$ (gunstig)
dakvorm	zadeldak		
dakhelling	$\alpha = 21$ graden		
permanente- en toevallige veranderlijke belasting			
eigen gewicht dakvlak	$G_{k,j} = 0,5$ kN/m ²		
extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak	$Q_k = 0$ kN/m ²		
wind- en sneeuwbelasting			
windgebied	= III -		
soort terrein	bebouwd III -		
hoogte onderdeel boven maaiveld	$z = 3$ m		
gebouwbreedte loodrecht op wind	$br = 10$ m		
totale gebouwhoogte	$ho = 3,2$ m		
totale gebouwdiepte in windrichting	$d = 3,6$ m		
vormfactor onderdruk C_{pe}	= 0,30	*	1 = 0,30 -
vormfactor overdruk C_{pi}	= -0,35	*	1 = -0,35 -
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden	: ja		
belasting door puntlast			
puntlast	$F = 1,5$ kN		
dikte beplanking	$t = 18$ mm		
elasticiteitsmodulus beplanking	$E_{o,mean,k} = 5000$ N/mm ²		
toelaatbare doorbuiging			
toelaatbare einddoorbuiging	1: 250	*	L_{schuin}
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1: 250	*	L_{schuin}
gegevens gording			
overspanning in veld 1	$L1 = 4,4$ m		
totale schuine lengte dakvlak	$L3 = 1$ m		
aantal gordingen	$n = 0$ st		
wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):	volledig gesteund, enkele buiging		



unity-checks

UGT	buiging	0,24	0,55	0,44	0,65	0,24	0,16
-----	---------	------	------	------	------	------	------

bij windzuiging ontstaat er -0,83 kN trek per oplegging !

BGT	U_{eind}	0,87	U_{bij}	0,55
-----	------------	------	-----------	------

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse	= naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$ -
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h = 1,00$ -
houtbreedte	$b = 71$ mm.	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$ kort
houthoogte	$h = 196$ mm	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$ kort
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$ -
belastingduurklasse veranderlijke belasting	kort		
factor voor volume-effect	$s = 0,1$ bij LVL		

q-belastingen per m² grondvlak (personen, sneeuw) of dakvlak (wind)

eigen gewicht dakconstructie $p_{rep} = G_{rep} / \cos \alpha$	=	0,5	/	0,93	=	0,54	kN/m ²
personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 \alpha)$ met $15 < \alpha < 20$	=	(	4,00	-	0,20	20,0	) = 0,00 kN/m ²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = f_{ti} * C_e * C_t * s_k * f$	=	0,80	1,00	1,00	0,70	1,00	= 0,56 kN/m ²
winddruk+onderdruk $p_{rep} = w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(	0,35	+	0,30	)	0,48 = 0,31 kN/m ²
winddruk+onderdruk in grondvlak $p_{rep} = (w_e + w_i) / \cos^2 \alpha$	=	0,31	/	0,872	=	0,35	kN/m ²
windzuiging + overdruk $p_{rep} = w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)}$	=	(	-0,77	+	-0,35	)	0,48 = -0,53 kN/m ²



veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $\psi_t Q_k$ = 1,00 0,00 = 0,00 kN/m²

F-last

puntlast (spreiding) $I = 0,018^3 / 12 = 5E-07 \text{ m}^4 = 48,6 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$ $EI = 49 \cdot 5E-07 \cdot 10^6 = 2430 \text{ kNm}^2$
 $k_r = > 0,33$ en $\leq 1,0$ $k_r = 0,37 + 0,8 \cdot 1,000 - 2430 / 50000 = 1,000 -$
 opgelegde belasting $F_k = 1,000 \cdot 1,50 = 1,50 \text{ kN}$

q-belastingen per m² dakvlak en evenwijdig aan het dakvlak

de gemiddelde hart op hart-afstand van de gordingen waarmee wordt gerekend is $a = 1,000 / 1 = 1,000 \text{ m}$

belasting	loodrecht dakvlak = $p \cdot \cos^2 \alpha$	evenwijdig dakvlak = $1/2 p \cdot \sin 2\alpha$	loodrecht per gording (y-richting)
eigen gewicht	0,54 0,872 = 0,47 kN/m ²	0,27 0,669 = 0,18 kN/m ²	1,000 0,47 = 0,47 kN/m
personen	0,00 0,872 = 0,00 kN/m ²	0,00 0,669 = 0,00 kN/m ²	1,000 0,00 = 0,00 kN/m
sneeuw	0,56 0,872 = 0,49 kN/m ²	0,28 0,669 = 0,19 kN/m ²	1,000 0,49 = 0,49 kN/m
wind	0,35 0,872 = 0,31 kN/m ²	0,00 0,669 = 0,00 kN/m ²	1,000 0,31 = 0,31 kN/m
vlakbelasting	0,00 0,872 = 0,00 kN/m ²	0,00 0,669 = 0,00 kN/m ²	1,000 0,00 = 0,00 kN/m
windzuiging			1,000 -0,53 = -0,53 kN/m

F-last loodrecht op- en evenwijdig aan het dakvlak

	loodrecht dakvlak = $F \cos \alpha$	evenwijdig dakvlak = $F \sin \alpha$	loodrecht per gording (y-richting)
puntlast	1,50 0,934 = 1,40 kN	1,50 0,000 = 0,00 kN	1,40 kN

afschuifkrachten

maximale reductie afschuifkracht op de veranderlijke belasting = $F_H - F_{H,G,rep} = 0,37 - 0,18 = 0,19 \text{ kN/m}'$

belasting	evenwijdig	af door dakplaat	rest	evenwijdig dakvlak = $1/2 p \cdot \sin 2\alpha \cdot L_3$	evenwijdig per gording (z-richting)
eigen gewicht	0,18	-	0,18 = 0,00	0,18 1,000 = 0,18 kN	1,000 0,00 = 0,00 kN/m
personen	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 1,000 = 0,00 kN	1,000 0,00 = 0,00 kN/m
sneeuw	0,19	-	0,19 = 0,00	0,19 1,000 = 0,19 kN	1,000 0,00 = 0,00 kN/m
wind	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 1,000 = 0,00 kN	1,000 0,00 = 0,00 kN/m
vlakbelasting	0,00	-	0,00 = 0,00	0,00 1,000 = 0,00 kN	1,000 0,00 = 0,00 kN/m

materiaal- en profielgegevens

	algemene formule : $f_{x,d} = c \cdot k_h \cdot k_{mod} \cdot f_{x,rep} / \gamma_M$							kort
buigsterkte	$f_{m,k}$	18	N/mm ²	$f_{m,d}$	1	1,00	0,90	18 / 1,30 = 12,46 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,0,k}$	18	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	1		0,90	18 / 1,30 = 12,46 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,90,k}$	2,2	N/mm ²	$f_{c,90,d}$	1		0,90	2,2 / 1,30 = 1,52 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k}$	3,4	N/mm ²	$f_{v,d}$	1		0,90	3,4 / 1,30 = 2,35 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$	9000	N/mm ²	$E_{0,mean,d}$	1		1,00	9000 / 1,00 = 9000 N/mm ²
volumieke massa	ρ_k	320	kg/m ³	$E_{0,u,d}$	1		0,90	9000 / 1,30 = 6231 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y = 1 \cdot 1/12 \cdot b h^3$				1	$1/12$	71	$196^3 = 4455 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot 1/12 \cdot h b^3$				1	$1/12$	196	$71^3 = 585 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot 1/6 \cdot b h^2$				1	$1/6$	71	$196^2 = 455 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot 1/6 \cdot h b^2$				1	$1/6$	196	$71^2 = 165 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
oppervlak	$A = 1 \cdot b h$				1		71	$196 = 139 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$				$\sqrt{}$		4455	$(/ 139) = 56,6 \text{ mm}$
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$				$\sqrt{}$		585	$(/ 139) = 20,5 \text{ mm}$

resultaten mechanica berekening

	eigen gewicht		personen		sneeuw		wind druk	wind zuiging	puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z			y	z	y	z
q of F	0,47	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,31	-0,53	1,40	0,00	0,00	0,00
M _{1,2}	1,13	0,00	0,00	0,00	1,18	0,00	0,74	-1,29	1,54	0,00	0,00	0,00
u _{1,2}	5,68	0,00	0,00	0,00	5,95	0,00	3,74	-6,47	6,20	0,00	0,00	0,00

toetsing uiterste grenstoestand

eigen gewicht(6.10.a)		personen		sneeuw		wind	wind	puntlast		vlaklast		
	y	z	y	z	y	z	druk	zuiging	y	z	y	z
q of F	0,63	0,00	0,56	0,00	1,29	0,00	1,02	-0,38	2,66	0,00	0,56	0,00
M _{1,2}	1,53	0,00	1,36	0,00	3,13	0,00	2,47	-0,91	3,67	0,00	1,36	0,00
rekenwaarde opwaartse reactie bij 0,9*eg + γ _q *windzuiging =0,5 -0,38 4,400 = -0,83 kN per oplegging												
trek bij oplegging!												
art. 6.1.6 dubbele buiging voorbeeldberekening controle veldmoment M _{1,2} tgv eigen gewicht + sneeuw												
moment in y-richting		M _{Ed,y} = 3,13 kNm		W _y = 455 cm ³		f _{m,y,d} = 12,5 N/mm ²		b= 71 mm				
moment in z-richting		M _{Ed,z} = 0,00 kNm		W _z = 165 cm ³		f _{m,z,d} = 12,5 N/mm ²		h= 196 mm				
soort doorsnede		rechthoekig		k _m = 0,7								



$$\sigma_{m,y,d} = M_{Ed,y} / W_y = 3,13 \cdot 10^6 / 455 \cdot 10^3 = 6,9 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d} = M_{Ed,z} / W_z = 0,00 \cdot 10^6 / 165 \cdot 10^3 = 0,0 \text{ N/mm}^2$$

6,11 unity-check $\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,9}{12,5} + 0,7 \frac{0,0}{12,5} = 0,55$

6,12 unity-check $k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \frac{6,9}{12,5} + \frac{0,0}{12,5} = 0,39$

in tabelvorm alle combinaties UGT		$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	unity check		maximum
								6.11	6.12	
eg + momentaan(6.10a)	$M_{1,2}$	1,53	0,00	3,35	0,00	0,27	0,00	0,27	0,19	0,27
eg + personen	$M_{1,2}$	1,36	0,00	2,99	0,00	0,24	0,00	0,24	0,17	0,24
eg + sneeuw	$M_{1,2}$	3,13	0,00	6,89	0,00	0,55	0,00	0,55	0,39	0,55
eg + winddruk	$M_{1,2}$	2,47	0,00	5,44	0,00	0,44	0,00	0,44	0,31	0,44
eg + puntlast	$M_{1,2}$	3,67	0,00	8,07	0,00	0,65	0,00	0,65	0,45	0,65
eg + vlaklast	$M_{1,2}$	1,36	0,00	2,99	0,00	0,24	0,00	0,24	0,17	0,24
0,9 * eg + windzuiging	$M_{1,2}$	0,91	0,00	2,01	0,00	0,16	0,00	0,16	0,11	0,16

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

randgording

veld 1 $u_{kruip,y} = k_{def} \cdot (G_{k1} + \psi_2 Q_{k1}) = 0,60 \cdot (5,68 + 0,00 \cdot 5,95) = 3,41 \text{ mm}$

$u_{kruip,z} = k_{def} \cdot (G_{k1} + \psi_2 Q_{k1}) = 0,60 \cdot (0,00 + 0,00 \cdot 0,00) = 0,00 \text{ mm}$

doorbuigingen u_{on} t.g.v. G_{k1} u_{kruip} t.g.v. $k_{def} \cdot (G_{k1} + \psi_2 Q_{k1} + \psi_2 Q_{k2})$

$u_{elastisch}$ t.g.v. $\psi_1 \cdot Q_{k1} + \psi_0 \cdot Q_{k2}$ u_{eind} t.g.v. $u_{on} + u_{kruip} + u_{elastisch} - u_{zeeg}$ u_{bij} t.g.v. $u_{kruip} + u_{elastisch}$

toelaatbare doorbuigingen $u_{eind, toe}$ voor $u_{1,2} \leq 4400 / 250 = 17,6 \text{ mm}$

$u_{bij, toe}$ voor $u_{1,2} \leq 4400 / 250 = 17,6 \text{ mm}$

veld	$u_{1,2}$	u_{on}		$u_{elastisch}$		u_{kruip}		u_{eind}		totaal	u.c.	u_{bij}		totaal	u.c.
		y	z	y	z	y	z	y	z			y	z		
eg + personen		5,68	0,00	0,00	0,00	3,41	0,00	9,09	0,00	9,09	0,52	3,41	0,00	3,41	0,19
eg + sneeuw		5,68	0,00	5,95	0,00	3,41	0,00	15,04	0,00	15,04	0,85	9,36	0,00	9,36	0,53
eg + winddruk		5,68	0,00	3,74	0,00	3,41	0,00	12,83	0,00	12,83	0,73	7,15	0,00	7,15	0,41
eg + F-last		5,68	0,00	6,20	0,00	3,41	0,00	15,29	0,00	15,29	0,87	9,61	0,00	9,61	0,55
eg + vlaklast		5,68	0,00	0,00	0,00	3,41	0,00	9,09	0,00	9,09	0,52	3,41	0,00	3,41	0,19
eg + windzuiging		5,68	0,00	-6,47	0,00	3,41	0,00	2,62	0,00	2,62	0,15	-6,47	0,00	6,47	0,37

afschuifbelasting door de dakplaten bij (gedeeltelijke) dubbele buiging

spanningen in dakbeschoot effectieve breedte dakbeschoot t.b.v. opname afschuifkracht = 1000 mm

weerstandsmoment dakplaat $1/6 \cdot 18 \cdot 1000^2 = 3000 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

afschuifbelasting per m' permanent $F_{\#G,rep} = 0,18 \text{ kN/m'}$ UGT $1,20 \cdot 0,18 = 0,22 \text{ kN/m'}$

afschuifbelasting per m' veranderlijk $F_{\#Q,rep} = 0,19$ $1,50 \cdot 0,19 = 0,28$

$F_{\#,totaal,rep} = 0,37 \text{ kN/m'}$ $F_{\#,totaal,d} = 0,50 \text{ kN/m'}$

afschuifbelasting totale dak $F_{\#,totaal,d} = 1,000 \cdot 0,50 = 0,50 \text{ kN/m'}$

afschuifbelasting per dakbeschootbreedte $F_{\#,totaal,d} = 1,000 \cdot 0,50 = 0,50 \text{ kN/m'}$ per dakbeschootbreedte

moment in dakbeschoot in L1 $L1 = 4,40 \text{ m}$ $Md = 1/8 \cdot 0,50 \cdot 4,40^2 = 1,20 \text{ kNm}$

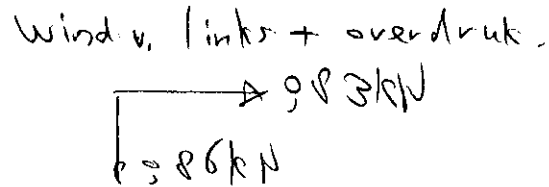
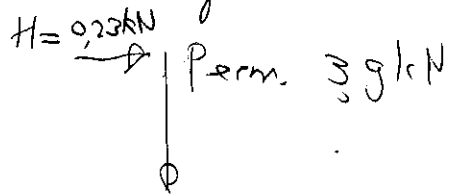
buigspanning in overspanning L1 $\sigma = 1,20 \cdot 10^6 / 3000 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = 0,40 \text{ N/mm}^2$

afschuifbelasting op gehele dakvlak op te nemen door starre steunen

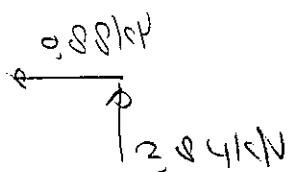
representatieve waarden steun in veld L1				uiterste grenstoestand steun in veld L1, maximum kracht F_{steun}					
eigen gewicht	1	0,00	=	0,00					
personen	1	0,00	=	0,00	eg. + personen	1,20	0,00	+	1,50
sneeuw	1	0,00	=	0,00	eg. + sneeuw	1,20	0,00	+	1,50
vlaklast	1	0,00	=	0,00	eg. + vlaklast	1,20	0,00	+	1,50

140704-84

Fundering l.b.v. spanen. knoop II



Wind v. rechts + onderdruk.



1^e situatie: $H_{ED}: 12 \cdot 0,23 + 15 \cdot 0,83 = 1,5 \text{ kN}$
 $V_{ED}: 12 \cdot 3,9 + 15 \cdot 0,86 = 5,97 \text{ kN}$

2^e situatie $H_{ED}: 15 \cdot 0,88 - 0,9 \cdot 0,23 = 1,11 \text{ kN}$
 $V_{ED}: 15 \cdot 2,84 - 0,9 \cdot 3,9 = 0,75 \text{ kN} \uparrow$

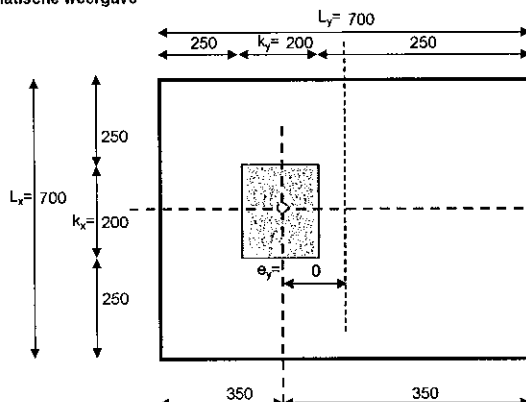
zie uitvoer blad nr 85 k/m. 94

B poer op staal excentrisch belast EC_NL
Versie : 1.7.8 ; NOD : NL
printdatum : 28-08-2014

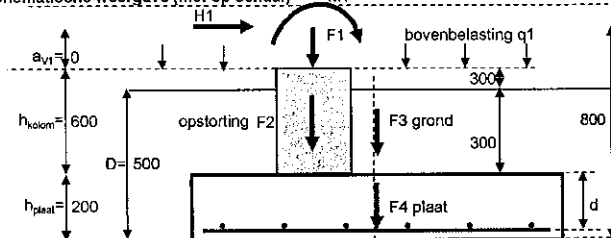
berekening van een betonnen poer op staal excentrisch belast volgens Eurocode
(met wapeningsbanen volgens NEN 6720 art. 7.5.3)

werk	Dorpstraat 29 Groessen
werknnummer	140704
onderdeel	poer onder spant knoop 11
norm	Eurocode NIEUWBOUW
veiligheidsklasse	= CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b	$\xi = 0,89$
ontwerpsituatie	blijvend en tijdelijk
geometrie	
lengte plaat	$L_y = 700$ mm
breedte plaat	$L_x = 700$ mm
dikte plaat	$h_{plaat} = 200$ mm
vorm van de opstorting	middenkolom rechthoekig
lengte opstorting	$k_y = 200$ mm
breedte opstorting	$k_x = 200$ mm
hoogte opstorting	$h_{kolom} = 600$ mm
excentriciteit opstorting y-richting	$e_y = 0$ mm
diepte o.k. plaat onder maaiveld	$D = 500$ mm
belastingen	de waarden voor F1, H1 en M1 zijn in UGT

schematische weergave



schematische weergave (niet op schaal)



representatieve waarde:

q1	representatieve belasting	q1 _{rep} =	0	kN/m ²
	combinatiefactor van q1-last	ψ ₀ =	0,4	-

in uiterste grenstoestand

maatgevende formule in UGT		=	6.10b
F1	rekenwaarde verticale last	F1_Ed=	5,97 kN
H1	rekenwaarde horizontale last	H1_Ed=	1,5 kN
	vertikale afstand H1 boven bk poe	a_v1=	0 mm
M1	rekenwaarde moment	M1_Ed=	0 kNm

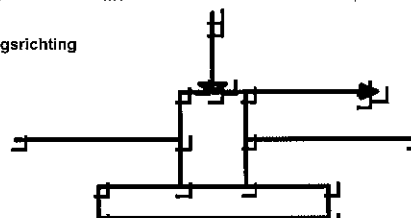
verhouding M_H / M_{Ed}	=	0,75
soortelijke massa beton van de plaat	γ_{beton}	24 kN/m ³
soortelijke massa opstorting	$\gamma_{opstort}$	24 kN/m ³
soortelijke massa grond	γ_{grond}	18 kN/m ³
toelaatbare grondspanning	$\sigma_{max,d}$	100 kN/m ²
beddingconstante ondergrond	K	20000 kN/m ³
positie inklemmingsmoment uit de as		
positie inklemming in y-richting	e_y	0 mm
positie inklemming in x-richting	e_x	0 mm

beton en wapening			
betonklasse		=	C20/25
staalsoort		=	B 500
betondekking onderzijde plaat	Conderzijde plaat=	50	mm
beugel in eerste laag	D _{bg} =	0	mm
positie onderwapening : de buitenste laag ligt in de		y-richting	
basisnet y-richting	diameter	D _{1y} =	8 mm
	hart op hart	hoh _{1y} =	150 mm
	diameter	D _{2y} =	0 mm
	hart op hart	hoh _{2y} =	0 mm
extra in wapeningsbaan	diameter	D _{3y} =	0 mm
	aantal staven	n _{3y} =	0 st
	lengte	L _{3y} =	0 mm
basisnet x-richting	diameter	D _{1x} =	8 mm
	hart op hart	hoh _{1x} =	150 mm
	diameter	D _{2x} =	0 mm
	hart op hart	hoh _{2x} =	0 mm
extra in wapeningsbaan	diameter	D _{3x} =	0 mm
	aantal staven	n _{3x} =	0 st
	lengte	L _{3x} =	0 mm

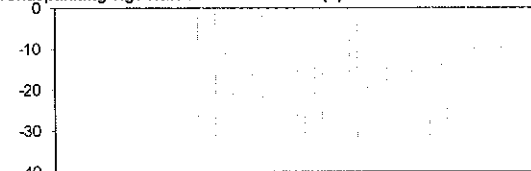
tabel met belastingen

bovenbelasting	F1 =	-	-	6,0	kN
opstorting	F2 =	0,6	-	-	kN
grond op plaat	F3 =	2,4	-	-	kN
plaat	F4 =	2,4	-	-	kN
veranderlijke bovenbelasting	q1 =	-	0,0	0,0	kN/m ²
horizontaalkracht	H1 =	-	-	1,5	kN
uitwendig moment	M1 =	-	-	0,0	kNm

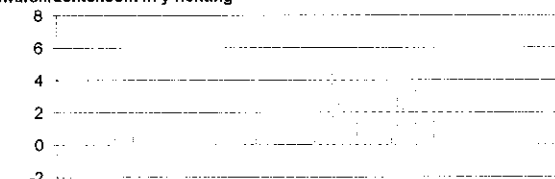
doorsnede in langsrichting



grondspanning vlg. NEN 9997-1 art. 6.5.2.2 (1)



dwarskrachtensom in y-richting





invoergegevens m.b.t. scheurwijdte zonder berekening

ontwerplevensduur	=	50	jaar
milieuklasse A	=	XC2	-
milieuklasse B	=	X0	-
soort constructie	=	poer	
dekking verhogen bij oncontroleerbaarheid	=	nee	
wordt de beton nabewerkt	=	nee	
verhoging dekking grindkorrel (>32mm)	=	nee	
ondergrond waarop gestort wordt	=	werkvloer	
worden staven d1 gebundeld?	=	nee	
worden staven d2 gebundeld?	=	nee	
is kwaliteitsbeheersing gewaarborgd?	=	nee	
luchtinsluiting van meer dan 4%	=	nee	
verhoging dekking staafdiameter >25mm	=	nee	

resultaten

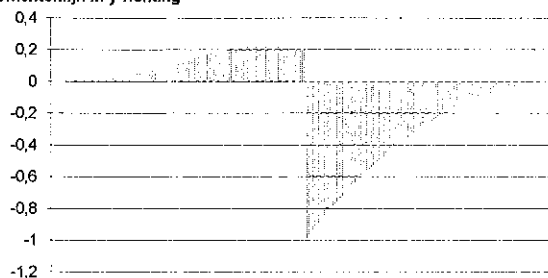
nominale betondekking	c_{nom}	=	35,0	mm
maximum grondspanning	σ_{max}	=	33,9	kN/mm ²
pons	V_{Ed}	=	12	kN
dwarskracht	V_{Ed}	=	5,7	kN
verankeringslengte benodigd	l_{bd}	=	100	mm
verankeringslengte aanwezig	$l_{bd,aanw}$	=	50	mm
optredende trekspanning bij de rand	σ_{ed}	=	0,03	N/mm ²
toelaatbare trekspanning in rand	f_{td}	=	0,83	N/mm ²
hoeveelheid staal	staal	=	15,5	kg
hoeveelheid beton	Inhoud	=	0,122	m ³

totale verticale belasting UGT	ΣF_{Ed}	=	11,8	kN
totaal uitwendig moment UGT	ΣM_{Ed}	=	1,2	kNm
excentriciteit tov hart plaat	$e_y = M_{Ed} / F_{Ed}$	=	0,102	m
effectieve funderingslengte	$L_{y,eff}$	=	0,496	m
effectief funderingsoppervlak	A_{eff}	=	0,347	m ²

resultaten momenten en wapening per m'

	M_{Ed}	A_{ben}	A_{aanw}	uc
	kNm/m'	mm ² /m'	mm ² /m'	A_{ben}/A_{aanw}
y-richting				
wapeningsbaan	1,4	28,2	335,1	0,08
naast wapeningsbaan	0,0	0,0	335,1	0,00
x-richting				
wapeningsbaan	1,3	26,4	335,1	0,08
naast wapeningsbaan	0,9	17,9	335,1	0,05

momentenlijn in y-richting



unity-checks

dekking	$c_{min} / c_{onderzijde}$	=	35,0	/	50,0	=	0,70
grondspanning	$\sigma_{Ed} / \sigma'_{max;d}$	=	33,9	/	100	=	0,34
pons	$V_{Ed} / V_{Rd,c}$	=	12	/	162	=	0,07
dwarskracht	$V_{Ed} / V_{Rd,c}$	=	0,06	/	0,57	=	0,10
verankering	$l_{bd} / l_{bd,aanw}$	=	100,00	/	50,00	=	n.v.t.
trekspanning rand σ_{ed} / f_{td} = 0,03 / 0,83 = 0,03							
geen haak!! beton kan trekspanning opnemen							
wapeningshoeveelheid kg/m'		=	15,5	/	0,12	=	127,2 kg/m ³

vertikaal evenwicht EQU	formule 6.10	ΣF_{Ed}	=	10,8	kN
totaal te mobiliseren permanente belasting		ΣG_{rep}	=	5,4	kN
		$0,9 \Sigma G_{rep}$	=	4,8	kN
veerstijfheid poer $C = 1 / \{ \text{boogtan} (12 / \{ (K \cdot L_x \cdot L_y)^3 \}) \}$					
$C = 1 / \{ \text{boogtan} (12 / \{ (20000 \cdot 0,70 \cdot 0,70)^3 \}) \}$					= 400 kNm/rad

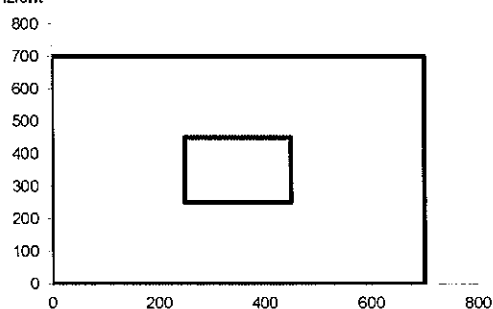
scheurwijdte

zonder berekening		uc		uc met berekening		uc	
		diam	hoh	w_{totel}	w		
d_{gem}	8,0	hoh _{gem}	175				
d_{max}	12,9	hoh _{max}	121	0,62	1,45	w_k	0,03
d_{max}	12,9	hoh _{max}	121	0,62	1,45	w_k	0,00
d_{max}	11,2	hoh _{max}	105	0,71	1,66	w_k	0,03
d_{max}	11,2	hoh _{max}	105	0,71	1,66	w_k	0,02

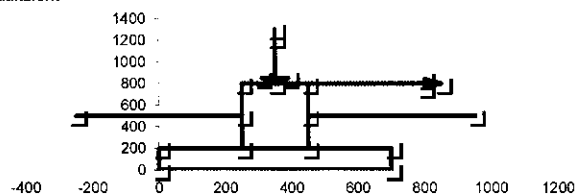
doorsnede (lengte- en breedte / hoogteschaal zijn niet gelijk)

poer onder spant knoop 11

bovenaanzicht

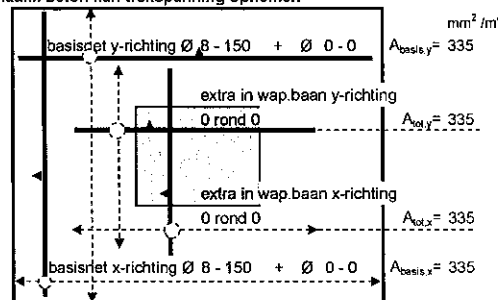


zij aanzicht



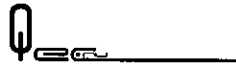
gekozen basisnet en (eventuele) extra wapening

geen haak!! beton kan trekspanning opnemen



gegevens waarmee de wapening wordt berekend

belastingfactor 6.10a	$\gamma_{f,g}$	=	1,22	6.10b	$\gamma_{f,g}$	=	1,08	-
	$\gamma_{f,q}$	=	1,35		$\gamma_{f,q}$	=	1,35	-
betondruksterkte	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$	=	13,3	N/mm ²				
staalspanning	f_{yd}	=	435	N/mm ²				
materiaalfactor beton	γ_c	=	1,50	-				
materiaalfactor wapening	γ_s	=	1,15	-				



maximaal te mobiliseren permanente belasting

$$\begin{aligned} F1+F2+F3+F4 &= G_{rep} = 0,0 + 0,6 + 2,4 + 2,4 = 5,4 \text{ kN} \\ 0,9G_{rep} &= 0,9 \cdot 5,4 = 4,8 \text{ kN} \end{aligned}$$

dwarskrachten-som in y-richting

$$\begin{aligned} \text{dwarskracht links van F1} &= 0,350 \cdot 7,4 = 2,59 \text{ kN} \\ \text{dwarskracht rechts van F1} &= 0,350 \cdot -7,4 = -2,59 \text{ kN} \end{aligned}$$

momenten-som in y-richting (onderwapening)

$$\begin{aligned} \text{moment links van F1} &= 0,350 \cdot 7,4 \cdot (0,175 - 0,000) = 0,44 \text{ kNm} \\ \text{moment rechts van F1} &= 0,350 \cdot -7,4 \cdot (0,175 - 0,000) = -0,44 \text{ kNm} \end{aligned}$$

momenten-som in y-richting bovenwapening

$$\text{momentensom tbv bepaling bovenwapening} = 0,2 \text{ kNm}$$

ponscontrole (centrisch belast en ongewapend)

maatgevend oppervlak onder ponscirkel $A = 0,25 \pi D^2 = 0,25 \pi \cdot 0,81^2 = 0,52 \text{ m}^2$
reductie ponsbelasting (wordt niet mee gerekend) $V_{red} = A \cdot p_d = 0,52 \cdot 33,9 = 17,6 \text{ kN}$
rekenwaarde ponsbelasting $V_{Ed} = 12 \text{ kN}$
resulterende lengte periferie $u_1 = 2584 \text{ mm}$
opneembare schuifspanning $V_{Rd,c} = 0,44 \text{ N/mm}^2$
opneembare belasting zonder wapening $V_{Rd,c} = 162 \text{ kN}$

Er wordt GEEN rekening gehouden met de reductie volgens art. 6.4.4(2) reductie ponsbelasting)
Er wordt gerekend met de ongereduceerde waarde $V_{Ed} = 11,8 \text{ kN}$
Voor een nauwkeurige controle van de pons gebruik de file "B pons EC"

dwarskrachtcontrole (ongewapend ; in y-richting)

$$\begin{aligned} V_{max} &= 5,7 \text{ kN} \\ V_{min} &= 0,9 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$V_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{b \cdot d} = \frac{5,7}{0,700 \cdot 146,0} = 0,06 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd,c} = 0,57 \text{ N/mm}^2$$

verankeringslengte tpv de plaatranden (ofwel: moet de onderwapening worden voorzien van een haak?) NEN-EN 1992 art. 9.8.2.2 (5) verankering van staven
moment vlak langs de plaatrand op een afstand van $0,50 \cdot h$ van de rand $M_{Ed} = 1/3 \cdot 33,9 \cdot (0,50 \cdot 0,2)^2 = 0,2 \text{ kNm}$

beschikbare maat voor de verankeringslengte $= 0,50 \cdot 200 - 50 = 50 \text{ mm}$ benodigde wapening $A_s = 4 \text{ mm}^2$

verankeringslengte $l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,red} = 100 \text{ mm}$ dit is groter dan 50 mm geen haak!! beton kan trekspanning opnemen

trekspanning in ongewapende doorsnede $\sigma_{ct} = 6 \text{ M}_{Ed} / b h^2 = 6 \cdot 0,2 / (1000 \cdot 200)^2 = 0,03 \text{ N/mm}^2$

12.3.1(2) toelaatbare trekspanning in ongewapende beton $f_{ct,td} = \alpha_{ct} f_{ctk,0,05} / \gamma_c = 0,8 \cdot 1,55 / 1,50 = 0,83 \text{ N/mm}^2$

12.9.3 funderingsstroken en funderingsvoeten (alleen voor lijnvormige elementen)
12.13 $0,85 \frac{h_F}{a} \geq \sqrt{\frac{9}{f_{ctd}} \frac{\sigma_{ct}}{f_{ctd}}}$ ofwel $0,85 \frac{200}{250} \geq \sqrt{\frac{9}{0,83} \frac{0,0339}{0,83}}$ ofwel $0,68 \geq 0,61$

a = lengte buiten de kolomrand uitkragend deel; in y-richting $a = 250$ in x-richting $a = 250$ maatgevend $a = 250$ poer mag ongewapend worden uitgevoerd

berekening wapening met wapeningsbanen conform NEN 6720 art. 7.5.3 puntvormig ondersteunde platen

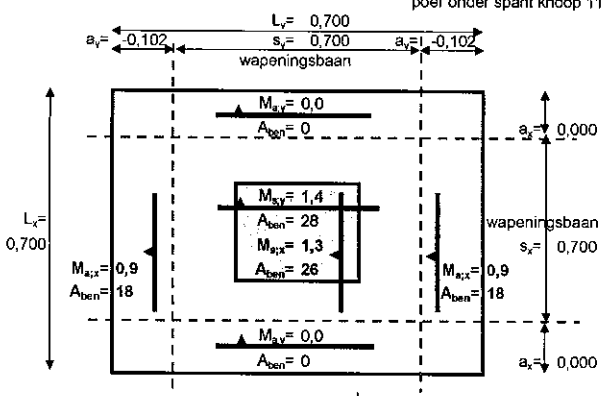
poer onder spant knoop 11

uitgangspunten EXCENTRISCH BELAST

60% van totale moment in y-richting spreiden over de gehele breedte in één hoofdrichting (y) wapeningsbanen conform art. 7.5.3.4 van NEN 6720
hierin wordt de resterende 40% van de totale belasting gespreid de uitkragende lengte kan worden gereduceerd met e_y

gekozen wapeningshoeveelheid

basisnet onderwapening y-richting	335	+	0	=	335
extra in wapeningsbaan y-richting	0	/	0,700	=	0
totaal in wapeningsbaan y-richting	335	+	0	=	335
totaal in poer in y-richting (mm ²)	235	+	0	=	235
basisnet onderwapening x-richting	335	+	0	=	335
extra in wapeningsbaan x-richting	0	/	0,700	=	0
totaal in wapeningsbaan x-richting	335	+	0	=	335
totaal in poer in x-richting (mm ²)	235	+	-68	=	166



momentensom

$$\begin{aligned} \text{langsrichting (y) onderin} & \Sigma M_{Ed,y} = \text{zie berekening hierboven} = 1,0 \text{ kNm} \\ \text{langsrichting (y) bovenin} & \Sigma M_{Ed,y} = \text{zie berekening hierboven} = 0,2 \text{ kNm} \\ \text{dwarsrichting (x) onderin} & \Sigma M_{Ed,x} = 0,496 \cdot 0,5 \cdot (33,9 - 10,6) \cdot (0,350 - 0,000)^2 = 0,7 \text{ kNm} \end{aligned}$$

wapeningsbaan $s = b/2 + 1,5b/4 + 1,5h$ NEN 6720 art. 7.5.3.4

$$\begin{aligned} \text{wapening in langsrichting (y)} & s_x = k_x + 1,5k_y + 1,5h = 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ m} \\ \text{wapening in dwarsrichting (x)} & s_y = k_y + 1,5k_x + 1,5h = 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ m} \\ \text{begrenzing wapeningsbaan} & s_{x,max} = 0,7 \cdot L_x = 0,7 \cdot 0,700 = 0,490 \text{ m} \text{ aan te houden} \\ \text{conform NEN 6720 art 7.5.3.5} & s_{y,max} = 0,7 \cdot L_y = 0,7 \cdot 0,700 = 0,490 \text{ m} \text{ aan te houden} \end{aligned}$$

breedte naast wapeningsbaan

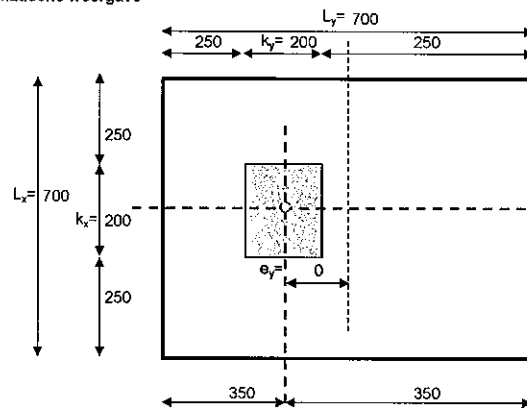
$$\begin{aligned} \text{wapening in langsrichting (y)} & a_x = (0,700 - 0,7) / 2 = 0,000 \text{ m} \\ \text{wapening in dwarsrichting (x)} & a_y = (0,496 - 0,7) / 2 = -0,102 \text{ m} \end{aligned}$$



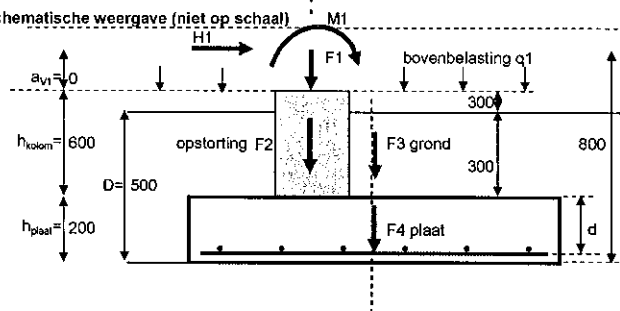
berekening van een betonnen poer op staal excentrisch belast volgens Eurocode
(met wapeningsbanen volgens NEN 6720 art. 7.5.3)

werk Dorpstraat 29 Groessen
 werknummer 140704
 onderdeel poer onder spant knoop 11
 norm Eurocode NIEUWBOUW
 veiligheidsklasse = CC1
 correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
 ontwerpsituatie blijvend en tijdelijk
 geometrie
 lengte plaat $L_y = 700$ mm
 breedte plaat $L_x = 700$ mm
 dikte plaat $h_{plaat} = 200$ mm
 vorm van de opstorting middenkolom rechthoekig
 lengte opstorting $k_y = 200$ mm
 breedte opstorting $k_x = 200$ mm
 hoogte opstorting $h_{kolom} = 600$ mm
 excentriciteit opstorting y-richting $e_y = 0$ mm
 diepte o.k. plaat onder maaiveld $D = 500$ mm
 belastingen de waarden voor F1, H1 en M1 zijn in UGT

schematische weergave



schematische weergave (niet op schaal)



representatieve waarden:

q_1 representatieve belasting $q_{1rep} = 0$ kN/m²
 combinatiefactor van q_1 -last $\psi_0 = 0,4$

In uiterste grenstoestand

maatgevende formule in UGT = 6.10b
 F1 rekenwaarde verticale last $F1_{Ed} = -0,75$ kN
 H1 rekenwaarde horizontale last $H1_{Ed} = 1,11$ kN
 verticale afstand H1 boven bk poe $a_{v1} = 0$ mm
 M1 rekenwaarde moment $M1_{Ed} = 0$ kNm

verhouding $M_{H1} / M_{Ed} = 0,75$
 soortelijke massa beton van de plaat $\gamma_{beton} = 24$ kN/m³
 soortelijke massa opstorting $\gamma_{opstort} = 24$ kN/m³
 soortelijke massa grond $\gamma_{grond} = 18$ kN/m³
 toelaatbare grondspanning $\sigma'_{max,d} = 100$ kN/m²
 beddingconstante ondergrond $K = 20000$ kN/m³
 positie inklemmingsmoment uit de as
 positie inklemming in y-richting $e_y = 0$ mm
 positie inklemming in x-richting $e_x = 0$ mm

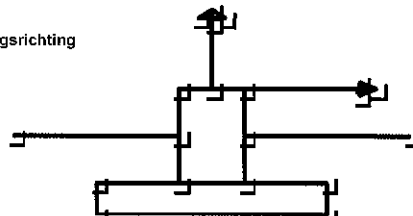
beton en wapening

betonklasse = C20/25
 staal/soort = B 500
 betondekking onderzijde plaat $C_{onderzijde\ plaat} = 50$ mm
 beugel in eerste laag $D_{10} = 0$ mm
 positie onderwapening : de buitenste laag ligt in de y-richting
 basisnet y-richting diameter $D_{1y} = 8$ mm
 hart op hart $hoh_{1y} = 150$ mm
 diameter $D_{2y} = 0$ mm
 hart op hart $hoh_{2y} = 0$ mm
 extra in wapeningsbaan diameter $D_{3y} = 0$ mm
 aantal staven $n_{3y} = 0$ st
 lengte $L_{3y} = 0$ mm
 basisnet x-richting diameter $D_{1x} = 8$ mm
 hart op hart $hoh_{1x} = 150$ mm
 diameter $D_{2x} = 0$ mm
 hart op hart $hoh_{2x} = 0$ mm
 extra in wapeningsbaan diameter $D_{3x} = 0$ mm
 aantal staven $n_{3x} = 0$ st
 einde lengte $L{3x} = 0$ mm

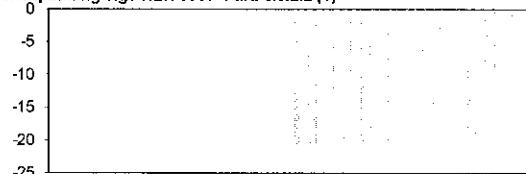
tabel met belastingen

	G_k	$Q_{ed, r-nom}$	Q_{nom}	UGT
bovenbelasting	F1 =			-0,8 kN
opstorting	F2 =	0,6	-	kN
grond op plaat	F3 =	2,4	-	kN
plaat	F4 =	2,4	-	kN
veranderlijke bovenbelasting	$q_1 =$	-	0,0	0,0 kN/m ²
horizontaalkracht	H1 =			1,1 kN
uitwendig moment	M1 =			0,0 kNm

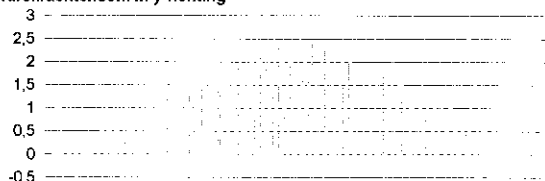
doorsnede in langsrichting



grondspanning vlg NEN 9997-1 art. 6.5.2.2 (1)



dwarskrachten som in y-richting





maximaal te mobiliseren permanente belasting

F1+F2+F3+F4=	G_{rep}	=	0,0	+	0,6	+	2,4	+	2,4	=	5,4	kN
	$0,9G_{rep}$	=	0,9	5,4						=	4,8	kN

dwarskrachten-som in y-richting

dwarskracht links van F1	0,350	7,4				+	0,000	0,0		=	2,6	kN
dwarskracht rechts van F1	0,350	-7,4				+	0,348	14,5		=	2,5	kN

momenten-som in y-richting (onderwapening)

moment links van F1	0,350	7,4	(	0,175	-	0,000	)	+	0,000	0,0	(	0	-	0,000	)	=	0,5	kNm
moment rechts van F1	0,350	7,4	(	0,175	-	0,000	)	+	0,348	-14,5	(	0,5261	-	0,000	)	=	-2,2	kNm

momenten-som in y-richting bovenwapening

momentensom (bv bepaling bovenwapening)																=	0,1	kNm
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	-----	-----

ponscontrole (centrisch belast en ongewapend)

maatgevend oppervlak onder ponscirkel	A	=	0,25	π	D ²	=	0,25	π	0,81	=	0,52	m ²
reductie ponsbelasting (wordt niet mee gerekend)	V_{red}	=	A	p_d	=	0,52	20,7			=	11	kN
rekenwaarde ponsbelasting V_{Ed}	=	5										
resulterende lengte periferie	u_l	=	5,0	kN								
opneembare schuifspanning	$V_{Rd,c}$	=	2584	mm								
opneembare belasting zonder wapening	$V_{Rd,c}$	=	0,44	N/mm ²								
	$V_{Rd,c}$	=	162	kN								

dwarskrachtcontrole (ongewapend ; in y-richting)

$V_{max} = 2,6 \text{ kN}$	$V_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{b \cdot d} = \frac{2,6}{700} \cdot \frac{1000}{146,0} = 0,03 \text{ N/mm}^2$	$V_{Rd,c} = 0,57 \text{ N/mm}^2$
$V_{min} = 0,0 \text{ kN}$		

verankeringslengte tpv de plaatranden (ofwel: moet de onderwapening worden voorzien van een haak?) NEN-EN 1992 art. 9.8.2.2 (5) verankering van staven
moment vlak langs de plaatrand op een afstand van 0,50 h van de rand $M_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot 20,7 \cdot (0,50 \cdot 0,2)^2 = 0,1$ kNm

beschikbare maat voor de verankeringslengte = 0,50 200 - 50 = 50 mm benodigde wapening $A_s = 2$ mm²

verankeringslengte $l_{ba} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,red} \geq l_{b,min}$ = 100 mm dit is groter dan 50 mm geen haak!! beton kan trekspanning opnemen

trekspanning in ongewapende doorsnede $\sigma_{ct} = 6 \frac{M_{Ed}}{bh^2} = 6 \cdot 0,1 \cdot 10^8 / (1000 \cdot 200)^2 = 0,02$ N/mm²

12.3.1(2) toelaatbare trekspanning in ongewapende beton 12.1 $f_{ctd} = \alpha_{ct} f_{ct,0.05} / \gamma_c = 0,8 \cdot 1,55 / 1,50 = 0,83$ N/mm²

12.9.3 funderingsstroken (alleen voor lijnvormige elementen)
12.13 $0,85 \frac{h_F}{a} \geq \sqrt{\frac{9 \cdot \sigma_{ct}}{f_{ctd}}}$ ofwel $0,85 \frac{200}{250} \geq \sqrt{\frac{9 \cdot 0,0207}{0,83}}$ ofwel 0,68 $\geq 0,48$

a= lengte buiten de kolomrand uitkragend deel; in y-richting 250 in x-richting a= 250 maatgevend a= 250 poer mag ongewapend worden uitgevoerd

berekening wapening met wapeningsbanen conform NEN 6720 art. 7.5.3 puntvormig ondersteunde platen

poer onder spant knoop 11

uitgangspunten EXCENTRISCH BELAST

60% van totale moment in y-richting spreiden over de gehele breedte
in één hoofdrichting (y) wapeningsbanen conform art. 7.5.3.4 van NEN 6720
hierin wordt de resterende 40% van de totale belasting gespreid
de uitkragende lengte kan worden gereduceerd met a_y

gekozen wapeningshoeveelheid

basisnet onderwapening y-richting	335	+	0	=	335	mm ² /m'
extra in wapeningsbaan y-richting	0	/	0,700	=	0	
totaal in wapeningsbaan y-richting	335	+	0	=	335	
totaal in poer in y-richting (mm ²)	235	+	0	=	235	
basisnet onderwapening x-richting	335	+	0	=	335	
extra in wapeningsbaan x-richting	0	/	0,700	=	0	
totaal in wapeningsbaan x-richting	335	+	0	=	335	
totaal in poer in x-richting (mm ²)	235	+	-118	=	117	

momentensom

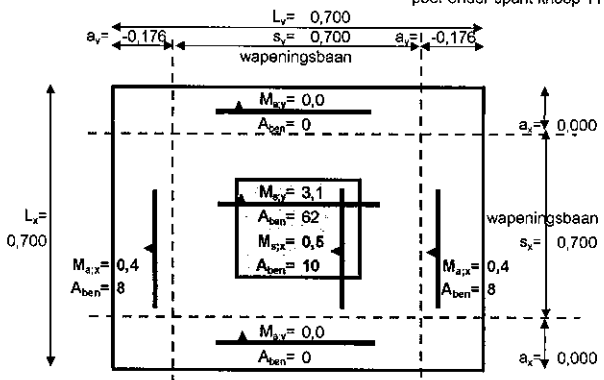
langsrichting (y) onderin	$\Sigma M_{Ed,y}$	=	zie berekening hierboven	=	2,2	kNm
langsrichting (y) bovenin	$\Sigma M_{Ed,y}$	=	zie berekening hierboven	=	0,1	kNm
dwarsrichting (x) onderin	$\Sigma M_{Ed,x}$	=	0,348 0,5 * (20,7 - 10,6) * (0,350 - 0,000) ²	=	0,2	kNm

wapeningsbaan s = b2+1,5b1+1,5h NEN 6720 art. 7.5.3.4

wapening in langsrichting (y)	$s_x = k_x + 1,5k_y + 1,5h$	=	0,2	+	1,5*	0,2	+	1,5	*	0,2	=	0,8	m
wapening in dwarsrichting (x)	$s_y = k_y + 1,5k_x + 1,5h$	=	0,2	+	1,5*	0,2	+	1,5	*	0,2	=	0,8	m
begrenzing wapeningsbaan	$s_{x,max}$	=	0,7	L_x	=	0,7	0,700	=	0,490	m	aan te houden	s_x	= 0,700 m
conform NEN 6720 art 7.5.3.5	$s_{y,max}$	=	0,7	L_y	=	0,7	0,700	=	0,490	m	aan te houden	s_y	= 0,700 m

breedte naast wapeningsbaan

wapening in langsrichting (y)	$a_x = ($	0,700	-	0,7	)	/	2	=	0,000	m
wapening in dwarsrichting (x)	$a_y = ($	0,3479	-	0,7	)	/	2	=	-0,176	m





momenten in wapeningsbaan per m' breedte onderin

wapening in langsrichting (y)	$M_{sy} = 0,6$	2,2	/	0,700	+	0,4	2,2	/	0,700	=	3,1	kNm/m'
	benodigde drukwapening	Adruk=	0	mm ² /m'					benodigde trekwapening	Atrek=	62	mm ² /m'

wapening in dwarsrichting (x)	$M_{sx} = 0,6$	0,2	/	0,348	+	0,4	0,2	/	0,700	=	0,5	kNm/m'
	benodigde drukwapening	Adruk=	0	mm ² /m'					benodigde trekwapening	Atrek=	10	mm ² /m'

momenten naast wapeningsbaan per m' breedte onderin

wapening in langsrichting (y)	$M_{sy} = 0,6$	0,0	/	0,700						=	0,0	kNm/m'
	benodigde drukwapening	Adruk=	0	mm ² /m'					benodigde trekwapening	Atrek=	0	mm ² /m'

wapening in dwarsrichting (x)	$M_{sx} = 0,6$	0,2	/	0,348						=	0,4	kNm/m'
	benodigde drukwapening	Adruk=	0	mm ² /m'					benodigde trekwapening	Atrek=	8	mm ² /m'

nuttige hoogte y-richting	$d_y =$	200	-	50	-	0	-	0	-	0,5	8	=	146	mm
---------------------------	---------	-----	---	----	---	---	---	---	---	-----	---	---	-----	----

nuttige hoogte x-richting	$d_x =$	200	-	50	-	0	-	8	-	0,5	8	=	138	mm
---------------------------	---------	-----	---	----	---	---	---	---	---	-----	---	---	-----	----

resultaten momenten en wapening per m'

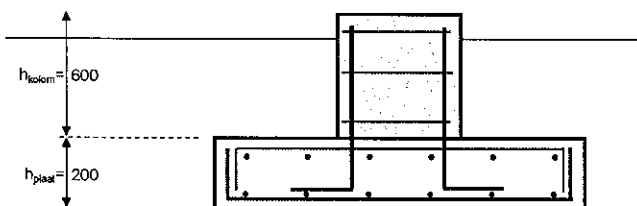
	M_{Ed}	A_{ben}	A_{aanw}	uc										
y-richting	kNm/m'	mm ² /m'	mm ² /m'	A_{ben}/A_{aanw}	zonder berekening		uc	uc		met berekening		uc		
wapeningsbaan	3,1	62	335	0,19	$d_{gem} = 8,0$	$h_{oh_{gem}} = 175$	diam	hoh		$w_{toet} = 0,30$	w			
naast wapeningsbaan	0,0	0	335	0,00	$d_{max} = 12,9$	$h_{oh_{max}} = 121$	0,62	1,45		$w_k = 0,07$	0,23			
x-richting					$d_{max} = 12,9$	$h_{oh_{max}} = 121$	0,62	1,45		$w_k = 0,00$	0,00			
wapeningsbaan	0,5	10	335	0,03	$d_{max} = 11,2$	$h_{oh_{max}} = 105$	0,71	1,66		$w_k = 0,01$	0,04			
naast wapeningsbaan	0,4	8	335	0,02	$d_{max} = 11,2$	$h_{oh_{max}} = 105$	0,71	1,66		$w_k = 0,01$	0,03			

berekening van de wapeningshoeveelheid van de poer met opstorting

poer onder spant knoop 11

bovennet

wapening in y-ri	diameter	$D_{ly} = 8$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{ly}} = 150$	mm
	diameter	$D_{zy} =$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{zy}} =$	mm
wapening in x-ri	diameter	$D_{lx} = 8$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{lx}} = 150$	mm
	diameter	$D_{zx} =$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{zx}} =$	mm
ondernet met haak		= ja	
bovennet met haak		= nee	



wapening in de opstorting

stekken	totaal aantal (rondom)	$n_{bg} = 10$	mm	benodigde wapening in de opstorting per zijde	$A_s =$	17	mm ²
	diameter	$D_{stek} = 12$	mm				
	lengte horizontale haak	$L_{haak} = 250$	mm	hoeveelheid beton plaat	0,7	0,7	0,2 = 0,098
beugels	beugel diameter	$D_{bg} = 8$	mm	hoeveelheid beton opstorting	0,2	0,2	0,6 = 0,024
	hoh bgls	$h_{oh_{bgls}} = 150$	mm				0,122 m ³
	overlap beugels	$L_{overlap} = 300$	mm	totale hoeveelheid wapening			= 15,5 kg
betondekkingen	bovenzijde plaat	$C_{boven} = 35$	mm				
	zijkant plaat	$C_{zijkant pl} = 40$	mm	wapeningshoeveelheid	15,5	/	0,122 = 127,2 kg/m ³
	zijkant poer (opstorting)	$C_{poer} = 35$	mm				

l_einde

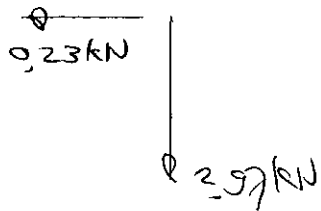
berekening kg/m³ in tabelvorm

		lengte	breedte	diam1	hoh1	drsn1	aantal	lengte	haak	lengte	massa	gewicht
		mm	mm	mm	mm	mm2	st	mm	mm	totaal	kg/m'	kg
onderwapening in y-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	115	850	0,4	1,6
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	115	850	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0		geen	0	0,0	0,0
onderwapening in x-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	115	850	0,4	1,6
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	115	850	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0		geen	0	0,0	0,0
bovennet y-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	0	620	0,4	1,1
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	0	620	0,0	0,0
bovennet x-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	0	620	0,4	1,1
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	0	620	0,0	0,0
stekken				12		113,1	10,0	742	250	992	0,9	8,8
beugels			600	8	150	50,3	4,0	520	300	820	0,4	1,3
l_einde										totaal		15,5 kg

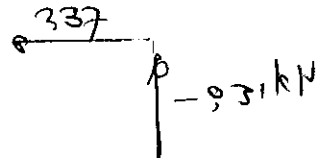
opmerking:

140704-95

Knoop 1: perm.



wind v. recht + onderdruk



$$H_{ed}: 12 \cdot 0,23 + 15 \cdot 2,37 = 383 \text{ kN.} \leftarrow$$

$$V_{ed}: 15 \cdot 0,31 + 0,9 \cdot 2,97 = 32 \text{ kN} \downarrow$$

zie uitvoer blad nr. 96 t/m, 100

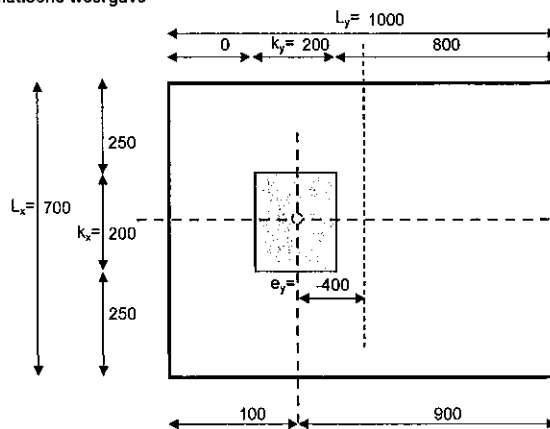
aansluiting bg tuinmuur.



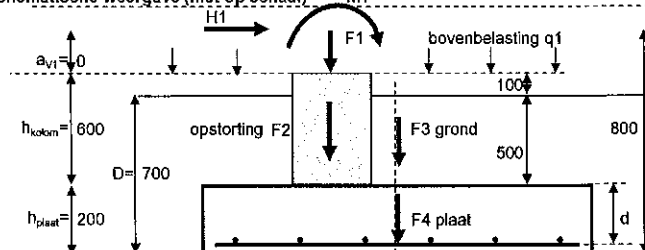
berekening van een betonnen poer op staal excentrisch belast volgens Eurocode
(met wapeningsbanen volgens NEN 6720 art. 7.5.3)

werk Dorpstraat 29 Groessen
werknummer 140704
onderdeel poer knoop 1
norm Eurocode NIEUWBOUW
veiligheidsklasse = CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
ontwerpsituatie blijvend en tijdelijk
geometrie
lengte plaat $L_y = 1000$ mm
breedte plaat $L_x = 700$ mm
dikte plaat $h_{plaat} = 200$ mm
vorm van de opstorting middenkolom rechthoekig
lengte opstorting $k_y = 200$ mm
breedte opstorting $k_x = 200$ mm
hoogte opstorting $h_{kolom} = 600$ mm
excentriciteit opstorting y-richting $e_y = -400$ mm
diepte o.k. plaat onder maaiveld $D = 700$ mm
belastingen de waarden voor F1, H1 en M1 zijn in UGT

schematische weergave



schematische weergave (niet op schaal)



representatieve waarde:

q1 representatieve belasting $q1_{rep} = 0$ kN/m²
combinatiefactor van q1-last $\psi_0 = 0,4$

in uiterste grenstoestand

maatgevende formule in UGT = 6.10b
F1 rekenwaarde verticale last $F1_{Ed} = 2,2$ kN
H1 rekenwaarde horizontale last $H1_{Ed} = -3,83$ kN
vertikale afstand H1 boven bk poer $a_{v1} = 0$ mm
M1 rekenwaarde moment $M1_{Ed} = 0$ kNm

verhouding M_{Ed} / M_{Ed} = 0,75

soortelijke massa beton van de plaat $\gamma_{beton} = 24$ kN/m³
soortelijke massa opstorting $\gamma_{opstort} = 24$ kN/m³
soortelijke massa grond $\gamma_{grond} = 18$ kN/m³
toelaatbare grondspanning $\sigma'_{max,d} = 100$ kN/m²
beddingconstante ondergrond $K = 20000$ kN/m³
positie inklemmingsmoment uit de as
positie inklemming in y-richting $e_y = 0$ mm
positie inklemming in x-richting $e_x = 0$ mm

beton en wapening

betonklasse = C20/25
staal soort = B 500
betondekking onderzijde plaat $C_{onderzijde\ plaat} = 50$ mm
beugel in eerste laag $D_{be} = 0$ mm
positie onderwapening : de buitenste laag ligt in de y-richting
basisnet y-richting
diameter $D_{1y} = 8$ mm
hart op hart $hoh_{1y} = 150$ mm
diameter $D_{2y} = 0$ mm
hart op hart $hoh_{2y} = 0$ mm
extra in wapeningsbaan
diameter $D_{3y} = 0$ mm
aantal staven $n_{3y} = 0$ st
lengte $L_{3y} = 0$ mm
basisnet x-richting
diameter $D_{1x} = 8$ mm
hart op hart $hoh_{1x} = 150$ mm
diameter $D_{2x} = 0$ mm
hart op hart $hoh_{2x} = 0$ mm
extra in wapeningsbaan
diameter $D_{3x} = 0$ mm
aantal staven $n_{3x} = 0$ st
lengte $L_{3x} = 0$ mm

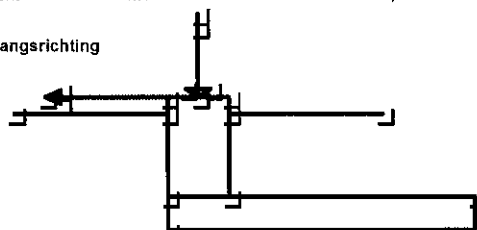
invoergegevens m.b.t. scheurwijdte zonder berekening

ontwerplevensduur = 50 jaar
milieuclass A = XC2

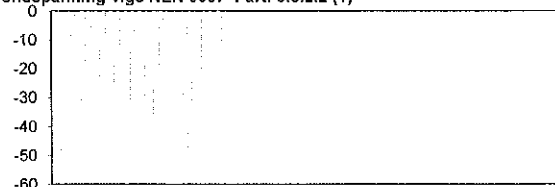
tabel met belastingen

	G_k	$Q_{k,extremom}$	$Q_{k,nom}$	UGT
bovenbelasting	F1 =			2,2 kN
opstorting	F2 =	0,6	-	kN
grond op plaat	F3 =	5,9	-	kN
plaat	F4 =	3,4	-	kN
veranderlijke bovenbelasting	q1 =	0,0	0,0	kN/m ²
horizontaalkracht	H1 =			-3,8 kN
uitwendig moment	M1 =			0,0 kNm

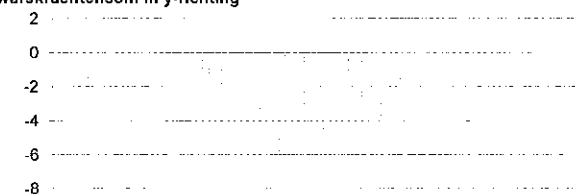
doorsnede in langsrichting



grondspanning vlg NEN 9997-1 art. 6.5.2.2 (1)



dwarskrachtensom in y-richting

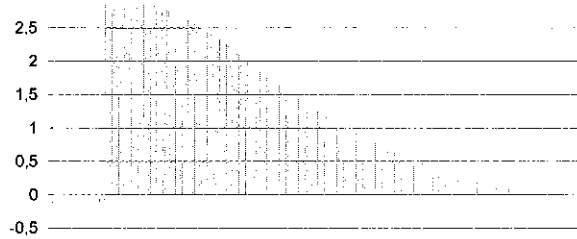


momentenlijn in y-richting





milieuklasse B = X0
soort constructie = poer
dekking verhogen bij oncontroleerbaarheid = nee
wordt de beton nabewerkt = nee
verhoging dekking grindkorrel (>32mm) = nee
ondergrond waarop gestort wordt = werkvloer
worden staven d1 gebundeld? = nee
worden staven d2 gebundeld? = nee
is kwaliteitsbeheersing gewaarborgd? = nee
luchtsluiting van meer dan 4% = nee
verhoging dekking staafdiameter >25mm = nee



resultaten

nominale betondekking c_{nom} = 35,0 mm
maximum grondspanning σ_{max} = 52,7 N/mm²
pons V_{Ed} = 13 kN
dwarskracht V_{Ed} = 6,6 kN
verankeringslengte benodigd l_{bd} = 100 mm
verankeringslengte aanwezig $l_{bd,aanw}$ = 50 mm
optredende trekspanning bij de rand σ_{ct} = 0,04 N/mm²
toelaatbare trekspanning in rand f_{ctd} = 0,83 N/mm²
hoeveelheid staal A_{st} = 17,8 kg
hoeveelheid beton V_{bet} = 0,164 m³

unity-checks

dekking $c_{min} / c_{onderzijde}$ = 35,0 / 50,0 = 0,70
grondspanning $\sigma_{Ed} / \sigma'_{max,d}$ = 52,7 / 100 = 0,53
pons $V_{Ed} / V_{Rd,c}$ = 13 / 162 = 0,08
dwarskracht $V_{Ed} / V_{Rd,c}$ = 0,06 / 0,57 = 0,11
verankering $l_{bd} / l_{bd,aanw}$ = 100,00 / 50,00 = n.v.t.
trekspanning rand σ_{ct} / f_{ctd} = 0,04 / 0,83 = 0,05
wapeningshoeveelheid kg/m³ = 17,8 / 0,16 = 108,4 kg/m³

totale verticale belasting UGT ΣF_{Ed} = 12,9 kN
totaal uitwendig moment UGT ΣM_{Ed} = -4,2 kNm
excentriciteit tov hart plaat $e_y = M_{Ed} / F_{Ed}$ = -0,326 m
effectieve funderingslengte $L_{y,eff}$ = 0,349 m
effectief funderingsoppervlak A_{eff} = 0,244 m²

vertikaal evenwicht EQU formule 6.10 ΣF_{Ed} = 11,1 kN
totaal te mobiliseren permanente belasting ΣG_{rep} = 9,9 kN
0,9 ΣG_{rep} = 8,9 kN

veerstijfheid poer $C = 1 / \{ \text{boogtan} (12 / (K * L_x * L_y^3)) \}$
 $C = 1 / \{ \text{boogtan} (12 / (20000 * 0,70 * 1,00^3)) \} = 1167 \text{ kNm/rad}$

resultaten momenten en wapening per m'

	M_{Ed} kNm/m'	A_{ben} mm ² /m'	A_{aanw} mm ² /m'	uc A_{ben}/A_{aanw}
y-richting				
wapeningsbaan	0,2	3,8	335,1	0,01
naast wapeningsbaan	0,0	0,0	335,1	0,00
x-richting				
wapeningsbaan	1,7	36,3	335,1	0,11
naast wapeningsbaan	1,4	29,5	335,1	0,09

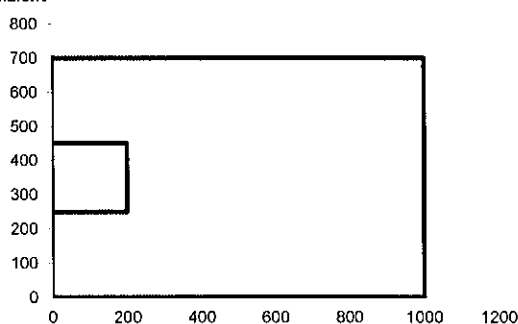
scheurwijdte

zonder berekening		uc		met berekening		uc	
d_{gem}	$h_{oh_{gem}}$	diam	hoh	$w_{tot,r}$	w		
d_{max} = 8,0	$h_{oh_{max}}$ = 175	0,62	1,45	w_k = 0,00	0,01	voldoet	
d_{max} = 12,9	$h_{oh_{max}}$ = 121	0,62	1,45	w_k = 0,00	0,00	voldoet	
d_{max} = 12,9	$h_{oh_{max}}$ = 121	0,62	1,45	w_k = 0,00	0,00	voldoet	
d_{max} = 11,2	$h_{oh_{max}}$ = 105	0,71	1,66	w_k = 0,04	0,14	voldoet	
d_{max} = 11,2	$h_{oh_{max}}$ = 105	0,71	1,66	w_k = 0,03	0,11	voldoet	

doorsnede (lengte- en breedte / hoogteschaal zijn niet gelijk!)

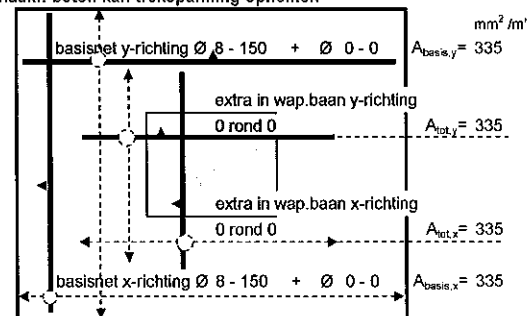
poer knoop 1

bovenaanzicht

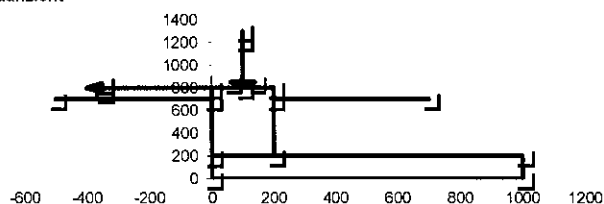


gekozen basisnet en (eventuele) extra wapening

geen haak!! beton kan trekspanning opnemen



zijaanzicht



gegevens waarmee de wapening wordt berekend

belastingfactorer	6.10a	$\gamma_{t,s}$ = 1,22	6.10b	$\gamma_{t,s}$ = 1,08	
		$\gamma_{t,s}$ = 1,35		$\gamma_{t,s}$ = 1,35	
betondruksterkte	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$				13,3 N/mm ²
staalspanning	f_{sd}				435 N/mm ²
materiaalfactor beton	γ_c				1,50
materiaalfactor wapening	γ_s				1,15

berekening van belastingen, momenten, grondspanningen, dwarskrachten, pons en verankeringslengte

permanente belasting
F1 puntlast permanent G = 0,0 kN
F2 eigen gewicht opstorting $G_{opstort}$ = 0,2 0,2 0,6 24 = 0,6 kN



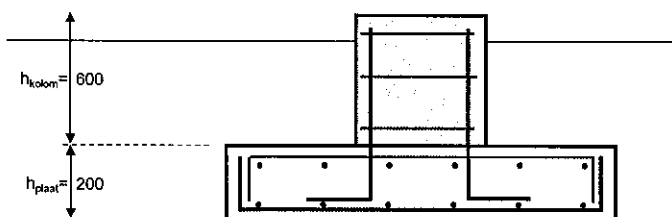
wapeningsbaan	0,2	4	335	0,01	$d_{max}=12,9$	$h_{oh_{max}}=121$	0,62	1,45	$w_k=0,00$	0,01
naast wapeningsbaan	0,0	0	335	0,00	$d_{max}=12,9$	$h_{oh_{max}}=121$	0,62	1,45	$w_k=0,00$	0,00
x-richting										
wapeningsbaan	1,7	36	335	0,11	$d_{max}=11,2$	$h_{oh_{max}}=105$	0,71	1,66	$w_k=0,04$	0,14
naast wapeningsbaan	1,4	29	335	0,09	$d_{max}=11,2$	$h_{oh_{max}}=105$	0,71	1,66	$w_k=0,03$	0,11

berekening van de wapeningshoeveelheid van de poer met opstorting

poer knoop 1

bovennet

wapening in y-ri	diameter	$D_{1y}=8$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{1y}}=150$	mm
	diameter	$D_{2y}=8$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{2y}}=150$	mm
wapening in x-ri	diameter	$D_{1x}=8$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{1x}}=150$	mm
	diameter	$D_{2x}=8$	mm
	hart op hart	$h_{oh_{2x}}=150$	mm
ondernet met haak		= ja	
bovennet met haak		= nee	



wapening in de opstorting

stekken	totaal aantal (rondom)	$n_{bg}=10$	mm	benodigde wapening in de opstorting per zijde	A_s	=	-46	mm ²
	diameter	$D_{stek}=12$	mm					
beugels	lengte horizontale haak	$L_{haak}=250$	mm	hoeveelheid beton plaat	1	0,7	0,2	= 0,140
	beugel diameter	$D_{bg}=8$	mm	hoeveelheid beton opstorting	0,2	0,2	0,6	= 0,024
	hoh bgls	$h_{oh_{bgls}}=150$	mm					0,164 m ³
betondekkingen	overlap beugels	$L_{overlap}=300$	mm	totale hoeveelheid wapening				= 17,8 kg
	bovenzijde plaat	$C_{boven}=35$	mm					
	zijkant plaat	$C_{zijkant,pl}=40$	mm	wapeningshoeveelheid	17,8	/	0,164	= 108,4 kg/m ³
	zijkant poer (opstorting)	$C_{poer}=35$	mm					

berekening kg/m³ in tabelvorm

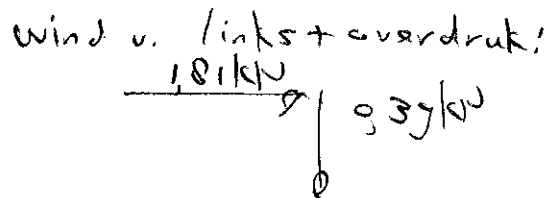
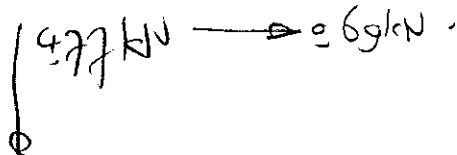
		lengte	breedte	diam1	hoh1	drsn1	aantal	lengte	haak	lengte	massa	gewicht
		mm	mm	mm	mm	mm2	st	mm	mm	totaal	kg/m'	kg
onderwapening in y-richting	staaf 1	1000	700	8	150	50,3	4,7	920	115	1150	0,4	2,1
	staaf 2	1000	700	0	0	0,0	0,0	920	115	1150	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0		geen	0	0,0	0,0
onderwapening in x-richting	staaf 1	700	1000	8	150	50,3	6,7	620	115	850	0,4	2,2
	staaf 2	700	1000	0	0	0,0	0,0	620	115	850	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0		geen	0	0,0	0,0
bovennet y-richting	staaf 1	1000	700	8	150	50,3	4,7	920	0	920	0,4	1,7
	staaf 2	1000	700	0	0	0,0	0,0	920	0	920	0,0	0,0
bovennet x-richting	staaf 1	700	1000	8	150	50,3	6,7	620	0	620	0,4	1,6
	staaf 2	700	1000	0	0	0,0	0,0	620	0	620	0,0	0,0
stekken				12		113,1	10,0	742	250	992	0,9	8,8
beugels			600	8	150	50,3	4,0	520	300	820	0,4	1,3
									totaal			17,8 kg

140704 - 101

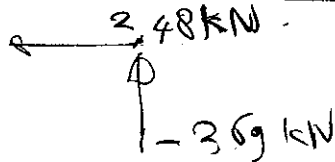
Fundering haaldeper spant:

knoop 10:

perm:



Wind v. rechts + onderdruk:



1^{ste} situatie $H_{Ed} = 12 \cdot 969 + 15 \cdot 181 = 354 \text{ kN} \rightarrow$
 $V_{Ed} = 12 \cdot 477 + 15 \cdot 939 = 931 \text{ kN} \downarrow$

2^{de} situatie $H_{Ed} = 15 \cdot 248 - 9 \cdot 969 = 31 \text{ kN} \leftarrow$
 $V_{Ed} = 15 \cdot 369 - 9 \cdot 477 = 925 \text{ kN} \downarrow$

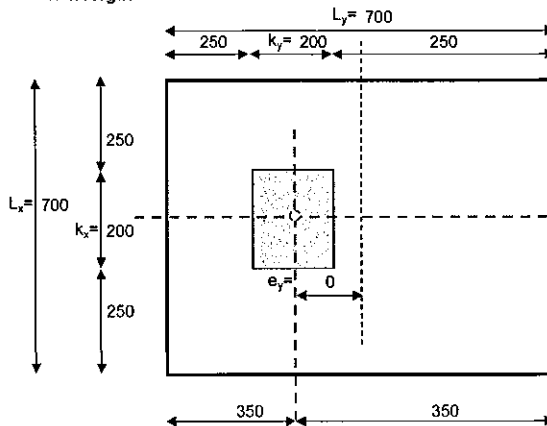
Zie uitvoerblad nr. 102 t/m 111



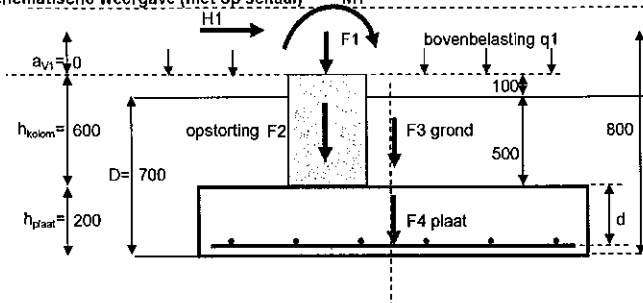
berekening van een betonnen poer op staal excentrisch belast volgens Eurocode
(met wapeningsbanen volgens NEN 6720 art. 7.5.3)

werk Dorpstraat 29 Groessen
werknummer 140704
onderdeel hoekkepersant knoop 10
norm Eurocode NIEUWBOUW
veiligheidsklasse = CC2
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
ontwerpsituatie blijvend en tijdelijk
geometrie
lengte plaat $L_y = 700$ mm
breedte plaat $L_x = 700$ mm
dikte plaat $h_{plaat} = 200$ mm
vorm van de opstorting middenkolom rechthoekig
lengte opstorting $k_y = 200$ mm
breedte opstorting $k_x = 200$ mm
hoogte opstorting $h_{kolom} = 600$ mm
excentriciteit opstorting y-richting $e_y = 0$ mm
diepte o.k. plaat onder maaiveld $D = 700$ mm
belastingen de waarden voor F1, H1 en M1 zijn in UGT

schematische weergave



schematische weergave (niet op schaal)



representatieve waarde:

q1 representatieve belasting $q1_{rep} = 0$ kN/m²
combinatiefactor van q1-last $\psi_0 = 0,4$ -

in uiterste grenstoestand

maatgevende formule in UGT = 6.10b
F1 rekenwaarde verticale last $F1_{Ed} = 6,31$ kN
H1 rekenwaarde horizontale last $H1_{Ed} = 3,54$ kN
vertikale afstand H1 boven bk poer $a_{v1} = 0$ mm
M1 rekenwaarde moment $M1_{Ed} = 0$ kNm

verhouding $M_{ft} / M_{Ed} = 0,75$
soortelijke massa beton van de plaat $\gamma_{beton} = 24$ kN/m³
soortelijke massa opstorting $\gamma_{opstort} = 24$ kN/m³
soortelijke massa grond $\gamma_{grond} = 18$ kN/m³
toelaatbare grondspanning $\sigma'_{max,d} = 100$ kN/m²
beddingconstante ondergrond $K = 20000$ kN/m³
positie inklemmingsmoment uit de as
positie inklemming in y-richting $e_y = 0$ mm
positie inklemming in x-richting $e_x = 0$ mm

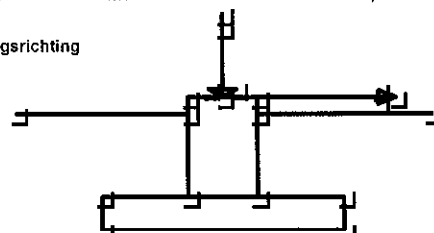
beton en wapening

betonklasse = C20/25
staalsoort = B 500
betondekking onderzijde plaat $C_{onderzijde\ plaat} = 50$ mm
beugel in eerste laag $D_{bg} = 0$ mm
positie onderwapening : de buitenste laag ligt in de y-richting
basisnet y-richting
diameter $D_{1y} = 8$ mm
hart op hart $hoh_{1y} = 150$ mm
diameter $D_{2y} = 0$ mm
hart op hart $hoh_{2y} = 0$ mm
extra in wapeningsbaan
diameter $D_{3y} = 0$ mm
aantal staven $n_{3y} = 0$ st
lengte $L_{3y} = 0$ mm
basisnet x-richting
diameter $D_{1x} = 8$ mm
hart op hart $hoh_{1x} = 150$ mm
diameter $D_{2x} = 0$ mm
hart op hart $hoh_{2x} = 0$ mm
extra in wapeningsbaan
diameter $D_{3x} = 0$ mm
aantal staven $n_{3x} = 0$ st
lengte $L_{3x} = 0$ mm

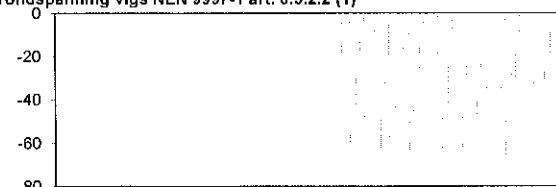
tabel met belastingen

	G_k	$Q_{k,extramom}$	$Q_{k,nom}$	UGT
bovenbelasting	F1 =			6,3 kN
opstorting	F2 =	0,6	-	kN
grond op plaat	F3 =	4,1	-	kN
plaat	F4 =	2,4	-	kN
veranderlijke bovenbelasting	q1 =	-	0,0	0,0 kN/m ²
horizontaalkracht	H1 =			3,5 kN
uitwendig moment	M1 =			0,0 kNm

doorsnede in langsrichting



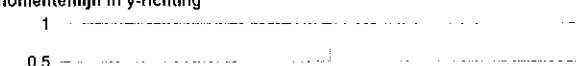
grondspanning vlg NEN 9997-1 art. 6.5.2.2 (1)



dwarskrachtensom in y-richting



momentenlijn in y-richting



invoergegevens m.b.t. scheurwijdte zonder berekening

ontwerplevensduur = 50 jaar
milieuklasse A = XC2 -

milieuclassificatie	=	X0	-
soort constructie	=	poer	
dekking verhogen bij oncontroleerbaarheid	=	nee	
wordt de beton nabewerkt	=	nee	
verhoging dekking grindkorrel (>32mm)	=	nee	
ondergrond waarop gestort wordt	=	werkvloer	
worden staven d1 gebundeld?	=	nee	
worden staven d2 gebundeld?	=	nee	
is kwaliteitsbeheersing gewaarborgd?	=	nee	
luchtsluiting van meer dan 4%	=	nee	
verhoging dekking staafdiameter >25mm	=	nee	

resultaten

nominale betondekking	C_{nom}	=	35,0	mm
maximum grondspanning	σ_{max}	=	66,7	kN/m ²
pons	V_{Ed}	=	15	kN
dwarskracht	V_{Ed}	=	11,2	kN
verankeringslengte benodigd	l_{bd}	=	100	mm
verankeringslengte aanwezig	$l_{bd,aanw}$	=	50	mm
optredende trekspanning bij de rand	σ_{ct}	=	0,05	N/mm ²
toelaatbare trekspanning in rand	f_{ctd}	=	0,83	N/mm ²
hoeveelheid staal	staal	=	15,5	kg
hoeveelheid beton	Inhoud	=	0,122	m ³

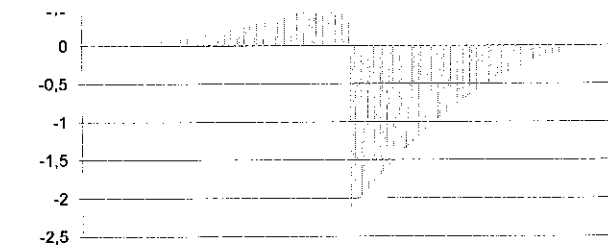
totale verticale belasting UGT	ΣF_{Ed}	=	14,7	kN
totaal uitwendig moment UGT	ΣM_{Ed}	=	2,8	kNm
excentriciteit tov hart plaat	$e_y = M_{Ed}/F_{Ed}$	=	0,193	m
effectieve funderingslengte	$L_{y,eff}$	=	0,315	m
effectief funderingsoppervlak	A_{eff}	=	0,220	m ²

resultaten momenten en wapening per m'

	M_{Ed}	A_{ben}	A_{aanw}	uc
y-richting	kNm/m'	mm ² /m'	mm ² /m'	A_{ben}/A_{aanw}
wapeningsbaan	10,4	189,8	335,1	0,57
naast wapeningsbaan	0,0	0,0	335,1	0,00
x-richting				
wapeningsbaan	2,4	51,0	335,1	0,15
naast wapeningsbaan	1,9	39,2	335,1	0,12



B poer op staal excentrisch belast EC_NL
Versie : 1.7.8 ; NDP : NL
printdatum : 29-08-2014



unity-checks

dekking	$C_{min} / C_{onderzijde}$	=	35,0 / 50,0	=	0,70
grondspanning	$\sigma_{Ed} / \sigma'_{max,d}$	=	66,7 / 100	=	0,67
pons	$V_{Ed} / V_{Rd,c}$	=	15 / 162	=	0,09
dwarskracht	$V_{Ed} / V_{Rd,c}$	=	0,11 / 0,57	=	0,19
verankeringslengte	$l_{bd} / l_{bd,aanw}$	=	100,00 / 50,00	=	n.v.t.
trekspanning rand	σ_{ct} / f_{ctd}	=	0,05 / 0,83	=	0,06
wapeningshoeveelheid	kg/m ²	=	15,5 / 0,12	=	127,2 kg/m ²

vertikaal evenwicht EQU formule 6.10
totaal te mobiliseren permanente belasting

ΣF_{Ed}	=	12,6	kN
ΣG_{rep}	=	7,0	kN
$0,9 \Sigma G_{rep}$	=	6,3	kN

veerstijfheid poer $C = 1 / \{ \text{boogtan} (12 / (K * L_x * L_y^3)) \}$

$$C = 1 / \{ \text{boogtan} (12 / (20000 \cdot 0,70 \cdot 0,70^3)) \} = 400 \text{ kNm/rad}$$

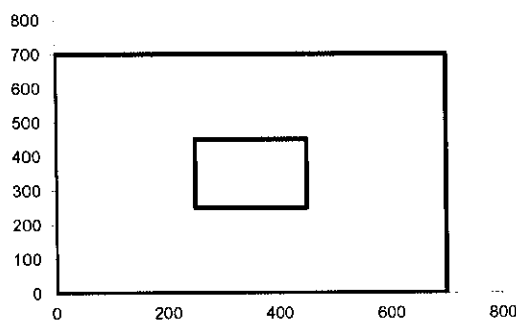
scheurwijdte

zonder berekening	uc	uc	met berekening	uc
$d_{gem} = 8,0$ $h_{oh_{gem}} = 175$	diam	hoh	$w_{tot,r} = 0,30$	w
$d_{max} = 11,2$ $h_{oh_{max}} = 109$	0,71	1,61	$w_k = 0,21$	0,71 voldoet
$d_{max} = 12,9$ $h_{oh_{max}} = 121$	0,62	1,45	$w_k = 0,00$	0,00 voldoet
$d_{max} = 11,2$ $h_{oh_{max}} = 105$	0,71	1,66	$w_k = 0,06$	0,19 voldoet
$d_{max} = 11,2$ $h_{oh_{max}} = 105$	0,71	1,66	$w_k = 0,04$	0,15 voldoet

doorsnede (lengte- en breedte / hoogteschaal zijn niet gelijk)

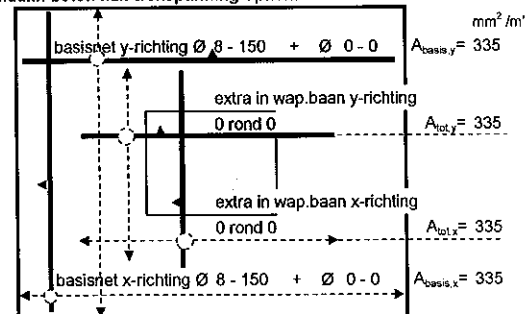
hoekkeperspant knoop 10

bovenaanzicht

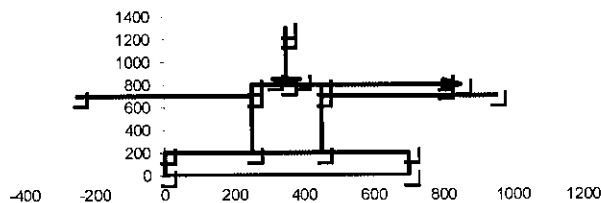


gekozen basisnet en (eventuele) extra wapening

geen haak!! beton kan trekspanning opnemen



zij aanzicht



gegevens waarmee de wapening wordt berekend

belastingfactor	6.10a	$\gamma_{t,q} = 1,35$	6.10b	$\gamma_{t,q} = 1,20$	-
		$\gamma_{t,q} = 1,50$		$\gamma_{t,q} = 1,50$	-
betondruksterkte	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c$	=	13,3	N/mm ²	
staalspanning	f_{yd}	=	435	N/mm ²	
materiaalfactor beton	γ_c	=	1,50	-	
materiaalfactor wapening	γ_s	=	1,15	-	

berekening van belastingen, momenten, grondspanningen, dwarskrachten, pons en verankeringslengte

permanente belasting

permanente belasting								
F1 puntlast permanent	$G =$					=	0,0	kN
F2 eigen gewicht opstorting	$G_{opstort} =$	0,2	0,2	0,6	24	=	0,6	kN



F3 eigen gewicht grond	$G_{grond} =$	0,7	0,7	-	0,2	0,2	) (	0,7	-	0,2	)	18	=	4,1	kN
F4 eigen gewicht plaat	$G_{plaat} =$	0,7	0,7	0,2	24								=	2,4	kN
totaal eigen gewicht													=	7,0	kN

veranderlijke belasting

q1-last boven funderingsplaat	$\Sigma q1 =$	0,7	0,7	-	0,2	0,2	) *	0					=	0,0	kN
-------------------------------	---------------	-----	-----	---	-----	-----	-----	---	--	--	--	--	---	-----	----

rekenwaarde totale horizontale belasting

belastingcombinaties tbv grondspanningen															
t.g.v.bovenbelasting q1, F1, F2, F3 en F4															
6.10a	$H_{Ed}=$	1,35	0			+	1,50	0					=	0,0	kN
6.10b	$H_{Ed}=$	1,20	0			+	1,50	0					=	0,0	kN
directe opgave UGT	6.10b	$H_{Ed}=$											=	3,5	kN
maatgevende waarde													=	3,5	kN

rekenwaarde uitwendige momenten M_{Ed}

met ongunstig werkende permanente belasting																	
6.10a	tg v H1 en M1	1,35	(	0	+	0	0,8	) +	1,50	(	0	+	0	0,8	) =	0,0	kNm
	tg v F1 en F2	(	1,35	(	0	+	0,6	) +	1,50	0,00	)	*	0		=	0,0	kNm
totaal moment ΣM_{Ed}															=	0,0	kNm
6.10b	tg v H1 en M1	1,20	(	0	+	0	0,8	) +	1,50	(	0	+	0	0,8	) =	0,0	kNm
	tg v F1 en F2	(	1,20	(	0	+	0,6	) +	1,50	0,00	)	*	0		=	0,0	kNm
totaal moment ΣM_{Ed}															=	0,0	kNm
met gunstig werkende permanente belasting																	
6.10a	tg v H1 en M1	0,90	(	0	+	0	0,8	) +	1,50	(	0	+	0	0,8	) =	0,0	kNm
	tg v F1 en F2	(	0,90	(	0	+	0,576	) +	1,5	0	)	*	0		=	0,0	kNm
totaal moment ΣM_{Ed}															=	0,0	kNm
6.10b	tg v H1 en M1	0,90	(	0	+	0	0,8	) +	1,5	(	0	+	0	0,8	) =	0,0	kNm
	tg v F1 en F2	(	0,90	(	0	+	0,576	) +	1,5	0	)	*	0		=	0,0	kNm
totaal moment ΣM_{Ed}															=	0,0	kNm
directe opgave																	
	tg v H1 en M1					3,54	0,8	+	0						=	2,8	kNm
	tg v F1 en F2	6.10b	(			6,31		+	1,20	0,6	)		0		=	0,0	kNm
totaal moment ΣM_{Ed}															=	2,8	kNm

rekenwaarde totale verticale belasting

met ongunstig werkende permanente belasting															t.g.v.bovenbelasting q1, F1, F2, F3 en F4														
6.10a	$\Sigma F_{Ed} =$	1,35	(	0	+	7,0	)	+	1,50	(	0	+	0,0	)	=	9,4	kN												
6.10b	$\Sigma F_{Ed} =$	1,20	(	0	+	7,0	)	+	1,50	(	0	+	0,0	)	=	8,4	kN												
met gunstig werkende permanente belasting															t.g.v.bovenbelasting q1, F1, F2, F3 en F4														
6.10a	$\Sigma F_{Ed} =$	0,90	(	0	+	7,0	)	+	1,5	(	0	+	0,0	)	=	6,3	kN												
6.10b	$\Sigma F_{Ed} =$	0,90	(	0	+	7,0	)	+	1,5	(	0	+	0,0	)	=	6,3	kN												
directe opgave		F2,3,4					q1					F1																	
6.10b	$\Sigma F_{Ed} =$	1,20	7,0	+	1,50	0,0	+	6,31						=	14,7	kN													

rekenwaarde verticale belasting in 6.10a en 6.10b gesplitst in F1+F2 en F3+F4+ bovenbelasting STR / GEO

F1+F2	directe c	$\Sigma F_{Ed} =$	1,20	(	0,0	+	0,6	) +	1,50	0,0			=	0,7	kN
F3+F4+ bovenbelasting	directe c	$\Sigma F_{Ed} =$	1,20	(	2,4	+	4,1	) +	1,50	0,0			=	7,7	kN
$\sigma_{gemiddeld} =$													=	8,4	kN
													=	15,7	kN/m ²

belastingcombinaties tbv minimale grondspanningen EQU

t.g.v.bovenbelasting q1, F1, F2, F3 en F4															
6.10	$\Sigma F_{Ed} =$	0,90	(	0	+	7,0	) +	1,50	0				=	6,3	kN
directe opgave UGT	$\Sigma F_{Ed} =$	0,90	7,0	+	6,31								=	12,6	kN
maatgevende waarde													=	12,6	kN

grondspanningen in tabelvorm

combinatie	ΣF_{Ed} kN	ΣM_{Ed} kNm	$e_y = M/F$ m	$L_{y,eff}$ m	A_{eff} m ²	σ_{grond} kN/m ²	lijnlast belasting		
6.10a	9,4	0,0	0,000	0,700	0,490	19,2	66,7	0,700	= 46,7 kN/m'
6.10b	8,4	0,0	0,000	0,700	0,490	17,1			
6.10a met 0,9G	6,3	0,0	0,000	0,700	0,490	12,8			
6.10b met 0,9G	6,3	0,0	0,000	0,700	0,490	12,8			
directe opgave UGT	14,7	2,8	0,193	0,315	0,220	66,7	15,7	0,700	= 11,0 kN/m'
directe opgave UGT	14,7	2,8	0,193	0,315	0,220	66,7	lijnlast tegenwerkende belasting met deze waarden wordt verder gerekend		

moment in opstorting

6.10a	tg v H1 en M1	0,0	kNm	$b = k_x =$	200	mm	maatgevend moment	M_{Ed}	=	2,8	kNm
6.10b	tg v H1 en M2	0,0	kNm	$h = k_y =$	200	mm	benodigde wapening	A_s	=	44	mm ²
directe opgave UGT	tg v H1 en M3	2,8	kNm	$d =$	151	mm					

maximaal te mobiliseren permanente belasting

F1+F2+F3+F4=	$G_{rep} =$	0,0		+	0,6	+	4,1	+	2,4		=	7,0	kN
	$0,9G_{rep} =$	0,9	7,0								=	6,3	kN

dwarskrachten-som in y-richting

dwarskracht links van F1	0,350	11,0		+	0,000	0,0		=	3,8	kN
dwarskracht rechts van F	0,350	-11,0		+	0,315	46,7		=	10,8	kN

momenten-som in y-richting (onderwapening)

momenten-som in y-richting onderwapening																	
moment links van F1	0,350	11,0	(	0,175	-	0,000	) +	0,000	0,0	(	0	-	0,000	) =	0,7	kNm	
moment rechts van F1	0,350	11,0	(	0,175	-	0,000	) +	0,315	-46,7	(	0,5427	-	0,000	) =	-7,3	kNm	
momenten-som in y-richting bovenwapening																	
momentensom tbv bepaling bovenwapening															=	0,7	kNm



ponscontrole (centrisch belast en ongewapend)

maatgevend oppervlak onder ponscirkel

reductie ponsbelasting (wordt niet mee gerekend)

rekenwaarde ponsbelasting $V_{Ed} = 15$

resulterende lengte periferie

opneembare schuifspanning

opneembare belasting zonder wapening

Er wordt GEEN rekening gehouden met de reductie volgens art. 6.4.4(2) reductie ponsbelasting

$$A = 0,25 \pi D^2 = 0,25 \pi 0,81^2 = 0,52 \text{ m}^2$$

$$V_{red} = A p_d = 0,52 \cdot 66,7 = 35 \text{ kN}$$

Er wordt gerekend met de ongereduceerde waarde $V_{Ed} = 14,7 \text{ kN}$

Voor een nauwkeurige controle van de poer gebruik de file "B poer EC"

$$u_1 = 2584 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,c} = 0,44 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd,c} = 162 \text{ kN}$$

dwarskrachtcontrole (ongewapend ; in y-richting)

 $V_{max} = 11,2 \text{ kN}$ $V_{min} = 0,0 \text{ kN}$

$$V_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{b d} = \frac{11,2}{700} = 0,016 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd,c} = 0,57 \text{ N/mm}^2$$

verankeringslengte tpv de plaatranden (ofwel: moet de onderwapening worden voorzien van een haak?) NEN-EN 1992 art. 9.8.2.2 (5) verankering van slaven

moment vlak langs de plaatrand op een afstand van $0,50 h$ van de rand $M_{Ed} = 1,7 \text{ kNm}$

beschikbare maat voor de verankeringslengte = $0,50 \cdot 200 = 100 \text{ mm}$ benodigde wapening $A_s = 7 \text{ mm}^2$

verankeringslengte $l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,red} \geq l_{b,min} = 100 \text{ mm}$ dit is groter dan 50 mm geen haak!! beton kan trekspanning opnemen

trekspanning in ongewapende doorsnede $\sigma_{ct} = 6 \text{ N/mm}^2$ $M_{Ed} / b h^2 = 6 \cdot 0,3 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 200^2) = 0,05 \text{ N/mm}^2$

12.3.1(2) toelaatbare trekspanning in ongewapende beton $f_{ctd} = \alpha_{ct} f_{ctk0,05} / \gamma_c = 0,8 \cdot 1,55 / 1,50 = 0,83 \text{ N/mm}^2$

12.9.3 funderingsstroken en funderingsvoeten (alleen voor lijnvormige elementen)

12.13 $0,85 \frac{h_f}{a} \geq \sqrt{\frac{9}{f_{ctd}}} \left(\frac{M_{Ed}}{b d} \right)$ ofwel $0,85 \frac{200}{250} \geq \sqrt{\frac{9}{0,83}} \left(\frac{0,0667}{0,83} \right)$ ofwel $0,68 \geq 0,85$

a = lengte buiten de kolomrand uitkragend deel; in y-richting $a = 250$ in x-richting $a = 250$ maatgevend $a = 250$ de poer moet worden gewapend

berekening wapening met wapeningsbanen conform NEN 6720 art. 7.5.3 puntvormig ondersteunde platen

hoekkeperspant knoop 10

uitgangspunten EXCENTRISCH BELAST

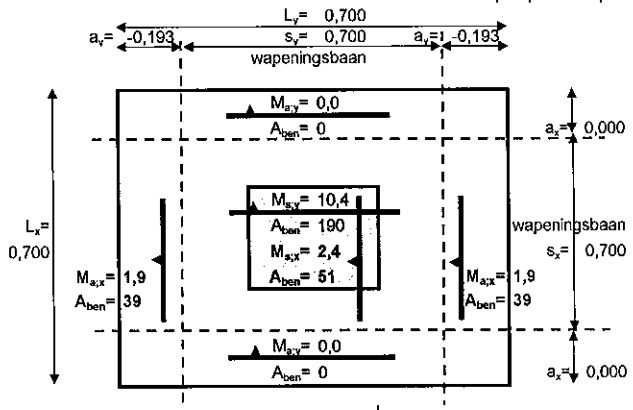
60% van totale moment in y-richting spreiden over de gehele breedte in één hoofdrichting (y) wapeningsbanen conform art. 7.5.3.4 van NEN 6720

hierin wordt de resterende 40% van de totale belasting gespreid

de uitkragende lengte kan worden gereduceerd met e_y

gekozen wapeningshoeveelheid

basisnet onderwapening y-richting	335	+	0	=	335
extra in wapeningsbaan y-richting	0	/	0,700	=	0
totaal in wapeningsbaan y-richting	335	+	0	=	335
totaal in poer in y-richting (mm ²)	235	+	0	=	235
basisnet onderwapening x-richting	335	+	0	=	335
extra in wapeningsbaan x-richting	0	/	0,700	=	0
totaal in wapeningsbaan x-richting	335	+	0	=	335
totaal in poer in x-richting (mm ²)	235	+	-129	=	105



momentensom

langsrichting (y) onderin	$\Sigma M_{Ed,y} =$ zie berekening hierboven	=	7,3	kNm
langsrichting (y) bovenin	$\Sigma M_{Ed,y} =$ zie berekening hierboven	=	0,7	kNm
dwarsrichting (x) onderin	$\Sigma M_{Ed,x} = 0,315 \cdot 0,5 \cdot (66,7 - 15,7) \cdot (0,350 - 0,000)^2$	=	1,0	kNm

wapeningsbaan $s = b/2 + 1,5b/4 + 1,5h$ NEN 6720 art. 7.5.3.4

wapening in langsrichting (y)	$s_x = k_x + 1,5k_y + 1,5h = 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ m}$	
wapening in dwarsrichting (x)	$s_y = k_y + 1,5k_x + 1,5h = 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ m}$	
begrenzende wapeningsbaan	$s_{x,max} = 0,7 \text{ m}$	$s_x = 0,700 \text{ m}$
conform NEN 6720 art 7.5.3.5	$s_{y,max} = 0,7 \text{ m}$	$s_y = 0,700 \text{ m}$

breedte naast wapeningsbaan

wapening in langsrichting (y)	$a_x = (0,700 - 0,7) / 2 = 0,000 \text{ m}$	
wapening in dwarsrichting (x)	$a_y = (0,3145 - 0,7) / 2 = -0,193 \text{ m}$	

momenten in wapeningsbaan per m' breedte onderin

wapening in langsrichting (y)	$M_{s,y} = 0,6 \cdot 7,3 / 0,700 + 0,4 \cdot 7,3 / 0,700 = 10,4 \text{ kNm/m'}$	
benodigde drukwapening	$A_{druk} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$	benodigde trekwapening $A_{trek} = 190 \text{ mm}^2/\text{m'}$
wapening in dwarsrichting (x)	$M_{s,x} = 0,6 \cdot 1,0 / 0,315 + 0,4 \cdot 1,0 / 0,700 = 2,4 \text{ kNm/m'}$	
benodigde drukwapening	$A_{druk} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$	benodigde trekwapening $A_{trek} = 51 \text{ mm}^2/\text{m'}$

momenten naast wapeningsbaan per m' breedte onderin

wapening in langsrichting (y)	$M_{s,y} = 0,6 \cdot 0,0 / 0,700 = 0,0 \text{ kNm/m'}$	
benodigde drukwapening	$A_{druk} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$	benodigde trekwapening $A_{trek} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$
wapening in dwarsrichting (x)	$M_{s,x} = 0,6 \cdot 1,0 / 0,315 = 1,9 \text{ kNm/m'}$	
benodigde drukwapening	$A_{druk} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$	benodigde trekwapening $A_{trek} = 39 \text{ mm}^2/\text{m'}$

nuttige hoogte y-richting	$d_y = 200 - 50 = 150 \text{ mm}$	
nuttige hoogte x-richting	$d_x = 200 - 50 = 150 \text{ mm}$	

resultaten momenten en wapening per m'

langsrichting (y)	M_{Ed}	A_{ben}	A_{aanw}	uc	zonder berekening	hoh _{gem} = 175	diam	hoh	met berekening	uc
y-richting	kNm/m'	mm ² /m'	mm ² /m'	uc						w



wapeningsbaan	10,4	190	335	0,57
naast wapeningsbaan	0,0	0	335	0,00
x-richting				
wapeningsbaan	2,4	51	335	0,15
naast wapeningsbaan	1,9	39	335	0,12

d_{max}	11,2	$h_{oh,max}$	109	0,71	1,61
d_{max}	12,9	$h_{oh,max}$	121	0,62	1,45
d_{max}	11,2	$h_{oh,max}$	105	0,71	1,66
d_{max}	11,2	$h_{oh,max}$	105	0,71	1,66

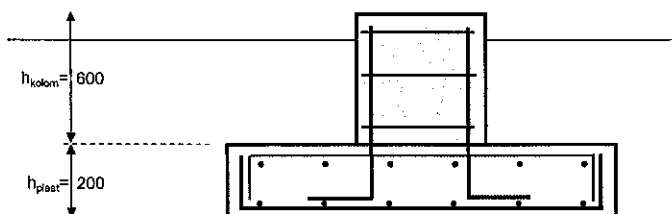
w_k	0,21	0,71
w_k	0,00	0,00
w_k	0,06	0,19
w_k	0,04	0,15

berekening van de wapeningshoeveelheid van de poer met opstorting

hoekkeperspant knoop 10

bovennet

wapening in y-ri	diameter	D_{1y}	8	mm
	hart op hart	h_{oh1y}	150	mm
	diameter	D_{2y}		mm
	hart op hart	h_{oh2y}		mm
wapening in x-ri	diameter	D_{1x}	8	mm
	hart op hart	h_{oh1x}	150	mm
	diameter	D_{2x}		mm
	hart op hart	h_{oh2x}		mm
ondernet met haak			= ja	
bovennet met haak			= nee	



wapening in de opstorting

stekken	totaal aantal (rondom)	n_{bg}	10	mm	benodigde wapening in de opstorting per zijde	A_s	=	44	mm ²
	diameter	D_{stak}	12	mm					
	lengte horizontale haak	L_{haak}	250	mm	hoeveelheid beton plaat	0,7	0,7	0,2	= 0,098
beugels	beugel diameter	D_{bg}	8	mm	hoeveelheid beton opstorting	0,2	0,2	0,6	= 0,024
	hoh bg's	h_{ohbg}	150	mm					0,122 m ³
	overlap beugels	$L_{overlap}$	300	mm	totale hoeveelheid wapening				= 15,5 kg
betondekkingen	bovenzijde plaat	C_{boven}	35	mm					
	zijkant plaat	$C_{zijkant,pl}$	40	mm	wapeningshoeveelheid	15,5	/	0,122	= 127,2 kg/m ³
	zijkant poer (opstorting)	C_{poer}	35	mm					

berekening kg/m³ in tabelvorm

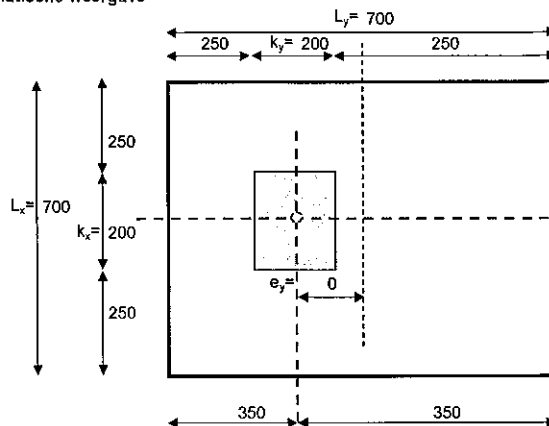
		lengte	breedte	diam1	hoh1	drsn1	aantal	lengte	haak	lengte	massa	gewicht
		mm	mm	mm	mm	mm ²	st	mm	mm	totaal	kg/m'	kg
onderwapening in y-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	115	850	0,4	1,6
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	115	850	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0		geen	0	0,0	0,0
onderwapening in x-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	115	850	0,4	1,6
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	115	850	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0		geen	0	0,0	0,0
bovennet y-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	0	620	0,4	1,1
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	0	620	0,0	0,0
bovennet x-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	0	620	0,4	1,1
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	0	620	0,0	0,0
stekken				12		113,1	10,0	742	250	992	0,9	8,8
beugels			600	8	150	50,3	4,0	520	300	820	0,4	1,3
										totaal		15,5 kg



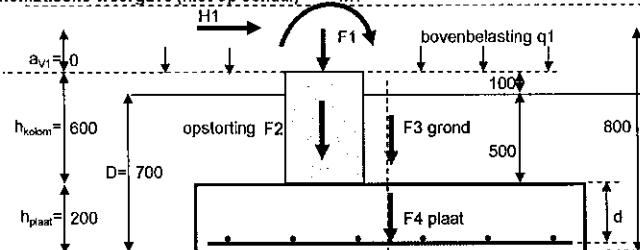
berekening van een betonnen poer op staal excentrisch belast volgens Eurocode
(met wapeningsbanen volgens NEN 6720 art. 7.5.3)

werk Dorpstraat 29 Groessen
werknummer 140704
onderdeel hoekkepersant knoop 10
norm Eurocode NIEUWBOUW
veiligheidsklasse = CC2
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
ontwerpsituatie blijvend en tijdelijk
geometrie
lengte plaat $L_y = 700$ mm
breedte plaat $L_x = 700$ mm
dikte plaat $h_{plaat} = 200$ mm
vorm van de opstorting middenkolom rechthoekig
lengte opstorting $k_y = 200$ mm
breedte opstorting $k_x = 200$ mm
hoogte opstorting $h_{kolom} = 600$ mm
excentriciteit opstorting y-richting $e_y = 0$ mm
diepte o.k. plaat onder maaiveld $D = 700$ mm
belastingen de waarden voor F1, H1 en M1 zijn in UGT

schematische weergave



schematische weergave (niet op schaal)



representatieve waarde:

q1 representatieve belasting $q1_{rep} = 0$ kN/m²
combinatiefactor van q1-last $\psi_0 = 0,4$ -

in uiterste grenstoestand

maatgevende formule in UGT = 6.10b
F1 rekenwaarde verticale last $F1_{Ed} = 0,25$ kN
H1 rekenwaarde horizontale last $H1_{Ed} = 3,1$ kN
vertikale afstand H1 boven bk poer $a_{v1} = 0$ mm
M1 rekenwaarde moment $M1_{Ed} = 0$ kNm

verhouding $M_k / M_{Ed} = 0,75$
soortelijke massa beton van de plaat $\gamma_{beton} = 24$ kN/m³
soortelijke massa opstorting $\gamma_{opstort} = 24$ kN/m³
soortelijke massa grond $\gamma_{grond} = 18$ kN/m³
toelaatbare grondspanning $\sigma_{max,d} = 100$ kN/m²
beddingconstante ondergrond $K = 20000$ kN/m³
positie inklemmingsmoment uit de as
positie inklemming in y-richting $e_y = 0$ mm
positie inklemming in x-richting $e_x = 0$ mm

beton en wapening

betonklasse = C20/25
staalsoort = B 500
betondekking onderzijde plaat $C_{onderzijde\ plaat} = 50$ mm
beugel in eerste laag $D_{bg} = 0$ mm
positie onderwapening : de buitenste laag ligt in de y-richting
basisnet y-richting
diameter $D_{1y} = 8$ mm
hart op hart $hoh_{1y} = 150$ mm
diameter $D_{2y} = 0$ mm
hart op hart $hoh_{2y} = 0$ mm
extra in wapeningsbaan
diameter $D_{3y} = 0$ mm
aantal staven $n_{3y} = 0$ st
lengte $L_{3y} = 0$ mm
basisnet x-richting
diameter $D_{1x} = 8$ mm
hart op hart $hoh_{1x} = 150$ mm
diameter $D_{2x} = 0$ mm
hart op hart $hoh_{2x} = 0$ mm
extra in wapeningsbaan
diameter $D_{3x} = 0$ mm
aantal staven $n_{3x} = 0$ st
lengte $L_{3x} = 0$ mm

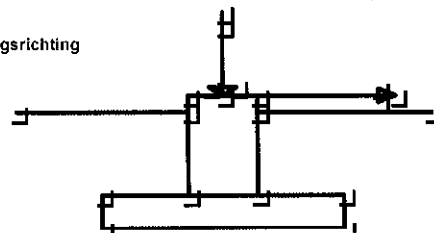
invoergegevens m.b.t. scheurwijdte zonder berekening

ontwerplevensduur = 50 jaar
milieuklasse A = XC2 -

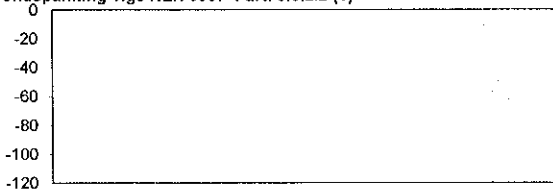
tabel met belastingen

	G_k	$Q_{ed,transm}$	$Q_{ed,mem}$	UGT
bovenbelasting	F1 =			0,3 kN
opstorting	F2 =	0,6	-	kN
grond op plaat	F3 =	4,1	-	kN
plaat	F4 =	2,4	-	kN
veranderlijke bovenbelasting	q1 =	-	0,0	0,0 kN/m ²
horizontaalkracht	H1 =			3,1 kN
uitwendig moment	M1 =			0,0 kNm

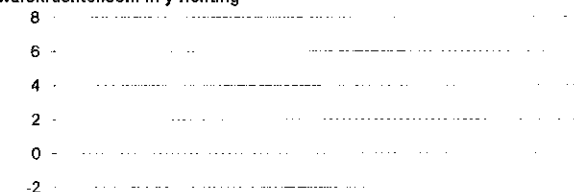
doorsnede in langsrichting



grondspanning vlg NEN 9997-1 art. 6.5.2.2 (1)



dwarskrachtensom in y-richting



momentenlijn in y-richting



milieuclassificatie = X0
soort constructie = poer
dekking verhogen bij oncontroleerbaarheid = nee
wordt de beton nabewerkt = nee
verhoging dekking grindkorrel (>32mm) = nee
ondergrond waarop gestort wordt = werkvloer
worden staven d1 gebundeld? = nee
worden staven d2 gebundeld? = nee
is kwaliteitsbeheersing gewaarborgd? = nee
luchtinsluiting van meer dan 4% = nee
verhoging dekking staafdiameter >25mm = nee

resultaten

nominale betondekking $c_{nom} = 35,0$ mm
maximum grondspanning $\sigma_{max} = 98,3$ kN/m²
pons $V_{Ed} = 9$ kN
dwarskracht $V_{Ed} = 7,2$ kN
verankering lengte benodigd $l_{bd} = 100$ mm
verankering lengte aanwezig $l_{bd,aanw} = 50$ mm
optredende trekspanning bij de rand $\sigma_{ct} = 0,07$ N/mm²
toelaatbare trekspanning in rand $f_{ctd} = 0,83$ N/mm²
hoeveelheid staal $A_{st} = 15,5$ kg
hoeveelheid beton $V_{bet} = 0,122$ m³

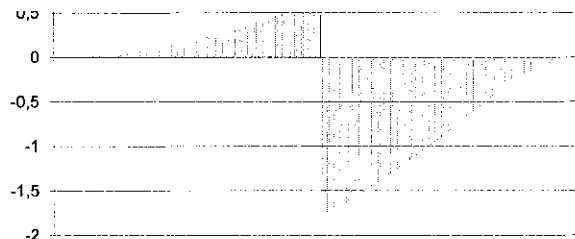
totale verticale belasting UGT $\Sigma F_{Ed} = 8,6$ kN
totaal uitwendig moment UGT $\Sigma M_{Ed} = 2,5$ kNm
excentriciteit tov hart plaat $e_y = M_{Ed}/F_{Ed} = 0,287$ m
effectieve funderingslengte $L_{y,eff} = 0,126$ m
effectief funderingsoppervlak $A_{eff} = 0,088$ m²

resultaten momenten en wapening per m'

	M_{Ed} kNm/m'	A_{bet} mm ² /m'	A_{aanw} mm ² /m'	uc A_{bet}/A_{aanw}
y-richting				
wapeningsbaan	6,9	137,6	335,1	0,41
naast wapeningsbaan	0,0	0,0	335,1	0,00
x-richting				
wapeningsbaan	3,4	71,3	335,1	0,21
naast wapeningsbaan	3,0	63,6	335,1	0,19



B poer op staal excentrisch belast EC_NL
Versie : 1.7.8 ; NDP : NL
printdatum : 29-08-2014



unity-checks

dekking $c_{min} / c_{onderzijde} = 35,0 / 50,0 = 0,70$
grondspanning $\sigma_{Ed} / \sigma_{max;d} = 98,3 / 100 = 0,98$
pons $V_{Ed} / V_{Rd,c} = 9 / 162 = 0,05$
dwarskracht $V_{Ed} / V_{Rd,c} = 0,07 / 0,57 = 0,12$
verankering $l_{bd} / l_{bd,aanw} = 100,00 / 50,00 = n.v.t.$
trekspanning rand $\sigma_{ct} / f_{ctd} = 0,07 / 0,83 = 0,09$
wapeningshoeveelheid kg/m² = 15,5 / 0,12 = 127,2 kg/m³

vertikaal evenwicht EQU formule 6.10

totaal te mobiliseren permanente belasting

$\Sigma F_{Ed} = 8,6$ kN

$\Sigma G_{rep} = 7,0$ kN

$0,9 \Sigma G_{rep} = 6,3$ kN

veerstijfheid poer $C = 1 / \{ \text{boogtan} (12 / (K * L_x * L_y^3)) \}$

$C = 1 / \{ \text{boogtan} (12 / (20000 * 0,70 * 0,70^3)) \} = 400$ kNm/rad

scheurwijdte

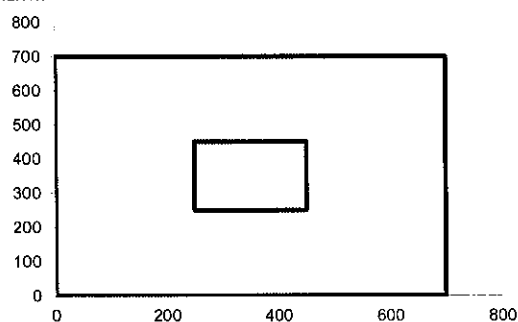
zonder berekening

	uc	uc	met berekening	uc
$d_{gem} = 8,0$ hoh _{gem} = 175	diam	hoh	$w_{tot,i} = 0,30$	w
$d_{max} = 12,9$ hoh _{max} = 121	0,62	1,45	$w_k = 0,18$	0,52
$d_{max} = 12,9$ hoh _{max} = 121	0,62	1,45	$w_k = 0,00$	0,00
$d_{max} = 11,2$ hoh _{max} = 105	0,71	1,66	$w_k = 0,08$	0,27
$d_{max} = 11,2$ hoh _{max} = 105	0,71	1,66	$w_k = 0,07$	0,24

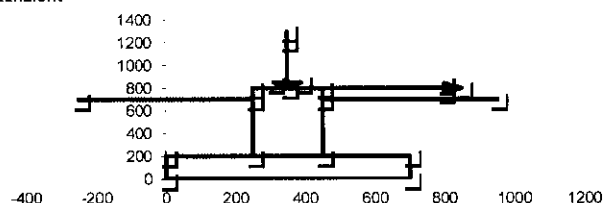
doorsnede (lengte- en breedte / hoogteschaal zijn niet gelijk!)

hoekkeperspant knoop 10

bovenaanzicht

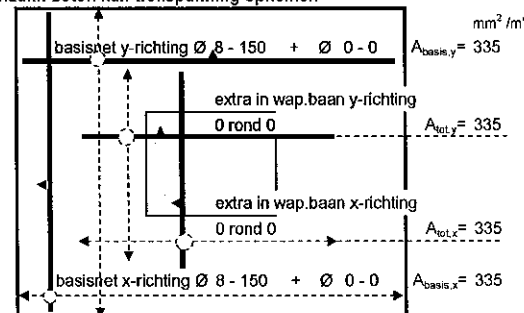


zijaaanzicht



gekozen basisnet en (eventuele) extra wapening

geen haak!! beton kan trekspanning opnemen



gegevens waarmee de wapening wordt berekend

belastingfactor 6.10a $\gamma_{f,g} = 1,35$ 6.10b $\gamma_{f,g} = 1,20$
 $\gamma_{f,q} = 1,50$ $\gamma_{f,q} = 1,50$
betondruksterkte $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 13,3$ N/mm²
staalspanning $f_{yd} = 435$ N/mm²
materiaalfactor beton $\gamma_c = 1,50$
materiaalfactor wapening $\gamma_s = 1,15$

berekening van belastingen, momenten, grondspanningen, dwarskrachten, pons en verankering lengte

permanente belasting

F1 puntlast permanent $G = 0,0$ kN
F2 eigen gewicht opstorting $G_{opstort} = 0,2$ 0,2 0,6 24 = 0,6 kN



F3 eigen gewicht grond	$G_{grond} = (0,7 \quad 0,7 \quad - \quad 0,2 \quad 0,2) \quad (0,7 \quad - \quad 0,2) \quad 18$	=	4,1	kN
F4 eigen gewicht plaat	$G_{plaat} = 0,7 \quad 0,7 \quad 0,2 \quad 24$	=	2,4	kN
		totaal eigen gewicht	=	<u>7,0</u> kN

veranderlijke belasting					
q1-last boven funderingplaat	$\Sigma q1 = (0,7 \quad 0,7 \quad - \quad 0,2 \quad 0,2) \quad * \quad 0$	=	0,0	kN	

rekenwaarde totale horizontale belasting					
belastingcombinaties tbv grondspanningen					
6.10a	$H_{Ed} = (1,35 \quad 0 \quad + \quad 0,8) \quad + \quad 1,50 \quad 0$	=	0,0	kN	
6.10b	$H_{Ed} = (1,20 \quad 0 \quad + \quad 0,8) \quad + \quad 1,50 \quad 0$	=	0,0	kN	
directe opgave UGT	6.10b	$H_{Ed} =$	=	3,1	kN
		maatgevende waarde	=	3,1	kN

rekenwaarde uitwendige momenten M_{Ed}					
met ongunstig werkende permanente belasting					
6.10a	$tg\ v\ H1\ en\ M1 \quad 1,35 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,8 \quad) \quad + \quad 1,50 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,8 \quad)$ $tg\ v\ F1\ en\ F2 \quad (\quad 1,35 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,6 \quad) \quad + \quad 1,50 \quad 0,00 \quad)$	=	0,0	kNm	
6.10b	$tg\ v\ H1\ en\ M1 \quad 1,20 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,8 \quad) \quad + \quad 1,50 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,8 \quad)$ $tg\ v\ F1\ en\ F2 \quad (\quad 1,20 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,6 \quad) \quad + \quad 1,50 \quad 0,00 \quad)$	=	0,0	kNm	
met gunstig werkende permanente belasting					
6.10a	$tg\ v\ H1\ en\ M1 \quad 0,90 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,8 \quad) \quad + \quad 1,50 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,8 \quad)$ $tg\ v\ F1\ en\ F2 \quad (\quad 0,90 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,576 \quad) \quad + \quad 1,5 \quad 0 \quad)$	=	0,0	kNm	
6.10b	$tg\ v\ H1\ en\ M1 \quad 0,90 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,8 \quad) \quad + \quad 1,5 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,8 \quad)$ $tg\ v\ F1\ en\ F2 \quad (\quad 0,90 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,576 \quad) \quad + \quad 1,5 \quad 0 \quad)$	=	0,0	kNm	
directe opgave					
tg\ v\ H1 en M1					
tg\ v\ F1 en F2	6.10b	$(\quad 0,25 \quad + \quad 1,20 \quad 0,6 \quad) \quad 0$	=	2,5	kNm
			=	0,0	kNm
			=	2,5	kNm

rekenwaarde totale verticale belasting					
met ongunstig werkende permanente belasting					
6.10a	$\Sigma F_{Ed} = (1,35 \quad (\quad 0 \quad + \quad 7,0 \quad) \quad + \quad 1,50 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,0 \quad)$	=	9,4	kN	
6.10b	$\Sigma F_{Ed} = (1,20 \quad (\quad 0 \quad + \quad 7,0 \quad) \quad + \quad 1,50 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,0 \quad)$	=	8,4	kN	
met gunstig werkende permanente belasting					
6.10a	$\Sigma F_{Ed} = (0,90 \quad (\quad 0 \quad + \quad 7,0 \quad) \quad + \quad 1,5 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,0 \quad)$	=	6,3	kN	
6.10b	$\Sigma F_{Ed} = (0,90 \quad (\quad 0 \quad + \quad 7,0 \quad) \quad + \quad 1,5 \quad (\quad 0 \quad + \quad 0,0 \quad)$	=	6,3	kN	
directe opgave					
6.10b	$\Sigma F_{Ed} = (1,20 \quad 7,0 \quad + \quad 1,50 \quad 0,0 \quad + \quad 0,25$	=	8,6	kN	

rekenwaarde verticale belasting in 6.10a en 6.10b gesplitst in F1+F2 en F3+F4+ bovenbelasting STR / GEO													
F1+F2	directe c	$\Sigma F_{Ed} =$	1,20	(	0,0	+	0,6	) +	1,50	0,0	=	0,7	kN
F3+F4+ bovenbelasting	directe c	$\Sigma F_{Ed} =$	1,20	(	2,4	+	4,1	) +	1,50	0,0	=	7,7	kN
	$\sigma_{gemiddeld} =$	7,7	/	(	0,700	0,700	)	=	15,7	kN/m ²		8,4	kN

belastingcombinaties tbv minimale grondspanningen EQU					
6.10	$\Sigma F_{Ed} = (0,90 \quad (\quad 0 \quad + \quad 7,0 \quad) \quad + \quad 1,50 \quad 0$	=	6,3	kN	
directe opgave UGT	$\Sigma F_{Ed} = (0,90 \quad 7,0 \quad + \quad 0,25$	=	6,5	kN	
		maatgevende waarde	=	6,5	kN

grondspanningen in tabelvorm										
combinatie	ΣF_{Ed}	ΣM_{Ed}	$e_y=M/F$	$L_{y,eff}$	A_{eff}	σ_{grond}				
	kN	kNm	m	m	m ²	kN/m ²	lijnlast belasting			
6.10a	9,4	0,0	0,000	0,700	0,490	19,2	98,3	0,700	=	68,8 kN/m'
6.10b	8,4	0,0	0,000	0,700	0,490	17,1				
6.10a met 0,9G	6,3	0,0	0,000	0,700	0,490	12,8				
6.10b met 0,9G	6,3	0,0	0,000	0,700	0,490	12,8				
directe opgave UGT	8,6	2,5	0,287	0,126	0,088	98,3	15,7	0,700	=	11,0 kN/m'
							lijnlast tegenwerkende belasting			
directe opgave UGT	8,6	2,5	0,287	0,126	0,088	98,3	met deze waarden wordt verder gerekend			

met deze waarden wordt verder gerekend

moment in opstorting										
6.10a	tg\ v\ H1 en M1	0,0	kNm	b=k _x =	200	mm	maatgevend moment	M _{Ed}	=	2,5 kNm
6.10b	tg\ v\ H1 en M2	0,0	kNm	h=k _y =	200	mm	benodigde wapening	A _s	=	39 mm ²
directe opgave UGT	tg\ v\ H1 en M3	2,5	kNm	d=	151	mm				

maximaal te mobiliseren permanente belasting										
F1+F2+F3+F4=	G_{rep}	=	0,0	+	0,6	+	4,1	+	2,4	= 7,0 kN
	$0,9G_{rep}$	=	0,9	7,0						= 6,3 kN

dwarskrachten-som in y-richting									
dwarskracht links van F1	0,350	11,0		+	0,000	0,0	=	3,8	kN
dwarskracht rechts van F	0,350	-11,0		+	0,126	68,8	=	4,8	kN

momenten-som in y-richting (onderwapening)																			
moment links van F1	0,350	11,0	(	0,175	-	0,000	)	+	0,000	0,0	(	0	-	0,000	)	=	0,7	kNm	
moment rechts van F1	0,350	11,0	(	0,175	-	0,000	)	+	0,126	-68,8	(	0,6372	-	0,000	)	=	-4,8	kNm	
momenten-som in y-richting bovenwapening																			
momentensom tbv bepaling bovenwapening																	=	0,7	kNm



ponscontrole (centrisch belast en ongewapend)

maatgevend oppervlak onder ponscirkel
reductie ponsbelasting (wordt niet mee gerekend)
rekenwaarde ponsbelasting $V_{Ed} = 9$
resulterende lengte periferie
opneembare schuifspanning
opneembare belasting zonder wapening

Er wordt GEEN rekening gehouden met de reductie volgens art. 6.4.4(2) reductie ponsbelasting)
 $A = 0,25 \pi D^2 = 0,25 \pi 0,81^2 = 0,52 \text{ m}^2$
 $V_{red} = A p_d = 0,52 \cdot 98,3 = 51 \text{ kN}$
Er wordt gerekend met de ongereduceerde waarde $V_{Ed} = 8,6 \text{ kN}$
Voor een nauwkeurige controle van de pons gebruik de file "B pons EC"

dwarskrachtcontrole (ongewapend ; in y-richting)

$V_{max} = 7,2 \text{ kN}$
 $V_{min} = 0,0 \text{ kN}$
 $V_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{b \cdot d} = \frac{7,2}{0,700 \cdot 146,0} = 0,07 \text{ N/mm}^2$
 $V_{Rd,c} = 0,57 \text{ N/mm}^2$

verankeringslengte tpv de plaatranden (ofwel: moet de onderwapening worden voorzien van een haak?) NEN-EN 1992 art. 9.8.2.2 (5) verankering van staven
moment vlak langs de plaatrand op een afstand van $0,50 \cdot h$ van de rand $M_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot 98,3 \cdot (0,50 \cdot 0,2)^2 = 0,5 \text{ kNm}$

beschikbare maat voor de verankeringslengte = $0,50 \cdot 200 = 100 \text{ mm}$ benodigde wapening $A_s = 10 \text{ mm}^2$

verankeringslengte $l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,req} \geq l_{b,min} = 100 \text{ mm}$ dit is groter dan 50 mm geen haak!! beton kan trekspanning opnemen

trekspanning in ongewapende doorsnede $\sigma_{ct} = 6 \cdot \frac{M_{Ed}}{b \cdot h^2} = 6 \cdot \frac{0,5}{0,700 \cdot 0,2^2} = 0,07 \text{ N/mm}^2$

12.3.1(2) toelaatbare trekspanning in ongewapende beton $f_{ctd} = \alpha_{ct} f_{ctk0,05} / \gamma_c = 0,8 \cdot 1,55 / 1,50 = 0,83 \text{ N/mm}^2$

12.9.3 funderingsstroken en funderingsvoeten (alleen voor lijnvormige elementen)
12.13 $\frac{0,85}{a} \frac{h_f}{a} \geq \sqrt{\frac{9}{f_{ctd}} \frac{\sigma_{ed}}{f_{ctd}}}$ ofwel $\frac{0,85}{250} \frac{200}{250} \geq \sqrt{\frac{9}{0,83} \frac{0,0983}{0,83}}$ ofwel $0,68 \geq 1,04$

a = lengte buiten de kolomrand uitkragend deel; in y-richting a = 250 in x-richting a = 250 maatgevend a = 250 de poer moet worden gewapend

berekening wapening met wapeningsbanen conform NEN 6720 art. 7.5.3 puntvormig ondersteunde platen

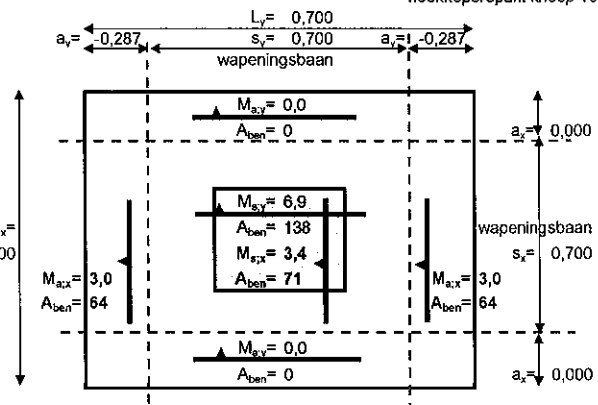
hoekkeperspant knoop 10

uitgangspunten EXCENTRISCH BELAST

60% van totale moment in y-richting spreiden over de gehele breedte
in één hoofdrichting (y) wapeningsbanen conform art. 7.5.3.4 van NEN 6720
hierin wordt de resterende 40% van de totale belasting gespreid
de uitkragende lengte kan worden gereduceerd met a_y

gekozen wapeningshoeveelheid

basisset onderwapening y-richting	335	+	0	=	335
extra in wapeningsbaan y-richting	0	/	0,700	=	0
totaal in wapeningsbaan y-richting	335	+	0	=	335
totaal in poer in y-richting (mm ²)	235	+	0	=	235
basisset onderwapening x-richting	335	+	0	=	335
extra in wapeningsbaan x-richting	0	/	0,700	=	0
totaal in wapeningsbaan x-richting	335	+	0	=	335
totaal in poer in x-richting (mm ²)	235	+	-193	=	42



momentensom

langsrichting (y) onderin	$\Sigma M_{Ed,y} =$ zie berekening hierboven	=	4,8	kNm
langsrichting (y) bovenin	$\Sigma M_{Ed,y} =$ zie berekening hierboven	=	0,7	kNm
dwarsrichting (x) onderin	$\Sigma M_{Ed,x} = 0,126 \cdot 0,5 \cdot (98,3 - 15,7) \cdot (0,350 - 0,000)^2$	=	0,6	kNm

wapeningsbaan s = b2+1,5b1+1,5h NEN 6720 art. 7.5.3.4

wapening in langsrichting (y)	$s_x = k_x + 1,5k_y + 1,5h = 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ m}$
wapening in dwarsrichting (x)	$s_y = k_y + 1,5k_x + 1,5h = 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 0,2 = 0,8 \text{ m}$
begrenzing wapeningsbaan	$s_{x,max} = 0,7 \cdot L_x = 0,7 \cdot 0,700 = 0,490 \text{ m}$ aan te houden $s_x = 0,700 \text{ m}$
conform NEN 6720 art 7.5.3.5	$s_{y,max} = 0,7 \cdot L_y = 0,7 \cdot 0,700 = 0,490 \text{ m}$ aan te houden $s_y = 0,700 \text{ m}$

breedte naast wapeningsbaan

wapening in langsrichting (y)	$a_x = (0,700 - 0,7) / 2 = 0,000 \text{ m}$
wapening in dwarsrichting (x)	$a_y = (0,1255 - 0,7) / 2 = -0,287 \text{ m}$

momenten in wapeningsbaan per m' breedte onderin

wapening in langsrichting (y)	$M_{s,y} = 0,6 \cdot 4,8 / 0,700 = 6,9 \text{ kNm/m'}$ benodigde drukwapening $A_{druk} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$ benodigde trekwapening $A_{trek} = 138 \text{ mm}^2/\text{m'}$
wapening in dwarsrichting (x)	$M_{s,x} = 0,6 \cdot 0,6 / 0,126 = 3,4 \text{ kNm/m'}$ benodigde drukwapening $A_{druk} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$ benodigde trekwapening $A_{trek} = 71 \text{ mm}^2/\text{m'}$

momenten naast wapeningsbaan per m' breedte onderin

wapening in langsrichting (y)	$M_{s,y} = 0,6 \cdot 0,0 / 0,700 = 0,0 \text{ kNm/m'}$ benodigde drukwapening $A_{druk} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$ benodigde trekwapening $A_{trek} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$
wapening in dwarsrichting (x)	$M_{s,x} = 0,6 \cdot 0,6 / 0,126 = 3,0 \text{ kNm/m'}$ benodigde drukwapening $A_{druk} = 0 \text{ mm}^2/\text{m'}$ benodigde trekwapening $A_{trek} = 64 \text{ mm}^2/\text{m'}$

nuttige hoogte y-richting	$d_y = 200 - 50 - 0 - 0 - 0,5 \cdot 8 = 146 \text{ mm}$
nuttige hoogte x-richting	$d_x = 200 - 50 - 0 - 8 - 0,5 \cdot 8 = 138 \text{ mm}$

resultaten momenten en wapening per m'

y-richting	M_{Ed} kNm/m'	A_{ben} mm ² /m'	A_{aanw} mm ² /m'	$A_{ben} A_{aanw}$ mm ² /m'	scheurwijde zonder berekening $d_{gem} = 8,0$	hoh _{gem} = 175	uc	uc	met berekening $w_{toef} = 0,30$	uc
------------	--------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---	---	--------------------------	----	----	-------------------------------------	----



wapeningsbaan	6,9	138	335	0,41
naast wapeningsbaan	0,0	0	335	0,00
x-richting				
wapeningsbaan	3,4	71	335	0,21
naast wapeningsbaan	3,0	64	335	0,19

d_{max}	12,9	$h_{oh_{max}}$	121	0,62	1,45
d_{max}	12,9	$h_{oh_{max}}$	121	0,62	1,45
d_{max}	11,2	$h_{oh_{max}}$	105	0,71	1,66
d_{max}	11,2	$h_{oh_{max}}$	105	0,71	1,66

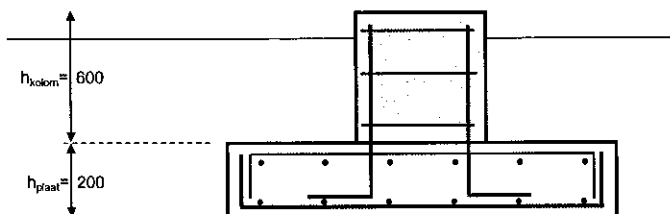
w_k	0,16	0,52
w_k	0,00	0,00
w_k	0,08	0,27
w_k	0,07	0,24

berekening van de wapeningshoeveelheid van de poer met opstorting

hoekkeperspant knoop 10

bovennet

wapening in y-ri	diameter	D_{1y}	8	mm
	hart op hart	$h_{oh_{1y}}$	150	mm
	diameter	D_{2y}		mm
	hart op hart	$h_{oh_{2y}}$		mm
wapening in x-ri	diameter	D_{1x}	8	mm
	hart op hart	$h_{oh_{1x}}$	150	mm
	diameter	D_{2x}		mm
	hart op hart	$h_{oh_{2x}}$		mm
ondernet met haak		=	ja	
bovennet met haak		=	nee	



wapening in de opstorting

stekken	totaal aantal (rondom)	n_{bg}	10	mm	benodigde wapening in de opstorting per zijde	A_s	=	39	mm ²
	diameter	D_{stak}	12	mm					
	lengte horizontale haak	L_{haak}	250	mm	hoeveelheid beton plaat	0,7	0,7	0,2	= 0,098
beugels	beugel diameter	D_{bg}	8	mm	hoeveelheid beton opstorting	0,2	0,2	0,6	= 0,024
	hoh bgls	$h_{oh_{bgls}}$	150	mm					0,122 m ³
	overlap beugels	$L_{overlap}$	300	mm	totale hoeveelheid wapening				= 15,5 kg
betondekkingen	bovenzijde plaat	c_{boven}	35	mm					
	zijkant plaat	$c_{zijkant,pl}$	40	mm	wapeningshoeveelheid	15,5	/	0,122	= 127,2 kg/m ³
	zijkant poer (opstorting)	c_{poer}	35	mm					

berekening kg/m³ in tabelvorm

		lengte	breedte	diam1	hoh1	drsn1	aantal	lengte	haak	lengte	massa	gewicht
		mm	mm	mm	mm	mm2	st	mm	mm	totaal	kg/m'	kg
onderwapening in y-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	115	850	0,4	1,6
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	115	850	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0		geen	0	0,0	0,0
onderwapening in x-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	115	850	0,4	1,6
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	115	850	0,0	0,0
	extra in wapeningsbaan			0		0,0	0,0		geen	0	0,0	0,0
bovennet y-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	0	620	0,4	1,1
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	0	620	0,0	0,0
bovennet x-richting	staaf 1	700	700	8	150	50,3	4,7	620	0	620	0,4	1,1
	staaf 2	700	700	0	0	0,0	0,0	620	0	620	0,0	0,0
stekken				12		113,1	10,0	742	250	992	0,9	8,8
beugels			600	8	150	50,3	4,0	520	300	820	0,4	1,3
									totaal			15,5 kg