



Project **SA17-088**
Bouw van een woning met berging
aan het Baaksevoetpad 7
7255 KV Hengelo (gld)

Onderwerp Statische berekening

Fase Bouwaanvraag
Status Definitief

Datum 07 december 2017
Versie

Opdrachtgever Hakvoort- Lenselink C.V.
Baaksevoetpad 7
7255 KV Hengelo (gld)

Architect Bureau IBOC
Hofstraat 20
7121 DM Aalten

Alle werkzaamheden worden verricht onder de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever - architect, ingenieur en adviseur DNR 2011, gedeponeed ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam onder nummer 78/2011. Op verzoek kunnen wij u deze algemene voorwaarden toezenden.

Inhoudsopgave

	bladnummer
Algemene constructie gegevens	2
Belastingaannee	5
Berekening gordingen A en B	9
Berekening ligger merk 1	15
Berekening nokgording	20
Berekening muurplaat	25
Berekening spanten voorgevel en tuinkamer	30
Berekening houten stijlen HSB	57
Berekening houten ligger C en kolom C	60
Berekening houten balklaag zolder	61
Berekening houten balklaag plat dak dakkapel	62
Berekening houten onderslag merk 2 plat dak dakkapel	63
Berekening lateien	64
Berekening stalen kolommen K	72
Berekening draagvermogen fundering op staal	76
Berekening fundering op staal	77
Berekening wapening funderingsstroken	95
Berekening poeren op staal	96
Berekening wapening funderingspoeren	101

Overzichten OV-01 t/m OV-05

Algemene constructie gegevens

Omschrijving bouwwerk

Plan tot de bouw van een vrijstaande woning met berging aan het Baaksevoetpad 4 te Hengelo (gld)

Bouwkundige tekeningen

De berekening is gebaseerd op de tekeningen van de architect buro iBOC d.d. 19-07-2017. Tekeningsnr. R17-31 DO-01 en DO-02

Gegevens derden

Er is geen geotechnisch grondonderzoek voorhanden. Uitgangspunt is een fundering op staal (met, indien van toepassing, een grondverbetering). De uiteindelijke grondslag waarop wordt gefundeerd dient door middel van een handsomering te worden gecontroleerd.

Uitgangspunten

toegepaste norm:
voorschriften:

NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw

nieuwbouw Eurocode 0 t/m 9 + Nationale Bijlagen

Eurocode 0:	NEN-EN 1990	grondslagen constructief ontwerp
Eurocode 1:	NEN-EN 1991	belastingen op constructies
Eurocode 2:	NEN-EN 1992	betonconstructies
Eurocode 3:	NEN-EN 1993	staalconstructies
Eurocode 5:	NEN-EN 1995	houtconstructies
Eurocode 6:	NEN-EN 1996	constructies van metselwerk
Eurocode 7:	NEN-EN 9997-1	geotechnisch ontwerp

bestaande constructies

NEN 8700	bestaande constructies - grondslagen
NEN 8701	bestaande constructies - belastingen

gebouwfunctie:	vrijstaande woning	categorie: A	woon- en verblijfsruimtes
gebouwfunctie 2:	geen	categorie: 0	niet gevonden
gebouwfunctie 3:	geen	categorie: 0	niet gevonden
betrouwbaarheidsklasse:	RC1		
gevolgklasse:	CC1	(geringe gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens)	
ontwerplevensduurklasse:	3	(gebouwen en andere gewone constructies)	
ontwerplevensduur:	50	jaar	
factor K_{F1} :	0,9	(verdiscontering van afwijking van standaard gevolgklasse CC2)	
correctiefactor ξ :	0,89	(correctiefactor eigen gewicht voor formule 6.10b)	

belastingfactoren:	perm. belasting gunstig:	$\gamma_G = 0,9$	
(combinatie 6.10a)	perm. belasting ongunstig:	$\gamma_G = 1,22$	
	verand. belasting Q_{mom} :	$\gamma_{Qi} = 1,35$	(alle vloeren momentaan)
(combinatie 6.10b)	perm. belasting ongunstig:	$\xi \gamma_G = 1,08$	
	verand. belasting $Q_{extr} + Q_{mom}$:	$\gamma_{Qi} = 1,35$	(2 vloeren extreem in gebouwfunctie A - G, rest momentaan)

ψ -factoren per gebruikscategorie	ψ_0	ψ_1	ψ_2	ψ_t
A woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3	1,000
B kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3	1,000
C bijeenkomst ruimtes	0,4	0,7	0,6	1,000
D winkelruimtes	0,4	0,7	0,6	1,000
E opslagruimtes	1,0	0,9	0,8	1,000
F verkeersruimtes, voertuig ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6	1,000
G verkeersruimtes, 30 kN < voertuig ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3	1,000
H daken	0,0	0,0	0,0	
sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0	
windbelasting	0,0	0,2	0,0	
temperatuur (geen brand)	0,0	0,5	0,0	

ψ_0 = factor combinatie-waarde veranderlijke belasting
(gelijktijdigheid belastingen uiterste grenstoestand)

ψ_1 = factor frequent aanwezige veranderlijke belasting
(bijv. schok, brand, noodherstel, scheurwijdte)

ψ_2 = factor quasi-blijvende veranderlijke belasting
(lange termijneffecten, bijv. kruip)

$\psi_t = \{1 + (1 - \psi_0) / 9 * \ln(t/t_0)\}$
(niet voor wind-, sneeuw- en thermische belasting)

Brand

De woning heeft niet meer dan drie bouwlagen en heeft daarvoor geen hoofd draagconstructie. Er gelden geen brandwerendheidseisen m.u.v. WBDBO-eisen naar buurpercelen.

Stabiliteit

De stabiliteit wordt voorzien door de schijfwerking van de verdiepingsvloer en het dak en de dragende wanden. In beide richtingen zijn voldoende gefundeerde wanden aanwezig overeenkomstig NPR 6791 paragraaf 3.2.1. d.w.z. dat er in de richting loodrecht op de bouwmuur minimaal 3,2m gefundeerde wand aanwezig is.

Materialen en aangehouden kwaliteiten

(in de berekening zijn onderstaande materiaalkwaliteiten aangehouden, tenzij anders aangegeven)

betonconstructies:	betonsterkte klasse in het werk gestort:	C20/25
	betonsterkte klasse prefab:	C35/45
	milieuklasse fundering:	XC4
	cementsoort:	volgens opgave leverancier
	wapeningsstaalkwaliteit:	B 500 HWL
staalconstructies:	staalkwaliteit walsprofielen:	S235
	staalkwaliteit kokerprofielen:	S275
	boutkwaliteit:	8.8
	ankerkwaliteit:	4.6
	lasdikte:	0,5*lijfdikte; 0,7*flensdikte; min. a=4mm.
	gatafstanden verbindingen:	$e_1 = 3,0 \cdot d_0$ $e_2 = 1,5 \cdot d_0$ $\rho_1 = 3,75 \cdot d_0$ $\rho_2 = 3,0 \cdot d_0$
houtconstructies:	kwaliteit gezaagd hout	C18
	kwaliteit gelamineerd hout	GL24
keramische steen:	kwaliteit steen/element:	PM20 o.g.
	kwaliteit mortel/lijm:	10,0 N/mm ²
	karakteristieke muurdruksterkte f_k	5,8 N/mm ²
metselwerk:	kwaliteit steen:	15,0 N/mm ²
	kwaliteit mortel/lijm:	M10/M12,5 N/mm ²
	karakteristieke muurdruksterkte f_k	4,5 N/mm ²
	metselwerkconstructies conform Eurocode 6 (NEN-EN 1996)	

Constructie onderdelen

kapconstructie:	Prefab systeemdakplaat fabricaat Kingspan Unidek Aero volgens tekening en berekening leverancier. Met deze dakplaat is bij de gekozen dakhelling van 44 graden en een uitvoering in een 2-velds plaat een overspanning mogelijk van 5400 mm. De stukken in 2-voud ter controle indienen bij de hoofdconstructeur, definitieve stukken in 3-voud.
zoldervloer	Houten balklaag met 18 mm underlayment. Underlaymentplaten verspringend aanbrengen en goed doorschroeven.
verdiepingsvloer:	Bekistingsplaatvloer dik 250 mm volgens tekening en berekening leverancier. Ter plaatse van tegelvloeren in de afwerklaag krimpnetten #Ø4-150 aanbrengen met voldoende laslengten. De stukken in 2-voud ter controle indienen bij de hoofdconstructeur, definitieve stukken in 3-voud.

begangrondvloer:	Betonvloer op zand in het werk gestort op harde isolatie. Dikte betonvloer 120mm met een centraalnet Ø8-150#.
begangrondvloer:	PS combinatievloer volgens tekening en berekening leverancier. Ter plaatse van tegelvloeren in de afwerklaag krimpnetten #Ø4-150 aanbrengen met voldoende laslengten. De stukken in 2-voud ter controle indienen bij de hoofdconstructeur, definitieve stukken in 3-voud.
wanden:	Traditionele spouwmuur met keramische snelbouwsteen binnenspouwblad en baksteen gevel.
kelder	Prefab kelder volgens tekening en berekening leverancier. De stukken in 2-voud ter controle indienen bij de hoofdconstructeur, definitieve stukken in 3-voud.
fundering:	Fundering op staal door middel van stroken en poeren. Fundering op een vaste laag met een conusweerstand groter of gelijk aan 4MN/m ² . Eventuele slechte lagen onder het ontgravingsniveau verwijderen en vervolgens weer aanbrengen in lagen van maximaal 30cm die elk mechanisch afgetrild dienen te worden tot een conuswaarde van minimaal 4MN/m ² is bereikt.

Geprefabriceerde onderdelen.

prefab beton:	Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-atteest: Categorie 1: niet van toepassing. Categorie 2: heipalen Categorie 3: trappen, bordessen, galerijen, balkons Categorie 4: systeemvloeren Categorie 5: balken, kolommen, wanden Categorie 6: niet van toepassing. Categorie 7: niet van toepassing. Tekeningen en berekeningen in 2-voud ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.
staalconstructie:	Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer. Staalconstructies en verankeringen in vochtig milieu corrosiewerend behandelen, met een referentieperiode van 50 jaar. Indien dak of vloerliggers worden voorzien van een zeeg moet deze zeeg parabool-vormig worden uitgevoerd. De in de berekening genoemde zegen zijn exclusief eventueel afschot. Tekeningen en berekeningen in 2-voud ter controle indienen, definitieve stukken in 3-voud.
overige onderdelen:	Definitieve details, detailberekeningen, werkplaatstekeningen, hulpstaal, valbeveiliging, (vloer)ravelingen, opleggingen, sparingen, (boor)anker- en boutverbindingen, tijdelijke voorzieningen voor montage en uitvoering, stalen trappen en bordessen, lateien en geveldragers zijn uit te voeren door de aannemer.

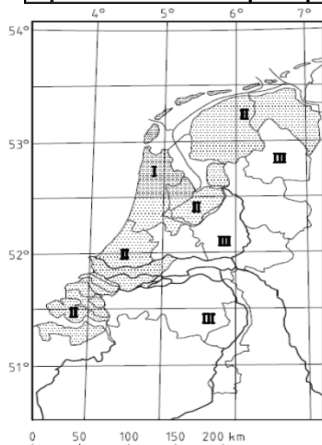
Overige constructiepunten

dilataties:	Materiaalgebonden dilataties dienen te worden aangegeven door de betreffende leveranciers en conform opgave K.N.B. ter controle aan Haank Ingenieursbureau. Dragende penanten en hoeken dienen in verband te worden gemetseld.		
terreingegevens	bouwpeil	ntb	m + NAP
	hoogst bekende grondwaterstand	ntb	m + NAP (freatisch grondwater)
	laagst bekende grondwaterstand	ntb	m + NAP
bouwput	voorzieningen van de bouwput voor rekening van de aannemer.		
bemaling	voorzieningen van de bemaling voor rekening van de aannemer.		

Overzicht belastingen

windbelasting

Terreincategorie	z_0 m	z_{min} m
0 Zee of kustgebied aan zee	0,005	1
II Onbebouwd gebied	0,2	4
III Bebouwd gebied	0,5	7



gebouwgegevens

windgebied en terreincategorie III onbebouwd
 hoogte pand boven maaiveld 8,2 m
 gebouwbreedte loodrecht op windrichting 22,4 m
 gebouwdiepte in de windrichting 16,0 m
 ontwerplevensduur voor constructie 50 jaar
 referentieperiode voor windbelasting 50 jaar
 z_{min} conform 4.3.2. tabel 4.1 4 m
 gebouw wordt beschouwd als een gesloten gebouw zonder dominante openingen
 soort bouwwerk: fig. D.2 **betonnen rechthoekig bouwwerk**

stuwdruk

extreem $q_p(z)$ = 0,654 kN/m² $\psi_0 = 0,2$
 bijlage D: $C_s C_d$ = 0,87

windcoëfficiënten

intern gevel/dak 0,2 -0,3
 extern gevel 0,8 -0,5 *0,85 (correlatiefactor)
 extern dak 0,7 -0,3
 (gemiddeld zone G/H - I/J)

gedetailleerde berekening stuwdruk

art.	omschrijving	term	waarde	afkomst / formule
4.3.2	ruwheidslengte	z_0	0,2 m	(tabel 4.1)
4.3.2	minimum hoogte	z_{min}	4 m	(tabel 4.1)
4.2	fund. windsnelheid	$V_{b;0}$	24,5 m/s	(tabel NB.1)
4.2	windrichtingfactor	C_{dir}	1	(voorgeschreven waarde = 1)
4.2	seizoensfactor	C_{season}	1	(voorgeschreven waarde = 1)
4.2	vormparameter	K	0,281	(tabel NB.2)
4.2	exponent	n	0,5	(tabel NB.2)
4.2	referentieperiode	T	50 jr	
4.2	waarschijnlijk.factor	C_{prob}	1	(4.2) $C_{prob} = \{(1+K*Ln(T))/(1+Ln(50))\}^n$ exacte formule uit statistiek
4.2	basiswindsnelheid	V_b	24,5 m/s	(4.1) $V_b = C_{dir} * C_{season} * C_{prob} * V_{b;0}$
4.3.2	terreinfactor	K_r	0,209	(4.5) $K_r = 0,19 * (z_0/z_{0,II})^{0,07}$
4.3.2	ruwheidsfactor	$C_r(z)$	0,777	(4.4) $C_r(z) = K_r * Ln(z/z_0)$
4.3.3	orografiefactor	$C_o(z)$	1	(normale waarde = 1)
4.3.1	gem. windsnelheid	$V_m(z)$	19,05 m/s	(4.3) $V_m(z) = C_r(z) * C_o(z) * V_b$
4.4	turbulentiefactor	K_l	1	(aanbevolen waarde = 1)
4.4	turbulentie-intensiteit	$L_v(z)$	0,269	(4.7) $L_v(z) = K_l / (C_o(z) * Ln(z/z_0))$
4.5	dichth. lucht bij storm	ρ	1,25	(voorgeschreven waarde = 1,25)
4.5	extreme stuwdruk	$q_p(z)$	654 N/mm ²	(4.8) $q_p(z) = (1+7*L_v(z)) * \frac{1}{2} * \rho * V_m^2(z)$

sneeuwbelasting

ontwerplevensduur voor constructie 50 jaar
 referentieperiode voor sneeuwbelasting 50 jaar
 karakteristieke sneeuwlast op grond $S_{k50} = 0,70$ kN/m²
 sneeuwlast op grond $S_n = 0,700$ kN/m²
 vermenigvuldigingsfactor herhalingstijd = 1,00
zadeldak dakhelling 44 graden $\mu_1 = 0,43$ $p_{rep} = 0,30$ kN/m²
 $\psi_0 = 0$

schuine kap

dakhelling 44 graden
 eigen gewicht pannendak 0,70 / cos 44
 opgelegde belasting / sneeuw
 totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe
0,97	(kN/m ² grondvlak) 0,30 categorie = H
0,97	0,30 kN/m ² $\psi_0 = 0,0$

zoldervloer

eigen gewicht balklaag
vloerhout / underlayment
plafond
isolatie + dakbedekking
opgelegde belasting

totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe	
0,20		
0,10		
0,10		
0,10		
	0,70	categorie = H
0,50	0,70	$\psi_0 = 0,0$

verdiepingsvloer

bekistingsplaatvloer dik 250 mm
afwerklaag / afschotlaag dik 60 mm
lichte scheidingswanden
opgelegde belasting

totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe	
6,25		
1,20		
	1,20	
	1,75	categorie = A
7,45	2,95	$\psi_0 = 0,4$

beganegrondvloer

PS-Combinatievloer
afwerklaag / afschotlaag dik 50 mm
lichte scheidingswanden
opgelegde belasting

totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe	
2,00		
1,00		
	1,20	
	1,75	categorie = A
3,00	2,95	$\psi_0 = 0,4$

kelder

betonvloer op zand dik 200 mm
afwerklaag / afschotlaag dik 50 mm
lichte scheidingswanden
opgelegde belasting

totaal permanente belasting / opgelegde belasting

G	Qe	
5,00		
1,00		
	1,20	
	1,75	categorie = A
6,00	2,95	$\psi_0 = 0,4$

wanden

metselwerk 100 dik 100 mm
spouwmuur
HSB-gevel
snelbouwsteen 100 dik 100 mm
snelbouwsteen 120 dik 120 mm
snelbouwsteen 140 dik 140 mm

G	Qe	
2,00		kN/m ²
4,00		-
0,50		-
1,60		-
1,92		-
2,24		-

horizontale belastingen op leuningen (NEN-EN 1991-1-1 bijlage NB.A)

lijnlast ter plaatse van de bovenregel 0,50 kN/m'
puntlast ter plaatse van de bovenregel 1,00 kN
puntlast ter plaatse van zone b 0,70 kN

berekening gording op 3 steunpunten

96 x 221

naaldhout C18

werk =
werknummer =
onderdeel =

norm Eurocode NIEUWBOUW

ontwerplevensduur klasse = 3

gevolgklasse CC = CC1

correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$

de waarde van ksi 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 $\alpha = 44$ graden

permanente- en toevallige veranderlijke belasting

eigen gewicht dakvlak $G_{k,j} = 0,7$ kN/m²

extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $Q_k = 0$ kN/m²

wind- en sneeuwbelasting

windgebied = III

soort terrein onbebouwd II

hoogte onderdeel boven maaiveld $z = 8,2$ m

totale gebouwbreedte loodrecht op wind $br = 22,38$ m

totale gebouwhoogte $ho = 8,2$ m

totale gebouwdiepte in windrichting $d = 16$ m

kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

belasting door puntlast

puntlast $F = 2$ kN

dikte beplanking $t = 18$ mm

elasticiteitsmodulus beplanking $E_{o,mean,k} = 5000$ N/mm²

toelaatbare doorbuiging

toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L-schuin

toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * L-schuin

gegevens gording

overspanning veld 1 $L_1 = 5,7$ m

overspanning veld 2 $L_2 = 3,8$ m

totale schuine lengte dakvlak $L_3 = 6,75$ m

aantal gordingen $n = 3$ st

wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):

volledig gesteund, enkele buiging

unity-checks

UGT	buiging	0,30	0,41	0,74	0,47	0,30
-----	---------	------	------	------	------	------

BGT	u_{eind}	0,98	0,09	u_{bij}	0,63	0,08
-----	------------	------	------	-----------	------	------

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse naaldhout C18

materiaal gezaagd hout

houtbreedte $b = 96$ mm.

houthoogte $h = 221$ 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 $k_h = 1,00$

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 $p_{rep} = G_{rep} / \cos \alpha = 0,7 / 0,72 = 0,97$ kN/m²

personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 \alpha)$ met $15 < \alpha < 20 = (4,0 - 0,20 \cdot 20,0) = 0,00$ kN/m²

sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k \cdot f = 0,43 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,70 \cdot 1,00 = 0,30$ kN/m²

windbelasting loodrecht op dakvlak $w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) \cdot q_{p(z)} = (0,62 + 0,30) \cdot 0,65 = 0,60$ kN/m²

windbelasting vertikaal op grond $p_{rep} = (w_e + w_i) / \cos^2 \alpha = 0,60 / 0,517 = 1,16$ kN/m²

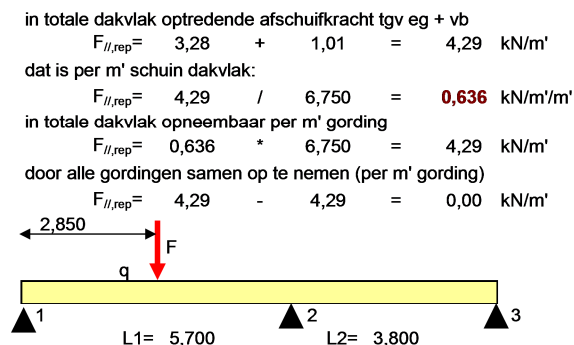
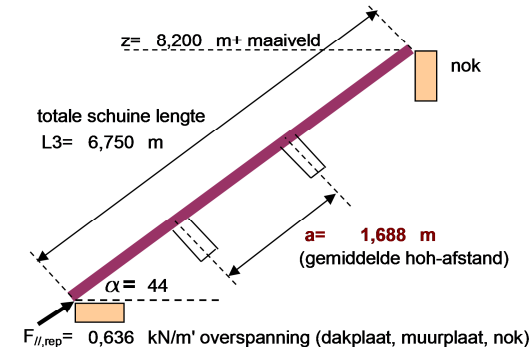
veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $\psi_t Q_k = 1,00 \cdot 0,00 = 0,00$ kN/m²

F-last

puntlast (spreiding) $I = 0,018^3 / 12 = 5E-07$ m⁴ = $48,6 \cdot 10^4$ mm⁴ $EI = 49 \cdot 5E-07 \cdot 10^6 = 2430$ kNm²

$k_r = > 0,33$ en $\leq 1,0$ $k_r = 0,37 + 0,8 \cdot 1,688 = 1,688$ - $2430 / 50000 = 1,000$ -

opgelegde belasting $F_k = 1,000 \cdot 2,00 = 2,00$ kN



q-belastingen per m² dakvlak en evenwijdig aan het dakvlak

de gemiddelde hart op hart-afstand van de gordingen waarmee wordt gerekend is $a = \frac{6,750}{4} = 1,688$ m

belasting	loodrecht dakvlak= $p \cos^2 \alpha$				evenwijdig dakvlak= $\frac{1}{2} p \cdot \sin 2 \alpha$				loodrecht per gording (y-richting)			
eigen gewicht	0,97	0,517	=	0,50 kN/m ²	0,49	0,999	=	0,49 kN/m ²	1,688	0,50	=	0,85 kN/m
personen	0,00	0,517	=	0,00 kN/m ²	0,00	0,999	=	0,00 kN/m ²	1,688	0,00	=	0,00 kN/m
sneeuw	0,30	0,517	=	0,15 kN/m ²	0,15	0,999	=	0,15 kN/m ²	1,688	0,15	=	0,26 kN/m
wind	1,16	0,517	=	0,60 kN/m ²			=	0,00 kN/m ²	1,688	0,60	=	1,01 kN/m
vlakbelasting	0,00	0,517	=	0,00 kN/m ²	0,00	0,999	=	0,00 kN/m ²	1,688	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	2,00	0,719	=	1,44	kN	2,00	0,000	=	0,00	kN	=	1,44	kN

afschuifkrachten

maximale reductie afschuifkracht op de veranderlijke belasting = $F_{//} - F_{//,G,rep} = 0,64 - 0,49 = 0,15$ 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	0,49	-	0,49	=	0,00	0,49	6,750	=	3,28	kN	1,688	0,00	=	0,00	kN/m
personen	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	6,750	=	0,00	kN	1,688	0,00	=	0,00	kN/m
sneeuw	0,15	-	0,15	=	0,00	0,15	6,750	=	1,01	kN	1,688	0,00	=	0,00	kN/m
wind	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	6,750	=	0,00	kN	1,688	0,00	=	0,00	kN/m
vlakbelasting	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	6,750	=	0,00	kN	1,688	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	1,00	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	$\cdot \frac{1}{12} b h^3$				1	$\frac{1}{12}$	96	221^3	=	8635	10 ⁴ mm ⁴		
traagheidsmoment	$I_z =$	1	$\cdot \frac{1}{12} h b^3$				1	$\frac{1}{12}$	221	96^3	=	1629	10 ⁴ mm ⁴		
weerstandsmoment	$W_y =$	1	$\cdot \frac{1}{6} b h^2$				1	$\frac{1}{6}$	96	221^2	=	781	10 ³ mm ³		
weerstandsmoment	$W_z =$	1	$\cdot \frac{1}{6} h b^2$				1	$\frac{1}{6}$	221	96^2	=	339	10 ³ mm ³		
oppervlak	$A =$	1	$\cdot b h$				1		96	221	=	212	10 ² mm ²		
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{(I_y / A)}$						$\sqrt{}$	(	8635	/	212	)	=	63,8	mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{(I_z / A)}$						$\sqrt{}$	(	1629	/	212	)	=	27,7	mm

resultaten mechanica berekening

	eigen gewicht		personen		sneeuw		wind		puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	y	z	y	z	y	z
q of F	0,85	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	1,01		1,44	0,00	0,00	0,00
M ₂	-2,68	0,00	0,00	0,00	-0,82	0,00	-3,20		-0,92	0,00	0,00	0,00
M _{1,2}	2,24	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	2,67		1,59	0,00	0,00	0,00
M _{2,3}	0,49	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,58		-0,46	0,00	0,00	0,00
u _{1,2}	8,01	0,00	0,00	0,00	2,46	0,00	9,56		4,73	0,00	0,00	0,00
u _{2,3}	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00	-0,18		-1,07	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	z	y	z	y	z
q of F	1,03	0,00	0,92	0,00	1,27	0,00	2,29	0,00	2,86	0,00	0,92	0,00
M ₂	-3,26	0,00	-2,90	0,00	-4,02	0,00	-7,23	0,00	-4,15	0,00	-2,90	0,00
M _{1,2}	2,72	0,00	2,42	0,00	3,35	0,00	6,03	0,00	4,57	0,00	2,42	0,00
M _{2,3}	0,59	0,00	0,52	0,00	0,73	0,00	1,31	0,00	-0,10	0,00	0,52	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}	3,35	kNm	W _y	781	cm ³	f _{m,y,d}	12,5	N/mm ²	b	96	mm
moment in z-richting	M _{Ed,z}	0,00	kNm	W _z	339	cm ³	f _{m,z,d}	12,5	N/mm ²	h	221	mm
soort doorsnede			rechthoekig	k _m	0,7							

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed,y}}{W_y} = \frac{3,35}{781} = 4,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{Ed,z}}{W_z} = \frac{0,00}{339} = 0,0 \text{ N/mm}^2$$

6,11	unity-check		$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	k _m	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	$\frac{4,3}{12,5}$	+	0,7	$\frac{0,0}{12,5}$	=	0,34
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	$\frac{4,3}{12,5}$	+	$\frac{0,0}{12,5}$	=	0,24

in tabelvorm alle combinaties		$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	$\sigma_{m,y,d}$	$\sigma_{m,z,d}$	unity check		maximum
						$f_{m,y,d}$	$f_{m,z,d}$	6.11	6.12	
eigen gewicht (6.10.a)	M_2	-3,26	0,00	4,17	0,00	0,33	0,00	0,33	0,23	
	$M_{1,2}$	2,72	0,00	3,48	0,00	0,28	0,00	0,28	0,20	= 0,33
	$M_{2,3}$	0,59	0,00	0,75	0,00	0,06	0,00	0,06	0,04	
eigen gewicht + personen	M_2	-2,90	0,00	3,71	0,00	0,30	0,00	0,30	0,21	
	$M_{1,2}$	2,42	0,00	3,10	0,00	0,25	0,00	0,25	0,17	= 0,30
	$M_{2,3}$	0,52	0,00	0,67	0,00	0,05	0,00	0,05	0,04	
eigen gewicht + sneeuw	M_2	-4,02	0,00	5,14	0,00	0,41	0,00	0,41	0,29	
	$M_{1,2}$	3,35	0,00	4,29	0,00	0,34	0,00	0,34	0,24	= 0,41
	$M_{2,3}$	0,73	0,00	0,93	0,00	0,07	0,00	0,07	0,05	
eigen gewicht + wind	M_2	-7,23	0,00	9,25	0,00	0,74	0,00	0,74	0,52	
	$M_{1,2}$	6,03	0,00	7,71	0,00	0,62	0,00	0,62	0,43	= 0,74
	$M_{2,3}$	1,31	0,00	1,67	0,00	0,13	0,00	0,13	0,09	
eigen gewicht + puntlast	M_2	-4,15	0,00	5,31	0,00	0,43	0,00	0,43	0,30	
	$M_{1,2}$	4,57	0,00	5,84	0,00	0,47	0,00	0,47	0,33	= 0,47
	$M_{2,3}$	-0,10	0,00	0,13	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	
eigen gewicht + vlaklast	M_2	-2,90	0,00	3,71	0,00	0,30	0,00	0,30	0,21	
	$M_{1,2}$	2,42	0,00	3,10	0,00	0,25	0,00	0,25	0,17	= 0,30
	$M_{2,3}$	0,52	0,00	0,67	0,00	0,05	0,00	0,05	0,04	

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand 0

veld 1	$u_{kruip,y} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	8,01	+	0,00	9,56	)	=	4,81	mm
	$u_{kruip,z} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,i})$	=	0,60	(	0,00	+	0,00	0,00	)	=	0,00	mm
veld 2	$u_{kruip,y} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	-0,15	+	0,00	0,00	)	=	-0,09	mm
	$u_{kruip,z} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,i})$	=	0,60	(	0,00	+	0,00	0,00	)	=	0,00	mm

doorbuigingen	u_{on}	t.g.v. $G_{k,j}$	u_{kruip}	t.g.v. $k_{def} * (G_{k,j} + \psi_2 Q_{k,1} + \psi_2 Q_{k,i})$								
	$u_{elastisch}$	t.g.v. $\psi_1 \cdot Q_{k1} + \psi_0 \cdot Q_{k,i}$	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	$u_{1,2}$	<=	5700	/	250	=	22,8	mm
	$u_{bij,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	5700	/	250	=	22,8	mm
	$u_{eind,toe}$	voor	$u_{2,3}$	<=	3800	/	250	=	15,2	mm
	$u_{bij,toe}$	voor	$u_{2,3}$	<=	3800	/	250	=	15,2	mm

		u _{on}		u _{elastisch}		u _{kruip}		u _{eind}		u _{bij}					
veld	u _{1,2}	y	z	y	z	y	z	y	z	totaal	u.c.	y	z	totaal	u.c.
eg + personen		8,01	0,00	0,00	0,00	4,81	0,00	12,82	0,00	12,82	0,56	4,81	0,00	4,81	0,21
eg + sneeuw		8,01	0,00	2,46	0,00	4,81	0,00	15,29	0,00	15,29	0,67	7,27	0,00	7,27	0,32
eg + wind		8,01	0,00	9,56	0,00	4,81	0,00	22,39	0,00	22,39	0,98	14,37	0,00	14,37	0,63
eg + F-last		8,01	0,00	4,73	0,00	4,81	0,00	17,56	0,00	17,56	0,77	9,54	0,00	9,54	0,42
eg + vlaklast		8,01	0,00	0,00	0,00	4,81	0,00	12,82	0,00	12,82	0,56	4,81	0,00	4,81	0,21

		u _{on}		u _{elastisch}		u _{kruip}		u _{eind}				u _{bij}			
veld	u _{2,3}	y	z	y	z	y	z	y	z	totaal	u.c.	y	z	totaal	u.c.
eg + personen		-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	-0,24	0,00	0,24	0,02	-0,09	0,00	0,09	0,01
eg + sneeuw		-0,15	0,00	-0,05	0,00	-0,09	0,00	-0,28	0,00	0,28	0,02	-0,13	0,00	0,13	0,01
eg + wind		-0,15	0,00	-0,18	0,00	-0,09	0,00	-0,41	0,00	0,41	0,03	-0,27	0,00	0,27	0,02
eg + F-last		-0,15	0,00	-1,07	0,00	-0,09	0,00	-1,31	0,00	1,31	0,09	-1,16	0,00	1,16	0,08
eg + vlaklast		-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,00	-0,24	0,00	0,24	0,02	-0,09	0,00	0,09	0,01

afschuifbelasting door de dakplaten bij (gedeeltelijke) dubbele buiging

spanningen in dakbeschoot	effectieve breedte dakbeschoot t.b.v. opname afschuifkracht	=	500	mm			
	weerstandsmoment dakplaat	1/6	18	500 ²	=	750	10 ³ mm ³

afschuifbelasting per m' permanent	$F_{//,G,rep}$	=	0,49	kN/m'	UGT	1,08	0,49	=	0,53	kN/m'
afschuifbelasting per m' veranderlijk	$F_{//,Q,rep}$	=	0,15			1,35	0,15	=	0,20	
	$F_{//,totaal,rep}$	=	0,64	kN/m'	$F_{//,totaal,d}$			=	0,73	kN/m'

afschuifbelasting totale dak	$F_{//,totaal,d}$	=	6,750	0,73	=	4,91	kN / m'
afschuifbelasting per dakbeschootbreedte	$F_{//,totaal,d}$	=	0,500	0,73	=	0,36	kN / m' per dakbeschootbreedte
moment in dakbeschoot in L1	$L1=$	5,70	m	$Md=$	1/8	$0,36 \cdot 5,70^2$	= 1,48 kNm
buigspanning in overspanning L1	$\sigma=$	1,48	10^6	/	750	10^3 mm^3	= 1,97 N/mm ²
moment in dakbeschoot in L2	$L2=$	3,80	m	$Md=$	1/8	$0,36 \cdot 3,80^2$	= 0,66 kNm
buigspanning in overspanning L2	$\sigma=$	0,66	10^6	/	750	10^3 mm^3	= 0,88 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} = 0,00 kN								
eigen gewicht	4	0,00	=	0,00								
personen	4	0,00	=	0,00	e.g. + personen	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00 kN
sneeuw	4	0,00	=	0,00	e.g. + sneeuw	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00 kN
vlaklast	4	0,00	=	0,00	e.g. + vlaklast	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00 kN
representatieve waarden steun in veld L2				uiterste grenstoestand steun in veld L2, maximum kracht F_{steun} = 0,00 kN								
eigen gewicht	4	0,00	=	0,00								
personen	4	0,00	=	0,00	e.g. + personen	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00 kN
sneeuw	4	0,00	=	0,00	e.g. + sneeuw	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00 kN
vlaklast	4	0,00	=	0,00	e.g. + vlaklast	1,08	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00 kN
opmerking												

Berekening gordingen A kantoor/tuinkamer

berekening gording op 3 steunpunten

96 x 246
naaldhout C18

werk =
werknummer =
onderdeel =

norm Eurocode NIEUWBOUW ontwerplevensduur = 50 jaar
ontwerplevensduur klasse = 3 gebouwen en andere gewone constructies
gevolgklasse CC = CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$ 6.10a (niet maatgevend)

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebouwcategorie H: daken 6.10b (maatgevend)
(gewichtsberekening) $\psi_0 = 0$
(elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0$
(kruip) $\psi_2 = 0$
reductiefactor vloerbelasting $\psi_t = 1,00$
dakvorm zadeldak
dakhelling $\alpha = 44$ graden

permanent- en toevallige veranderlijke belasting
eigen gewicht dakvlak $G_{kj} = 0,7$ kN/m²
extra veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $Q_k = 0$ kN/m²

wind- en sneeuwbelasting

windgebied = III
soort terrein onbebouwd II
hoogte onderdeel boven maaiveld $z = 8,2$ m
totale gebouwbreedte loodrecht op wind $br = 22,38$ m
totale gebouwhoogte $ho = 8,2$ m
totale gebouwdiepte in windrichting $d = 16$ m
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden : ja

belasting door puntlast

puntlast $F = 2$ kN
dikte beplanking $t = 18$ mm
elasticiteitsmodulus beplanking $E_{0,mean,k} = 5000$ N/mm²

toelaatbare doorbuiging

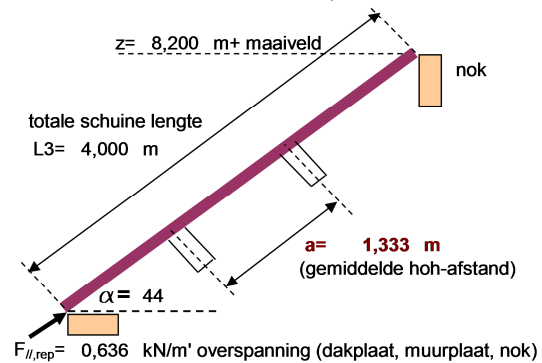
toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L_{schuin}
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * L_{schuin}

gegevens gording

overspanning veld 1 $L_1 = 7$ m
overspanning veld 2 $L_2 = 4,4$ m

totale schuine lengte dakvlak $L_3 = 4$ m
aantal gordingen $n = 2$ st

wijze van ondersteuning gording in zwakke richting (z):
volledig gesteund, enkele buiging



in totale dakvlak optredende afschuifkracht tgv eg + vb

$$F_{||,rep} = 1,95 + 0,60 = 2,54 \text{ kN/m'}$$

dat is per m' schuin dakvlak:

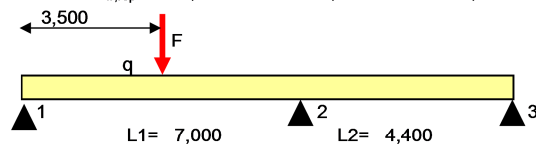
$$F_{||,rep} = 2,54 / 4,000 = 0,636 \text{ kN/m' m'}$$

in totale dakvlak opneembaar per m' gording

$$F_{||,rep} = 0,636 * 4,000 = 2,54 \text{ kN/m'}$$

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

$$F_{||,rep} = 2,54 - 2,54 = 0,00 \text{ kN/m'}$$



unity-checks

UGT buiging	0,28	0,39	0,70	0,46	0,28
-------------	------	------	------	------	------

BGT	u_{eind}	1,06	0,12	u_{bij}	0,68	0,09
-----	------------	------	------	-----------	------	------

materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse naaldhout C18
materiaal gezaagd hout
houtbreedte $b = 96$ mm.
houthoogte $h = 246$ 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 $k_h = 1,00$
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 $p_{rep} = G_{rep} / \cos \alpha = 0,7 / 0,72 = 0,97$ kN/m²
personenbelasting grondvlak $p_{rep} = (4,0 - 0,2 \alpha)$ met $15 < \alpha < 20 = (4,0 - 0,20 * 20,0) = 0,00$ kN/m²
sneeuwbelasting in grondvlak $s_n = \mu_{ti} * C_e * C_{ti} * s_k * f = 0,43 * 1,00 * 1,00 * 0,70 * 1,00 = 0,30$ kN/m²
windbelasting loodrecht op dakvlak $w_e + w_i = (C_{pe} + C_{pi}) * q_{p(z)} = (0,62 + 0,30) * 0,65 = 0,60$ kN/m²
windbelasting vertikaal op grond $p_{rep} = (w_e + w_i) / \cos^2 \alpha = 0,60 / 0,517 = 1,16$ kN/m²
veranderlijke vlakbelasting in grondvlak $\psi_t Q_k = 1,00 * 0,00 = 0,00$ kN/m²

F-last

puntlast (spreiding) $I = 0,018^3 / 12 = 5E-07$ m⁴ = $48,6 * 10^4$ mm⁴ $EI = 49 * 5E-07 * 10^6 = 2430$ kNm²
 $k_r = > 0,33$ en $<= 1,0$ $k_r = 0,37 + 0,8 * 1,333 = 1,000$
opgelegde belasting $F_k = 1,000 * 2,00 = 2,00$ kN

q-belastingen per m² dakvlak en evenwijdig aan het dakvlak

de gemiddelde hart op hart-afstand van de gordingen waarmee wordt gerekend is $a = \frac{4,000}{3} = 1,333$ m

belasting	loodrecht dakvlak= $p \cos^2 \alpha$				evenwijdig dakvlak= $\frac{1}{2} p \cdot \sin 2 \alpha$				loodrecht per gording (y-richting)			
eigen gewicht	0,97	0,517	=	0,50 kN/m ²	0,49	0,999	=	0,49 kN/m ²	1,333	0,50	=	0,67 kN/m
personen	0,00	0,517	=	0,00 kN/m ²	0,00	0,999	=	0,00 kN/m ²	1,333	0,00	=	0,00 kN/m
sneeuw	0,30	0,517	=	0,15 kN/m ²	0,15	0,999	=	0,15 kN/m ²	1,333	0,15	=	0,21 kN/m
wind	1,16	0,517	=	0,60 kN/m ²			=	0,00 kN/m ²	1,333	0,60	=	0,80 kN/m
vlakbelasting	0,00	0,517	=	0,00 kN/m ²	0,00	0,999	=	0,00 kN/m ²	1,333	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	2,00	0,719	=	1,44	kN	2,00	0,000	=	0,00	kN	=	1,44	kN

afschuifkrachten

maximale reductie afschuifkracht op de veranderlijke belasting = $F_{//} - F_{//,G,rep} = 0,64 - 0,49 = 0,15$ 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	0,49	-	0,49	=	0,00	0,49	4,000	=	1,95	kN	1,333	0,00	=	0,00	kN/m
personen	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	4,000	=	0,00	kN	1,333	0,00	=	0,00	kN/m
sneeuw	0,15	-	0,15	=	0,00	0,15	4,000	=	0,60	kN	1,333	0,00	=	0,00	kN/m
wind	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	4,000	=	0,00	kN	1,333	0,00	=	0,00	kN/m
vlakbelasting	0,00	-	0,00	=	0,00	0,00	4,000	=	0,00	kN	1,333	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	1,00	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	$\cdot \frac{1}{12} b h^3$				1	$\frac{1}{12}$	96	246^3	=	11910	10 ⁴ mm ⁴		
traagheidsmoment	$I_z =$	1	$\cdot \frac{1}{12} h b^3$				1	$\frac{1}{12}$	246	96^3	=	1814	10 ⁴ mm ⁴		
weerstandsmoment	$W_y =$	1	$\cdot \frac{1}{6} b h^2$				1	$\frac{1}{6}$	96	246^2	=	968	10 ³ mm ³		
weerstandsmoment	$W_z =$	1	$\cdot \frac{1}{6} h b^2$				1	$\frac{1}{6}$	246	96^2	=	378	10 ³ mm ³		
oppervlak	$A =$	1	$\cdot b h$				1		96	246	=	236	10 ² mm ²		
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{(I_y / A)}$						$\sqrt{}$	(	11910	/	236	)	=	71,0	mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{(I_z / A)}$						$\sqrt{}$	(	1814	/	236	)	=	27,7	mm

resultaten mechanica berekening

	eigen gewicht		personen		sneeuw		wind		puntlast		vlaklast	
	y	z	y	z	y	z	y	z	y	z	y	z
q of F	0,67	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00	0,80		1,44	0,00	0,00	0,00
M ₂	-3,15	0,00	0,00	0,00	-0,97	0,00	-3,76		-1,16	0,00	0,00	0,00
M _{1,2}	2,69	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	3,21		1,94	0,00	0,00	0,00
M _{2,3}	0,43	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,51		-0,58	0,00	0,00	0,00
u _{1,2}	10,58	0,00	0,00	0,00	3,25	0,00	12,62		6,28	0,00	0,00	0,00
u _{2,3}	-0,50	0,00	0,00	0,00	-0,15	0,00	-0,60		-1,31	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	z	y	z	y	z
q of F	0,82	0,00	0,73	0,00	1,00	0,00	1,81	0,00	2,67	0,00	0,73	0,00
M ₂	-3,83	0,00	-3,41	0,00	-4,72	0,00	-8,49	0,00	-4,97	0,00	-3,41	0,00
M _{1,2}	3,26	0,00	2,91	0,00	4,02	0,00	7,23	0,00	5,52	0,00	2,91	0,00
M _{2,3}	0,52	0,00	0,47	0,00	0,64	0,00	1,16	0,00	-0,32	0,00	0,47	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} =	4,02	kNm	W _y =	968	cm ³	f _{m,y,d} =	12,5	N/mm ²	b =	96	mm
moment in z-richting	M _{Ed,z} =	0,00	kNm	W _z =	378	cm ³	f _{m,z,d} =	12,5	N/mm ²	h =	246	mm
soort doorsnede	rechthoekig			k _m =	0,7							

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed,y}}{W_y} = \frac{4,02}{968} \cdot 10^6 = 4,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{Ed,z}}{W_z} = \frac{0,00}{378} \cdot 10^6 = 0,0 \text{ N/mm}^2$$

6,11	unity-check		$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	k _m	$\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	$\frac{4,2}{12,5}$	+	0,7	$\frac{0,0}{12,5}$	=	0,33
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	$\frac{4,2}{12,5}$	+	$\frac{0,0}{12,5}$	=	0,23

in tabelvorm alle combinaties		$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$\sigma_{m,y;d}$	$\sigma_{m,z;d}$	$\sigma_{m,y;d}$	$\sigma_{m,z;d}$	unity check		maximum
						$f_{m,y;d}$	$f_{m,z;d}$	6.11	6.12	
eigen gewicht (6.10.a)	M_2	-3,83	0,00	3,96	0,00	0,32	0,00	0,32	0,22	
	$M_{1,2}$	3,26	0,00	3,37	0,00	0,27	0,00	0,27	0,19	= 0,32
	$M_{2,3}$	0,52	0,00	0,54	0,00	0,04	0,00	0,04	0,03	
eigen gewicht + personen	M_2	-3,41	0,00	3,52	0,00	0,28	0,00	0,28	0,20	
	$M_{1,2}$	2,91	0,00	3,00	0,00	0,24	0,00	0,24	0,17	= 0,28
	$M_{2,3}$	0,47	0,00	0,48	0,00	0,04	0,00	0,04	0,03	
eigen gewicht + sneeuw	M_2	-4,72	0,00	4,87	0,00	0,39	0,00	0,39	0,27	
	$M_{1,2}$	4,02	0,00	4,15	0,00	0,33	0,00	0,33	0,23	= 0,39
	$M_{2,3}$	0,64	0,00	0,67	0,00	0,05	0,00	0,05	0,04	
eigen gewicht + wind	M_2	-8,49	0,00	8,76	0,00	0,70	0,00	0,70	0,49	
	$M_{1,2}$	7,23	0,00	7,47	0,00	0,60	0,00	0,60	0,42	= 0,70
	$M_{2,3}$	1,16	0,00	1,20	0,00	0,10	0,00	0,10	0,07	
eigen gewicht + puntlast	M_2	-4,97	0,00	5,14	0,00	0,41	0,00	0,41	0,29	
	$M_{1,2}$	5,52	0,00	5,70	0,00	0,46	0,00	0,46	0,32	= 0,46
	$M_{2,3}$	-0,32	0,00	0,33	0,00	0,03	0,00	0,03	0,02	
eigen gewicht + vlaklast	M_2	-3,41	0,00	3,52	0,00	0,28	0,00	0,28	0,20	
	$M_{1,2}$	2,91	0,00	3,00	0,00	0,24	0,00	0,24	0,17	= 0,28
	$M_{2,3}$	0,47	0,00	0,48	0,00	0,04	0,00	0,04	0,03	

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand 0

veld 1	$u_{kruip,y} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	10,58	+	0,00	12,62	)	=	6,35	mm
	$u_{kruip,z} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,i})$	=	0,60	(	0,00	+	0,00	0,00	)	=	0,00	mm
veld 2	$u_{kruip,y} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	-0,50	+	0,00	0,00	)	=	-0,30	mm
	$u_{kruip,z} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,i})$	=	0,60	(	0,00	+	0,00	0,00	)	=	0,00	mm

doorbuigingen	u_{on}	t.g.v.	$G_{k,j}$	u_{kruip}	t.g.v.	$k_{def} * (G_{k,j} + \psi_2 Q_{k,1} + \psi_2 Q_{k,i})$						
	$u_{elastisch}$	t.g.v.	$\psi_1 \cdot Q_{k1} + \psi_0 \cdot Q_{k,i}$	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	$u_{1,2}$	<=	7000	/	250	=	28,0	mm
	$u_{bij,toe}$	voor	$u_{1,2}$	<=	7000	/	250	=	28,0	mm
	$u_{eind,toe}$	voor	$u_{2,3}$	<=	4400	/	250	=	17,6	mm
	$u_{bij,toe}$	voor	$u_{2,3}$	<=	4400	/	250	=	17,6	mm

		U _{on}		U _{elastisch}		U _{kruip}		U _{eind}		U _{bij}					
veld	u _{1,2}	y	z	y	z	y	z	y	z	totaal	u.c.	y	z	totaal	u.c.
eg + personen		10,58	0,00	0,00	0,00	6,35	0,00	16,92	0,00	16,92	0,60	6,35	0,00	6,35	0,23
eg + sneeuw		10,58	0,00	3,25	0,00	6,35	0,00	20,17	0,00	20,17	0,72	9,59	0,00	9,59	0,34
eg + wind		10,58	0,00	12,62	0,00	6,35	0,00	29,54	0,00	29,54	1,06	18,97	0,00	18,97	0,68
eg + F-last		10,58	0,00	6,28	0,00	6,35	0,00	23,20	0,00	23,20	0,83	12,62	0,00	12,62	0,45
eg + vlaklast		10,58	0,00	0,00	0,00	6,35	0,00	16,92	0,00	16,92	0,60	6,35	0,00	6,35	0,23

		u _{on}		u _{elastisch}		u _{kruip}		u _{eind}		u _{bij}					
veld	u _{2,3}	y	z	y	z	y	z	y	z	totaal	u.c.	y	z	totaal	u.c.
eg + personen		-0,50	0,00	0,00	0,00	-0,30	0,00	-0,80	0,00	0,80	0,05	-0,30	0,00	0,30	0,02
eg + sneeuw		-0,50	0,00	-0,15	0,00	-0,30	0,00	-0,96	0,00	0,96	0,05	-0,45	0,00	0,45	0,03
eg + wind		-0,50	0,00	-0,60	0,00	-0,30	0,00	-1,40	0,00	1,40	0,08	-0,90	0,00	0,90	0,05
eg + F-last		-0,50	0,00	-1,31	0,00	-0,30	0,00	-2,11	0,00	2,11	0,12	-1,61	0,00	1,61	0,09
eg + vlaklast		-0,50	0,00	0,00	0,00	-0,30	0,00	-0,80	0,00	0,80	0,05	-0,30	0,00	0,30	0,02

afschuifbelasting door de dakplaten bij (gedeeltelijke) dubbele buiging

spanningen in dakbeschoot	effectieve breedte dakbeschoot t.b.v. opname afschuifkracht						=	500	mm	
	weerstandsmoment dakplaat		1/6	18	500 ²	=	750	10 ³ mm ³		
afschuifbelasting per m' permanent	F _{//,G,rep}	=	0,49	kN/m'	UGT	1,08	0,49	=	0,53	kN/m'
afschuifbelasting per m' veranderlijk	F _{//,Q,rep}	=	0,15			1,35	0,15	=	0,20	
	F _{//,totaal,rep}	=	0,64	kN/m'	F _{//,totaal,d}			=	0,73	kN/m'
afschuifbelasting totale dak	F _{//,totaal,d}	=	4,000	0,73	=	2,91	kN / m'			
afschuifbelasting per dakbeschootbreedte	F _{//,totaal,d}	=	0,500	0,73	=	0,36	kN / m'	per dakbeschootbreedte		
moment in dakbeschoot in L1	L1=	7,00	m	Md=	1/8	0,36	7,00 ²	=	2,23	kNm
buigspanning in overspanning L1	σ=	2,23	10 ⁶	/	750	10 ³ mm ³		=	2,97	N/mm ²
moment in dakbeschoot in L2	L2=	4,40	m	Md=	1/8	0,36	4,40 ²	=	0,88	kNm
buigspanning in overspanning L2	σ=	0,88	10 ⁶	/	750	10 ³ mm ³		=	1,17	N/mm ²

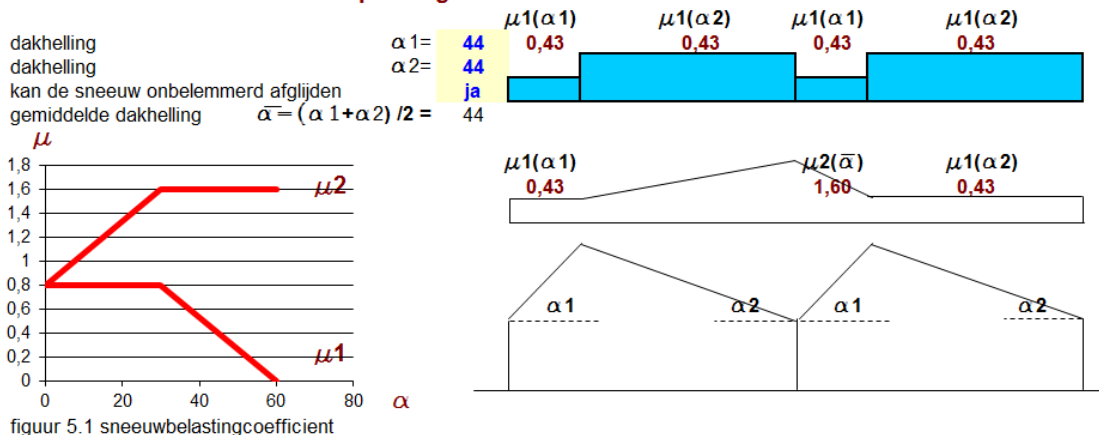
afschuifbelasting op gehele dakvlak op te nemen door starre steunen

representatieve waarden steun in veld L1				uiterste grenstoestand steun in veld L1, maximum kracht F_{steun}				=	0,00	kN
eigen gewicht	3	0,00	=	0,00						
personen	3	0,00	=	0,00	e.g. + personen	1,08	0,00	+	1,35	0,00 = 0,00 kN
sneeuw	3	0,00	=	0,00	e.g. + sneeuw	1,08	0,00	+	1,35	0,00 = 0,00 kN
vlaklast	3	0,00	=	0,00	e.g. + vlaklast	1,08	0,00	+	1,35	0,00 = 0,00 kN
representatieve waarden steun in veld L2				uiterste grenstoestand steun in veld L2, maximum kracht F_{steun}				=	0,00	kN
eigen gewicht	3	0,00	=	0,00						
personen	3	0,00	=	0,00	e.g. + personen	1,08	0,00	+	1,35	0,00 = 0,00 kN
sneeuw	3	0,00	=	0,00	e.g. + sneeuw	1,08	0,00	+	1,35	0,00 = 0,00 kN
vlaklast	3	0,00	=	0,00	e.g. + vlaklast	1,08	0,00	+	1,35	0,00 = 0,00 kN

opmerking Doorbuiging toelaatbaar

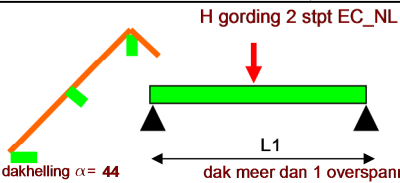
Verhoogde sneeuwlast in de kilgoot tussen woning en tuinkamer.

5.3.4 daken met meer dan één overspanning



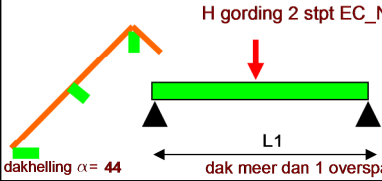
Controle van de gording woning als gording op twee steunpunten.

De controle betreft zich vooral op sterkte. Doorbuiging is in deze extreme situatie niet aan de orde; de gording is een doorgaande ligger wat in deze berekening niet wordt meegenomen

Buro iBOC				Versie : 5.9.10 ; NDP : NL				printdatum : 02-12-2017																	
0 0								<table><tr><td>b</td><td>96</td></tr><tr><td>h</td><td>221</td></tr><tr><td>h.o.h.</td><td>1,6875</td></tr><tr><td>M_{Ed,y}</td><td>9,1</td></tr><tr><td>M_{Ed,z}</td><td>0,0</td></tr><tr><td>u_{eind}</td><td>42,0</td></tr><tr><td>u_{bij}</td><td>27,0</td></tr></table> 				b	96	h	221	h.o.h.	1,6875	M _{Ed,y}	9,1	M _{Ed,z}	0,0	u _{eind}	42,0	u _{bij}	27,0
b	96																								
h	221																								
h.o.h.	1,6875																								
M _{Ed,y}	9,1																								
M _{Ed,z}	0,0																								
u _{eind}	42,0																								
u _{bij}	27,0																								
Eurocode NIEUWBOUW																									
H: daken																									
ontwerplevensduur		50	jaar																						
veiligheidsklasse		CC1																							
UGT	0,38	0,93	0,96	0,67	0,38	0,51	u _{eind}	1,84	u _{bij}	1,18															
opmerking																									
dakvorm		dak meer dan 1 overspanning		overspanning L1		5,7	m	resultaten																	
dakhelling α		44	graden	schuine lengte L3		6,75	m	M _{Ed,y}	9,10	kNm															
sterkteklasse		naaldhout C18		aantal gordingen		3	st	M _{Ed,z}	0,00	kNm															
materiaal		gezaagd hout		hart op hart gordingen		1,688	m	$\sigma_{m,y,d}$	11,6	N/mm ²															
houtbreedte b		96	mm	belasting per m ² grondvlak				$\sigma_{m,z,d}$	0,0	N/mm ²															
houthoogte h		221	mm					doorbuiging u _{eind}	42,0	mm															
klimaatklasse		1		belasting per m ² dakvlak				doorbuiging u _{bij}	27,0	mm															
belastingduurklasse		kort						eigen gewicht G _{kj}	0,97	kN/m ²															
factor volume-effect s		0,1		personen p _{rep}		0,00	kN/m ²																		
doorbuiging eind 1:		250	* L	sneeuw s _n		1,12	kN/m ²																		
doorbuiging bij 1:		250	* L																						
γ_M	sterkte	1,30	-	windbelasting w _e +w _i		0,60	kN/m ²																		
k _h	buiging	1,00	-	windgebied		III	-	E _{0,mean;d}	9000	N/mm ²															
k _{mod}	sterkte	0,90	-	soort terrein		II	-	I _y	8635	10 ⁴ mm ⁴															
k _{def}	vervorming	0,60	-	hoogte boven mv z		8,2	m	I _z	1629	10 ⁴ mm ⁴															
f _{m,d}		12,46	N/mm ²	puntlast vertikaal				W _y	781	10 ³ mm ³															
f _{v,d}		2,35	N/mm ²					puntlast F _k	2,00	kN	W _z	339	10 ³ mm ³												
bij windzuiging ontstaat er -3.48 kN trek per oplegging !																									

Controle van de gording tuinkamer als gording op twee steunpunten.

De controle betreft zich vooral op sterkte. Doorbuiging is in deze extreme situatie niet aan de orde; de gording is een doorgaande ligger wat in deze berekening niet wordt meegenomen

Buro iBOC				Versie : 5.9.10 ; NDP : NL				printdatum : 02-12-2017			
0 0								b 96 h 246 h.o.h. 1,3333333 M_{Ed,y} 10,8 M_{Ed,z} 0,0 u_{eind} 54,7 u_{bij} 35,2			
Eurocode NIEUWBOUW H: daken ontwerplevensduur 50 jaar veiligheidsklasse CC1				0,65 0,37 0,57 u _{eind}				1,96 u _{bij} 1,33			
opmerking											
dakvorm dak meer dan 1 overspanning				overspanning L1 7 m				resultaten			
dakhelling α 44 graden				schuine lengte L3 4 m				M _{Ed,y} 10,84 kNm			
sterkteklasse naaldhout C18				aantal gordingen 2 st				M _{Ed,z} 0,00 kNm			
materiaal gezaagd hout				hart op hart gordingen 1,333 m				σ _{m,y,d} 11,2 N/mm ²			
houtbreedte b 96 mm								σ _{m,z,d} 0,0 N/mm ²			
houthoogte h 246 mm								doorbuiging u _{eind} 54,7 mm			
klimaatklasse 1				belasting per m ² grondvlak				doorbuiging u _{bij} 35,2 mm			
belastingduurklasse kort				eigen gewicht G _{kj} 0,97 kN/m ²							
factor volume-effect s 0,1				personen p _{rep} 0,00 kN/m ²							
doorbuiging eind 1: 250 * L				sneeuw s _n 1,12 kN/m ²							
doorbuiging bij 1: 250 * L				belasting per m ² dakvlak							
γ _M sterkte 1,30 -				windbelasting w _a +w _i 0,60 kN/m ²							
k _h buiging 1,00 -				windgebied III -				E _{0,mean,d} 9000 N/mm ²			
k _{mod} sterkte 0,90 -				soort terrein II -				I _y 11910 10 ⁴ mm ⁴			
k _{def} vervorming 0,60 -				hoogte boven mv z 8,2 m				I _z 1814 10 ⁴ mm ⁴			
f _{m,d} 12,46 N/mm ²				puntlast vertikaal				W _y 968 10 ³ mm ³			
f _{v,d} 2,35 N/mm ²				puntlast F _k 2,00 kN				W _z 378 10 ³ mm ³			
bij windzuiging ontstaat er -3,92 kN trek per oplegging !											

Ligger 1 ten behoeve van opvang kap en zolder. Profiel 3x75x275 mm2 onderling gekoppeld



Belastingen op de ligger (gelijkmatig verdeeld over de lengte)

$$Q_{eg} \text{ zolder} = 2,00 * 0,50 = 1,00 \text{ kN/m1.}$$

$$\text{Kap} = (1,00+1,50) * 0,97 = 2,43 \text{ kN/m1.}$$

$$\text{Ligger} = 0,10 \text{ kN/m1.}$$

----- +

$$Q_{eg} \text{ totaal} = 3,53 \text{ kN/m1.}$$

$$Q_{vb} \text{ zolder} = 2,00 * 0,70 = 1,40 \text{ kN/m1.}$$

$$\text{sneeuw} = (1,0+1,5) * 0,30 = 0,75 \text{ kN/m1.}$$

----- +

$$Q_{vb} \text{ totaal} = 2,15 \text{ kN/m1.}$$

Reactiekrachten

$$\text{Links eg} = 8,28 \text{ kN; vb} = 5,04 \text{ kN}$$

$$\text{Midden links eg} = 19,93 \text{ kN; vb} = 12,14 \text{ kN.}$$

$$\text{Midden rechts eg} = 14,02 \text{ kN; vb} = 8,57 \text{ kN.}$$

$$\text{Rechts eg} = 6,44 \text{ kN; vb} = 3,92 \text{ kN.}$$

Technosoft Raamwerken release 6.13

2 dec 2017

Project...:
Onderdeel:
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 02/12/2017
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.
Fysisch lineair alle staven.

3) Gebruiksgrenstoestand:
Lineaire-elasticiteitstheorie

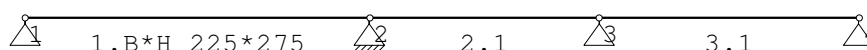
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB: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	0.00	5.0000e-06

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 225*275	1:C18	6.1875e+04	3.8994e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	225	275	137.5	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	5.700	0.000
3	9.500	0.000
4	13.800	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 225*275	NDM	NDM	5.700	
2	2	3	1:B*H 225*275	NDM	NDM	3.800	
3	3	4	1:B*H 225*275	NDM	NDM	4.300	

VASTE STEUNPUNTEN

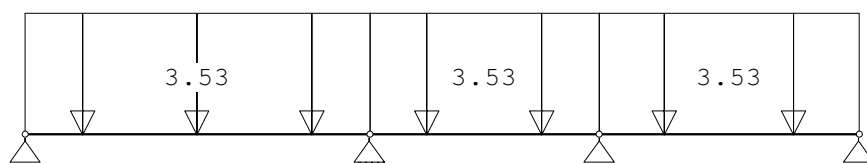
Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	010			0.00
2	2	110			0.00
3	3	010			0.00
4	4	010			0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00 1
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

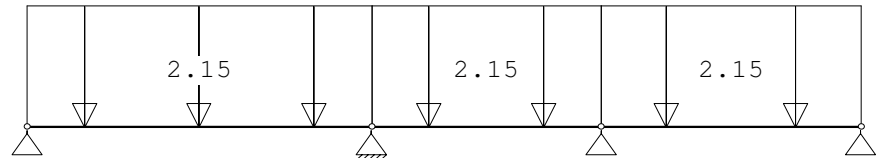


STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	1:QZLokaal	-3.53	-3.53	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-3.53	-3.53	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-3.53	-3.53	0.000	0.000			

REACTIES				1e orde		B.G:1 Permanente belasting	
Kn.	X	Z	M				
1		8.28					
2	0.00	19.93					
3		14.07					
4		6.44					
	0.00	48.71	: Som van de reacties				
	0.00	-48.71	: Som van de belastingen				

BELASTINGEN		B.G:2 Veranderlijk	
			

STAAFBELASTINGEN						B.G:2 Veranderlijk		
Staaft	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
2	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
3	1:QZLokaal	-2.15	-2.15	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

REACTIES				1e orde		B.G:2 Veranderlijk	
Kn.	X	Z	M				
1		5.04					
2	0.00	12.14					
3		8.57					
4		3.92					
	0.00	29.67	: Som van de reacties				
	0.00	-29.67	: Som van de belastingen				

BEREKENINGSTATUS		
B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES			
BC	Type		
1	Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$	
2	Fund.	1.35 $G_{k,1}$ + 0.00 $Q_{k,2}$	
3	Fund.	1.22 $G_{k,1}$ + 1.35 $\Psi_0 Q_{k,2}$	
4	Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$	
5	Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 0.00 $Q_{k,2}$	
6	Freq.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_1 Q_{k,2}$	
7	Quas.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\Psi_2 Q_{k,2}$	
8	Blij.	1.00 $G_{k,1}$	

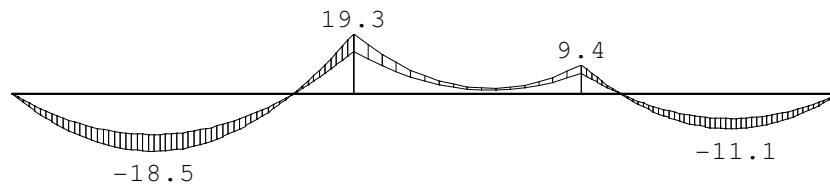
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN			
BC Staven met gunstige werking			
1	Geen		
2	Geen		
3	Geen		

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES			
--	--	--	--

MOMENTEN

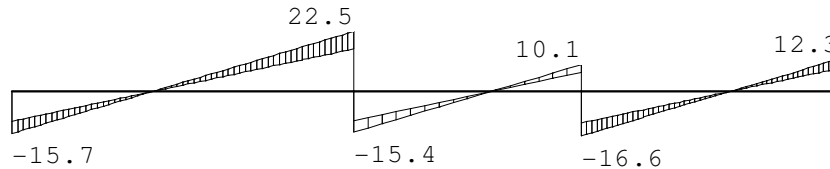
2e orde

Fundamentele combinatie


DWARSKRACHTEN

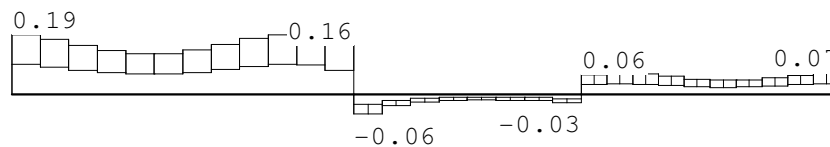
2e orde

Fundamentele combinatie


NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie


REACTIES

2e orde

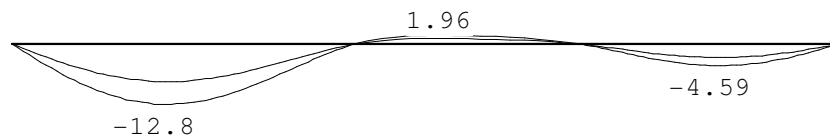
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			11.17	15.75		
2	0.00	0.00	26.90	37.90		
3			18.99	26.76		
4			8.70	12.25		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie


MATERIAALGEGEVENS

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

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

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

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	1 sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	5.70 9*0,6 5.70 9*0,6
2	1.0*h	boven: onder:	3.80 5*0,6;0,8 3.80 5*0,6;0,8
3	1.0*h	boven: onder:	4.30 6*0,6;0,7 4.30 6*0,6;0,7

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y / z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y / z}	β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}	
1	225	275	5700	5700	600	71.8	9.2	1.252	0.161	0.2	1.379	0.499	0.511	1.029
2	225	275	3800	3800	600	47.9	9.2	0.835	0.161	0.2	0.902	0.499	0.804	1.029
3	225	275	4300	4300	600	54.2	9.2	0.944	0.161	0.2	1.010	0.499	0.730	1.029

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	1	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.17)	0.82
Maatg. is norm.trekkkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan onderzijde staaft					
Positie	5700 [mm]	Breedte	225.00 [mm]	Hoogte	275.00 [mm]
k _{mod}	0.60 [-]	k _h	1.00 [-]	k _{h(fmk, ftok)}	1.00 [-]
f _{m, y, d}	8.31 [N/mm ²]	f _{c, 0, d}	8.31 [N/mm ²]	f _{t, 0, d}	5.08 [N/mm ²]
f _{v, d}	1.57 [N/mm ²]	f _{c, 90, d}	1.02 [N/mm ²]	f _{t, 90, d}	0.18 [N/mm ²]
N	0.16 [kN]	D	22.53 [kN]	M	19.33 [kNm]
σ _{t, 0, d}	0.00 [N/mm ²]	σ _{v, d}	0.55 [N/mm ²]	σ _{m, y, d}	6.82 [N/mm ²]
k _{c, z}	1.00 [-]	k _m	0.70 [-]	l _{ef, y}	162.50 [mm]
σ _{my, crit}	5301.82 [N/mm ²]	λ _{rel, my}	0.06 [-]	k _{crit, y}	1.00 [-]

Staaft	2	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.23)	0.82
Maatg. is norm.drukkkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaft					
Positie	0 [mm]	Breedte	225.00 [mm]	Hoogte	275.00 [mm]
k _{mod}	0.60 [-]	k _h	1.00 [-]	k _{h(fmk, ftok)}	1.00 [-]
f _{m, y, d}	8.31 [N/mm ²]	f _{c, 0, d}	8.31 [N/mm ²]	f _{t, 0, d}	5.08 [N/mm ²]
f _{v, d}	1.57 [N/mm ²]	f _{c, 90, d}	1.02 [N/mm ²]	f _{t, 90, d}	0.18 [N/mm ²]
N	-0.06 [kN]	D	-15.37 [kN]	M	19.33 [kNm]
σ _{c, 0, d}	0.00 [N/mm ²]	σ _{v, d}	0.37 [N/mm ²]	σ _{m, y, d}	-6.82 [N/mm ²]
k _{c, z}	1.00 [-]	k _m	0.70 [-]	l _{eff, y}	462.50 [mm]
σ _{my, crit}	1862.80 [N/mm ²]	λ _{rel, my}	0.10 [-]	k _{crit, y}	1.00 [-]

Staaft	3	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.17)	0.47
Maatg. is norm.trekkkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaft					
Positie	2580 [mm]	Breedte	225.00 [mm]	Hoogte	275.00 [mm]
k _{mod}	0.60 [-]	k _h	1.00 [-]	k _{h(fmk, ftok)}	1.00 [-]
f _{m, y, d}	8.31 [N/mm ²]	f _{c, 0, d}	8.31 [N/mm ²]	f _{t, 0, d}	5.08 [N/mm ²]
f _{v, d}	1.57 [N/mm ²]	f _{c, 90, d}	1.02 [N/mm ²]	f _{t, 90, d}	0.18 [N/mm ²]
N	0.05 [kN]	D	0.70 [kN]	M	-11.14 [kNm]
σ _{t, 0, d}	0.00 [N/mm ²]	σ _{v, d}	0.02 [N/mm ²]	σ _{m, y, d}	3.93 [N/mm ²]
k _{c, z}	1.03 [-]	k _m	0.70 [-]	l _{ef, y}	1150.00 [mm]
σ _{my, crit}	749.17 [N/mm ²]	λ _{rel, my}	0.16 [-]	k _{crit, y}	1.00 [-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	$u_{bi,j}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
						*1		*1
1	Vloer	5700	Nee Nee	7 1	-10.5	-17.1	0.003	-18.5
2	Vloer	3800	Nee Nee	7 1	1.6	11.4	0.003	2.8
3	Vloer	4300	Nee Nee	7 1	-3.8	-12.9	0.003	-6.6
								-22.8
								15.2
								-17.2

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

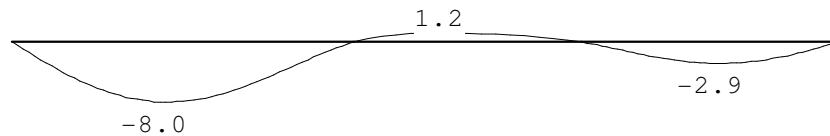
Stf	Soort	l _{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u _{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
						*1

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	5700	Nee Nee	4 1	-12.8	-22.8	0.004
2	Vloer	3800	Nee Nee	4 1	2.0	15.2	0.004
3	Vloer	4300	Nee Nee	4 1	-4.6	-17.2	0.004

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	2.375	5700	-8.0	-5.7	-10.5	543	-18.5	309
2	2	Pos.	1.425	3800	1.2	0.9	1.6	2368	2.8	1347
3	3	Neg.	2.150	4300	-2.9	-2.0	-3.8	1143	-6.6	650

DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	2.375	5700	-8.0	-5.7	-8.1	705	-16.0	355
2	2	Pos.	1.425	3800	1.2	0.9	1.2	3079	2.5	1550
3	3	Neg.	2.150	4300	-2.9	-2.0	-2.9	1487	-5.7	749

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	W_{bij}	W_{tot}	w_c	W_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	2.375	5700	-8.0	-5.7	-7.1	802	-15.1	378
2	2	Pos.	1.425	3800	1.2	0.9	1.1	3499	2.3	1650
3	3	Neg.	2.150	4300	-2.9	-2.0	-2.5	1690	-5.4	797

Berekening nokgording tpv kantoor/tuinkamer.

Deze nokgording zal de spatkracht uit de kap volledig dienen op te nemen.

Afschuifkracht in dakvlak bedraagt: $E_g = 1,95 \text{ kN/m} \cdot 2 = 3,90 \text{ kN/m}$. $V_b = 0,60 \text{ kN/m} \cdot 2 = 1,20 \text{ kN/m}$.

Als verticale last op de nokgording:

$E_g = 3,90/\sqrt{2} + 0,97 \cdot 0,90 = 3,63 \text{ kN/m}$.; $V_b = 1,20/\sqrt{2} + 0,97 \cdot 0,90 = 1,12 \text{ kN/m}$.

Zie berekening nokgording.

materiaal-, hoogte- en modificatiefactoren

sterkteklasse		GL 24h	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M =$	1,25	-
materiaal		gelamineerd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_h =$	1,10	-
houtbreedte	b =	140 mm	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_h =$	1,06	-
houthoogte	h =	320 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$	0,90	kort
klimaatklasse	=	1	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$	0,80	kort
belastingduurklasse comb. veranderlijk	=	kort	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$	0,60	blijvend
E en G corrigeren tgv art. 2.3.2.2(2)	=	nee	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$	0,50	blijvend
factor voor volume-effect	s =	0,12 bij LVL	modificatiefactor vervorming	$k_{def} =$	0,60	-
$\sigma_{m,crit}$ berekenen met formule		6.32				

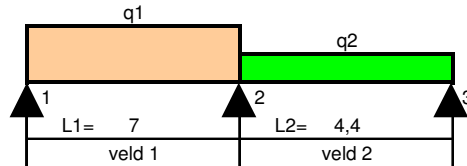
unity-checks

ULS	buiging	0,58	dwarskracht	0,28	stabiliteit	0,58	SLS	U_{eind}	0,98	U_{bij}	0,64
-----	---------	------	-------------	------	-------------	------	-----	------------	------	-----------	------

materiaal- en profielgegevens

			$f_{x,d} =$	c	k_h of k_{li}	k_{mod}	$f_{x,rep}$	/	γ_M		kort
buigsterkte	$f_{m,k}$	24	N/mm ²	$f_{m,d}$	1	1,06	0,90	24	/	1,25	= 18,40 N/mm ²
treksterkte	$f_{t,0,k}$	19,2	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	1	1,00	1,10	0,90	19,2 /	1,25	= 15,21 N/mm ²
treksterkte	$f_{t,90,k}$	0,5	N/mm ²	$f_{t,90,d}$	1		0,80	0,5	/	1,25	= 0,32 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,0,k}$	24	N/mm ²	$f_{c,0,d}$	1		0,90	24	/	1,25	= 17,28 N/mm ²
druksterkte	$f_{c,90,k}$	2,5	N/mm ²	$f_{c,90,d}$	1		0,90	2,5	/	1,25	= 1,80 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k}$	3,5	N/mm ²	$f_{v,d}$	1		0,90	3,5	/	1,25	= 2,52 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$	11500	N/mm ²	$E_{0,mean,d}$	1		1,00	11500	/	1,00	= 11500 N/mm ²
volumieke massa	ρ_k	385	kg/m ³	$E_{0,u,d}$	1		0,90	11500	/	1,25	= 8280 N/mm ²
glijdingsmodulus	G_k	650	N/mm ²	G_d	1		1,00	650	/	1,00	= 650 N/mm ²
elasticiteitsmod. naaldhout	$E_{90,mean,k}$	300	N/mm ²	$E_{90,mean,d}$	1		1,00	300	/	1,00	= 300 N/mm ²
elasticiteitsmod. loofhout	$E_{90,mean,k}$	300	N/mm ²	$E_{90,mean,d}$	1		1,00	300	/	1,00	= 300 N/mm ²
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$	9600	N/mm ²	$E_{0,05,d}$	1		1,00	9600	/	1,00	= 9600 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y =$	1	* $1/12$ bh ³	=	1	$1/12$	140	320 ³			= 38229 10 ⁴ mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z =$	1	* $1/12$ hb ³	=	1	$1/12$	320	140 ³			= 7317 10 ⁴ mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y =$	1	* $1/6$ bh ²	=	1	$1/6$	140	320 ²			= 2389,3 10 ³ mm ³
weerstandsmoment	$W_z =$	1	* $1/6$ hb ²	=	1	$1/6$	320	140 ²			= 1045,3 10 ³ mm ³
oppervlak	A =	1	*bh	=	1		140	320			= 448,0 10 ² mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$			=	$\sqrt{}$	(	38229	/	448	)	= 92,4 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$			=	$\sqrt{}$	(	7317	/	448	)	= 40,4 mm

resultaten mechanica berekeningen



alle steunpunten blijven op druk

EQU (groep A)

belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)				reactie (kN)		
	q1	q2	V _{1,2}	V _{2,1}	V _{2,3}	V _{3,2}	R ₁	R ₂	R ₃
6.10 veld 1 volbelast	5,67	3,27	-16,4	23,3	-12,7	1,6	16,4	36,1	1,6
6.10 veld 2 volbelast	3,27	5,67	-8,9	13,9	-16,5	8,5	8,9	30,4	8,5

STR/GEO (groep B)

belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)				reactie (kN)		
	q1	q2	V _{1,2}	V _{2,1}	V _{2,3}	V _{3,2}	R ₁	R ₂	R ₃
G _{k,i}	3,63	3,63	-10,3	15,1	-11,9	4,1	10,3	27,0	4,1
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i}	1,12	1,12	-3,2	4,7	-3,7	1,3	3,2	8,3	1,3
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i} (veld 1)	1,12	0,00	-3,3	4,5	-1,0	-1,0	3,3	5,5	-1,0
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i} (veld 2)	0,00	1,12	0,1	0,1	-2,7	2,2	-0,1	2,9	2,2
k _{def} * (G _{k,i} + ψ ₂ Q _{k,1} + ψ ₂ Q _{k,i})	2,18	2,18	-6,2	9,1	-7,1	2,5	6,2	16,2	2,5
6.10.a (volbelast)	4,41	4,41	-12,5	18,4	-14,4	5,0	12,5	32,8	5,0
6.10.b (volbelast)	5,44	5,44	-15,4	22,7	-17,8	6,2	15,4	40,4	6,2
6.10.a (veld 1 volbelast)	4,41	3,27	-12,6	18,2	-11,7	2,7	12,6	29,9	2,7
6.10.b (veld 1 volbelast)	5,44	3,27	-15,7	22,4	-12,5	1,8	15,7	34,9	1,8
6.10.a (veld 2 volbelast)	3,27	4,41	-9,1	13,8	-13,4	6,0	9,1	27,2	6,0
6.10.b (veld 2 volbelast)	3,27	5,44	-9,0	13,9	-15,9	8,0	9,0	29,8	8,0
maatgevende waarden			V _{Ed} = 22,7		kN		R _{Ed} = 40,4		kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)			veldmoment (kNm)		positie M _{veld,max} (m)		vervorming (mm)	
	M ₁	M ₂	M ₃	M _{1,2}	M _{2,3}	uit R ₁	uit R ₂	u _{1,2}	u _{2,3}
G _{k,i}	0,0	-17,0	0,0	14,5	2,3	2,83	3,27	13,9	-0,7
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i}	0,0	-5,3	0,0	4,5	0,7	2,83	3,27	4,3	-0,2
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i} (veld 1)	0,0	-4,2	0,0	4,9	0,0	2,96	n.v.t.	5,0	-1,2
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i} (veld 2)	0,0	-1,0	0,0	0,0	2,2	n.v.t.	2,41	-0,7	1,0
k _{def} * (G _{k,i} + ψ ₂ Q _{k,1} + ψ ₂ Q _{k,i})	0,0	-10,2	0,0	8,7	1,4	2,83	3,27	8,4	-0,4
6.10.a (volbelast)	0,0	-20,7	0,0	17,7	2,8	2,83	3,27		
6.10.b (volbelast)	0,0	-25,5	0,0	21,8	3,5	2,83	3,27		
6.10.a (veld 1 volbelast)	0,0	-19,6	0,0	18,1	1,1	2,86	3,57		
6.10.b (veld 1 volbelast)	0,0	-23,5	0,0	22,6	0,5	2,88	3,83		
6.10.a (veld 2 volbelast)	0,0	-16,4	0,0	12,6	4,0	2,78	3,05		
6.10.b (veld 2 volbelast)	0,0	-17,4	0,0	12,3	5,9	2,74	2,93		
maatgevende waarden	M _{Ed,st} = 25,5		kNm	M _{Ed,v} = 22,6		kNm			

toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

combinatie	=	alles volbelast	veld 1 volbelast		veld 2 volbelast	
veld	=	u _{1,2} u _{2,3}	u _{1,2}	u _{2,3}	u _{1,2}	u _{2,3}
u _{on} = G _{k,i}	=	13,9 -0,7	13,9	-0,7	13,9	-0,7
u _{elastisch} = Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i}	=	4,3 -0,2	5,0	-1,2	-0,7	1,0
u _{kruip} = k _{def} * (G _{k,i} + ψ ₂ Q _{k,1} + ψ ₂ Q _{k,i})	=	8,4 -0,4	8,4	-0,4	8,4	-0,4
u _{zeeg} = volgens opgave	=	0,0 0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
u _{eind} = u _{on} + u _{elastisch} + u _{kruip} + u _{zeeg}	=	26,6 -1,3	27,3	-2,2	21,6	-0,1
u _{bij} = u _{elastisch} + u _{kruip}	=	12,7 -0,6	13,4	-1,6	7,6	0,6
u _{eind,toe} = u _{eind,toelaatbaar}	=	28,0 17,6	28,0	17,6	28,0	17,6
u.C. = u _{eind} / u _{eind,toelaatbaar}	=	0,95 0,07	0,98 0,13		0,77 0,01	
u _{bij,toe} = u _{bij,toelaatbaar}	=	21,0 13,2	21,0	13,2	21,0	13,2
u.C. = u _{bij} / u _{bij,toelaatbaar}	=	0,60 0,05	0,64 0,12		0,36 0,04	

toetsingen uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting $M_{Ed,y} = 25,53 \text{ kNm}$ $W_y = 2389 \text{ cm}^3$ $f_{m,y,d} = 18,4 \text{ N/mm}^2$ $b = 140 \text{ mm}$
 $h = 320 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed,y}}{W_y} = \frac{25,53 \cdot 10^6}{2389 \cdot 10^3} = 10,7 \text{ N/mm}^2$$

6.11 unity-check $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 10,7 / 18,4 = 0,58$

art. 6.1.7 dwarskracht

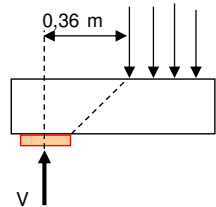
oplegbreedte ondersteuning $b_r = 80 \text{ mm}$ $f_{v,d} = 2,52 \text{ N/mm}^2$ $b = 140 \text{ mm}$
 rekenwaarde q-last op balk $q_d = 4,41 \text{ kN/m'}$ $h = 320 \text{ mm}$
 niet gereduceerde dwarskracht $V = 22,7 \text{ kN}$

$$V_{red} = (0,5 b_r + h) \cdot q_d = (0,5 \cdot 80 + 320) \cdot 4,41 = 1,59 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = V - V_{red} = 22,68 - 1,59 = 21,09 \text{ kN}$$

$$\tau_d = \frac{3 V_{Ed}}{2 b h} = \frac{3 \cdot 21,09 \cdot 1000}{2 \cdot 140 \cdot 320} = 0,71 \text{ N/mm}^2$$

6.13 unity-check $\tau_d / f_{v,d} = 0,71 / 2,52 = 0,28$



art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging of aan buiging en druk

6.33 $\sigma_{m,d} / (k_{krit} f_{m,d}) = 10,7 / (1,00 \cdot 18,4) = 0,58$

art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging of aan buiging en druk

drukkracht $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$ $W_y = 2389 \text{ cm}^3$ $f_{c,0,k} = 24,0 \text{ N/mm}^2$ $b = 140 \text{ mm}$
 moment $M_{y,Ed} = 25,5 \text{ kNm}$ $A = 448,0 \text{ cm}^2$ $f_{c,0,d} = 17,3 \text{ N/mm}^2$ $h = 320 \text{ mm}$
 staaf lengte z-richting, ongesteund $l_z = 1000 \text{ mm}$ $f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$ $I_z = 7317 \text{ cm}^4$
 elasticiteitsmodulus $E_{0,05} = 9600 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,y,d} = 18,4 \text{ N/mm}^2$ $i_z = 40,4 \text{ mm}$
 elasticiteitsmodulus $E_{0,mean,d} = 11500 \text{ N/mm}^2$ $\lambda_z = 24,7$
 glijdingsmodulus $G_{0,05} = E_{0,05} / 16 = 600 \text{ N/mm}^2$ $K_{def} = 0,6$
 factor quasi-blijvende belasting $\psi_2 = 0$ $\beta_c = 0,1$
 balk- en belastingtype 2 steunpunten + q-last
 aangrijpingspunt belasting aan drukzijde
 wijze van steunen gesteund

druk $\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = 0 \cdot 10^3 / 448,0 \cdot 10^2 = 0,0 \text{ N/mm}^2$
 buiging y $\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y = 25,53 \cdot 10^6 / 2389 \cdot 10^3 = 10,7 \text{ N/mm}^2$

2.10 $E_{0,05,fin} = E_{0,05} / (1 + \psi_2 K_{def}) = 9600 / (1 + 0,00 \cdot 0,60) = 9600 \text{ N/mm}^2$

2.11 $G_{0,05,fin} = G_{0,05} / (1 + \psi_2 K_{def}) = 600 / (1 + 0,00 \cdot 0,60) = 600 \text{ N/mm}^2$

6.30 $\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{24 / 297,8} = 0,28$

bij aan de drukzijde of neutrale lijn gesteunde staven

6.31 $\sigma_{m,crit} = \pi \sqrt{(E_{0,05} I_z G_{0,05} I_{tor}) / (I_{ef} W_y)}$
 $\sigma_{m,crit} = \pi \sqrt{(9600 \cdot 7317 \cdot 10^4 \cdot 600 \cdot 21448 \cdot 10^4) / (1540 \cdot 2389 \cdot 10^3)} = 256,7 \text{ N/mm}^2$

of bij gezaagd hout met een rechthoekige doorsnede

6.32 $\sigma_{m,crit} = 0,78 b^2 E_{0,05} / (h I_{ef}) = 0,78 \cdot 140^2 \cdot 9600 / (320 \cdot 1540) = 297,8 \text{ N/mm}^2$
 rekenen met: $\sigma_{m,crit} = 297,8 \text{ N/mm}^2$

bij in trekzone gesteunde staven: (staat niet in de eurocode)

$$\sigma_{m,crit} = (G_{0,05} I_{tor} / E_{0,05} + 3.2 h^2 I_z / L_{ef}^2) 4 * E_{0,05} / (b h^3)$$

$$\sigma_{m,crit} = (21448 \cdot 10^4 / 16 + 3.2 \cdot 320^2 \cdot 7317 \cdot 10^4 / (1540^2) \cdot 4 * 9600 / (140 \cdot 320^3))$$

$$\sigma_{m,crit} = 196,8 \text{ N/mm}^2$$

met $I_{tor} = \frac{1}{3} b^3 h \{ 1 - 0.63 b/h + 0.525 (b/h)^5 \}$

en $I_{ef} = a * I_z + n * h = 0,9 \cdot 1000 + 2 \cdot 320 + 0.525 (140 / 320)^5 \cdot 10^4 = 21448 \text{ cm}^4$

6.22 $\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * \sqrt{(f_{c,0,k} / E_{0,05})} = 24,7 / \pi * \sqrt{(24,0 / 9600)} = 0,394$

6.26 $k_{c,z} = 1 / \{ k_z + \sqrt{(k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2)} \} = 1 / \{ 0,58 + \sqrt{(0,58^2 - 0,394^2)} \} = 0,99$

6.26 $k_z = 0.5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0.5 (1 + 0,1 (0,394 - 0.3) + 0,394^2) = 0,58$

6.34 $k_{crit} = 1$ als $\lambda_{rel,m} \leq 0.75$ $k_{crit} = 1$ $= 1,00$

$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \lambda_{rel,m}$ als $0.75 \leq \lambda_{rel,m} \leq 1.4$ $k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot 0,28 = 1,35$

$k_{crit} = 1 / \lambda_{rel,m}^2$ als $1.4 < \lambda_{rel,m}$ $k_{crit} = 1 / 0,28^2 = 12,41$

als de balk aan de drukzijde volledig is gesteund geldt $k_{crit} = 1,0$ maatgevende waarde $k_{crit} = 1,00$

6.33 $\sigma_{m,d} / (k_{crit} f_{m,d}) = 10,7 / (1,00 \cdot 18,4) = 0,58$

opmerking

In de gevel van kantoor en tuinkamer een doorgaande muurplaat toepassen voor de opvang van de windlast op de gevel. Overspanningen 7,0 en 4,4 meter.

Windlast op de muurplaat: $Q_{wind} = 1,1 * 0,654 * 3/2 = 1,08 \text{ kN/m}$.

Afmetingen 96x246 mm²

ligger op 3 steunpunten belast door 2 q-lasten , houten balk :

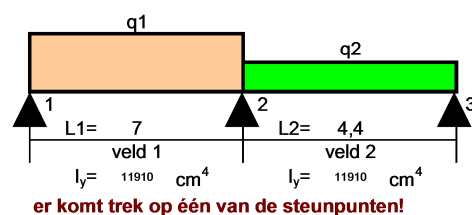
96 x 246
naaldhout C18

werk =
werknummer =
onderdeel =

norm Eurocode NIEUWBOUW ontwerplevensduur = 50 jaar
ontwerplevensduur klasse = 3 gebouwen en andere gewone constructies
veiligheidsklasse = CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage
gebouwcategorie H: daken
(gewichtsberekening) $\psi_0 = 0$
(elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0$
(kruip) $\psi_2 = 0$
reductiefactor vloerbelasting $\psi_t = 1,00$
formule 6.10.b
formule 6.10.a en b

$\gamma_{Gj} = 1,22$
 $\gamma_{Q,1} = 1,35$
 $\gamma_{Q,i} = 1,35$
 $\xi \gamma_{Gj} = 1,08$
 $\gamma_{Q,1} = 1,35$
 $\gamma_{Q,i} = 1,35$
 $\gamma_{Gj} = 0,90$ (gunstig)

liggerlengte L1= 7 m
liggerlengte L2= 4,4 m
staaf lengte z-richting, ongesteund Lz= 1 m
aangrijpingspunt van de belasting aan drukzijde
wijze van steunen gesteund
aangrijpingspunt van steunen aan drukzijde
toelaatbare einddoorbuiging 1: 250 * L
toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 333 * L
toegepaste zeeg veld 1 0 mm
toegepaste zeeg veld 2 0 mm



belastingen en combinaties

q1:

permanente belasting	$G_{k,j} = 0$ kN/m	$G_{k,j}$: (incl.e.g.)	0	=	0,00 kN/m'
opgelegde belasting exteem+mom.	$\Sigma Q_{extr+mom} = 1,07$ kN/m	STR/GEO	$\gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$	+	$\gamma_Q \Sigma Q_{mom}$
opgelegde belasting momentaan	$\Sigma Q_{mom} = 0$ kN/m	6.10.a:	1,22 0	+	1,35 0
gewogen momentaanfactor $\Sigma Q_{k,1}$	$\psi_{0,1} = 0$	STR/GEO	$\xi \gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$	+	$\gamma_Q \Sigma Q_{extr+mom}$
gewogen momentaanfactor $\Sigma Q_{k,i}$	$\psi_{0,i} = 0$	6.10.b:	1,08 0	+	1,35 1,07
quasie-permanente factor $\Sigma Q_{k,1}$	$\psi_{2,1} = 0$	EQU	1,1 $G_{k,j}$	+	1,5 $\Sigma Q_{extr+mom}$
quasie-permanente factor $\Sigma Q_{k,i}$	$\psi_{2,i} = 0$	6.10:	1,1 0	+	1,5 1,07
		EQU en STR/GEO	0,9 $G_{k,j}$	=	0,9 0
$\Sigma Q_{k,1} = (\Sigma Q_{extr+mom} - \Sigma Q_{mom}) / (1 - \psi_{0,1})$	= (1,07 - 0) / (1 - 0)			=	1,07 kN/m'
$\Sigma Q_{k,i} = (\Sigma Q_{extr+mom} - \Sigma Q_{k,1}) / \psi_{0,i}$	= (1,07 - 1,07) / 0			=	0,00 kN/m'
kruip = $k_{def} (G_{k,j} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i})$	= 0,60 (0,00 + 0 1,07 + 0 0,00)			=	0,00 kN/m'

q2:

permanente belasting	$G_{k,j} = 0$ kN/m	$G_{k,j}$: (incl.e.g.)	0	=	0,00 kN/m'
opgelegde belasting exteem+mom.	$\Sigma Q_{extr+mom} = 1,07$ kN/m	STR/GEO	$\gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$	+	$\gamma_Q \Sigma Q_{mom}$
opgelegde belasting momentaan	$\Sigma Q_{mom} = 0$ kN/m	6.10.a:	1,22 0	+	1,35 0
gewogen momentaanfactor $\Sigma Q_{k,1}$	$\psi_{0,1} = 0$	STR/GEO	$\xi \gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$	+	$\gamma_Q \Sigma Q_{extr+mom}$
gewogen momentaanfactor $\Sigma Q_{k,i}$	$\psi_{0,i} = 0$	6.10.b:	1,08 0	+	1,35 1,07
quasie-permanente factor $\Sigma Q_{k,1}$	$\psi_{2,1} = 0$	EQU	1,1 $G_{k,j}$	+	1,5 $\Sigma Q_{extr+mom}$
quasie-permanente factor $\Sigma Q_{k,i}$	$\psi_{2,i} = 0$	6.10:	1,1 0	+	1,5 1,07
		EQU en STR/GEO	0,9 $G_{k,j}$	=	0,9 0
$\Sigma Q_{k,1} = (\Sigma Q_{extr+mom} - \Sigma Q_{mom}) / (1 - \psi_{0,1})$	= (1,07 - 0) / (1 - 0)			=	1,07 kN/m'
$\Sigma Q_{k,i} = (\Sigma Q_{extr+mom} - \Sigma Q_{k,1}) / \psi_{0,i}$	= (1,07 - 1,07) / 0			=	0,00 kN/m'
kruip = $k_{def} (G_{k,j} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i})$	= 0,60 (0,00 + 0 1,07 + 0 0,00)			=	0,00 kN/m'

materiaal-, hoogte- en modificatiefactoren

sterkteklasse		naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M =$ 1,30 -
materiaal		gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte;breedte	$k_h =$ 1,09 -
houtbreedte	b=	96 mm	hoogtefactor buigsterkte;hoogte	$k_h =$ 1,00 -
houthoogte	h=	246 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$ 0,90 kort
klimaatklasse	=	1	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$ 0,80 kort
belastingduurklasse comb. veranderlijk	=	kort	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$ 0,60 blijvend
E en G corrigeren tgv art. 2.3.2.2(2)		nee	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$ 0,50 blijvend
factor voor volume-effect	s=	0,12 bij LVL	modificatiefactor vervorming	$k_{def} =$ 0,60 -
$\sigma_{m,crit}$ berekenen met formule		6. 32		

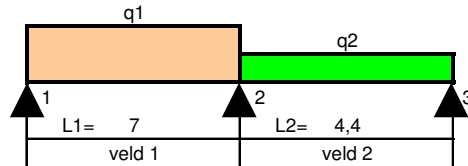
unity-checks

ULS	buiging	0,56	dwarskracht	0,16	stabiliteit	0,56	SLS	U_{eind}	0,70	U_{bij}	0,94
-----	---------	------	-------------	------	-------------	------	-----	------------	------	-----------	------

materiaal- en profielgegevens

			$f_{x,d} =$	c	k_h of k_{li}	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	/	1,30	= 12,46 N/mm ²
treksterkte	$f_{t,0,k}$	10	N/mm ²	$f_{t,0,d}$	1	1,00	1,09	0,90	10 /	1,30	= 7,57 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
elasticiteitsmodu naaldhout	$E_{90,mean,k}$	300	N/mm ²	$E_{90,mean,d}$	1		1,00	300	/	1,00	= 300 N/mm ²
elasticiteitsmodu 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	* $1/12 bh^3$	=	1	$1/12$	96	246 ³			= 11910 10 ⁴ mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z =$	1	* $1/12 hb^3$	=	1	$1/12$	246	96 ³			= 1814 10 ⁴ mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y =$	1	* $1/6 bh^2$	=	1	$1/6$	96	246 ²			= 968,3 10 ³ mm ³
weerstandsmoment	$W_z =$	1	* $1/6 hb^2$	=	1	$1/6$	246	96 ²			= 377,9 10 ³ mm ³
oppervlak	$A =$	1	*bh	=	1		96	246			= 236,2 10 ² mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$			=	$\sqrt{}$	(	11910	/	236	)	= 71,0 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$			=	$\sqrt{}$	(	1814	/	236	)	= 27,7 mm

resultaten mechanica berekeningen



er komt trek op één van de steunpunten!

EQU (groep A)

belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)				reactie (kN)		
	q1	q2	V _{1,2}	V _{2,1}	V _{2,3}	V _{3,2}	R ₁	R ₂	R ₃
6.10 veld 1 volbelast	1,61	0,00	-4,8	6,5	-1,4	-1,4	4,8	7,9	-1,4
6.10 veld 2 volbelast	0,00	1,61	0,2	0,2	-3,9	3,2	-0,2	4,1	3,2

STR/GEO (groep B)

belastinggeval / combinatie	belastingen		dwarskracht (kN)				reactie (kN)		
	q1	q2	V _{1,2}	V _{2,1}	V _{2,3}	V _{3,2}	R ₁	R ₂	R ₃
G _{k,i}	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i}	1,07	1,07	-3,0	4,5	-3,5	1,2	3,0	8,0	1,2
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i} (veld 1)	1,07	0,00	-3,2	4,3	-0,9	-0,9	3,2	5,2	-0,9
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i} (veld 2)	0,00	1,07	0,1	0,1	-2,6	2,1	-0,1	2,7	2,1
k _{def} · (G _{k,i} + ψ ₂ Q _{k,1} + ψ ₂ Q _{k,i})	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6.10.a (volbelast)	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6.10.b (volbelast)	1,44	1,44	-4,1	6,0	-4,7	1,6	4,1	10,7	1,6
6.10.a (veld 1 volbelast)	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6.10.b (veld 1 volbelast)	1,44	0,00	-4,3	5,8	-1,2	-1,2	4,3	7,1	-1,2
6.10.a (veld 2 volbelast)	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6.10.b (veld 2 volbelast)	0,00	1,44	0,2	0,2	-3,5	2,9	-0,2	3,7	2,9
maatgevende waarden			V _{Ed} =		6,0		kN		R _{Ed} =
									10,7
									kN

belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)			veldmoment (kNm)		positie M _{veld,max} (m)		vervorming (mm)	
	M ₁	M ₂	M ₃	M _{1,2}	M _{2,3}	uit R ₁	uit R ₂	u _{1,2}	u _{2,3}
G _{k,i}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,0	0,0
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i}	0,0	-5,0	0,0	4,3	0,7	2,83	3,27	16,9	-0,8
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i} (veld 1)	0,0	-4,0	0,0	4,7	0,0	2,96	n.v.t.	19,7	-4,5
Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i} (veld 2)	0,0	-1,0	0,0	0,0	2,1	n.v.t.	2,41	-2,9	3,7
k _{def} · (G _{k,i} + ψ ₂ Q _{k,1} + ψ ₂ Q _{k,i})	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.	0,0	0,0
6.10.a (volbelast)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.		
6.10.b (volbelast)	0,0	-6,8	0,0	5,8	0,9	2,83	3,27		
6.10.a (veld 1 volbelast)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.		
6.10.b (veld 1 volbelast)	0,0	-5,4	0,0	6,3	0,0	2,96	#####		
6.10.a (veld 2 volbelast)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	n.v.t.	n.v.t.		
6.10.b (veld 2 volbelast)	0,0	-1,3	0,0	0,0	2,9	n.v.t.	2,41		
maatgevende waarden	M _{Ed,st} =			6,8		kNm		M _{Ed,v} =	
								6,3	

toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

combinatie	=	alles volbelast	veld 1 volbelast		veld 2 volbelast	
veld	=	u _{1,2} u _{2,3}	u _{1,2}	u _{2,3}	u _{1,2}	u _{2,3}
u _{on}	=	G _{k,i}	0,0	0,0	0,0	0,0
u _{elastisch}	=	Q _{k1} + ψ _{0,i} · Q _{k,i}	16,9	-0,8	19,7	-4,5
u _{kruip}	=	k _{def} · (G _{k,i} + ψ ₂ Q _{k,1} + ψ ₂ Q _{k,i})	0,0	0,0	0,0	0,0
u _{zeeg}	=	volgens opgave	0,0	0,0	0,0	0,0
u _{eind}	=	u _{on} + u _{elastisch} + u _{kruip} + u _{zeeg}	16,9	-0,8	19,7	-4,5
u _{bij}	=	u _{elastisch} + u _{kruip}	16,9	-0,8	19,7	-4,5
u _{eind,toe}	=	u _{eind} , toelaatbaar	28,0	17,6	28,0	17,6
u.C.	=	u _{eind} / u _{eind,toelaatbaar}	0,60	0,05	0,70	0,26
u _{bij,toe}	=	u _{bij} , toelaatbaar	21,0	13,2	21,0	13,2
u.C.	=	u _{bij} / u _{bij,toelaatbaar}	0,80	0,06	0,94	0,34

toetsingen uiterste grenstoestand

art. 6.1.6 enkele buiging

moment in y-richting $M_{Ed,y} = 6,78 \text{ kNm}$ $W_y = 968 \text{ cm}^3$ $f_{m,y,d} = 12,5 \text{ N/mm}^2$ $b = 96 \text{ mm}$ $h = 246 \text{ mm}$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed,y}}{W_y} = \frac{6,78 \cdot 10^6}{968 \cdot 10^3} = 7,0 \text{ N/mm}^2$$

6.11 unity-check $\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 7,0 / 12,5 = 0,56$

art. 6.1.7 dwarskracht

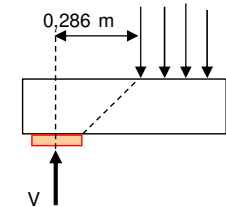
oplegbreedte ondersteuning $b_r = 80 \text{ mm}$ $f_{v,d} = 2,35 \text{ N/mm}^2$ $b = 96 \text{ mm}$
 rekenwaarde q-last op balk $q_d = 0,00 \text{ kN/m'}$ $h = 246 \text{ mm}$
 niet gereduceerde dwarskracht $V = 6,0 \text{ kN}$

$$V_{red} = (0,5 b_r + h) \cdot q_d = (0,5 \cdot 0,08 + 0,246) \cdot 0,00 = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = V - V_{red} = 6,02 - 0,00 = 6,02 \text{ kN}$$

$$\tau_d = \frac{3 V_{Ed}}{2 b h} = \frac{3 \cdot 6,02}{2 \cdot 96 \cdot 246} = 0,38 \text{ N/mm}^2$$

6.13 unity-check $\tau_d / f_{v,d} = 0,38 / 2,35 = 0,16$



art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging of aan buiging en druk

6.33 $\sigma_{m,d} / (k_{krit} f_{m,d}) = 7,0 / (1,00 \cdot 12,5) = 0,56$

art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging of aan buiging en druk

drukkracht $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$ $W_y = 968 \text{ cm}^3$ $f_{c,0,k} = 18,0 \text{ N/mm}^2$ $b = 96 \text{ mm}$
 moment $M_{y,Ed} = 6,8 \text{ kNm}$ $A = 236,2 \text{ cm}^2$ $f_{c,0,d} = 12,5 \text{ N/mm}^2$ $h = 246 \text{ mm}$
 staaf lengte z-richting, ongesteund $l_z = 1000 \text{ mm}$ $f_{m,k} = 18 \text{ N/mm}^2$ $I_z = 1814 \text{ cm}^4$
 elasticiteitsmodulus $E_{0,05} = 6000 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,y,d} = 12,5 \text{ N/mm}^2$ $i_z = 27,7 \text{ mm}$
 elasticiteitsmodulus $E_{0,mean,d} = 9000 \text{ N/mm}^2$ $\lambda_z = 36,1$
 glijdingsmodulus $G_{0,05} = E_{0,05} / 16 = 375 \text{ N/mm}^2$ $K_{def} = 0,6$
 factor quasi-blijvende belasting $\psi_2 = 0$ $\beta_c = 0,2$
 balk- en belastingtype 2 steunpunten + q-last
 aangrijpingspunt belasting aan drukzijde
 wijze van steunen gesteund

druk $\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A = 0 \cdot 10^3 / 236,2 \cdot 10^2 = 0,0 \text{ N/mm}^2$
 buiging y $\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y = 6,78 \cdot 10^6 / 968 \cdot 10^3 = 7,0 \text{ N/mm}^2$

2.10 $E_{0,05,fin} = E_{0,05} / (1 + \psi_2 K_{def}) = 6000 / (1 + 0,00 \cdot 0,60) = 6000 \text{ N/mm}^2$

2.11 $G_{0,05,fin} = G_{0,05} / (1 + \psi_2 K_{def}) = 375 / (1 + 0,00 \cdot 0,60) = 375 \text{ N/mm}^2$

6.30 $\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{18 / 126,0} = 0,38$

bij aan de drukzijde of neutrale lijn gesteunde staven

6.31 $\sigma_{m,crit} = \pi \sqrt{(E_{0,05} I_z G_{0,05} I_{tor}) / (I_{ef} W_y)}$
 $\sigma_{m,crit} = \pi \sqrt{(6000 \cdot 1814 \cdot 10^4 \cdot 375 \cdot 5505,7 \cdot 10^4) / (1392 \cdot 968 \cdot 10^3)} = 110,5 \text{ N/mm}^2$

of bij gezaagd hout met een rechthoekige doorsnede

6.32 $\sigma_{m,crit} = 0,78 b^2 E_{0,05} / (h I_{ef}) = 0,78 \cdot 96^2 \cdot 6000 / (246 \cdot 1392) = 126,0 \text{ N/mm}^2$
 rekenen met: $\sigma_{m,crit} = 126,0 \text{ N/mm}^2$

bij in trekzone gesteunde staven: (staat niet in de eurocode)

$$\sigma_{m,crit} = (G_{0,05} I_{tor} / E_{0,05} + 3.2 h^2 I_z / L_{ef}^2) 4 * E_{0,05} / (b h^3)$$

$$\sigma_{m,crit} = (5505,7 \cdot 10^4 / 16 + 3.2 \cdot 246^2 \cdot 1814 \cdot 10^4 / 1392^2) 4 * 6000 / (96 \cdot 246^3)$$

$$\sigma_{m,crit} = 88,2 \text{ N/mm}^2$$

met $I_{tor} = \frac{1}{3} b^3 h \{ 1 - 0.63 b/h + 0.525 (b/h)^5 \}$

$$I_{tor} = \frac{1}{3} \cdot 96^3 \cdot 246 \{ 1 - 0.63 \cdot 96 / 246 + 0.525 (96 / 246)^5 \} \cdot 10^{-4} = 5505,7 \text{ cm}^4$$

en $I_{ef} = a \cdot I_z + n \cdot h = 0,9 \cdot 1000 + 2 \cdot 246 = 1392 \text{ mm}$

$$6.22 \quad \lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 36,1 / \pi \cdot \sqrt{18,0 / 6000} = 0,629$$

$$6.26 \quad k_{c,z} = 1 / \{ k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2} \} = 1 / \{ 0,73 + \sqrt{0,73^2 - 0,629^2} \} = 0,91$$

$$6.26 \quad k_z = 0.5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0.3) + \lambda_{rel,z}^2) = 0.5 (1 + 0,2 (0,629 - 0,3) + 0,629^2) = 0,73$$

$$6.34 \quad k_{crit} = 1 \text{ als } \lambda_{rel,m} \leq 0.75$$

$$k_{crit} = 1 \quad = 1,00$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \lambda_{rel,m} \text{ als } 0.75 < \lambda_{rel,m} \leq 1.4$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0,75 \cdot 0,38 = 1,28$$

$$k_{crit} = 1 / \lambda_{rel,m}^2 \text{ als } 1.4 < \lambda_{rel,m}$$

$$k_{crit} = 1 / 0,38^2 = 7,00$$

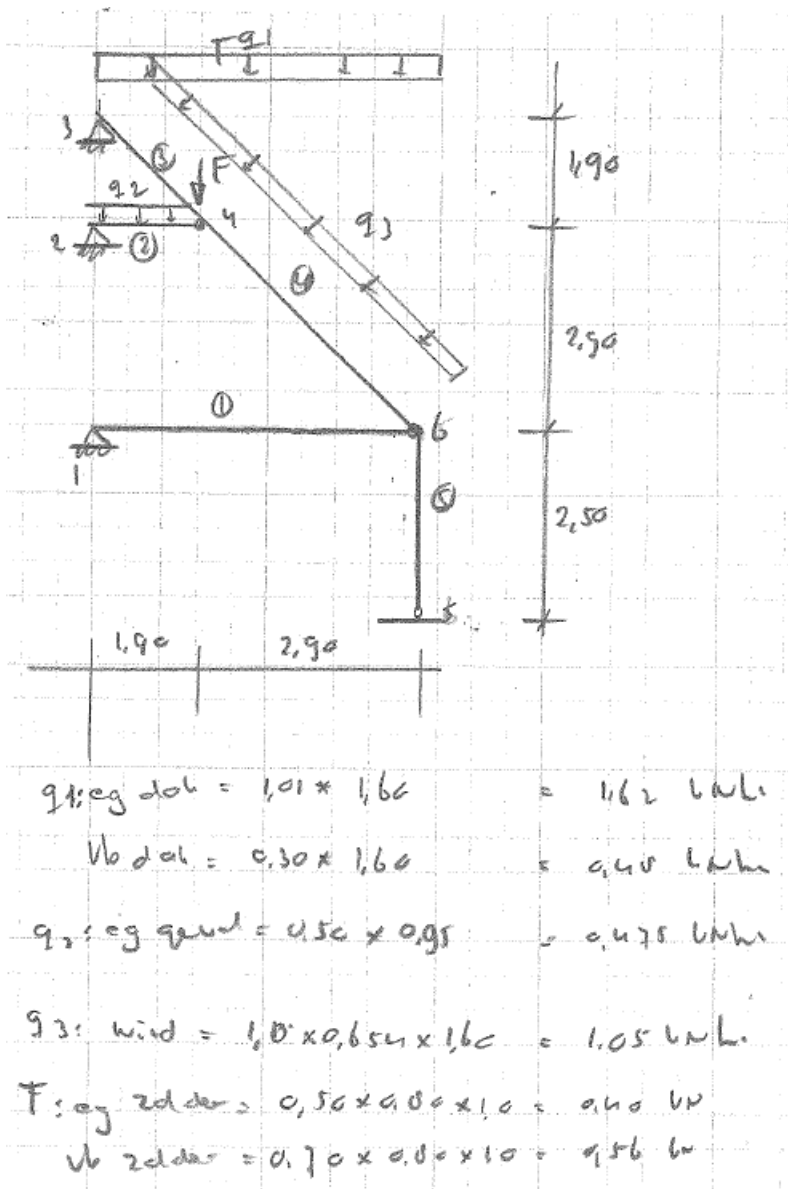
als de balk aan de drukzijde volledig is gesteund geldt $k_{crit} = 1,0$

maatgevende waarde $k_{crit} = 1,00$

$$6.33 \quad \sigma_{m,d} / (k_{crit} f_{m,d}) = 7,0 / (1,00 \cdot 12,5) = 0,56$$

opmerking

Spant voorgevel.



Project...:
Onderdeel:
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 19/05/2017
Bestand...: d:\schoppers constructie & advies tijdelijke werkmap\sa17-088
 nieuwbouw woning aan hetr baaksevoetpad te hengelo\
 berekeningen\spant voorgevel.rww

Belastingbreedte.: 1.000
Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
1) Losse belastinggevallen:
 Lineaire-elasticiteitstheorie
2) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
3) Gebruiksgrenstoestand:
 Lineaire-elasticiteitstheorie

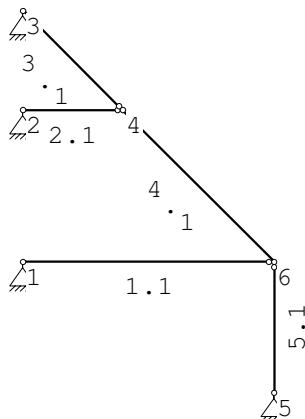
Maximum aantal iteraties.....: 50
Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	0.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 250*250	1:C18	6.2500e+04	3.2552e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	250	250	125.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	2.500	6	4.800	2.500
2	0.000	5.400			
3	0.000	7.300			
4	1.900	5.400			
5	4.800	0.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	6	1:B*H 250*250	NDM	ND-	4.800
2	2	4	1:B*H 250*250	NDM	ND-	1.900
3	3	4	1:B*H 250*250	NDM	ND-	2.687
4	4	6	1:B*H 250*250	NDM	NDM	4.101
5	5	6	1:B*H 250*250	NDM	ND-	2.500

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	11.40	Gebouwhoogte.....	7.30
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

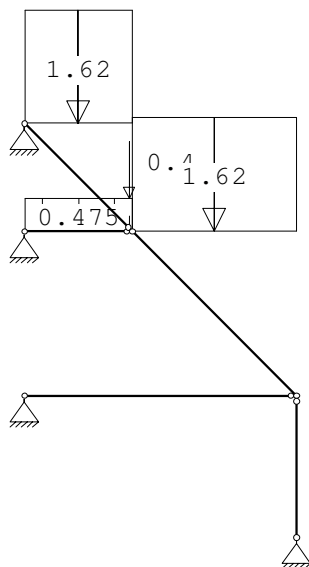
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Wind		11 Wind van rechts onderdruk A
3	Sneeuw		22 Sneeuw A

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
2	1:QZLokaal	-0.47	-0.47	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-1.62	-1.62	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-1.62	-1.62	0.000	0.000			
2	8:PZLokaal	-0.40		1.850				

REACTIES

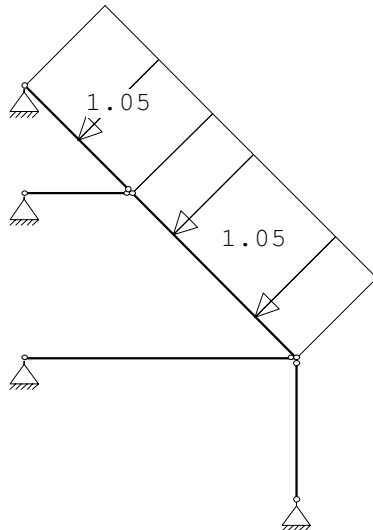
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	-1.04	0.58	
2	5.78	0.68	
3	-4.74	6.60	
5	0.00	5.06	
	0.00	12.92	: Som van de reacties
	0.00	-12.92	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	1:QZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4	1:QZLokaal	-1.05	-1.05	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

REACTIES

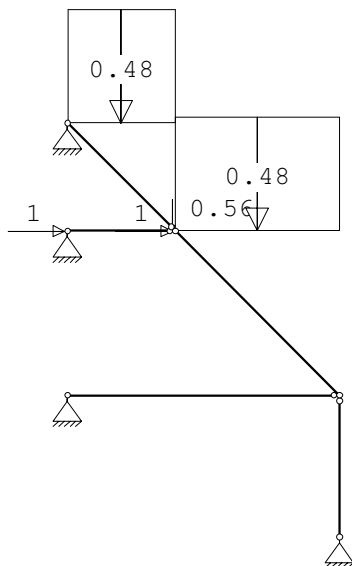
1e orde

B.G:2 Wind

Kn.	X	Z	M
1	0.71	0.00	
2	5.04	0.00	
3	-0.71	2.70	
5	0.00	2.34	
	5.04	5.04	: Som van de reacties
	-5.04	-5.04	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw



KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	X	1.000	0.0	0.0	0.0
2	4	X	1.000	0.0	0.0	0.0

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3	3:QZgeProj.	-0.48	-0.48	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
4	3:QZgeProj.	-0.48	-0.48	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
2	8:PZLokaal	-0.56		1.850		0.0	0.0	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:3 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	-0.36	0.00	
2	-0.29	0.00	
3	-1.35	1.81	
5	0.00	1.05	
	-2.00	2.86	: Som van de reacties
	2.00	-2.86	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	1	Lineaire berekening
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type				
1	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
3	Fund.	1.35	$G_{k,1}$		
4	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
5	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
6	Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
7	Blij.	1.00	$G_{k,1}$		
8	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
9	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $\psi_1 Q_{k,3}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

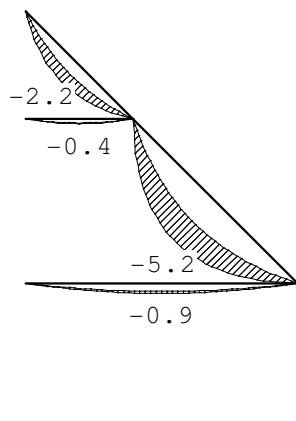
BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

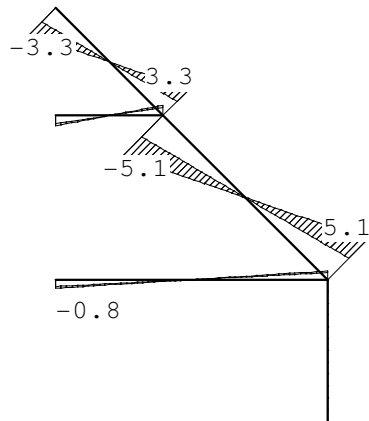
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

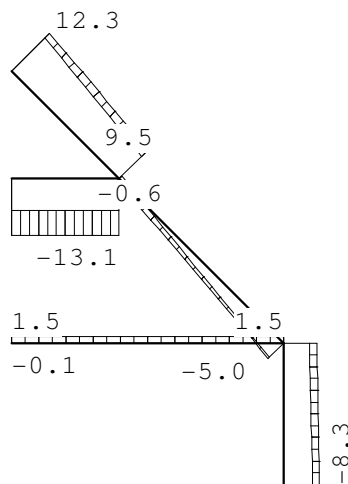
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-1.52	0.12	0.62	0.78		
2	5.86	13.05	0.73	0.92		
3	-7.03	-6.37	8.99	11.07		
5	-0.00	0.00	6.75	8.33		

MATERIAALGEGEVENS

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

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

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

KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.80 onder: 4.80	0; 4.800 0; 4.800
2	1.0*h	boven: 1.90 onder: 1.90	0; 1.900 0; 1.900
3	1.0*h	boven: 2.69 onder: 2.69	0; 1,3 0; 1,3
4	1.0*h	boven: 4.10 onder: 4.10	0.000; 2*1.300; 1.501 0.000; 2*1.300; 1.501
5	1.0*h	boven: 2.50 onder: 2.50	0; 2.500 0; 2.500

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y / z} [mm] [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y / z}		β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}
1	250	250	4800	4800	4800	66.5	66.5	1.160	1.160	0.2	1.258	1.258	0.572	0.572
2	250	250	1900	1900	1900	26.3	26.3	0.459	0.459	0.2	0.621	0.621	0.962	0.962
3	250	250	2687	2687	1300	37.2	18.0	0.649	0.314	0.2	0.746	0.551	0.899	0.997
4	250	250	4101	4101	1300	56.8	18.0	0.991	0.314	0.2	1.060	0.551	0.696	0.997
5	250	250	2500	2500	2500	34.6	34.6	0.604	0.604	0.2	0.713	0.713	0.916	0.916

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	1	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.05
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaft					
Positie	2400 [mm]	Breedte	250.00 [mm]	Hoogte	250.00 [mm]
k _{mod}	0.60 [-]	k _h	1.00 [-]	k _{h(fmk, ftok)}	1.00 [-]
f _{m,y,d}	8.31 [N/mm ²]	f _{c,0,d}	8.31 [N/mm ²]	f _{t,0,d}	5.08 [N/mm ²]
f _{v,d}	1.57 [N/mm ²]	f _{c,90,d}	1.02 [N/mm ²]	f _{t,90,d}	0.18 [N/mm ²]
N	1.33 [kN]	D	0.00 [kN]	M	-0.93 [kNm]
σ _{t,0,d}	0.02 [N/mm ²]	σ _{v,d}	0.00 [N/mm ²]	σ _{m,y,d}	0.36 [N/mm ²]
k _{c,z}	0.57 [-]	k _m	0.70 [-]	l _{ef,y}	4820.00 [mm]
σ _{my,crit}	242.74 [N/mm ²]	λ _{rel,my}	0.27 [-]	k _{crit,y}	1.00 [-]
Staaft	2	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.23)	0.04
Maatg. is norm.drukk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Positie	950 [mm]	Breedte	250.00 [mm]	Hoogte	250.00 [mm]
k _{mod}	0.60 [-]	k _h	1.00 [-]	k _{h(fmk, ftok)}	1.00 [-]
f _{m,y,d}	8.31 [N/mm ²]	f _{c,0,d}	8.31 [N/mm ²]	f _{t,0,d}	5.08 [N/mm ²]
f _{v,d}	1.57 [N/mm ²]	f _{c,90,d}	1.02 [N/mm ²]	f _{t,90,d}	0.18 [N/mm ²]
N	-7.81 [kN]	D	-0.00 [kN]	M	-0.44 [kNm]
σ _{c,0,d}	0.12 [N/mm ²]	σ _{v,d}	0.00 [N/mm ²]	σ _{m,y,d}	-0.17 [N/mm ²]
k _{c,z}	0.96 [-]	k _m	0.70 [-]	l _{ef,y}	2210.00 [mm]
σ _{my,crit}	529.41 [N/mm ²]	λ _{rel,my}	0.18 [-]	k _{crit,y}	1.00 [-]
Staaft	3	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.17)	0.09
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaft					
Positie	1343 [mm]	Breedte	250.00 [mm]	Hoogte	250.00 [mm]
k _{mod}	0.90 [-]	k _h	1.00 [-]	k _{h(fmk, ftok)}	1.00 [-]
f _{m,y,d}	12.46 [N/mm ²]	f _{c,0,d}	12.46 [N/mm ²]	f _{t,0,d}	7.62 [N/mm ²]
f _{v,d}	2.35 [N/mm ²]	f _{c,90,d}	1.52 [N/mm ²]	f _{t,90,d}	0.28 [N/mm ²]
N	10.91 [kN]	D	0.00 [kN]	M	-2.23 [kNm]
σ _{t,0,d}	0.17 [N/mm ²]	σ _{v,d}	0.00 [N/mm ²]	σ _{m,y,d}	0.85 [N/mm ²]
k _{c,z}	1.00 [-]	k _m	0.70 [-]	l _{ef,y}	1748.30 [mm]
σ _{my,crit}	669.22 [N/mm ²]	λ _{rel,my}	0.16 [-]	k _{crit,y}	1.00 [-]
Staaft	4	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.23)	0.16
Maatg. is norm.drukk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Positie	2278 [mm]	Breedte	250.00 [mm]	Hoogte	250.00 [mm]
k _{mod}	0.90 [-]	k _h	1.00 [-]	k _{h(fmk, ftok)}	1.00 [-]
f _{m,y,d}	12.46 [N/mm ²]	f _{c,0,d}	12.46 [N/mm ²]	f _{t,0,d}	7.62 [N/mm ²]
f _{v,d}	2.35 [N/mm ²]	f _{c,90,d}	1.52 [N/mm ²]	f _{t,90,d}	0.28 [N/mm ²]
N	-2.97 [kN]	D	0.56 [kN]	M	-5.15 [kNm]
σ _{c,0,d}	0.05 [N/mm ²]	σ _{v,d}	0.01 [N/mm ²]	σ _{m,y,d}	-1.98 [N/mm ²]
k _{c,z}	1.00 [-]	k _m	0.70 [-]	l _{ef,y}	1800.00 [mm]
σ _{my,crit}	650.00 [N/mm ²]	λ _{rel,my}	0.17 [-]	k _{crit,y}	1.00 [-]

Staaft 5 BC / Sit. 3 / 1 UC frm(6.23) 0.01
Maatg. is norm.drukr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaft

Positie	0 [mm]	Breedte	250.00 [mm]	Hoogte	250.00 [mm]
k_{mod}	0.60 [-]	k_h	1.00 [-]	$k_{h(fmk, f_{tok})}$	1.00 [-]
$f_{m,y,d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c,0,d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t,0,d}$	5.08 [N/mm ²]
$f_{v,d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t,90,d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-6.76 [kN]	D	0.00 [kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c,0,d}$	0.11 [N/mm ²]	$\sigma_{v,d}$	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$	0.00 [N/mm ²]
$k_{c,z}$	1.00 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef,y}$	2375.00 [mm]
$\sigma_{m,y,crit}$	492.63 [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	0.19 [-]	$k_{crit,y}$	1.00 [-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	4800	Nee Nee	6 1	-0.3	-14.4	-0.9	-19.2
2	Vloer	1900	Nee Nee	6 1	0.1	11.4	0.1	15.2
3	Dak	2687	Nee Nee	6 1	-0.4	-10.7	-0.6	-10.7
4	Dak	4101	Nee Nee	6 1	-2.0	-16.4	-3.2	-16.4

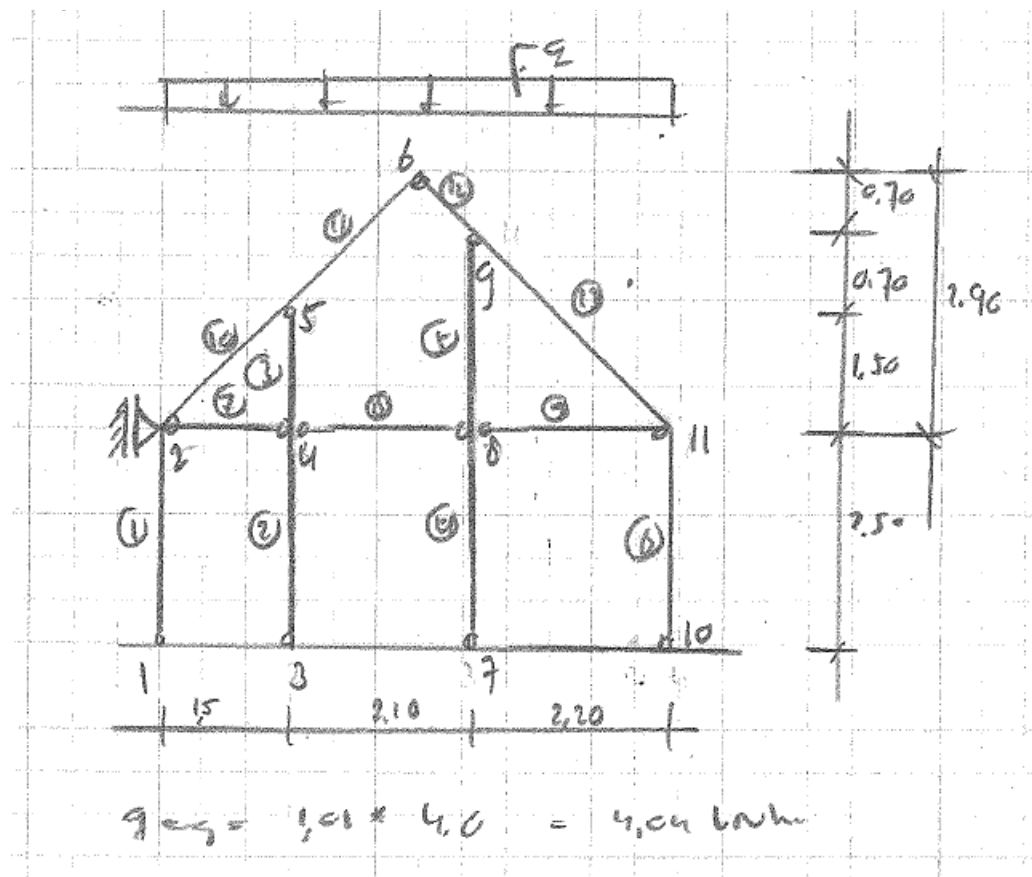
TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Vloer	4800	Nee Nee	5 1	-0.6	-19.2
2	Vloer	1900	Nee Nee	4 1	-0.1	-15.2
3	Dak	2687	Nee Nee	4 1	-0.5	-10.7
4	Dak	4101	Nee Nee	4 1	-2.5	-16.4

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	l_{sys} [mm]	BC Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]
5	2500	5 1	-0.0	-8.3

Spant tuinkamer



Project...:
Onderdeel:
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum....: 19/05/2017
Bestand...: D:\Schoppers constructie & advies tijdelijke werkmap\SA17-088
Nieuwbouw woning aan het Baaksevoetpad te Hengelo\
Berekeningen\spant lage kap.rww

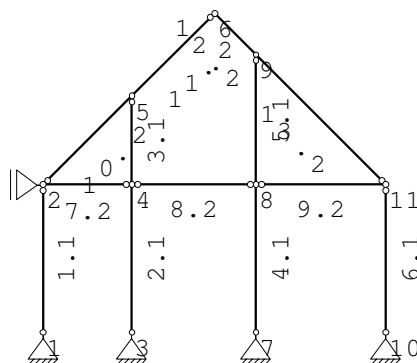
Belastingbreedte.: 3.500
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
Geometrisch lineair.
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	K80/80/3CF	1:S235	9.0082e+02	8.7842e+05	0.00
2	HEA100	1:S235	2.1240e+03	3.4900e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	80	80	40.0					
2	0:Normaal	100	96	48.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	2.900	5.400
2	0.000	2.500	7	3.600	0.000
3	1.500	0.000	8	3.600	2.500
4	1.500	2.500	9	3.600	4.700
5	1.500	4.000	10	5.800	0.000

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
11	5.800	2.500			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:K80/80/3CF	NDM	ND-	2.500
2	3	4	1:K80/80/3CF	NDM	NDM	2.500
3	4	5	1:K80/80/3CF	NDM	ND-	1.500
4	7	8	1:K80/80/3CF	NDM	NDM	2.500
5	8	9	1:K80/80/3CF	NDM	ND-	2.200
6	10	11	1:K80/80/3CF	NDM	ND-	2.500
7	2	4	2:HEA100	NDM	ND-	1.500
8	4	8	2:HEA100	ND-	ND-	2.100
9	8	11	2:HEA100	ND-	NDM	2.200
10	2	5	2:HEA100	ND-	NDM	2.121
11	5	6	2:HEA100	NDM	ND-	1.980
12	6	9	2:HEA100	NDM	NDM	0.990
13	9	11	2:HEA100	NDM	ND-	3.111

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	100		0.00
3	3	110		0.00
4	7	110		0.00
5	10	110		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	1	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	13.00	Gebouwhoogte.....	5.40
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]....	Onbebouwd			
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....	24.500	
Positie spant in het gebouw....	0.000	Kr[4.3.2].....	0.209	
z0	[4.3.2]....	0.200	Zmin ..[4.3.2].....	4.000
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			

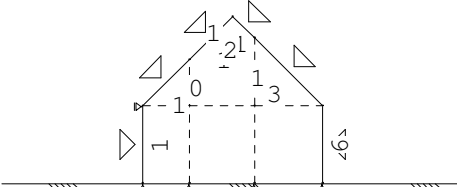
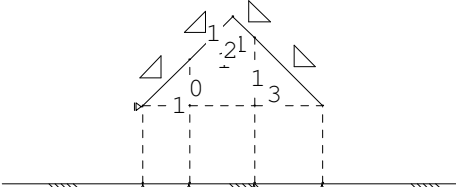
SNEEUW

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

STAFTYPEN

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

LASTVELDEN

Wind staven	Sneeuw staven
	

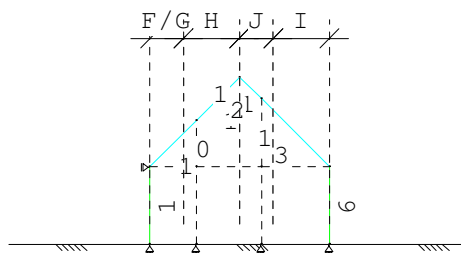
WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Gevel	1.000	1.000	7.2.2
2	10-11 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
3	12-13 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
4	6 Gevel	1.000	1.000	7.2.2

WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	2.500	D
2	10-11	0.000	1.080	F/G
3	10-11	1.080	1.820	H
4	12-13	0.000	1.080	J
5	12-13	1.080	1.820	I
6	6	0.000	2.500	E

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.556	3.500		-0.584	-i	
Qw2		-0.300	0.556	3.500		0.584	-i	
Qw3	1.00	0.800	0.556	3.500		-1.557	D	
Qw4	1.00	0.700	0.556	2.700		-1.051	F	45.0
Qw5	1.00	0.700	0.556	0.800		-0.311	G	45.0
Qw6	1.00	0.600	0.556	3.500		-1.168	H	45.0
Qw7	1.00	-0.300	0.556	3.500		0.584	J	45.0
Qw8	1.00	-0.200	0.556	3.500		0.389	I	45.0
Qw9	1.00	0.500	0.556	3.500		-0.973	E	
Qw10		-0.200	0.556	3.500		0.389	+i	
Qw11		0.200	0.556	3.500		-0.389	+i	
Qw12	1.00	-1.200	0.556	1.160		0.774	A	
Qw13	1.00	-0.800	0.556	2.340		1.041	B	
Qw14	1.00	1.200	0.556	1.160		-0.774	A	
Qw15	1.00	0.800	0.556	2.340		-1.041	B	
Qw16	1.00	-1.400	0.556	0.580		0.452	G	45.0
Qw17	1.00	-1.100	0.556	0.580		0.355	F	45.0
Qw18	1.00	-0.900	0.556	2.320		1.161	H	45.0
Qw19	1.00	-0.500	0.556	0.600		0.167	I	45.0
Qw20	1.00	-0.500	0.556	3.500		0.973	C	
Qw21	1.00	0.500	0.556	3.500		-0.973	C	
Qw22	1.00	-0.500	0.556	3.500		0.973	I	45.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
10-11	5.3.3 Zadel dak
12-13	5.3.3 Zadel dak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.400	0.70	1.00		3.500	0.980	45.0
Qs2	5.3.3	0.200	0.70	1.00		3.500	0.490	45.0

BELASTINGGEVALLEN

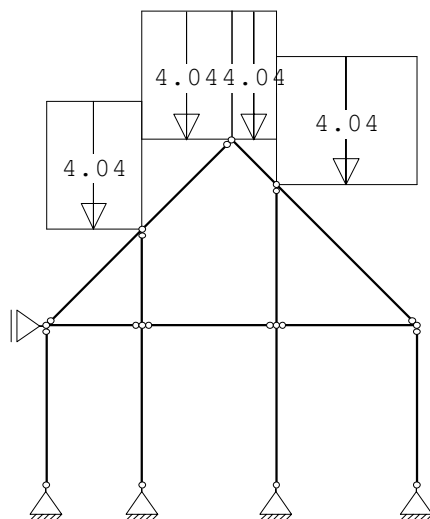
B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van links onderdruk B	9
g	5 Wind van links overdruk B	10
g	6 Wind van links onderdruk C	37
g	7 Wind van links overdruk C	38
g	8 Wind van links onderdruk D	39
g	9 Wind van links overdruk D	40
	10 Wind van rechts onderdruk A	11
	11 Wind van rechts overdruk A	12
g	12 Wind loodrecht onderdruk A	15

g	13 Wind loodrecht overdruk A	16
g	14 Wind loodrecht onderdruk B	45
g	15 Wind loodrecht overdruk B	46
g*	16 Sneeuw A	22
g*	17 Sneeuw B	23
	18 Sneeuw C	33
g	19 Sneeuw C	33
	20 Knik	0 Onbekend
g	= gegenereerd belastinggeval	
*	= belastinggeval bevat 1 of meer handmatig toegevoegde en/of gewijzigde lasten	

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
10	3:QZgeProj.	-4.04	-4.04	0.000	0.000			
11	3:QZgeProj.	-4.04	-4.04	0.000	0.000			
12	3:QZgeProj.	-4.04	-4.04	0.000	0.000			
13	3:QZgeProj.	-4.04	-4.04	0.000	0.000			

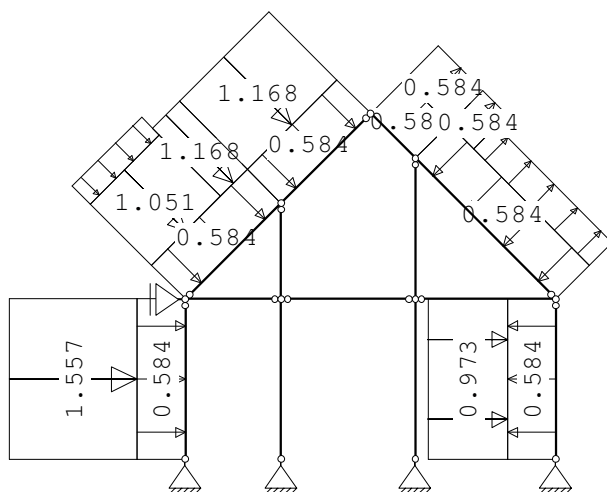
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	3.38	
2	-0.00		
3	0.00	8.22	
7	-0.00	10.35	
10	0.00	4.79	
	0.00	26.74	: Som van de reacties
	0.00	-26.74	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw2	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw4	-1.05	-1.05	0.000	0.594	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw5	-0.31	-0.31	0.000	0.594	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw6	-1.17	-1.17	1.527	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw6	-1.17	-1.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw7	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw7	0.58	0.58	0.000	2.574	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw8	0.39	0.39	0.537	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

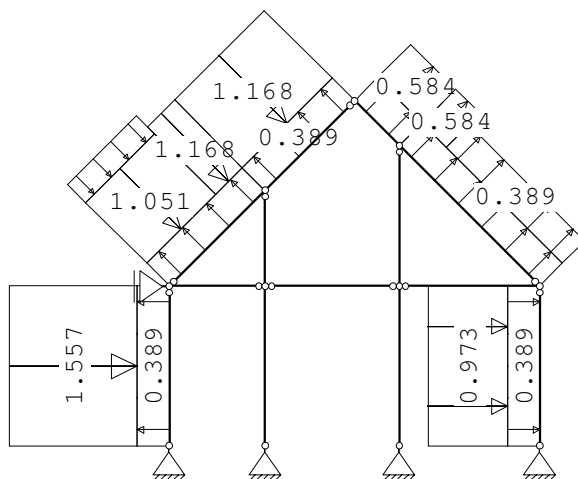
REACTIES

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-2.68	-2.12	
2	-8.11		
3	0.01	6.39	
7	0.00	0.56	
10	-0.49	0.82	
			-11.26 : Som van de reacties
			11.26 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw11	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw4	-1.05	-1.05	0.000	0.594	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw5	-0.31	-0.31	0.000	0.594	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw6	-1.17	-1.17	1.527	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw6	-1.17	-1.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw7	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw7	0.58	0.58	0.000	2.574	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw8	0.39	0.39	0.537	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

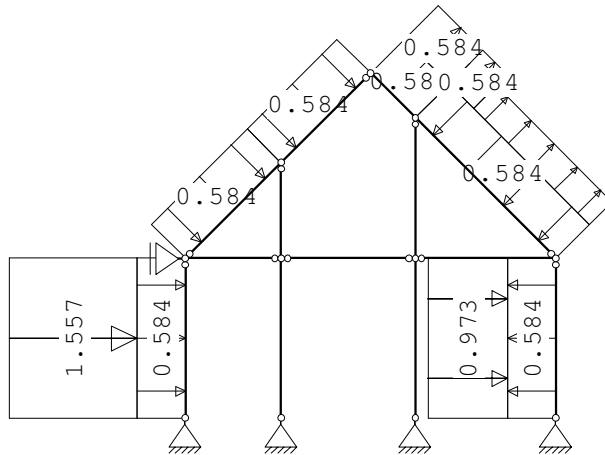
REACTIES

B.G:3 Wind van links overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-1.46	-0.80	
2	-8.10		
3	0.00	2.98	
7	0.00	-3.70	
10	-1.70	1.52	
			-11.26 : Som van de reacties
			11.26 : Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw2	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw7	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw7	0.58	0.58	0.000	2.574	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw8	0.39	0.39	0.537	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

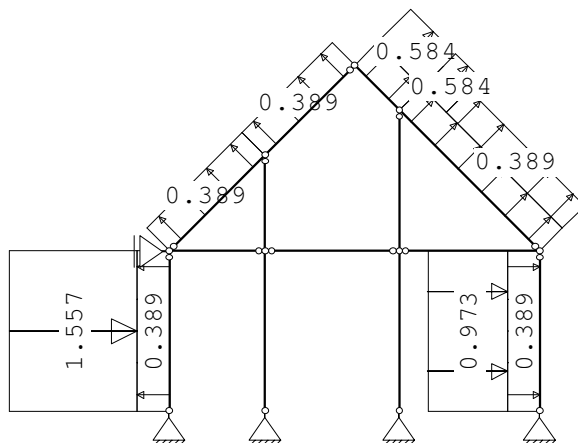
REACTIES

B.G:4 Wind van links onderdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-2.68	-0.78	
2	-4.50		
3	0.00	2.06	
7	-0.00	0.56	
10	-0.49	0.21	
	-7.66	2.05	: Som van de reacties
	7.66	-2.05	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk B

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw11	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw7	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

13	1:QZLokaal	Qw7	0.58	0.58	0.000	2.574	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw8	0.39	0.39	0.537	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

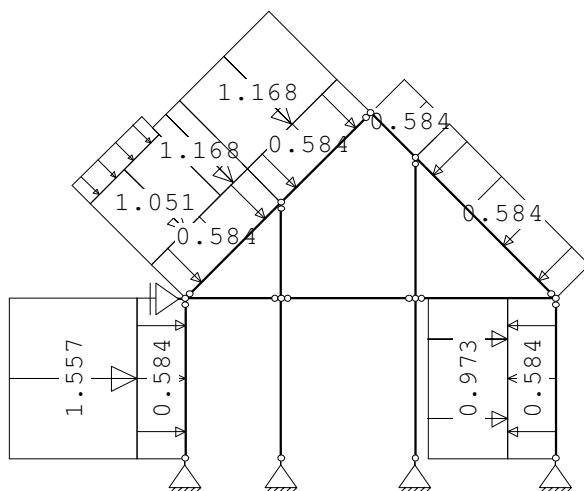
REACTIES

B.G:5 Wind van links overdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-1.46	0.54	
2	-4.50		
3	-0.00	-1.35	
7	0.00	-3.70	
10	-1.70	0.91	
	-7.66	-3.60	: Som van de reacties
	7.66	3.60	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk C



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk C

Staaft Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11 1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12 1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13 1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw2	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw4	-1.05	-1.05	0.000	0.594	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw5	-0.31	-0.31	0.000	0.594	0.0	0.2	0.0
10 1:QZLokaal	Qw6	-1.17	-1.17	1.527	0.000	0.0	0.2	0.0
11 1:QZLokaal	Qw6	-1.17	-1.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6 1:QZLokaal	Qw9	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

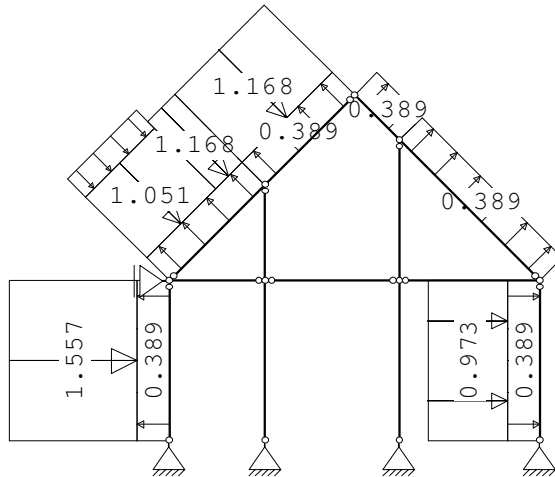
REACTIES

B.G:6 Wind van links onderdruk C

Kn.	X	Z	M
1	-2.68	-2.14	
2	-6.77		
3	0.01	6.38	
7	-0.00	2.56	
10	-0.49	0.18	
	-9.92	6.98	: Som van de reacties
	9.92	-6.98	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk C



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk C

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw11	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw4	-1.05	-1.05	0.000	0.594	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw5	-0.31	-0.31	0.000	0.594	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw6	-1.17	-1.17	1.527	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw6	-1.17	-1.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

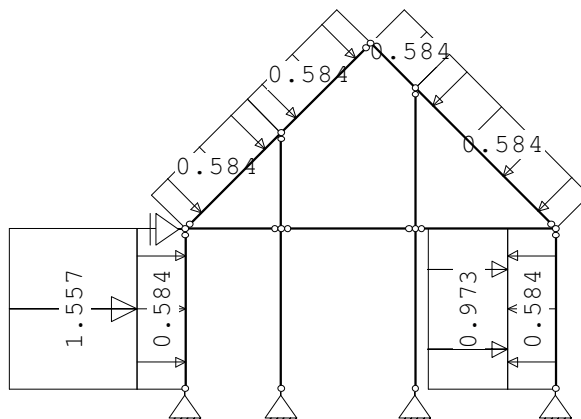
REACTIES

B.G:7 Wind van links overdruk C

Kn.	X	Z	M
1	-1.46	-0.82	
2	-6.76		
3	0.00	2.97	
7	0.00	-1.70	
10	-1.70	0.89	
	-9.92	1.34	: Som van de reacties
	9.92	-1.34	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk D



STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk D

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw2	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

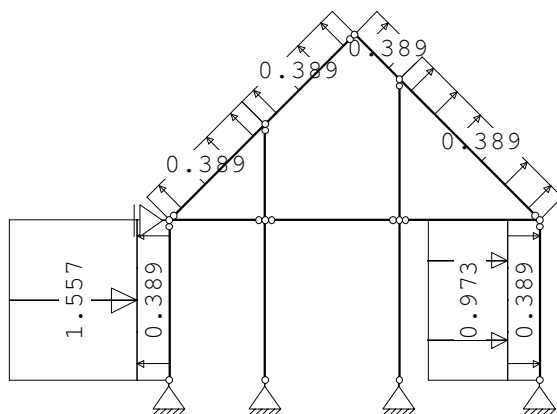
REACTIES

B.G:8 Wind van links onderdruk D

Kn.	X	Z	M
1	-2.68	-0.80	
2	-3.16		
3	0.00	2.05	
7	-0.00	2.57	
10	-0.49	-0.43	
	-6.33	3.39	: Som van de reacties
	6.33	-3.39	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van links overdruk D



STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind van links overdruk D

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw11	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.56	-1.56	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw9	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

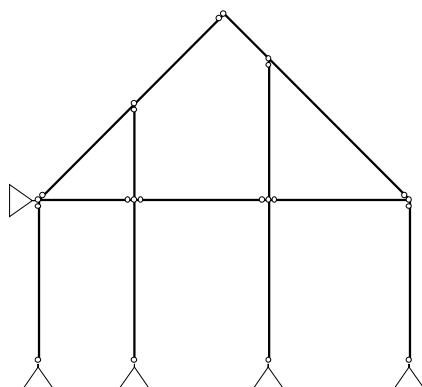
REACTIES

B.G:9 Wind van links overdruk D

Kn.	X	Z	M
1	-1.46	0.52	
2	-3.16		
3	-0.00	-1.36	
7	0.00	-1.69	
10	-1.70	0.27	
	-6.33	-2.26	: Som van de reacties
	6.33	2.26	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A



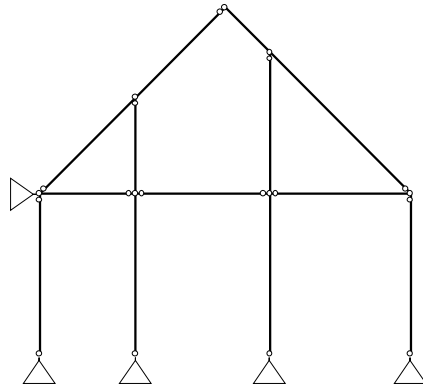
REACTIES

B.G:10 Wind van rechts onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.00	
2	0.00		
3	0.00	0.00	
7	0.00	0.00	
10	0.00	0.00	
	0.00	0.00	: Som van de reacties
	0.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:11 Wind van rechts overdruk A



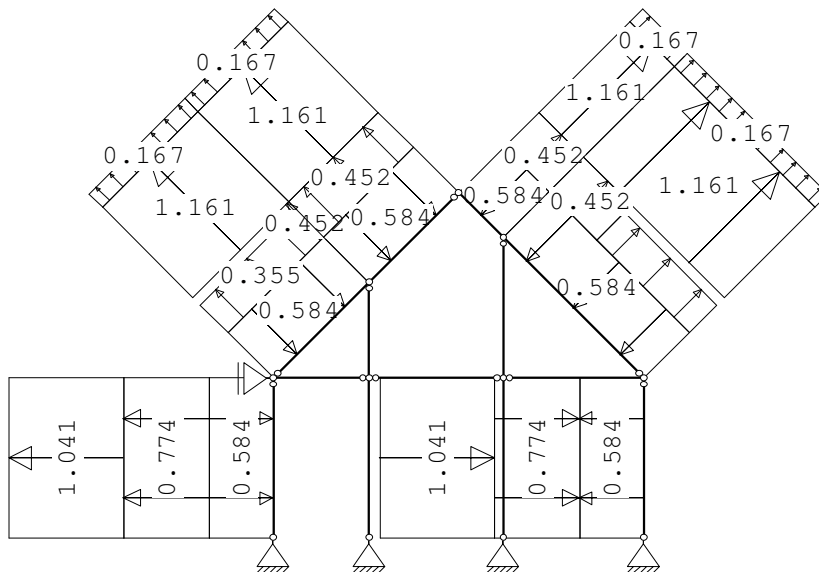
REACTIES

B.G:11 Wind van rechts overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.00	
2	0.00		
3	0.00	0.00	
7	0.00	0.00	
10	0.00	0.00	
	0.00	0.00	: Som van de reacties
	0.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw2	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw12	0.77	0.77	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw13	1.04	1.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw14	-0.77	-0.77	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw15	-1.04	-1.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw16	0.45	0.45	2.051	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw17	0.35	0.35	0.000	0.071	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw18	1.16	1.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw19	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw16	0.45	0.45	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw18	1.16	1.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw19	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw16	0.45	0.45	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw18	1.16	1.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw19	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

13	1:QZLokaal	Qw17	0.35	0.35	1.061	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw16	0.45	0.45	0.000	2.051	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw18	1.16	1.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw19	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

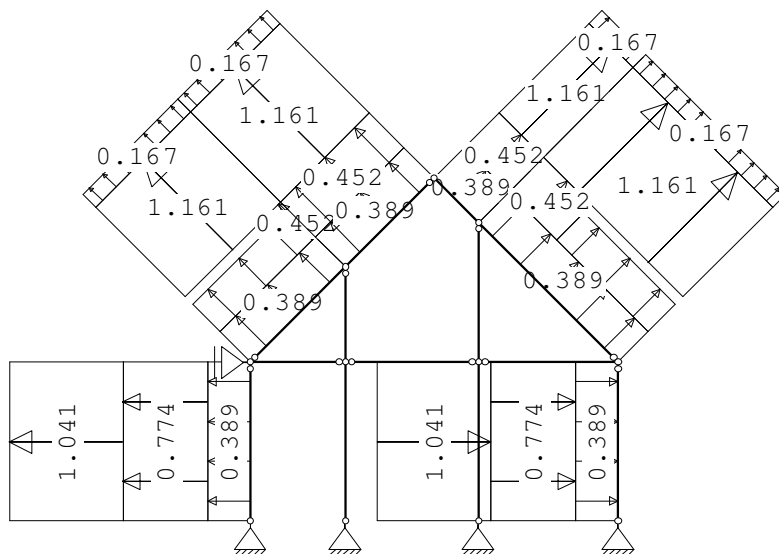
REACTIES

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	1.54	1.56	
2	0.00		
3	-0.01	-4.02	
7	0.00	-5.04	
10	-1.54	0.84	
	0.00	-6.65	: Som van de reacties
	-0.00	6.65	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw11	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw12	0.77	0.77	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw13	1.04	1.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw14	-0.77	-0.77	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw15	-1.04	-1.04	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw16	0.45	0.45	2.051	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw17	0.35	0.35	0.000	0.071	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw18	1.16	1.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw19	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw16	0.45	0.45	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw18	1.16	1.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw19	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw16	0.45	0.45	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw18	1.16	1.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw19	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw17	0.35	0.35	1.061	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw16	0.45	0.45	0.000	2.051	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw18	1.16	1.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw19	0.17	0.17	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

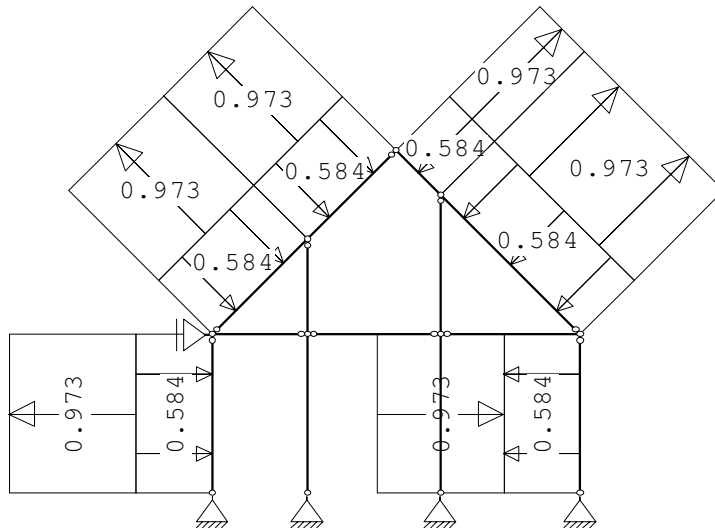
REACTIES

B.G:13 Wind loodrecht overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	2.76	2.88	
2	0.00		
3	-0.01	-7.42	
7	0.01	-9.30	
10	-2.76	1.55	
	0.00	-12.30	: Som van de reacties
	-0.00	12.30	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw1	-0.58	-0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw2	0.58	0.58	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw20	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw21	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw22	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw22	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw22	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw22	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

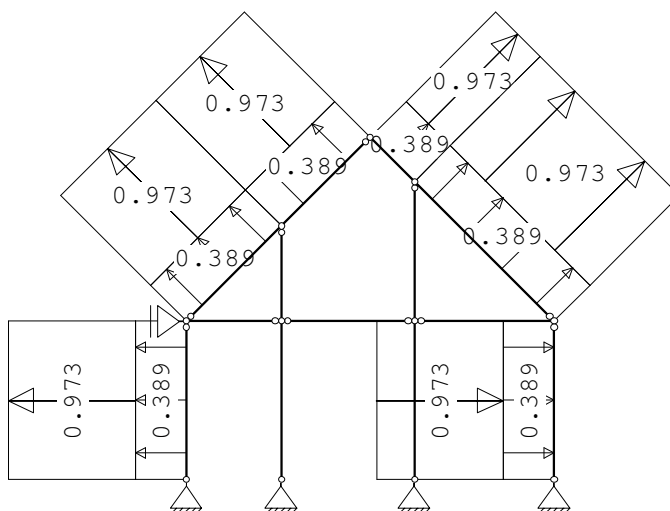
REACTIES

B.G:14 Wind loodrecht onderdruk B

Kn.	X	Z	M
1	0.49	0.53	
2	0.00		
3	-0.00	-1.36	
7	0.00	-1.70	
10	-0.49	0.28	
	0.00	-2.26	: Som van de reacties
	0.00	2.26	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw10	0.39	0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw11	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw20	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
6	1:QZLokaal	Qw21	-0.97	-0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	1:QZLokaal	Qw22	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	1:QZLokaal	Qw22	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	1:QZLokaal	Qw22	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	1:QZLokaal	Qw22	0.97	0.97	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

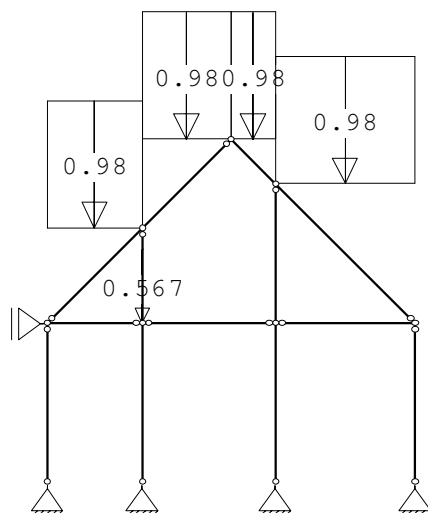
REACTIES

B.G:15 Wind loodrecht overdruk B

Kn.	X	Z	M
1	1.70	1.85	
2	0.00		
3	-0.01	-4.77	
7	0.00	-5.96	
10	-1.70	0.99	
	0.00	-7.90	: Som van de reacties
	0.00	7.90	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw A

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2	3:QZgeProj.	*	-0.57	-0.57	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	3:QZgeProj.	Qs1	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	3:QZgeProj.	Qs1	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	3:QZgeProj.	Qs1	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	3:QZgeProj.	Qs1	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Opmerkingen

[*] Deze belasting is handmatig toegevoegd of gewijzigd.

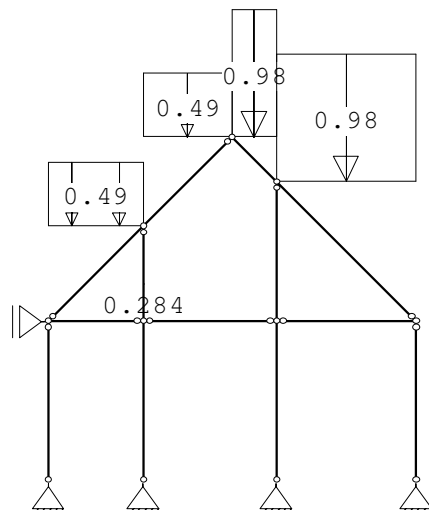
REACTIES

B.G:16 Sneeuw A

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.70	
2	-0.00		
3	0.00	1.75	
7	-0.00	2.22	
10	0.00	1.01	
	0.00	5.68	: Som van de reacties
	0.00	-5.68	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:17 Sneeuw B



STAAFBELASTINGEN

B.G:17 Sneeuw B

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	*	-0.28	-0.28	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
10	3:QZgeProj.	Qs2	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	3:QZgeProj.	Qs2	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	3:QZgeProj.	Qs1	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	3:QZgeProj.	Qs1	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

Opmerkingen

[*] Deze belasting is handmatig toegevoegd of gewijzigd.

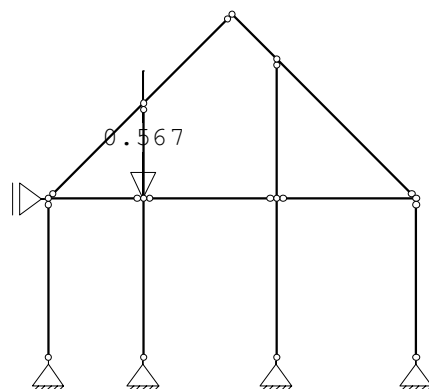
REACTIES

B.G:17 Sneeuw B

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.29	
2	0.00		
3	0.00	0.87	
7	-0.00	2.21	
10	0.00	0.89	
	0.00	4.26	: Som van de reacties
	0.00	-4.26	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:18 Sneeuw C



STAAFBELASTINGEN

B.G:18 Sneeuw C

Staal	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	Qs1	-0.57	-0.57	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

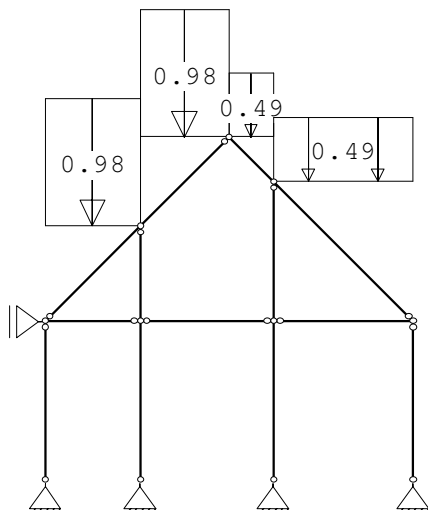
REACTIES

B.G:18 Sneeuw C

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.00	
2	0.00		
3	0.00	0.00	
7	0.00	0.00	
10	0.00	0.00	
	0.00	0.00	: Som van de reacties
	0.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:19 Sneeuw C



STAAFBELASTINGEN

B.G:19 Sneeuw C

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
10	3:QZgeProj.	Qs1	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
11	3:QZgeProj.	Qs1	-0.98	-0.98	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
12	3:QZgeProj.	Qs2	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
13	3:QZgeProj.	Qs2	-0.49	-0.49	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

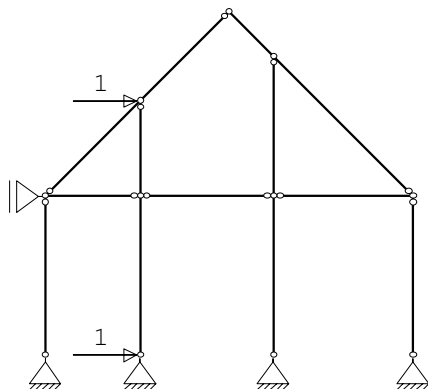
REACTIES

B.G:19 Sneeuw C

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.77	
2	-0.00		
3	0.00	1.75	
7	-0.00	1.12	
10	0.00	0.63	
	0.00	4.26	: Som van de reacties
	0.00	-4.26	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:20 Knik



KNOOPBELASTINGEN

B.G:20 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3	X	1.000			
2	5	X	1.000			

REACTIES

B.G:20 Knik

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-0.97	
2	-1.00		
3	-1.00	0.96	
7	0.00	-0.01	
10	0.00	0.02	
	-2.00	0.00	: Som van de reacties
	2.00	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$						
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$						
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$		
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$		
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$		
6	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$		
7	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$		
8	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,7}$		
9	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,8}$		
10	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,9}$		
11	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,12}$		
12	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,13}$		
13	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,14}$		
14	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,15}$		
15	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,16}$		
16	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,17}$		
17	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$		
18	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$		
19	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$		
20	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$		
21	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$		
22	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,7}$		
23	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,8}$		
24	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,9}$		
25	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,12}$		
26	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,13}$		
27	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,14}$		
28	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,15}$		
29	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,16}$		
30	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,17}$		
31	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,18}$	+	1.35 $Q_{k,19}$
32	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,18}$	+	1.35 $Q_{k,19}$
33	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$		
34	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$		
35	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$		
36	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,5}$		
37	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,6}$		
38	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,7}$		
39	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,8}$		
40	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,9}$		
41	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,12}$		
42	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,13}$		
43	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,14}$		
44	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,15}$		
45	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,16}$		
46	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,17}$		
47	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,18}$	+	1.00 $Q_{k,19}$
48	Quas.	1.00	$G_{k,1}$						
49	Freq.	1.00	$G_{k,1}$						
50	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,2}$		
51	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,3}$		
52	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,4}$		
53	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,5}$		
54	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,6}$		
55	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,7}$		
56	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,8}$		
57	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,9}$		
58	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,12}$		
59	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,13}$		
60	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,14}$		
61	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,15}$		
62	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,16}$		
63	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,17}$		
64	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	Ψ_1	$Q_{k,18}$	+	1.00 Ψ_1 $Q_{k,19}$
65	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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

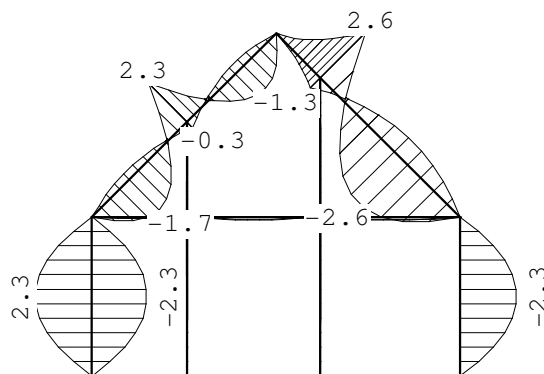
BC Staven met gunstige werking

- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Geen
- 16 Geen
- 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
- 29 Alle staven de factor:0.90
- 30 Alle staven de factor:0.90
- 31 Geen
- 32 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

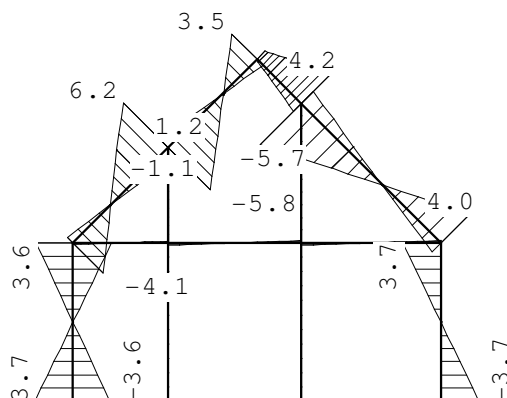
MOMENTEN

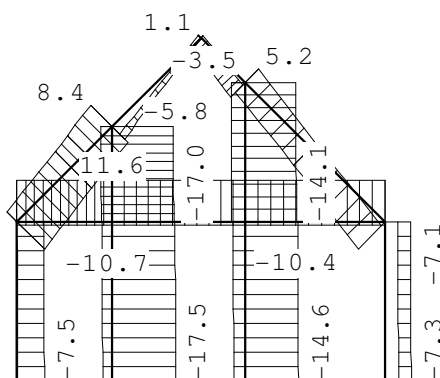
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie





REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.61	3.72	0.15	7.54		
2	-10.94	0.01				
3	-0.01	0.01	-2.63	17.50		
7	-0.01	0.00	-3.24	14.64		
10	-3.72	0.00	3.73	7.26		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	17=Sneeuw B
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$ voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K80/80/3CF	235	Koudgewalst	1
2	HEA100	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KNIKSTABILITEIT

Staaft	l_{sys} [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
2	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
3	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
4	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
5	2.200	Geschoord	2.200	0.0	Geschoord	2.200	0.0
6	2.500	Geschoord	2.500	0.0	Geschoord	2.500	0.0
7	1.500	Geschoord	1.500	0.0	Geschoord	1.500	0.0
8	2.100	Geschoord	2.100	0.0	Geschoord	2.100	0.0
9	2.200	Geschoord	2.200	0.0	Geschoord	2.200	0.0
10	2.121	Ongeschoord	4.317	0.0	Geschoord	2.121	0.0
11	1.980	Ongeschoord	4.035	0.0	Geschoord	1.980	0.0
12	0.990	Ongeschoord	2.717	0.0	Geschoord	0.990	0.0
13	3.111	Ongeschoord	6.986	0.0	Geschoord	3.111	0.0

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.50 2,5
		onder:	2.50 2,5
2	1.0*h	boven:	2.50 2,5
		onder:	2.50 2,5
3	0.0*h	boven:	1.50 1,5

4	1.0*h	onder:	1.50	1,5
		boven:	2.50	2,5
5	1.0*h	onder:	2.50	2,5
		boven:	2.20	2.200
		onder:	2.20	2.200
6	0.0*h	boven:	2.50	2.500
		onder:	2.50	2.500
7	1.0*h	boven:	1.50	1.500
		onder:	1.50	1.500
8	1.0*h	boven:	2.10	2.100
		onder:	2.10	2.100
9	1.0*h	boven:	2.20	2.200
		onder:	2.20	2.200
10	1.0*h	boven:	2.12	2.121
		onder:	2.12	2.121
11	1.0*h	boven:	1.98	1.980
		onder:	1.98	1.980
12	1.0*h	boven:	0.99	0.990
		onder:	0.99	0.990
13	1.0*h	boven:	3.11	3.111
		onder:	3.11	3.111

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	12	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.435	102
2	1	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.135	32
3	1	7	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.100	23
4	1	9	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.112	26
5	1	9	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.098	23
6	1	12	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.432	102
7	2	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.025	6
8	2	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.025	6
9	2	12	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.1	N+D	0.025	6
10	2	3	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.128	30
11	2	3	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.127	30
12	2	7	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.136	32
13	2	15	1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.162	38



berekening van een houten stijl in een HSB-wand

stijl:

38 x 184
naaldhout C18

werk =
werknummer =
onderdeel =

norm = Eurocode NIEUWBOUW
ontwerplevensduur klasse = 3
gevolgklasse = CC1
correctiefactor voor formule 6.10.b $\xi = 0,89$

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

gebouwcategorie windbelasting
(gewichtsberekening) $\psi_0 = 0$ -
(elastische doorbuiging) $\psi_1 = 0,2$ -
(kruip) $\psi_2 = 0$ -

kniklengte loodrecht op vlak van wand $L_y = 5$ m
ongesteunde staaf lengte in z-richting $L_z = 1$ m
hart- op hartmaat van de stijlen $a = 0,61$ m

bovenbelasting op wand (lijnlast)

permanente belasting $G_k = 2,00$ kN/m'
extreem + momentaan $Q_{extr+mom} = 0,00$ kN/m'
momentaan $Q_{mom} = 0,00$ kN/m'
excentriciteit vert. belasting bovenkant $e_{boven,q} = 0,000$ m

bovenbelasting op wand (puntlast)

permanente belasting $G_k = 0,00$ kN
extreem + momentaan $Q_{extr+mom} = 0,00$ kN
momentaan $Q_{mom} = 0,00$ kN
excentriciteit belasting bovenkant $e_{boven,F} = 0,000$ m
excentriciteit belasting onderkant $e_{onder} = 0,000$ m

windbelasting

windgebied = III -
soort terrein onbebouwd II -
hoogte onderdeel boven maaiveld $z = 5,4$ m
totale gebouwbreedte, loodrecht op wind $br = 13$ m
totale gebouwhoogte $ho = 5,4$ m
totale gebouwdiepte in windrichting $d = 6$ m
zone in gevel D
lengte van deze zone is 13,00 m
windvormfactoren onderdruk $C_{pi} = -0,30$ -
overdruk $C_{pe} = 0,2$ -

wijze van steunen gesteund
aangrijpingspunt van steunen aan drukzijde

vervorming

toelaatbare bijkomende doorbuiging 1: 250 * L_y
 $u_{bij} < 5000 / 250 = 20,0$ mm
aangrijpingspunt belasting aan drukzijde
balk- en belastingtype 2 steunpunten + q-last

ontwerplevensduur = 50 jaar
toepassing gebouwen en andere gewone constructies

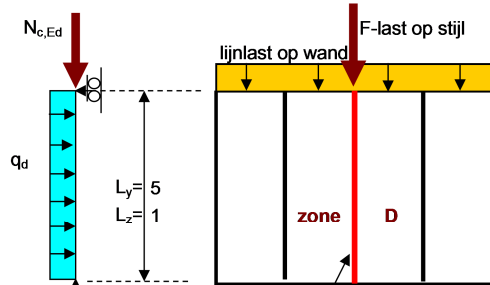
belastingfactoren

formule 6.10.a $\gamma_{G,j} = 1,22$ -
(meestal niet maatgevend) $\gamma_{Q,i} = 1,35$ -
 $\gamma_{Q,i} = 1,35$ -

formule 6.10.b $\xi \gamma_{G,j} = 1,08$ -
(maatgevend) $\gamma_{Q,i} = 1,35$ -
 $\gamma_{Q,i} = 1,35$ -

formule 6.10.a en b $\gamma_{G,j} = 0,90$ (gunstig)

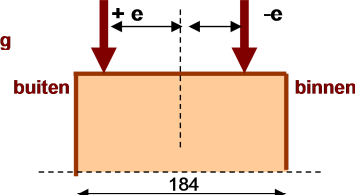
schematische tekening van de berekende constructie



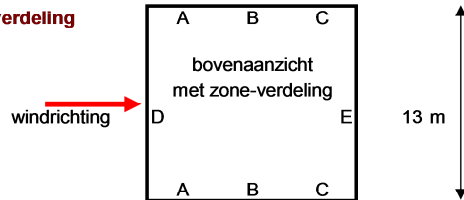
schema stijl

a	a	a	a
0,61	0,61	0,61	0,61

excentriciteit bovenbelasting



zone-verdeling



materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse = naaldhout C18
materiaal = gezaagd hout
soort doorsnede = rechthoekig
houtbreedte $b = 38$ mm
houthoogte (in windrichting) $h = 184$ mm
klimaatklasse = 1
belastingduurklasse comb. veranderlijk = kort
factor voor volume-effect $s = 0,1$ bij LVL
 $\sigma_{m,crit}$ berekenen met formule 6.32

materiaalfactor sterkte $\gamma_M = 1,30$ -
hoogtefactor buigsterkte; hoogte $k_h = 1,00$ -
modificatiefactor sterkte $k_{mod} = 0,90$ kort
modificatiefactor vervorming $k_{def} = 0,60$ -

unity-checks	uiterste grenstoestand	druk	0,65	kolom	0,69	kip	0,46	bruikbaarheidsgrenstoestand	wind	0,94
--------------	------------------------	------	------	-------	------	-----	------	-----------------------------	------	------

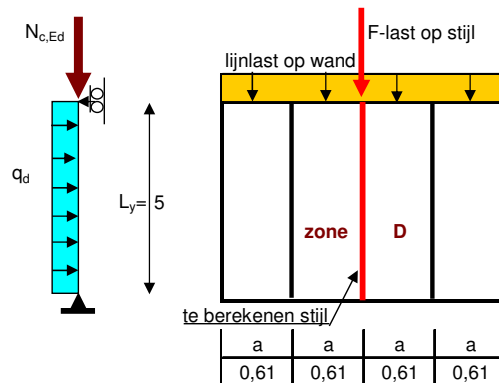
materiaal- en profielgegevens

	algemene formule : $f_{x,d}=$			c	k_h	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	/	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	$\ast \frac{1}{12} bh^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	38	184^3			= 1973 $10^4 mm^4$
traagheidsmoment	$I_z=$	1	$\ast \frac{1}{12} hb^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	184	38^3			= 84 $10^4 mm^4$
weerstandsmoment	$W_y=$	1	$\ast \frac{1}{6} bh^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	38	184^2			= 214 $10^3 mm^3$
weerstandsmoment	$W_z=$	1	$\ast \frac{1}{6} hb^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	184	38^2			= 44 $10^3 mm^3$
oppervlak	A=	1	$\ast bh$	=	1		38	184			= 70 $10^2 mm^2$
traagheidsstraal	$i_y= \sqrt{I_y / A}$	=	$\sqrt{I_y / A}$	=	$\sqrt{I_y / A}$	(	1973	/	70	)	= 53,1 mm
traagheidsstraal	$i_z= \sqrt{I_z / A}$	=	$\sqrt{I_z / A}$	=	$\sqrt{I_z / A}$	(	84	/	70	)	= 11,0 mm

mechanicaberekening

0

kniklengte	$L_y =$	5 m
hart op hart stijlen A1 in wand	$a =$	0,61 m
bovenbelasting op wand (lijnlast)	$G_k =$	2 kN/m'
	$Q_{extr+mom} =$	0 kN/m'
	$Q_{mom} =$	0 kN/m'
excentriciteit bovenbelasting	$e_{boven,q} =$	0,000 m
bovenbelasting op wand (puntlast)	$G_k =$	0,00 kN
	$Q_{extr+mom} =$	0 kN
	$Q_{mom} =$	0 kN
excentriciteit bovenbelasting	$e_{boven,F} =$	0,000 m
excentriciteit van de reactie; onderkant	$e_{onder} =$	0 m
belastingfactoren	$\gamma_{G_d} =$	1,22 -
	$\gamma_{Q_d} =$	1,35 -
	$\xi \gamma_{G_d} =$	1,08 -
toelaatbare (bijkomende) doorbuiging	1:	250 x L
elasticiteitsmodulus	$E =$	9000 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y =$	1973 cm ⁴
windbelasting		
extreme waarde stuwdruk	$q_{p(z)} =$	0,56 kN/m ²
zone in gevel	=	D
omschrijving zone	gevel loodrecht op wind	
uitwendige drukcoëfficiënten	$c_{pe10} =$	0,80 en $c_{pe1} =$ 1,00
zodat $c_{pe} = c_{pe,1} - (c_{pe,1} - c_{pe,10}) \log A$	=	1 - (1 - 0,8)
de uitwendige coëfficiënt combineren met		
gemiddelde excentriciteit lijnlast halverwege de stijlen	= (	0,000 + 0,000) / 2 = 0,000 m
gemiddelde excentriciteit puntlast halverwege stijlen	= (	0,000 + 0,000) / 2 = 0,000 m



momenten, normaalkrachten en vervorming

0

6.10a alle veranderlijke belasting momentaan

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,22	*	2,00	+	1,35	0,00	=	2,43	kN/m
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,22	*	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN/m
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	2,43		+	0,00		=	1,48	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,610	1,48	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00	kN/m

6.10b wind extreem, bovenbelasting momentaan

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,08	*	2,00	+	1,35	0,00	=	2,16	kN/m	
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,08	*	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN/m	
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	2,16		+	0,00		=	1,32	kN	
windbelasting op gevelstijlen	$q_{rep,hor}$	=	0,610	(	0,90	-	-0,30	)	0,56	=	0,41	kN/m'
rekenwaarde windbelasting	$q_{d,hor}$	=	1,35	0,41					=	0,55	kN/m'	
rekenwaarde windmoment	$M_{y,Ed,wind}$	=	0,125	0,55	5^2				=	1,73	kNm	
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,9	0,610	2,00	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00	kNm
rekenwaarde totale moment	$M_{y,Ed}$	=	1,73	+	0,00				=	1,73	kNm	

6.10b wind momentaan, bovenbelasting extreem

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,08	*	2,00	+	1,35	0,00	=	2,16	kN/m
rekenwaarde puntlast op stijl	$F_{d,vert}$	=	1,08	*	0,00	+	1,35	0,00	=	0,00	kN/m
rekenwaarde normaalkracht	$N_{c,Ed}$	=	0,610	2,16		+	0,00		=	1,32	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,610	1,32	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00	kNm

bruikbaarheidsgrenstoestand

doorbuiging stijl A1	u_{bij}	=	$\frac{5 q L^4}{384 * E * I}$	=	$\frac{5}{384} \frac{0,41}{9000} \frac{5000^4}{1973 * 10^4}$	=	18,8	mm
----------------------	-----------	---	-------------------------------	---	--	---	------	----

toetsing uiterste grenstoestand

0

stijl	art. 6.2.4 gecombineerde buig- en axiale drukspanning	6.19	$\frac{(\sigma_{c,0;d})^2}{(f_{c,0;d})^2} + \frac{\sigma_{m,y;d}}{f_{m,y;d}} < 1,0$
-------	---	-------------	---

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm ²	W_y cm ³	$\sigma_{c,0;d}$ N/mm ²	$f_{c,0;d}$ N/mm ²	$\sigma_{m,y;d}$ N/mm ²	$f_{m,y;d}$ N/mm ²	UC
e.g. + bovenbelasting	6.10a	1,48	0,00	69,9	214,4	0,21	12,46	0,00	12,46	0,00
e.g. + wind	6.10b	1,32	1,73	69,9	214,4	0,19	12,46	8,06	12,46	0,65
e.g. + bovenbelasting	6.10b	1,32	0,00	69,9	214,4	0,19	12,46	0,00	12,46	0,00

stijl	art. 6.3.2 kolommen onderworpen aan druk of aan druk en buiging	6.23	$\frac{\sigma_{c,0;d}}{k_{c,y} f_{c,0;d}} + \frac{\sigma_{m,y;d}}{f_{m,y;d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z;d}}{f_{m,z;d}} < 1,0$
-------	---	-------------	--

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	$k_{c,y}$ -	$\frac{\sigma_{c,0;d}}{k_{c,y} f_{c,0;d}}$	$+$	$\frac{\sigma_{m,y;d}}{f_{m,y;d}}$	UC
e.g. + bovenbelasting	6.10a	1,48	0,00	0,32	0,05	+	0,00	0,05
e.g. + wind	6.10b	1,32	1,73	0,32	0,05	+	0,65	0,69
e.g. + bovenbelasting	6.10b	1,32	0,00	0,32	0,05	+	0,00	0,05

stijl	art. 6.3.3 liggers onderworpen aan buiging en druk	6.35	$\frac{(\frac{\sigma_{m,y;d}}{k_{krit} f_{m,y;d}})^2}{k_{c,z} f_{c,0;d}} + \frac{\sigma_{c,0;d}}{f_{c,0;d}} < 1,0$
-------	--	-------------	--

		$N_{c,Ed}$ kN	$M_{y,Ed}$ kNm	A cm ²	W_y cm ³	$\sigma_{c,0;d}$ N/mm ²	$f_{c,0;d}$ N/mm ²	k_{krit} -	$\sigma_{m,y;d}$ N/mm ²	$f_{m,y;d}$ N/mm ²	$k_{c,z}$ -	UC
e.g. + bovenbelasting	6.10.a	1,48	0,00	69,9	214,4	0,21	12,46	1,00	0,00	12,46	0,34	0,05
e.g. + wind	6.10.b	1,32	1,73	69,9	214,4	0,19	12,46	1,00	8,06	12,46	0,34	0,46
e.g. + bovenbelasting	6.10.b	1,32	0,00	69,9	214,4	0,19	12,46	1,00	0,00	12,46	0,34	0,04

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

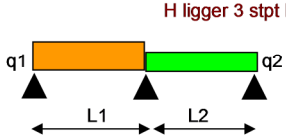
vervorming tgV kruip:	$u_{kruip} = k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$	=	0,60	(	0,0	+	0,00	0,0	)	=	0,0	mm
belastingcombinatie	veld		u_{on}	$u_{elastisch}$	u_{kruip}					u_{bij}	$u_{bij,toe}$	u.c.
			mm	mm	mm					mm	mm	-
windbelasting	$u_{1,2}$		0,0	18,8	0,0					18,8	20,0	0,94

opmerking

Ligger C tuinkamer en kolom C.

Ligger C minimaal 71x159 mm2.

Kolom C praktisch 200x200 mm2.

Buro iBOC				Versie : 4.7.10 ; NDP : NL				printdatum : 03-12-2017			
Eurocode NIEUWBOUW H: daken ontwerplevensduur 50 jaar veiligheidsklasse CC1 -								H ligger 3 stpt EC_NL b 71 h 159 M _{Ed,max} 1,5 V _{Ed,max} 3,3 R _{Ed,max} 6,6 u _{eind} 7,8 u _{bij} 4,1			
UGT	buiging	0,69	dwarskrach	0,19	stabiliteit	0,69	BGT	u _{eind}	0,56	u _{bij}	0,39
opmerking											
sterkteklasse	naaldhout C18		liggerlengte L1	3,5	m		resultaten				
materiaal	gezaagd hout		liggerlengte L2	3,5	m		M _{Ed,stpt,max}	2,3	kNm		
houtbreedte b	71	mm	ongesteunde lengte L _z	3,5	m		M _{Ed,veld,max}	1,5	kNm		
houthoogte h	159	mm	q1	G _{rep}	1,01	kN/m	V _{Ed,max}	3,3	kN		
klimaatklasse	1			Q _{extr+mom}	0,3	kN/m	R _{Ed,max}	6,6	kN		
belastingduurklasse	middellang			Q _{mom}	0	kN/m	σ _{m,y,d}	7,7	N/mm ²		
factor volume-effect s	0,12		q2	G _{rep}	1,01	kN/m	τ _d	0,40	N/mm ²		
doorbuiging eind 1:	250	* L		Q _{extr+mom}	0,3	kN/m	doorbuiging u _{eind}	7,8	mm(veld1)		
doorbuiging bij 1:	333	* L		Q _{mom}	0	kN/m	doorbuiging u _{bij}	4,1	mm(veld1)		
zeeg veld veld 1	0	mm					doorbuiging u _{eind}	7,8	mm(veld2)		
zeeg veld veld 2	0	mm					doorbuiging u _{bij}	4,1	mm(veld2)		
γ _M	sterkte	1,30					I _y	2378	10 ⁴ mm ⁴		
k _h	buiging	1,00					W _y	299,2	10 ³ mm ³		
f _{m,d}		11,08	N/mm ²	E _{0,mean;d}	9000	N/mm ²					
f _{v,d}		2,09	N/mm ²	k _{mod}	sterkte	0,80	-				
				k _{def}	vervorming	0,60	-				

Berekening houten balklaag verdieping

Algemene gegevens

Overspanning	4	m
H.o.h. afstand	610	mm
Dikte beplanking	18	mm
Gevolgklasse	CC1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C18	
Klimaatklasse	I	
Belastingduurklasse	III	(kort durende belasting)

Balkafmetingen

Breedte	71	mm
Hoogte	196	mm
W_y	455×10^3	mm ³
I_y	4455×10^4	mm ⁴
i_y	56,6	mm
W_z	165×10^3	mm ³
I_z	585×10^4	mm ⁴
i_z	20,5	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,j}$	0,50	kN/m ²
Qe: Personen e.d.	$Q_{k,1}$	0,70	kN/m ²
	$\psi_2 =$	0,3	
Qe: Puntlast (0,15*0,15m ²)	$Q_{k,2}$	3,00	kN

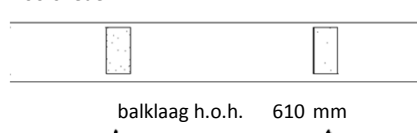
Belastingfactor:

	$\gamma_{G,j}$	$\gamma_{Q,j}$
Fund. comb. 1	1,08	1,35
Fund. comb. 2	1,22	0
Fund. comb. 3	0,9	1,22
$\psi_0 =$	###	
$\psi_1 =$	0,5	
$\psi_2 =$	0,3	

Materiaalgrootheden

	(-rep)	(-d)	
$f_{m,0}$	18	12,46	N/mm ²
r_o	320	-	kg/m ³
$E_{o,ser}$	9000	-	N/mm ²
$f_{v,0}$	3,4	2,35	N/mm ²
Materiaalfactor γ_M (gezaagd)	1,3		

Doorsnede:



Belastinggevallen

belastinggeval	Q_{rep} (kN/m ²)	Q_d (kN/m ²)	F_{rep} (kN)	F_d (kN)	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)
G: Eigen gewicht	0,31	0,33	-	-	0,66	0,66	2,54
Qe: Personen e.d.	0,43	0,58	-	-	1,15	1,15	3,55
Qe: Puntlast	-	-	2,43	3,28	3,28	3,28	8,07

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	1,81	1,81	2,54	5,71	8,25
Permanent + puntlast	3,94	3,94	2,54	11,05	13,59

Toetsing NEN-EN 1995 art. 6.3.3

maatgevend moment	M_d	3,94	kNm		
buigspanning	$s_{m,0;d}$	8,66	N/mm ²	u.c.	0,69
buigsterkte	$f_{m,0;u;d}$	12,46	N/mm ²		
maatgevende dwarskracht	V_d	3,94	kN		
schuifspanning	$s_{v,0;d}$	0,28	N/mm ²	u.c.	0,12
schuifsterkte	$f_{v,u;d}$	2,35	N/mm ²		

Toetsing NEN-EN 1995 art 7.2

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	13,59	u.c.	0,85
	$w_{fin,max}$	16,00		
	w_{bijk}	11,05	u.c.	0,92
	$w_{bijk,max}$	12,00		

Toepassen balklaag: 71 x 196 h.o.h. 610

ULS u.c. 0,69

SLS u.c. 0,92

Berekening houten balklaag plat dak dakkapel

Algemene gegevens

Overspanning	1	m
H.o.h. afstand	610	mm
Dikte beplanking	18	mm
Gevolgklasse	CC1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C18	
Klimaatklasse	I	
Belastingduurklasse	III	(kort durende belasting)

Balkafmetingen

Breedte	38	mm
Hoogte	121	mm
W_y	93×10^3	mm ³
I_y	561×10^4	mm ⁴
i_y	34,9	mm
W_z	29×10^3	mm ³
I_z	55×10^4	mm ⁴
i_z	11,0	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,j}$	0,50	kN/m ²
Qe: Personen e.d.	$Q_{k,1}$	1,00	kN/m ²
Qe: Regenwater	$Q_{k,2}$	0,50	kN/m ²
Qe: Sneeuw	$Q_{k,3}$	1,00	kN/m ²
Qe: Puntlast (0,15*0,15m ²)	$Q_{k,4}$	2,00	kN

Belastingfactor:

	$\gamma_{G,j}$	$\gamma_{Q,j}$
Fund. comb. 1	1,08	1,35
Fund. comb. 2	1,22	0
Fund. comb. 3	0,9	1,22
$\psi_0 =$	###	
$\psi_1 =$	0,0	
$\psi_2 =$	0,0	

Materialaalgrootheden

	(-rep)	(-d)	
$f_{m,0}$	18	13,01	N/mm ²
r_o	320	-	kg/m ³
$E_{o,ser}$	9000	-	N/mm ²
$f_{v,0}$	3,4	2,35	N/mm ²
Materialaalfactor γ_M (gezaagd)	1,3		

Doorsnede:



Belastinggevallen

belastinggeval	Q_{rep} (kN/m ²)	Q_d (kN/m ²)	F_{rep} (kN)	F_d (kN)	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)
G: Eigen gewicht	0,31	0,33	-	-	0,04	0,16	0,08
Qe: Personen e.d.	0,61	0,82	-	-	0,10	0,41	0,16
Qe: Regenwater	0,31	0,41	-	-	0,05	0,21	0,08
Qe: Sneeuw	0,61	0,82	-	-	0,10	0,41	0,16
Qe: Puntlast	-	-	1,62	2,19	0,55	2,19	0,67

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	0,14	0,58	0,08	0,20	0,28
Permanent + regen	0,09	0,37	0,08	0,13	0,20
Permanent + sneeuw	0,14	0,58	0,08	0,20	0,28
Permanent + puntlast	0,59	2,35	0,08	0,72	0,79

Toetsing NEN 6760 art. 11.8

maatgevend moment	M_d	0,59	kNm		
buigspanning	$\sigma_{m,0;d}$	6,34	N/mm ²	u.c.	0,49
buigsterkte	$f_{m,0;u;d}$	13,01	N/mm ²		
maatgevende dwarskracht	V_d	2,35	kN		
schuifspanning	$\sigma_{v,0;d}$	0,51	N/mm ²	u.c.	0,22
schuifsterkte	$f_{v,0;d}$	2,35	N/mm ²		

Toetsing NEN 6702 art. 10

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	0,79		u.c.	0,20
	$w_{fin,max}$	4,00			
	w_{bijk}	0,72		u.c.	0,24
	$w_{bijk,max}$	3,00			

Toepassen balklaag:	38	x	121	h.o.h.	610
				ULS u.c.	0,49
				SLS u.c.	0,24



Project: Woning fam. Hakfoort-Lenselink C.V. te Hengelo (gld)

Werknummer: SA17-088

Bladnr: 63

Berekening houten onderslag merk 2 plat dakkapel

Doorgaande onderslag

Algemene gegevens

Overspanning	3,8	m
Te dragen plat dakstrook	500	mm
Dikte beplanking	18	mm
Gevolgklasse	CC1	
Ontwerp levensduur	50	jaar
Houtsterkteklasse	C18	
Klimaatklasse	I	
Belastingduurklasse	III	(kort durende belasting)

Balkafmetingen

Breedte	118	mm
Hoogte	156	mm
W_y	479×10^3	mm^3
I_y	3733×10^4	mm^4
i_y	45,0	mm
W_z	362×10^3	mm^3
I_z	2136×10^4	mm^4
i_z	34,1	mm

Belastingen

G: Eigen gewicht	$G_{k,j}$	0,50	kN/m^2
G: kap	$G_{k,j}$	1,01	kN/m^2
Qe: Personen e.d.	$Q_{k,1}$	1,00	kN/m^2
Qe: Regenwater	$Q_{k,2}$	0,50	kN/m^2
Qe: Sneeuw	$Q_{k,3}$	1,00	kN/m^2
Qe: Puntlast (0,15*0,15m ²)	$Q_{k,4}$	2,00	kN

Belastingfactor:

	$\gamma_{G,j}$	$\gamma_{Q,j}$
Fund. comb. 1	1,08	1,35
Fund. comb. 2	1,22	0
Fund. comb. 3	0,9	1,22
$\psi_0 =$	0,0	
$\psi_1 =$	0,0	
$\psi_2 =$	0,0	

Materiaalgrootheden

	(-rep)	(-d)	
$f_{m,0}$	18	12,46	N/mm^2
r_o	320	-	kg/m^3
$E_{0,ser}$	9000	-	N/mm^2
$f_{v,0}$	3,4	2,35	N/mm^2
Materiaalfactor γ_M (gezaagd)	1,3		

Belastinggevallen

belastinggeval	Q_{rep} (kN/m^1)	Q_d (kN/m^1)	F_{rep} (kN)	F_d (kN)	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)
G: Eigen gewicht	0,76	0,82	-	-	1,47	1,55	3,17
Qe: Personen e.d.	0,50	0,68	-	-	1,22	1,28	2,10
Qe: Regenwater	0,25	0,34	-	-	0,61	0,64	1,05
Qe: Sneeuw	0,50	0,68	-	-	1,22	1,28	2,10
Qe: Puntlast	-	-	2,00	2,70	2,57	2,70	6,80

Belastingcombinaties

Belastingcombinatie	M_d (kNm)	V_d (kN)	w_{inst} (mm)	w_{bijk} (mm)	w_{fin} (mm)
Permanent + personen	2,69	2,83	3,17	4,00	7,18
Permanent + regen	2,08	2,19	3,17	2,95	6,13
Permanent + sneeuw	2,69	2,83	3,17	4,00	7,18
Permanent + puntlast	4,04	4,25	3,17	8,71	11,88

Toetsing NEN 6760 art. 11.8

maatgevend moment	M_d	4,04	kNm		
buigspanning	$s_{m,0;d}$	8,43	N/mm^2	u.c.	0,68
buigsterkte	$f_{m,0;u;d}$	12,46	N/mm^2		
maatgevende dwarskracht	V_d	4,25	kN		
schuifspanning	$s_{v,0;d}$	0,23	N/mm^2	u.c.	0,10
schuifsterkte	$f_{v,0;d}$	2,35	N/mm^2		

Toetsing NEN 6702 art. 10

Maatgevende doorbuiging	w_{fin}	11,88		u.c.	0,78
	$w_{fin,max}$	15,20			
	w_{bijk}	8,71		u.c.	0,76
	$w_{bijk,max}$	11,40			

ULS u.c.: 0,68

SLS u.c.: 0,78

Toepassen houten onderslag: 118 x 156Dubbele houten balk 59x156 mm² (onderling gekoppeld.)

Berekening lateien met q-last

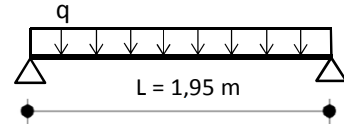
Latei 3; gevel dragend

algemene gegevens

dagmaat		1,80	m
overspanning	L	1,95	m
opleglengte	l_{opl}	150	mm
oplegbreedte	b_{opl}	200	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/10
$W_{y,el}$	24,61 cm ³
I_y	176,70 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last

	lastbreedte (m)	$P_{g,kar}$ (kN/m ²)	$P_{q,kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g,kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht ligger</i>		0,15	0,00		0,15	0,00	0,18	0,00	0,16
<i>schuine kap</i>	1,00	0,97	0,30	0,0	0,97	0,00	1,18	0,30	1,45
<i>zoldervloer</i>	0,50	0,50	0,70	0,0	0,25	0,00	0,30	0,35	0,74
<i>verdiepingsvloer</i>	0,00	7,45	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>beganegrondvloer</i>	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	2,00	2,00	0,00		4,00	0,00	4,86	0,00	4,32
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					5,37	0,00	6,53	0,65	6,68

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	3,17 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y,el} \cdot f_y$	5,78 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,55

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L$	5,24 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi) \cdot L$	0,63 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	6,51 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	0,22 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,06

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind,toelaatbaar}$	4,88 mm L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	3,90 mm L/ 500
w_{eind}	3,06 mm
$w_{bijkomend}$	0,33 mm
$w_{blijvend}$	2,73 mm

toepassen: L 100/100/10

ULS u.c.	0,55
SLS u.c.	0,63
opl. u.c.	0,06

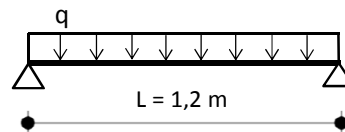
Latei 4; gevel/vloer dragend

algemene gegevens

dagmaat	1,10	m
overspanning	L	1,20 m
opleglengte	l_{opl}	100 mm
oplegbreedte	b_{opl}	100 mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/10
$W_{y;el}$	24,61 cm ³
I_y	176,70 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last

<i>eigen gewicht ligger</i>
<i>schuine kap</i>
<i>zoldervloer</i>
<i>verdiepingsvloer</i>
<i>beganegrondvloer</i>
<i>kelder</i>
<i>snelbouwsteen 140</i>
<i>spouwmuur</i>
<i>HSB-gevel</i>
<i>eigen invoer</i>

lastbreedte
(m)

$P_{g;kar}$
(kN/m²)

$P_{q;kar}$
(kN/m²)

ψ_0

$Q_{g;kar}$
(kN/m')

comb. 6.10a

$Q_{q;kar}$
(kN/m')

$Q_{Ed;1}$
(kN/m')

comb. 6.10b

$Q_{q;kar}$
(kN/m')

$Q_{Ed;2}$
(kN/m')

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	1,88 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} \cdot f_y$	5,78 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,33

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g;kar} \cdot L$	5,13 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q;kar} \cdot \psi)$	0,54 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	6,27 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	0,63 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,16

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4/(384EI)$		
$w_{eind,toelaatbaar}$	3,00 mm	L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	2,40 mm	L/ 500
w_{eind}	0,69 mm	
$w_{bijkomend}$	0,07 mm	
$w_{blijvend}$	0,62 mm	

toepassen: L 100/100/10

onderling gekoppeld

ULS u.c.	0,33
SLS u.c.	0,23
opl. u.c.	0,16

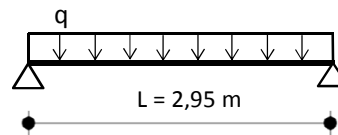
Latei 5; gevel/vloer dragend

algemene gegevens

dagmaat	2,80	m
overspanning	L	2,95 m
opleglengte	l_{opl}	150 mm
oplegbreedte	b_{opl}	200 mm

balkafmetingen

prof.	UNP 260	+L150/100/10
$W_{y;el}$	425,10	cm ³
I_y	5376,00	cm ⁴
f_y	235	N/mm ²



onderling gekoppeld

belastingen

q-last	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht ligger		0,38	0,00		0,38	0,00	0,46	0,00	0,41
schuine kap	1,50	0,97	0,30	0,0	1,46	0,00	1,77	0,45	2,18
zoldervloer	0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
verdiepingsvloer	2,50	7,45	2,95	0,4	18,63	2,95	26,61	7,38	30,07
beganegrondvloer	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kelder	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
mettselwerk 100	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
spouwmuur	0,50	4,00	0,00		2,00	0,00	2,43	0,00	2,16
HSB-gevel	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
eigen invoer	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						22,46			
							2,95	31,28	7,82
									34,82

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	37,88 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} \cdot f_y$	99,90 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,38

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L$	33,14 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi) \cdot L$	11,54 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	51,36 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,71 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,44

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind,toelaatbaar}$	7,38 mm L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	5,90 mm L/ 500
w_{eind}	2,65 mm
$w_{bijkomend}$	0,68 mm
$w_{blijvend}$	1,96 mm

toepassen: UNP 260 +L150/100/10

onderling gekoppeld

ULS u.c.	0,38
SLS u.c.	0,36
opl. u.c.	0,44

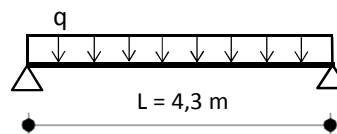
Latei 6; gevel/vloer dragend

algemene gegevens

dagmaat	4,20	m
overspanning	L	4,30 m
opleglengte	l_{opl}	100 mm
oplegbreedte	b_{opl}	125 mm

balkafmetingen

prof.	UNP 300	+L200/100/14
$W_{y;el}$	663,00	cm ³
I_y	9684,00	cm ⁴
f_y	235	N/mm ²



onderling gekoppeld

belastingen

q-last

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht ligger		0,46	0,00		0,46	0,00	0,56	0,00	0,50
schuine kap	3,40	0,97	0,30	0,0	3,31	0,00	4,02	1,02	4,94
zoldervloer	1,00	0,50	0,70	0,0	0,50	0,00	0,61	0,00	0,54
verdiepingsvloer	2,00	7,45	2,95	0,4	14,90	2,36	21,29	5,90	24,06
beganegrondvloer	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kelder	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
metselwerk 100	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
spouwmuur	4,20	4,00	0,00		16,80	0,00	20,41	0,00	18,14
HSB-gevel	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
eigen invoer	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					35,97	2,36	46,89	6,92	48,18

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	111,36 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} \cdot f_y$	155,81 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,71

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L$	77,33 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi) \cdot L$	14,87 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	103,59 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	8,29 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	2,13

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind,toelaatbaar}$	10,75 mm L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	8,60 mm L/ 500
w_{eind}	9,39 mm
$w_{bijkomend}$	1,51 mm
$w_{blijvend}$	7,87 mm

toepassen: UNP 300 +L200/100/14

profiel verankeren in vloer met aangelaste staven $\varnothing 12$ hoh 1200

ULS u.c.	0,71
SLS u.c.	0,87
opl. u.c.	2,13 Oplegging op kolom

Latei 7; gevel/vloer dragend

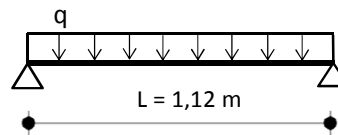
algemene gegevens

dagmaat	1,00	m
overspanning	L	1,12 m
opleglengte	l_{opl}	120 mm
oplegbreedte	b_{opl}	100 mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/10
$W_{y;el}$	49,22 cm ³
I_y	353,40 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²

dubbel



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap
zoldervloer
verdiepingsvloer
beganegrondvloer
kelder
mettselwerk 100
spouwmuur
HSB-gevel

lastbreedte
(m)

$P_{g;kar}$
(kN/m²)

$P_{q;kar}$
(kN/m²)

ψ_0

$Q_{g;kar}$
(kN/m')

comb. 6.10a

$Q_{q;kar}$
(kN/m')

$Q_{Ed;1}$
(kN/m')

comb. 6.10b

$Q_{q;kar}$
(kN/m')

$Q_{Ed;2}$
(kN/m')

0,15	0,00	0,15	0,00	0,18	0,00	0,16
2,00	0,97	0,30	0,0	1,95	0,00	2,91
0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00
2,30	7,45	2,95	0,4	17,14	2,71	27,67
0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00
0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00
0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00
0,50	4,00	0,00		2,00	2,43	2,16
0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00
21,23				2,71	29,46	7,38
						32,90

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} * Q_{Ed} * L^2$	5,16 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} * f_y$	11,57 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,45

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g;kar} * L$	11,89 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q;kar} * \psi) * L$	4,13 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L$	18,42 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	1,54 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,40

toetsing op doorbuiging (SLS)

$$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$$

$w_{eind,toelaatbaar}$	2,80 mm	L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	2,24 mm	L/ 500
w_{eind}	0,79 mm	
$w_{bijkomend}$	0,20 mm	
$w_{blijvend}$	0,59 mm	

toepassen: L 100/100/10

dubbel

ULS u.c.	0,45
SLS u.c.	0,28
opl. u.c.	0,40

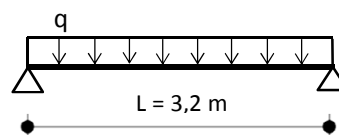
Latei 8; gevel/vloer dragend

algemene gegevens

dagmaat		3,00	m
overspanning	L	3,20	m
oplegglengte	l_{opl}	200	mm
oplegbreedte	b_{opl}	100	mm

balkafmetingen

prof.	UNP 260
$W_{y,el}$	371,10 cm ³
I_y	4824,00 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last	lastbreedte (m)	$P_{g, kar}$ (kN/m ²)	$P_{q, kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q, kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed, 1}$ (kN/m')	$Q_{q, kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed, 2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht ligger</i>		0,38	0,00		0,38	0,00	0,46	0,00	0,41
<i>schuine kap</i>	3,80	0,97	0,30	0,0	3,70	0,00	4,49	1,13	5,53
<i>zoldervloer</i>	1,00	0,50	0,70	0,0	0,50	0,00	0,61	0,00	0,54
<i>verdiepingsvloer</i>	2,00	7,45	2,95	0,4	14,90	2,36	21,29	5,90	24,06
<i>beganegrondvloer</i>	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metseelwerk 100</i>	3,00	2,00	0,00		6,00	0,00	7,29	0,00	6,48
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	3,00	0,50	0,00		1,50	0,00	1,82	0,00	1,62
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					26,98	2,36	35,96	7,03	38,63

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	49,45 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	87,21 kNm
u.c. = $M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,57

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	43,16 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	11,26 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	61,81 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	3,09 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,80

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar} \cdot L^4 / (384EI)$	
$w_{eind, toelaatbaar}$	8,00 mm L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	6,40 mm L/ 500
w_{eind}	4,58 mm
$w_{bijkomend}$	0,95 mm
$w_{blijvend}$	3,64 mm

toepassen: UNP 260

ULS u.c.	0,57
SLS u.c.	0,57
opl. u.c.	0,80

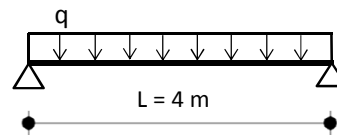
Latei 9; gevel/vloer dragend

algemene gegevens

dagmaat	3,90	m
overspanning	L	4,00 m
opleglengte	l_{opl}	100 mm
oplegbreedte	b_{opl}	100 mm

balkafmetingen

prof.	UNP 300
$W_{y;el}$	535,00 cm ³
I_y	8030,00 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht ligger</i>		0,46	0,00		0,46	0,00	0,56	0,00	0,50
<i>schuine kap</i>	3,10	0,97	0,30	0,0	3,02	0,00	3,67	0,93	4,51
<i>zoldervloer</i>	2,00	0,50	0,70	0,0	1,00	0,00	1,22	1,40	2,97
<i>verdiepingsvloer</i>	2,60	7,45	2,95	0,4	19,37	3,07	27,68	7,67	31,27
<i>beganegrondvloer</i>	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	3,00	2,00	0,00		6,00	0,00	7,29	0,00	6,48
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	3,00	0,50	0,00		1,50	0,00	1,82	0,00	1,62
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					31,35	3,07	42,23	10,00	47,35

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	94,70 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} \cdot f_y$	125,73 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,75

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L$	62,69 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi)$	19,99 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	94,70 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	9,47 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	2,44

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind,toelaatbaar}$	10,00 mm L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	8,00 mm L/ 500
w_{eind}	8,17 mm
$w_{bijkomend}$	1,98 mm
$w_{blijvend}$	6,20 mm

toepassen: UNP 300

profiel verankeren in vloer met aangelaste staven $\varnothing 12$ hoh 1200

ULS u.c.	0,75
SLS u.c.	0,82
opl. u.c.	2,44 Oplegging op kolom

Kolommen latei 6, 8 en 9 zie berekening zie blad 72, 73 en 74

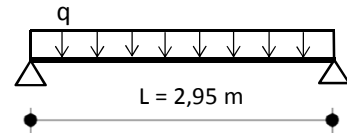
Latei 10; vloerdragend

algemene gegevens

dagmaat	2,80	m
overspanning	L	2,95 m
opleglengte	l_{opl}	150 mm
oplegbreedte	b_{opl}	300 mm

balkafmetingen

prof.	HEA 180
$W_{y;el}$	293,60 cm ³
I_y	2510,00 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last

<i>eigen gewicht ligger</i>
<i>schuine kap</i>
<i>zoldervloer</i>
<i>verdiepingsvloer</i>
<i>beganegrondvloer</i>
<i>kelder</i>
<i>mettselwerk 100</i>
<i>spouwmuur</i>
<i>HSB-gevel</i>
<i>eigen invoer</i>

lastbreedte
(m)

$P_{g;kar}$
(kN/m²)

$P_{q;kar}$
(kN/m²)

ψ_0

$Q_{g;kar}$
(kN/m')

comb. 6.10a

$Q_{q;kar}$
(kN/m')

$Q_{Ed;1}$
(kN/m')

comb. 6.10b

$Q_{q;kar}$
(kN/m')

$Q_{Ed;2}$
(kN/m')

0,36	0,00	0,36	0,00	0,44	0,00	0,39
1,50	0,97	0,30	0,0	1,46	0,00	2,18
1,00	0,50	0,70	0,0	0,50	0,00	1,49
2,60	7,45	2,95	0,4	19,37	3,07	31,27
0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00
0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00
0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00
0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00
0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00
0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
				21,69	3,07	30,49
					8,82	35,33

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt, overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	38,43 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} \cdot f_y$	69,00 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,56

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L$	31,99 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi)$	13,01 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	52,11 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,16 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,30

toetsing op doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4/(384EI)$		
$w_{eind,toelaatbaar}$	7,38 mm	L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	5,90 mm	L/ 500
w_{eind}	5,71 mm	
$w_{bijkomend}$	1,65 mm	
$w_{blijvend}$	4,06 mm	

toepassen: HEA 180

ULS u.c.	0,56
SLS u.c.	0,77
opl. u.c.	0,30

Op ligger 10 wordt ligger 9 opgelegd op 200 mm uit de rand van de kolom.

Oplegreactie uit ligger 9 bedraagt 94,70 kN. Moment $M_{Ed} 94,70 \cdot 0,2 = 18,94$ kNm. Opneembaar met gekozen profiel.

Berekening stalen kolommen latei 6

Kniklengte 3,0 m.

Nrep: eg latei 6 = $77,33 \text{ kN} + 77,33 \cdot (0,8/4,0) = 92,8 \text{ kN}$.

vb latei 6 = $14,87 \text{ kN} + 14,87 \cdot (0,8/4,0) = 17,8 \text{ kN}$.

NEd = $92,08 \cdot 1,08 + 17,8 \cdot 1,35 = 123,5 \text{ kN}$.

Koker 80x80x5 (HF; S275)

Technosoft Construct release 6.03

3 dec 2017

Datum : 03/12/2017
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : D:\Schoppers constructie & advies tijdelijke werkmap\
SA17-088 Nieuwbouw woning aan het Baaksevoetpad te
Hengelo\Berekeningen\kolommen lateien.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam : K80/80/5

Doorsnedeklasse	:	1	Moment begin	[kNm]	:	0.00
Gewalst/gelast (1/2)	:	1	Moment midden	[kNm]	:	0.00
Vloeiëspanning [N/mm ²]	:	275	Moment eind	[kNm]	:	0.00
Omega-kip	:	0.880	Normaalkracht	[kN]	:	-123.50
L-systeem [m]	:	3.00	Aanpend.belasting	[kN]	:	-123.50
Kniklengte in het vlak	:	3.00	Belastingfactor	:	:	1.00
Kniklengte uit het vlak	:	3.00				

Algemeen:
in het vlak (sterke as) Geschoord
uit het vlak (zwakke as) Geschoord

Resultaten

Toegepast artikel	:	6.3.1.1 Omega-buc/e*	:	0.572	
Unity-check y-as	:	0.533	Unity-check z-as	:	0.533

Berekening stalen kolommen latei 8

Kniklengte 3,0 m.

Nrep: eg latei 8 = 43,16 kN.

vb latei 8 = 11,26 kN.

$N_{Ed} = 43,16 \cdot 1,08 + 11,26 \cdot 1,35 = 61,8$ kN.

Koker 80x80x5 (HF; S275)

Technosoft Construct release 6.03

3 dec 2017

Datum : 03/12/2017
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : D:\Schoppers constructie & advies tijdelijke werkmap\
SA17-088 Nieuwbouw woning aan het Baaksevoetpad te
Hengelo\Berekeningen\kolommen lateien.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	: K80/80/5		
Doorsnedeklasse	: 1	Moment begin [kNm]	: 0.00
Gewalst/gelast (1/2)	: 1	Moment midden [kNm]	: 0.00
Vloeijspanning [N/mm ²]	: 275	Moment eind [kNm]	: 0.00
Omega-kip	: 0.880	Normaalkracht [kN]	: -61.80
L-systeem [m]	: 3.00	Aanpend.belasting [kN]	: -61.80
Kniklengte in het vlak	: 3.00	Belastingfactor	: 1.00
Kniklengte uit het vlak	: 3.00		
Algemeen:			
in het vlak (sterke as)	Geschoord		
uit het vlak (zwakke as)	Geschoord		

Resultaten

Toegepast artikel	: 6.3.1.1 Omega-buc/e*	:	0.572
Unity-check y-as	: 0.266	Unity-check z-as	: 0.266

Berekening stalen kolommen latei 9, 10

Kniklengte 3,0 m.

Nrep: $eg \text{ latei } 9, 10 = 59,05 \text{ kN} + 59,05 \cdot (2,8/3,9) = 101,4 \text{ kN}.$

$vb \text{ latei } 9, 10 = 15,58 \text{ kN} + 15,58 \cdot (2,8/3,9) = 26,8 \text{ kN}.$

$NEd = 101,4 \cdot 1,08 + 26,8 \cdot 1,35 = 145,7 \text{ kN}.$

Koker 80x80x5 (HF; S275)

Technosoft Construct release 6.03

3 dec 2017

Datum : 03/12/2017
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : D:\Schoppers constructie & advies tijdelijke werkmap\
SA17-088 Nieuwbouw woning aan het Baaksevoetpad te
Hengelo\Berekeningen\kolommen lateien.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

Knikstabiliteit. (S)

Profielnaam	: K80/80/5		
Doorsnedeklasse	: 1	Moment begin [kNm]	: 0.00
Gewalst/gelast (1/2)	: 1	Moment midden [kNm]	: 0.00
Vloeijspanning [N/mm ²]	: 275	Moment eind [kNm]	: 0.00
Omega-kip	: 0.880	Normaalkracht [kN]	: -145.70
L-systeem [m]	: 3.00	Aanpend.belasting [kN]	: -145.70
Kniklengte in het vlak	: 3.00	Belastingfactor	: 1.00
Kniklengte uit het vlak	: 3.00		
Algemeen:			
in het vlak (sterke as) Geschoord			
uit het vlak (zwakke as) Geschoord			

Resultaten

Toegepast artikel	: 6.3.1.1 Omega-buc/e*	:	0.572
Unity-check y-as	: 0.628	Unity-check z-as	: 0.628

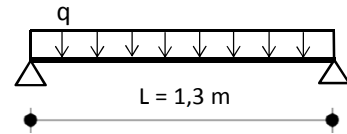
Latei 11; kap- en vloerdragend

algemene gegevens

dagmaat	1,20	m
overspanning	L	1,30 m
opleglengte	l_{opl}	100 mm
oplegbreedte	b_{opl}	100 mm

balkafmetingen

prof.	HEA 100
$W_{y;el}$	72,76 cm ³
I_y	349,20 cm ⁴
f_y	235 N/mm ²



belastingen

q-last

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht ligger</i>		0,17	0,00		0,17	0,00	0,21	0,00	0,18
<i>schuine kap</i>	4,70	0,97	0,30	0,0	4,57	0,00	5,56	1,40	6,83
<i>zoldervloer</i>	0,50	0,50	0,70	0,0	0,25	0,00	0,30	0,35	0,74
<i>verdiepingsvloer</i>	0,00	7,45	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>beganegrandvloer</i>	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	2,00	2,00	0,00		4,00	0,00	4,86	0,00	4,32
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					8,99	0,00	10,93	1,75	12,08

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

toetsing op sterkte (ULS)

$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	2,55 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} \cdot f_y$	17,10 kNm
u.c. = $M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,15

toetsing oplegspanning

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L$	5,85 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi)$	1,14 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	7,85 kN
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	0,79 N/mm ²
f_k	6,60 N/mm ²
$\sigma_{Rd} = f_k / 1,7$	3,88 N/mm ²
u.c. = $\sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,20

toetsing op doorbuiging (SLS)

	$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$
$w_{eind,toelaatbaar}$	3,25 mm L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	2,60 mm L/ 500
w_{eind}	0,55 mm
$w_{bijkomend}$	0,09 mm
$w_{blijvend}$	0,46 mm

toepassen: HEA 100

ULS u.c.	0,15
SLS u.c.	0,17
opl. u.c.	0,20

Berekening draagvermogen fundering op staal

Uitgangspunten

- * fundering op zand of grondverbetering
- * gedraineerde ondergrond
- * rekening houden met grondwater tot ok fundering? **ja**
- * berekening draagkracht volgens analytische methode, beschreven in art. 6.5.2.2 van NEN 9997-1
- * niet gelaagde grond, NEN 9997-1 6.5.2.2(h) geval a
- * gronddekking aan alle zijden van de fundering onverminderd toepassen over $5 \cdot B_{ef}$

grondparameters volgens NEN 9997-1, tabel 2.b

grondsoort	zand; schoon; matig		
effectieve cohesie	$c' =$	0,0	kN/m ²
effectieve hoek inwendige wrijving	$\varphi' =$	32,5	°
boogtan ($\tan \varphi' / 1,15$)	$\varphi'_{gem;d} =$	29,0	°
representatief volumiek gewicht droog	$\gamma =$	18,0	kN/m ³
representatief volumiek gewicht nat	$\gamma_{sat} =$	20,0	kN/m ³

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand volgens analytische methode (6.5.2.2 NEN 9997-1)

$$\sigma'_{max;Rd} = (c'_{gem;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c) + (\sigma'_{v;z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q) + (0.5 \cdot \gamma'_{gem;d} \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma)$$

(cohesie) (gronddekking) (ondergrond)

$$c'_{gem;d} = c' / \gamma_{m;c1} \quad \text{rekenwaarde effectieve cohesie}$$

$$\sigma'_{v;z;d} = \Sigma D \cdot \gamma / \gamma_{f;g} \quad \text{rekenwaarde effectieve spanning gronddekking}$$

$$\gamma'_{gem;d} = \gamma / \gamma_{m;q} - \gamma_{w;d} \quad \text{rekenwaarde eff. volumiek gewicht onder fundering}$$

draagkrachtfactoren

$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan \varphi'_{gem;d} =$	27,83	invloed van de cohesie
$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'_{gem;d}} [\tan(45^\circ + 0.5 \cdot \varphi'_{gem;d})]^2 =$	16,42	invloed van de gronddekking
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'_{gem;d} =$	17,08	invloed van het eff. volumieke gewicht van de grond onder funderingsoppervlak

reductie-, vorm- partiële materiaalfactoren

reductiefactor cohesie	$i_c = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor gronddekking	$i_q = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor ondergrond	$i_\gamma = 1,00$	(belasting grijpt loodrecht aan op de fundering)
reductiefactor cohesie	$b_c = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
reductiefactor gronddekking	$b_q = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
reductiefactor ondergrond	$b_\gamma = 1,00$	(helling onderzijde fundering = 0 graden)
vormfactor cohesie	$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1)$	
vormfactor gronddekking	$s_q = 1 + B' / L' \cdot \sin \varphi'_{gem;d}$	
vormfactor ondergrond	$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot B' / L'$	
mat.factor cohesie	$\gamma_{m;c1} = 1,60$	
mat.factor hoek inwendige wrijving	$\gamma_{f;g} = 1,15$	
mat.factor volumieke massa grond	$\gamma_{m;q} = 1,10$	

stroken $L' = 10$ m				bijdrage aan grondspanning			toelaatbare strooklast $q_{max;Rd}$ (kN/m')			
breedte B' (m)	s_q	s_γ	s_c	cohesie kN/m ²	dekking *D kN/m ²	ondergrond kN/m ²	gronddekking d_i (m)			
							0,0	0,2	0,4	0,6
0,50	1,02	0,99	1,03	0,00	275,14	34,41	17,2	44,7	72,2	99,7
0,60	1,03	0,98	1,03	0,00	276,44	41,17	24,7	57,9	91,0	124,2
0,70	1,03	0,98	1,04	0,00	277,74	47,89	33,5	72,4	111,3	150,2
0,80	1,04	0,98	1,04	0,00	279,05	54,56	43,6	88,3	132,9	177,6
0,90	1,04	0,97	1,05	0,00	280,35	61,19	55,1	105,5	156,0	206,5
1,00	1,05	0,97	1,05	0,00	281,65	67,78	67,8	124,1	180,4	236,8
1,10	1,05	0,97	1,06	0,00	282,95	74,33	81,8	144,0	206,3	268,5
1,20	1,06	0,96	1,06	0,00	284,25	80,83	97,0	165,2	233,4	301,7
1,30	1,06	0,96	1,07	0,00	285,55	87,29	113,5	187,7	262,0	336,2
1,40	1,07	0,96	1,07	0,00	286,86	93,72	131,2	211,5	291,8	372,2
1,50	1,07	0,96	1,08	0,00	288,16	100,10	150,1	236,6	323,0	409,5
1,75	1,08	0,95	1,09	0,00	291,41	115,86	202,8	304,8	406,7	508,7
2,00	1,10	0,94	1,10	0,00	294,67	131,37	262,7	380,6	498,5	616,3
2,25	1,11	0,93	1,12	0,00	297,92	146,61	329,9	463,9	598,0	732,1
2,50	1,12	0,93	1,13	0,00	301,18	161,59	404,0	554,6	705,1	855,7

rekenwaarde grondruddrukspanning kan voor elke gronddekking worden beperkt tot een vrij te kiezen maximum waarde beperken? **nee**

poeren					bijdrage aan grondspanning			toelaatbare poerlast $F_{\max;Rd}$ (kN)			
breedte B' (m)	lengte L' (m)	sq	sy	sc	cohesie kN/m ²	dekking *D kN/m ²	ondergrond kN/m ²	gronddekking d _i (m)			
								0,0	0,2	0,4	0,6
0,50	0,50	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	24,46	6	26	46	66
0,60	0,60	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	29,35	11	39	68	97
0,80	0,80	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	39,13	25	76	127	178
1,00	1,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	48,91	49	129	208	288
1,25	1,25	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	61,14	96	220	345	469
1,50	1,50	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	73,37	165	345	524	703
1,75	1,75	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	85,60	262	506	751	995
2,00	2,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	97,83	391	710	1029	1348
2,25	2,25	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	110,05	557	961	1365	1769
2,50	2,50	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	122,28	764	1263	1761	2260
2,75	2,75	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	134,51	1017	1620	2224	2827
3,00	3,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	146,74	1321	2038	2756	3474

rekenwaarde gronddrukspanning kan voor elke gronddekking worden beperkt tot
 een vrij te kiezen maximum waarde beperken? **nee**

Grondverbetering; werkwijze

1. De ontgraving voor de grondverbetering weer aanvullen met schoon zand in lagen van 300mm dikte, waarbij iedere laag verdicht dient te worden met een mechanische trilplaat met een slaggewicht van 500kg. Dit aantrillen dient te geschieden in 4 gangen per laag, welke om en om haaks op elkaar moeten worden uitgevoerd.
2. De aanvulling in den droge uitvoeren; zonodig de grondwaterstand verlagen tot 500mm onder het ontgravingsniveau.
3. Het zandpakket onder de funderingsstroken dient een oplopende sondeerwaarde te hebben van 10 kgf/cm² per 10 cm diepte (1 N/mm² per 100mm diepte) dus bijvoorbeeld: 25 kgf/cm² op 25 cm en 40 kgf/cm² op 40 cm diepte.
4. Indien geen grondverbetering wordt toegepast, de bouwput natrillen zodat aan bovenstaande eis wordt voldaan.
5. Door het lostrillen van de bovenkant van het zandpakket dient ter plaatse van de funderingsstroken het losse zand verwijderd te worden. Daarom de grondverbetering 30mm hoger aanbrengen aangegeven.
6. Het zandniveau aanvullen tot bovenkant funderingsstrook of tot minimale gronddekking is bereikt.

Berekening fundering op staal

Strook 1

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook		2,40	0,00		2,40	0,00	2,92	0,00	2,59
schuine kap	1,00	0,97	0,30	0,0	0,97	0,00	1,18	0,30	1,45
zoldervloer	0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
verdiepingsvloer	0,00	7,45	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
beganegrondvloer	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kelder	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
snelbouwsteen 140	3,25	2,24	0,00		7,28	0,00	8,85	0,00	7,86
spouwmuur	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HSB-gevel	3,00	0,50	0,00		1,50	0,00	1,82	0,00	1,62
eigen invoer	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					12,15	0,00	14,77	0,30	13,53

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	14,8 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	44,7 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	29,5 kN/m ²
	σ_{kar}	24,9 kN/m ²

strookbreedte = 500 mm

sterkte u.c. = 0,33

Strook 2

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		2,40	0,00		2,40	0,00	2,92	0,00	2,59
<i>schuine kap</i>	3,00	0,97	0,30	0,0	2,92	0,00	3,55	0,90	4,36
<i>zoldervloer</i>	0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>verdiepingsvloer</i>	0,00	7,45	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>beganegrondvloer</i>	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>snelbouwsteen 140</i>	5,25	2,24	0,00		11,76	0,00	14,29	0,00	12,70
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	4,50	0,50	0,00		2,25	0,00	2,73	0,00	2,43
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					19,33	0,00	23,49	0,90	22,09

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	23,5 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	44,7 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	47,0 kN/m ²
	σ_{kar}	40,5 kN/m ²

strookbreedte = 500 mm

sterkte u.c. = 0,53

Strook 3

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		2,88	0,00		2,88	0,00	3,50	0,00	3,11
<i>schuine kap</i>	5,80	0,97	0,30	0,0	5,64	0,00	6,86	1,73	8,43
<i>zoldervloer</i>	0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>verdiepingsvloer</i>	0,00	7,45	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>beganegrondvloer</i>	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>snelbouwsteen 140 dubbel</i>	5,25	4,48	0,00		23,52	0,00	28,58	0,00	25,40
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					32,04	0,00	38,93	1,73	36,95

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	38,9 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	57,9 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	64,9 kN/m ²
	σ_{kar}	56,3 kN/m ²

strookbreedte = 600 mm

sterkte u.c. = 0,67

Strook 4

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		2,40	0,00		2,40	0,00	2,92	0,00	2,59
<i>schuine kap</i>	4,40	0,97	0,30	0,0	4,28	0,00	5,20	1,31	6,40
<i>zoldervloer</i>	0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>verdiepingsvloer</i>	0,00	7,45	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>beganegrondvloer</i>	0,00	3,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	3,00	2,00	0,00		6,00	0,00	7,29	0,00	6,48
<i>snelbouwsteen 100</i>	5,25	1,60	0,00		8,40	0,00	10,21	0,00	9,07
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	2,00	0,50	0,00		1,00	0,00	1,22	0,00	1,08
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					22,08	0,00	26,83	1,31	25,62

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	Q_{Ed} 26,8	kN/m'
toelaatbare belasting:	$Q_{max;Rd}$ 44,7	kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 53,7	kN/m ²
	σ_{kar} 46,8	kN/m ²

strookbreedte = 500 mm

sterkte u.c. = 0,60

Strook 5

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		3,84	0,00		3,84	0,00	4,67	0,00	4,15
<i>schuine kap</i>	3,50	0,97	0,30	0,0	3,41	0,00	4,14	0,00	3,68
<i>zoldervloer</i>	4,00	0,50	0,70	0,0	2,00	0,00	2,43	0,00	2,16
<i>verdiepingsvloer</i>	2,30	7,45	2,95	0,4	17,14	2,71	24,48	6,79	27,67
<i>beganegrondvloer</i>	2,30	3,00	2,95	0,4	6,90	2,71	12,05	6,79	16,61
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>snelbouwsteen 120</i>	0,00	1,92	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>spouwmuur</i>	4,00	4,00	0,00		16,00	0,00	19,44	0,00	17,28
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					49,28	5,43	67,20	13,57	71,54

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	71,5 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	88,3 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	89,4 kN/m ²
	σ_{kar}	78,6 kN/m ²

strookbreedte = 800 mm

sterkte u.c. = 0,81

Strook 6

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		3,84	0,00		3,84	0,00	4,67	0,00	4,15
<i>schuine kap</i>	1,00	0,97	0,30	0,0	0,97	0,00	1,18	0,00	1,05
<i>zoldervloer</i>	4,00	0,50	0,70	0,0	2,00	0,00	2,43	0,00	2,16
<i>verdiepingsvloer</i>	2,30	7,45	2,95	0,4	17,14	2,71	24,48	6,79	27,67
<i>beganegrondvloer</i>	2,30	3,00	2,95	0,4	6,90	2,71	12,05	6,79	16,61
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>spouwmuur</i>	4,00	4,00	0,00		16,00	0,00	19,44	0,00	17,28
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	0,50	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					46,85	5,43	64,25	13,57	68,92

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	68,9 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	88,3 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	86,1 kN/m ²
	σ_{kar}	75,5 kN/m ²

strookbreedte = 800 mm

sterkte u.c. = 0,78

Strook 7

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		4,32	0,00		4,32	0,00	5,25	0,00	4,67
<i>schuine kap</i>	3,00	0,97	0,30	0,0	2,92	0,00	3,55	0,00	3,15
<i>zoldervloer</i>	2,00	0,50	0,70	0,0	1,00	0,00	1,22	0,00	1,08
<i>verdiepingsvloer</i>	2,50	7,45	2,95	0,4	18,63	2,95	26,61	7,38	30,07
<i>beganegrondvloer</i>	2,50	3,00	2,95	0,4	7,50	2,95	13,10	7,38	18,06
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	5,00	2,00	0,00		10,00	0,00	12,15	0,00	10,80
<i>spouwmuur</i>	4,00	4,00	0,00		16,00	0,00	19,44	0,00	17,28
<i>HSB-gevel</i>	4,00	0,50	0,00		2,00	0,00	2,43	0,00	2,16
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					62,36	5,90	83,74	14,75	87,27

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	87,3 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	105,5 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	97,0 kN/m ²
	σ_{kar}	85,7 kN/m ²

strookbreedte = 900 mm

sterkte u.c. = 0,83

Strook 8

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		5,76	0,00		5,76	0,00	7,00	0,00	6,22
<i>schuine kap</i>	5,00	0,97	0,30	0,0	4,87	0,00	5,91	0,00	5,25
<i>zoldervloer</i>	4,00	0,50	0,70	0,0	2,00	0,00	2,43	0,00	2,16
<i>verdiepingsvloer</i>	6,10	7,45	2,95	0,4	45,45	7,20	64,93	18,00	73,37
<i>beganegrondvloer</i>	4,90	3,00	2,95	0,4	14,70	5,78	25,67	14,46	35,39
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>snelbouwsteen 100 dubbel</i>	3,30	3,20	0,00		10,56	0,00	12,83	0,00	11,40
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					83,33	12,98	118,77	32,45	133,80

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	133,8 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	165,2 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	111,5 kN/m ²
	σ_{kar}	96,5 kN/m ²

strookbreedte = 1200 mm

sterkte u.c. = 0,81

Strook 9

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		5,76	0,00		5,76	0,00	7,00	0,00	6,22
<i>schuine kap</i>	2,00	0,97	0,30	0,0	1,95	0,00	2,36	0,00	2,10
<i>zoldervloer</i>	1,00	0,50	0,70	0,0	0,50	0,00	0,61	0,00	0,54
<i>verdiepingsvloer</i>	6,10	7,45	2,95	0,4	45,45	7,20	64,93	18,00	73,37
<i>beganegrondvloer</i>	4,90	3,00	2,95	0,4	14,70	5,78	25,67	14,46	35,39
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>snelbouwsteen 100 dubbel</i>	6,20	3,20	0,00		19,84	0,00	24,11	0,00	21,43
<i>spouwmuur</i>	0,00	4,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					88,19	12,98	124,68	32,45	139,05

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	139,1 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	165,2 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	115,9 kN/m ²
	σ_{kar}	100,5 kN/m ²

strookbreedte = 1200 mm

sterkte u.c. = 0,84

Strook 10

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		4,32	0,00		4,32	0,00	5,25	0,00	4,67
<i>schuine kap</i>	0,00	0,97	0,30	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>zoldervloer</i>	1,20	0,50	0,70	0,0	0,60	0,00	0,73	0,00	0,65
<i>verdiepingsvloer</i>	2,50	7,45	2,95	0,4	18,63	2,95	26,61	7,38	30,07
<i>beganegrondvloer</i>	2,50	3,00	2,95	0,4	7,50	2,95	13,10	7,38	18,06
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>spouwmuur</i>	8,40	4,00	0,00		33,60	0,00	40,82	0,00	36,29
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					64,65	5,90	86,51	14,75	89,73

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	89,7 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	105,5 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	99,7 kN/m ²
	σ_{kar}	88,2 kN/m ²

strookbreedte = 900 mm

sterkte u.c. = 0,85

Strook 11

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		3,84	0,00		3,84	0,00	4,67	0,00	4,15
<i>schuine kap</i>	2,00	0,97	0,30	0,0	1,95	0,00	2,36	0,00	2,10
<i>zoldervloer</i>	0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>verdiepingsvloer</i>	2,60	7,45	2,95	0,4	19,37	3,07	27,68	7,67	31,27
<i>beganegrondvloer</i>	2,60	3,00	2,95	0,4	7,80	3,07	13,62	7,67	18,78
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>spouwmuur</i>	0,60	4,00	0,00		2,40	0,00	2,92	0,00	2,59
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					35,36	6,14	51,24	15,34	58,89

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	58,9 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	88,3 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	73,6 kN/m ²
	σ_{kar}	63,4 kN/m ²

strookbreedte = 800 mm

sterkte u.c. = 0,67

Strook 12

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook		4,80	0,00		4,80	0,00	5,83	0,00	5,18
schuine kap	2,00	0,97	0,30	0,0	1,95	0,00	2,36	0,00	2,10
zoldervloer	0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
verdiepingsvloer	200% 5,20	7,45	2,95	0,4	38,74	6,14	55,35	15,34	62,55
beganegrondvloer	2,60	3,00	2,95	0,4	7,80	3,07	13,62	7,67	18,78
kelder	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
metselwerk 100	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
spouwmuur	4,00	4,00	0,00		16,00	0,00	19,44	0,00	17,28
HSB-gevel	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
eigen invoer	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					69,29	9,20	96,61	23,01	105,89

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	105,9 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	124,1 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	105,9 kN/m ²
	σ_{kar}	92,3 kN/m ²

strookbreedte = 1000 mm

sterkte u.c. = 0,85

Strook 13

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		3,84	0,00		3,84	0,00	4,67	0,00	4,15
<i>schuine kap</i>	150%	3,40	0,97	0,0	3,31	0,00	4,02	1,02	4,94
<i>zoldervloer</i>	150%	3,60	0,50	0,0	1,80	0,00	2,19	2,52	5,35
<i>verdiepingsvloer</i>		1,00	7,45	0,4	7,45	1,18	10,64	2,95	12,03
<i>beganegrondvloer</i>		1,00	3,00	0,4	3,00	1,18	5,24	2,95	7,22
<i>kelder</i>		0,00	6,00	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>		0,00	2,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>spouwmuur</i>	150%	7,50	4,00		30,00	0,00	36,45	0,00	32,40
<i>HSB-gevel</i>	150%	4,50	0,50		2,25	0,00	2,73	0,00	2,43
<i>eigen invoer</i>		0,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					51,65	2,36	65,94	9,44	68,52

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	68,5 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	88,3 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	85,6 kN/m ²
	σ_{kar}	76,4 kN/m ²

strookbreedte = 800 mm

sterkte u.c. = 0,78

Strook 14

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		2,88	0,00		2,88	0,00	3,50	0,00	3,11
<i>schuine kap</i>	3,80	0,97	0,30	0,0	3,70	0,00	4,49	0,00	3,99
<i>zoldervloer</i>	2,40	0,50	0,70	0,0	1,20	0,00	1,46	0,00	1,30
<i>verdiepingsvloer</i>	1,00	7,45	2,95	0,4	7,45	1,18	10,64	2,95	12,03
<i>beganegrondvloer</i>	1,00	3,00	2,95	0,4	3,00	1,18	5,24	2,95	7,22
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	2,50	2,00	0,00		5,00	0,00	6,08	0,00	5,40
<i>spouwmuur</i>	3,50	4,00	0,00		14,00	0,00	17,01	0,00	15,12
<i>HSB-gevel</i>	2,50	0,50	0,00		1,25	0,00	1,52	0,00	1,35
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					38,48	2,36	49,94	5,90	49,52

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	49,9 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	57,9 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	83,2 kN/m ²
	σ_{kar}	74,0 kN/m ²

strookbreedte = 600 mm

sterkte u.c. = 0,86

Strook 15

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook		2,40	0,00		2,40	0,00	2,92	0,00	2,59
schuine kap	3,00	0,97	0,30	0,0	2,92	0,00	3,55	0,90	4,36
zoldervloer	0,00	0,50	0,70	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
verdiepingsvloer	0,00	7,45	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
beganegrondvloer	1,00	3,00	2,95	0,4	3,00	1,18	5,24	2,95	7,22
kelder	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
metselwerk 100	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
spouwmuur	4,00	4,00	0,00		16,00	0,00	19,44	0,00	17,28
HSB-gevel	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
eigen invoer	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					24,32	1,18	31,14	3,85	31,46

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	31,5 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	44,7 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	62,9 kN/m ²
	σ_{kar}	56,3 kN/m ²

strookbreedte = 500 mm

sterkte u.c. = 0,70

Strook 16

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		3,36	0,00		3,36	0,00	4,08	0,00	3,63
<i>schuine kap</i>	3,50	0,97	0,30	0,0	3,41	0,00	4,14	0,00	3,68
<i>zoldervloer</i>	2,00	0,50	0,70	0,0	1,00	0,00	1,22	1,40	2,97
<i>verdiepingsvloer</i>	2,00	7,45	2,95	0,4	14,90	2,36	21,29	5,90	24,06
<i>beganegrondvloer</i>	1,00	3,00	2,95	0,4	3,00	1,18	5,24	1,18	4,83
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>spouwmuur</i>	4,50	4,00	0,00		18,00	0,00	21,87	0,00	19,44
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					43,67	3,54	57,83	8,48	58,61

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	58,6 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	72,4 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	83,7 kN/m ²
	σ_{kar}	74,5 kN/m ²

strookbreedte = 700 mm

sterkte u.c. = 0,81

Strook 17

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;1}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed;2}$ (kN/m')
<i>eigen gewicht strook</i>		4,32	0,00		4,32	0,00	5,25	0,00	4,67
<i>schuine kap</i>	6,00	0,97	0,30	0,0	5,84	0,00	7,09	0,00	6,31
<i>zoldervloer</i>	5,00	0,50	0,70	0,0	2,50	0,00	3,04	0,00	2,70
<i>verdiepingsvloer</i>	5,00	7,45	2,95	0,4	37,25	5,90	53,22	5,90	48,20
<i>beganegrondvloer</i>	1,00	3,00	2,95	0,4	3,00	1,18	5,24	2,95	7,22
<i>kelder</i>	0,00	6,00	2,95	0,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>metselwerk 100</i>	0,00	2,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>spouwmuur</i>	3,50	4,00	0,00		14,00	0,00	17,01	0,00	15,12
<i>HSB-gevel</i>	0,00	0,50	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>eigen invoer</i>	0,00	1,00	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
					66,91	7,08	90,85	8,85	84,21

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op strook:	0,2	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	90,9 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	105,5 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	100,9 kN/m ²
	σ_{kar}	84,2 kN/m ²

strookbreedte = 900 mm

sterkte u.c. = 0,86

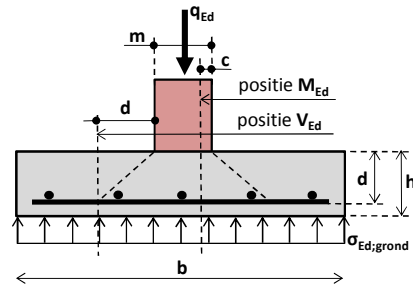
Berekening wapening funderingsstroken

algemene rekengegevens

staalkwaliteit	500	N/mm ²
f_{yd}	435	N/mm ²
sterkteklasse beton	C20/25	
f_{ck}	20	N/mm ²
f_{cd}	13,33	N/mm ²
f_{ctm}	2,2	N/mm ²
milieuklasse	XC4	
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm
c_{nom} (= $c_{min,dur}+10$)	35	mm
dekking onderzijde	35	mm
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	
c (pos. inklemming)	30	mm

formules

rekenwaarde gronddruk	$\sigma_{Ed,grond} = q_{Ed}/b$
rekenwaarde moment	$M_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot \sigma_{Ed,grond} \cdot ((b-m)/2+c)^2$
rekenwaarde dwarskracht	$V_{Ed,max} = \frac{1}{2} \cdot q_{Ed}$
	$V_{Ed} = V_{Ed,max} - \sigma_{Ed,grond} \cdot (m/2+d)$
rekenwaarde schuifspanning	$v_{Ed} = V_{Ed}/d$
toelaatbare schuifspanning	$v_{Rd,c} = 0.12k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \geq 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ $k = 1 + v(200/d) \leq 2,0$
buigwapening sterkte	$A_{ben} = M_{Ed}/(f_{yd} \cdot 0,9d)$
staalspanning scheurwijdte	$\sigma_{s,qp} = f_{yd} \cdot A_{ben}/A_s \cdot M_{freq}/M_{Ed}$



strook	strookgegevens						dwarskracht						buigwapening					scheurwijdte				
	q_{Ed} kN/m'	$\sigma_{Ed,grond}$ kN/m ²	b m	m_{muur} m	h mm	d mm	$V_{Ed,max}$ kN/m'	$V_{Ed,red}$ kN/m'	V_{Ed} kN/m'	v_{Ed} N/mm ²	$v_{Rd,c}$ N/mm ²	uc	M_{Ed} kNm/m'	A_{ben} mm ² /m'	basis Ø - h.o.h.	bijleg Ø - h.o.h.	A_s mm ² /m'	$\sigma_{s,qp}$ N/mm ²	S_{gem} mm	ϕ_{max} mm	s_{max} mm	toets
1	14,8	29,53	0,50	0,25	200	161	7,4	8,4	0,0	0,00	0,44	0,00	0,35	6	8 - 150	-	335	6	150	12,4	300	✓
2	23,5	46,97	0,50	0,25	200	161	11,7	13,4	0,0	0,00	0,44	0,00	0,56	9	8 - 150	-	335	9	150	12,4	300	✓
3	38,9	64,89	0,60	0,25	200	161	19,5	18,6	0,9	0,01	0,44	0,01	1,36	22	8 - 150	-	335	22	150	12,4	300	✓
4	26,8	53,66	0,50	0,25	200	161	13,4	15,3	0,0	0,00	0,44	0,00	0,64	10	8 - 150	-	335	11	150	12,4	300	✓
5	71,5	89,43	0,80	0,25	200	161	35,8	25,6	10,2	0,06	0,44	0,14	4,16	66	8 - 150	-	335	69	150	12,4	300	✓
6	68,9	86,14	0,80	0,25	200	161	34,5	24,6	9,8	0,06	0,44	0,14	4,01	64	8 - 150	-	335	66	150	12,4	300	✓
7	87,3	96,96	0,90	0,25	200	161	43,6	27,7	15,9	0,10	0,44	0,22	6,11	97	8 - 150	-	335	101	150	12,4	300	✓
8	133,8	111,50	1,20	0,25	200	161	66,9	31,9	35,0	0,22	0,49	0,45	14,22	226	8 - 150	8 - 150	670	117	75	12,4	300	✓
9	139,1	115,88	1,20	0,25	200	161	69,5	33,1	36,4	0,23	0,44	0,51	14,78	235	8 - 150	-	335	243	150	6,1	196	✓
10	89,7	99,70	0,90	0,25	200	161	44,9	28,5	16,4	0,10	0,44	0,23	6,28	100	8 - 150	-	335	104	150	12,4	300	✓
11	58,9	73,62	0,80	0,25	200	161	29,4	21,1	8,4	0,05	0,44	0,12	3,42	54	8 - 150	-	335	56	150	12,4	300	✓
12	105,9	105,89	1,00	0,25	200	161	52,9	30,3	22,7	0,14	0,44	0,32	8,68	138	8 - 150	-	335	143	150	12,4	300	✓
13	68,5	85,65	0,80	0,25	200	161	34,3	24,5	9,8	0,06	0,44	0,14	3,98	63	8 - 150	-	335	66	150	12,4	300	✓
14	49,9	83,23	0,60	0,25	200	161	25,0	23,8	1,2	0,01	0,44	0,02	1,75	28	8 - 150	-	335	29	150	12,4	300	✓
15	31,5	62,91	0,50	0,25	200	161	15,7	18,0	0,0	0,00	0,44	0,00	0,76	12	8 - 150	-	335	12	150	12,4	300	✓
16	58,6	83,72	0,70	0,25	200	161	29,3	23,9	5,4	0,03	0,44	0,08	2,72	43	8 - 150	-	335	45	150	12,4	300	✓
17	90,9	100,95	0,90	0,25	200	161	45,4	28,9	16,6	0,10	0,44	0,23	6,36	101	8 - 150	-	335	105	150	12,4	300	✓

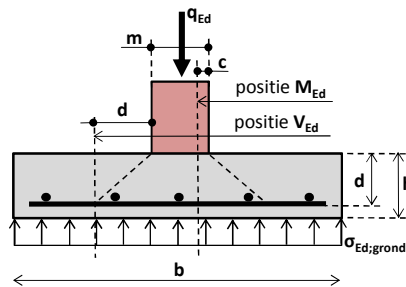
Berekening wapening funderingsstroken

algemene rekengegevens

staalkwaliteit	500	N/mm ²
f_{yd}	435	N/mm ²
sterkteklasse beton	C20/25	
f_{ck}	20	N/mm ²
f_{cd}	13,33	N/mm ²
f_{ctm}	2,2	N/mm ²
milieuklasse	XC4	
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm
c_{nom} (= $c_{min,dur}+10$)	35	mm
dekking onderzijde	35	mm
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	
c (pos. inklemming)	30	mm

formules

rekenwaarde gronddruk	$\sigma_{Ed,grond} = q_{Ed}/b$
rekenwaarde moment	$M_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot \sigma_{Ed,grond} \cdot ((b-m)/2+c)^2$
rekenwaarde dwarskracht	$V_{Ed,max} = \frac{1}{2} \cdot q_{Ed}$
	$V_{Ed} = V_{Ed,max} - \sigma_{Ed,grond} \cdot (m/2+d)$
rekenwaarde schuifspanning	$v_{Ed} = V_{Ed}/d$
toelaatbare schuifspanning	$v_{Rd,c} = 0.12k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \geq 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ $k = 1 + v(200/d) \leq 2,0$
buigwapening sterkte	$A_{ben} = M_{Ed}/(f_{yd} \cdot 0,9d)$
staalspanning scheurwijdte	$\sigma_{s,qp} = f_{yd} \cdot A_{ben}/A_s \cdot M_{freq}/M_{Ed}$



strookgegevens							dwarskracht						buigwapening					scheurwijdte					
strook	q _{Ed}	σ _{Ed,grond}	b	m _{muur}	h	d	V _{Ed,max}	V _{Ed,red}	V _{Ed}	V _{Ed}	V _{Rd;c}	uc	M _{Ed}	A _{ben}	basis	bijleg	A _s	σ _{s,qp}	S _{gem}	Ø _{max}	s _{max}	toets	
	kN/m'	kN/m²	m	m	mm	mm	kN/m'	kN/m'	kN/m'	N/mm²	N/mm²		kNm/m'	mm²/m'	Ø - h.o.h.	Ø - h.o.h.	mm²/m'	N/mm²	mm	mm	mm		
1	14,8	29,53	0,50	0,25	200	161	7,4	8,4	0,0	0,00	0,44	0,00	0,35	6	8 - 150	-	335	6	150	12,4	300	✓	
2	23,5	46,97	0,50	0,25	200	161	11,7	13,4	0,0	0,00	0,44	0,00	0,56	9	8 - 150	-	335	9	150	12,4	300	✓	
3	38,9	64,89	0,60	0,25	200	161	19,5	18,6	0,9	0,01	0,44	0,01	1,36	22	8 - 150	-	335	22	150	12,4	300	✓	
4	26,8	53,66	0,50	0,25	200	161	13,4	15,3	0,0	0,00	0,44	0,00	0,64	10	8 - 150	-	335	11	150	12,4	300	✓	
5	71,5	89,43	0,80	0,25	200	161	35,8	25,6	10,2	0,06	0,44	0,14	4,16	66	8 - 150	-	335	69	150	12,4	300	✓	
6	68,9	86,14	0,80	0,25	200	161	34,5	24,6	9,8	0,06	0,44	0,14	4,01	64	8 - 150	-	335	66	150	12,4	300	✓	
7	87,3	96,96	0,90	0,25	200	161	43,6	27,7	15,9	0,10	0,44	0,22	6,11	97	8 - 150	-	335	101	150	12,4	300	✓	
8	133,8	111,50	1,20	0,25	200	161	66,9	31,9	35,0	0,22	0,49	0,45	14,22	226	8 - 150	8 - 150	670	117	75	12,4	300	✓	
9	139,1	115,88	1,20	0,25	200	161	69,5	33,1	36,4	0,23	0,44	0,51	14,78	235	8 - 150	-	335	243	150	6,1	196	✓	
10	89,7	99,70	0,90	0,25	200	161	44,9	28,5	16,4	0,10	0,44	0,23	6,28	100	8 - 150	-	335	104	150	12,4	300	✓	
11	58,9	73,62	0,80	0,25	200	161	29,4	21,1	8,4	0,05	0,44	0,12	3,42	54	8 - 150	-	335	56	150	12,4	300	✓	
12	105,9	105,89	1,00	0,25	200	161	52,9	30,3	22,7	0,14	0,44	0,32	8,68	138	8 - 150	-	335	143	150	12,4	300	✓	
13	68,5	85,65	0,80	0,25	200	161	34,3	24,5	9,8	0,06	0,44	0,14	3,98	63	8 - 150	-	335	66	150	12,4	300	✓	
14	49,9	83,23	0,60	0,25	200	161	25,0	23,8	1,2	0,01	0,44	0,02	1,75	28	8 - 150	-	335	29	150	12,4	300	✓	
15	31,5	62,91	0,50	0,25	200	161	15,7	18,0	0,0	0,00	0,44	0,00	0,76	12	8 - 150	-	335	12	150	12,4	300	✓	
16	58,6	83,72	0,70	0,25	200	161	29,3	23,9	5,4	0,03	0,44	0,08	2,72	43	8 - 150	-	335	45	150	12,4	300	✓	
17	90,9	100,95	0,90	0,25	200	161	45,4	28,9	16,6	0,10	0,44	0,23	6,36	101	8 - 150	-	335	105	150	12,4	300	✓	

voorbeeldberekening wapening strook: 1

materiaalgegevens strook

staalkwaliteit	500	N/mm ²	
f_{yd}	435	N/mm ²	
sterkteklasse beton	C20/25		
f_{ck}	20	N/mm ²	
f_{cd}	13,33	N/mm ²	
f_{ctm}	2,2	N/mm ²	
milieuklasse	XC4		
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm	
c_{nom} (= $c_{min,dur}+10$)	35	mm	
dekking onderzijde	35	mm	
basiswapening	Ø8-150 #		
bijlegwapening	-		
totaal wapening A_s	335	mm ² /m'	($\rho_1 = 0,42 \%$)
staafafstand S_{gem}	150	mm	

strookafmetingen en belastingen

afmeting b	0,50	m
dikte h	200	mm
m_{muur}	0,25	mm
rekenwaarde poerlast	14,8	kN
$\sigma_{Ed,grond}$	29,5	kN/m ²
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	

buiging

$M_{Ed} = \frac{1}{2} * \sigma_{Ed,grond} * (b/2)^2$	= $\frac{1}{2} * 29,5 * (0,5/2)^2$	= 0,4	kNm	
$d = h - \text{dekking} - 0,5 * \emptyset$	= $200 - 35 - 0,5 * 8$	= 161	mm	
$A_{ben} = M_{Ed} / (f_{yd} * 0,9d)$	= $0,4 * 10^6 / (435 * 0,9 * 161)$	= 6	mm ²	
$\sigma_{s,qp} = f_{yd} * A_{ben} / A_s * M_{freq} / M_{Ed}$	= $435 * 6 / 335 * 0,8$	= 6	N/mm ²	
$kx = c_{toegepast} / c_{norm}$	= $35 / 35$	= 1,00		
$\emptyset_s^* = (f_{ct,eff} / 2,9) * (0,4 * 0,5h) / (2 * (h-d))$	= $2,2 / 2,9 * (0,4 * 0,5 * 200) / (2 * (200 - 161))$	= 0,39		
toegestane $\emptyset_s$ vóór correctie	= aflezen tabel 7.2N	= 32,0	mm	
toegestane S_{max} vóór correctie	= aflezen tabel 7.3N	= 300,0	mm	
toegestane $\emptyset_s$ na correctie	= $1 * 0,39 * 32$	= 12,4	mm	✓
toegestane S_{max} na correctie	= $1 * 300$	= 300,0	mm	✓
scheurwijdte zonder berekening akkoord als aan één van de eisen wordt voldaan		✓		

dwarskrachtcontrole

$d = h - \text{dekking} - 0,5 * \emptyset$	= $200 - 35 - 8$	= 161	mm	
$V_{Ed} = \frac{1}{2} * q_{Ed} - \sigma_{Ed,grond} * (m/2 + d) \geq 0$	= $0,5 * 14,8 - 29,5 * (0,25/2 + 0,161) \geq 0$	= 0,00	kN/m'	
$k = 1 + \sqrt{(200/d_{gem})} \leq 2,0$	= $1 + \sqrt{(200/161)}$	= 2,00		
$v_{min} = 0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$	= $0,035 * 2^{3/2} * 20^{1/2}$	= 0,44	N/mm ²	
$v_{Rd,c} = 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} \geq v_{min}$	= $0,12 * 2 * (100 * 0,0042 * 20)^{1/3} \geq 0,44$	= 0,44	N/mm ²	
ponscontrole akkoord als $uc < 1$		0,00		

Berekening poeren op staal

Poer 1; merk A

poerbelasting

	breedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g;kar}$ (kN)	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;1}$ (kN)	$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;2}$ (kN)
eigen gewicht poer metselwerk	0,50	0,50	100%	1,25 4,00	0,00 0,00	0,0	1,25 1,00	0,00 0,00	1,52 1,22	0,00 0,00	1,35 1,08
uit strook 1	strooklengte = poerafmeting / 2						7,60	0,00	9,23	0,19	8,46
uit ligger pos.nr. C	$F_{g;kar} = 4,40$ $F_{q;kar} = 1,31$						1,0 4,40	1,31	7,11	1,31	6,52
							14,25	1,31	19,08	1,50	17,41

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op poer:	0,2	m
dikte poer:	0,2	m
optredende belasting:	F_{Ed} 19,1	kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$ 26,1	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 76,3	kN/m ²
	σ_{kar} 63,0	kN/m ²

poerafmeting : 500 mm

sterkte u.c. = 0,73

Poer 2; merk B

poerbelasting

	breedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g;kar}$ (kN)	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;1}$ (kN)	$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;2}$ (kN)
eigen gewicht poer metselwerk	2,00	1,50	100%	11,25 4,00	0,00 0,00	0,0	11,25 12,00	0,00 0,00	13,67 14,58	0,00 0,00	12,15 12,96
uit strook 10	strooklengte = poerafmeting / 2						40,40	3,69	54,07	9,22	56,08
uit strook 16	strooklengte = poerafmeting / 2						27,29	2,21	36,15	5,30	36,63
uit ligger pos.nr. 6	$F_{g;kar} = 92,80$ $F_{q;kar} = 17,80$						1,0 92,80	17,80	136,78	17,80	124,25
							183,74	23,70	255,24	32,32	242,07

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op poer:	0,2	m
dikte poer:	0,2	m
optredende belasting:	F_{Ed} 255,2	kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$ 344,5	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 113,4	kN/m ²
	σ_{kar} 96,0	kN/m ²

poerafmeting : 1500 mm

sterkte u.c. = 0,74

Poer 3; merk C

poerbelasting

	breedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g;kar}$ (kN)	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;1}$ (kN)	$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;2}$ (kN)
eigen gewicht poer metselwerk	1,60	1,25	100%	7,81 4,00	0,00 0,00	0,0	7,81 8,00	0,00 0,00	9,49 9,72	0,00 0,00	8,44 8,64
uit strook 16	strooklengte = poerafmeting / 2						27,29	2,21	36,15	5,30	36,63
uit ligger pos.nr. 6	$F_{g;kar} = 77,33$ $F_{q;kar} = 14,87$						1,0 77,33	14,87	114,03	14,87	103,59
							120,43	17,08	169,39	20,17	157,30

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op poer:	0,2	m
dikte poer:	0,2	m
optredende belasting:	F_{Ed} 169,4	kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$ 220,2	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 108,4	kN/m ²
	σ_{kar} 90,0	kN/m ²

poerafmeting : 1250 mm

sterkte u.c. = 0,77

Poer 4; merk D

poerbelasting

	breedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g;kar}$ (kN)	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;1}$ (kN)	$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;2}$ (kN)
eigen gewicht poer metselwerk	0,50	1,25	100%	7,81 4,00	0,00 0,00	0,0	7,81 2,50	0,00 0,00	9,49 3,04	0,00 0,00	8,44 2,70
uit strook 7	strooklengte = poerafmeting / 2						38,98	3,69	52,34	9,22	54,54
uit strook 13	strooklengte = poerafmeting / 2						32,28	1,48	41,21	5,90	42,82
uit ligger pos.nr. 8	$F_{g;kar} = 43,16$ $F_{q;kar} = 11,26$						0,0 43,16	0,00	52,44	11,26	61,81
uit spant achtergevel	$F_{g;kar} = 7,90$ $F_{q;kar} = 2,00$						0,0 7,90	0,00	9,60	2,00	11,23
							132,63	5,16	168,12	28,38	181,55

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op poer:	0,2	m
dikte poer:	0,2	m
optredende belasting:	F_{Ed} 181,5	kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$ 220,2	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 116,2	kN/m ²
	σ_{kar} 103,0	kN/m ²

poerafmeting : 1250 mm

sterkte u.c. = 0,82

Poer 5; merk E

poerbelasting

poerbelasting								comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								F _{q, kar} (kN)	F _{Ed, 1} (kN)	F _{q, kar} (kN)	F _{Ed, 2} (kN)
breedte (m)	lengte (m)	factor	P _{g, kar} (kN/m ²)	P _{q, kar} (kN/m ²)	ψ ₀	F _{g, kar} (kN)					
eigen gewicht poer metselwerk			7,81	0,00		7,81	0,00	9,49	0,00	8,44	
	0,50	1,25	100%	4,00	0,00	0,0	2,50	0,00	3,04	0,00 2,70	
uit ligger	pos.nr. 9		F _{g, kar} = 59,05	F _{q, kar} = 15,58	1,0	59,05	15,58	92,78	15,58	84,81	
uit strook	15	strooklengte = poerafmeting / 1				30,40	1,48	38,93	4,81	39,32	
						99,76	17,06	144,23	20,39	135,27	

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op poer:	0,2	m
dikte poer:	0,2	m
optredende belasting:	F_{Ed} 144,2	kN
toelaatbare belasting:	$F_{\text{max}; Rd}$ 220,2	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 92,3	kN/m ²
	σ_{kar} 76,9	kN/m ²

poerafmeting : 1250 mm

sterkte u.c. = 0,66

Poer 6; merk F

poerbelasting

poerbelasting								comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								F _{q;kar} (kN)	F _{Ed;1} (kN)	F _{q;kar} (kN)	F _{Ed;2} (kN)
breedte (m)	lengte (m)	factor	P _{g;kar} (kN/m ²)	P _{q;kar} (kN/m ²)	ψ ₀	F _{g;kar} (kN)					
eigen gewicht poer metselwerk	0,50	1,50	100%	16,88	0,00	0,0	16,88	0,00	20,50	0,00	18,23
				4,00	0,00		3,00	0,00	3,65	0,00	3,24
uit ligger pos.nr. 9	F _{g;kar} = 59,05		F _{q;kar} = 15,58		1,0	59,05	15,58	92,78	15,58	84,81	
uit ligger pos.nr. 10	F _{g;kar} = 31,99		F _{q;kar} = 13,01		1,0	31,99	13,01	56,43	13,01	52,11	
uit strook 11	strooklengte = poerafmeting / 2						26,52	4,60	38,43	11,51	44,17
uit strook 15	strooklengte = poerafmeting / 2						18,24	0,89	23,36	2,88	23,59
							155,67	34,08	235,15	42,98	226,15

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op poer:	0,2	m
dikte poer:	0,3	m
optredende belasting:	F_{Ed} 235,1	kN
toelaatbare belasting:	$F_{\text{max}; Rd}$ 344,5	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 104,5	kN/m ²
	σ_{kar} 88,3	kN/m ²

poerafmeting : 1500 mm

sterkte u.c. = 0,68

Poer 7; merk G

poerbelasting

	breedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g;kar}$ (kN)	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;1}$ (kN)	$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;2}$ (kN)
eigen gewicht poer metselwerk	0,50	0,60	100%	1,80 4,00	0,00 0,00	0,0	1,80 1,20	0,00 0,00	2,19 1,46	0,00 0,00	1,94 1,30
uit spant achtergevel	$F_{g;kar} =$	5,10	$F_{q;kar} =$	2,40		0,0	5,10	0,00	6,20	2,40	8,75
							8,10	0,00	9,84	2,40	11,99

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op poer:	0,2	m
dikte poer:	0,2	m
optredende belasting:	F_{Ed}	12,0 kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$	39,3 kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	33,3 kN/m ²
	σ_{kar}	29,2 kN/m ²

poerafmeting : 600 mm

sterkte u.c. = 0,31

Poer 8; merk H

poerbelasting

	breedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g;kar}$ (kN)	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;1}$ (kN)	$F_{q;kar}$ (kN)	$F_{Ed;2}$ (kN)
eigen gewicht poer metselwerk	8,50	4,00	100%	15,31 4,00	0,00 0,00		15,31 136,00	0,00 0,00	18,60 165,24	0,00 0,00	16,54 146,88
uit ligger pos.nr. 5	$F_{g;kar} =$	33,14	$F_{q;kar} =$	11,54		1,0	33,14	11,54	55,84	11,54	51,37
uit ligger pos.nr. 10	$F_{g;kar} =$	31,99	$F_{q;kar} =$	13,01		0,0	31,99	0,00	38,87	13,01	52,11
uit strook 11		strooklengte = poerafmeting / 2					30,94	5,37	44,84	13,42	51,53
uit strook 12		strooklengte = poerafmeting / 2					60,63	8,05	84,53	20,13	92,66
							308,00	24,96	407,93	58,11	411,09

(extreem gerekende belastingen in comb. 6.10b zijn vet afgedrukt,
overige veranderlijke belastingen zijn momentaan)

gronddekking op poer:	0,2	m
dikte poer:	0,2	m
optredende belasting:	F_{Ed}	411,1 kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$	506,4 kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	134,2 kN/m ²
	σ_{kar}	119,5 kN/m ²

poerafmeting : 1750 mm

sterkte u.c. = 0,81

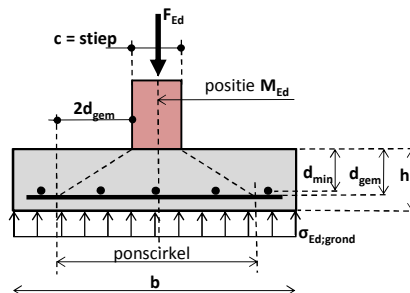
Berekening wapening funderingspoeren

algemene rekegegevens

staalkwaliteit	500	N/mm ²
f_{yd}	435	N/mm ²
sterkteklasse beton	C20/25	
f_{ck}	20	N/mm ²
f_{cd}	13,33	N/mm ²
f_{ctm}	2,2	N/mm ²
milieuklasse	XC4	
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm
c_{nom} (= $c_{min,dur}+10$)	35	mm
dekking onderzijde	35	mm
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	

formules

rekenwaarde gronddruk	$\sigma_{Ed,grond} = F_{Ed}/b^2$
rekenwaarde moment	$M_{Ed} = \frac{1}{2} * \sigma_{Ed,grond} * (b/2)^2$
rekenwaarde gereduceerde ponslast	$V_{Ed,red} = F_{Ed} - A * \sigma_{Ed,grond}$
oppervlak ponscirkel	$A = c^2 + 4d * (2c)^2 + \frac{1}{4}\pi * (4d)^2$
1 ^o controle-omtrek ponscirkel	$u_1 = 4c + \pi(4d)$
rekenwaarde schuifspanning	$V_{Ed} = V_{Ed,red}/(u_1 * d_{gem})$
toelaatbare schuifspanning	$V_{Rd,c} = 0.12k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} \geq 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$ $k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2,0$
buigwapening sterkte	$A_{ben} = M_{Ed}/(f_{yd} * 0,9d)$
staalspanning scheurwijdte	$\sigma_{s,qp} = f_{yd} * A_{ben}/A_s * M_{freq}/M_{Ed}$



poergegevens							ponscontrole met gereduceerde ponslast							buigwapening					scheurwijdte				
poer	F _{Ed} kN	σ _{Ed,grond} kN/m²	b m	c _{stiep} mm	h mm	d _{min} mm	d _{gem} mm	u ₁ mm	A m²	V _{Ed,red} kN	V _{Ed} N/mm²	V _{Rd,c} N/mm²	uc	M _{Ed} kNm/m	A _{ben} mm²/m	basis ø - h.o.h.	bijleg ø - h.o.h.	A _s mm²/m	σ _{s,qp} N/mm²	S _{gem} mm	ø _{max} mm	s _{max} mm	toets
1	19,1	76,31	0,50	300	200	153	157	3173	0,78	0,0	0,00	0,44	0,00	2,38	40	8 - 150	-	335	41	150	10,3	300	✓
2	255,2	113,44	1,50	300	200	153	157	3173	0,78	167,2	0,34	0,49	0,68	31,91	533	8 - 150	8 - 150	670	277	75	4,0	154	✓
3	169,4	108,41	1,25	300	200	153	157	3173	0,78	85,2	0,17	0,45	0,38	21,17	354	8 - 150	8 - 300	503	245	100	5,0	194	✓
4	181,5	116,19	1,25	300	200	153	157	3173	0,78	91,3	0,18	0,45	0,41	22,69	379	8 - 150	8 - 300	503	262	100	4,4	172	✓
5	144,2	92,31	1,25	300	200	153	157	3173	0,78	72,6	0,15	0,45	0,32	18,03	301	8 - 150	8 - 300	503	208	100	7,5	240	✓
6	235,1	104,51	1,50	300	300	253	257	4430	1,54	74,5	0,07	0,41	0,16	29,39	297	8 - 150	8 - 150	670	154	75	15,5	300	✓
7	12,0	33,30	0,60	300	200	153	157	3173	0,78	0,0	0,00	0,45	0,00	1,50	25	8 - 150	8 - 300	503	17	100	10,3	300	✓
8	411,1	134,23	1,75	1200	200	153	157	6773	3,26	0,0	0,00	0,57	0,00	51,39	858	8 - 150	8 - 75	1005	297	50	3,6	129	✓

voorbeeldberekening wapening poer: 1

materiaalgegevens poer

staalkwaliteit	500	N/mm ²
f_{yd}	435	N/mm ²
sterkteklasse beton	C20/25	
f_{ck}	20	N/mm ²
f_{cd}	13,33	N/mm ²
f_{ctm}	2,2	N/mm ²
milieuklasse	XC4	
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm
c_{nom} (= $c_{min,dur}+10$)	35	mm
dekking onderzijde	35	mm
basiswapening	Ø8-150 #	
bijlegwapening	-	
totaal wapening A_s	335	mm ² /m' ($\rho_1 = 0,44 \%$)
staafafstand S_{gem}	150	mm

poerafmetingen en belastingen

afmeting b	0,50	m
dikte h	200	mm
stiepmaat c	300	mm
rekenwaarde poerlast	19,1	kN
$\sigma_{Ed,grond}$	76,3	kN/m ²
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	

buiging

$M_{Ed} = \frac{1}{2} * \sigma_{Ed,grond} * (b/2)^2$	= $\frac{1}{2} * 76,3 * (0,5/2)^2$	= 2,4	kNm
$d = h - \text{dekking} - 0,5 * \phi$	= $200 - 35 - 0,5 * 8$	= 153	mm
$A_{ben} = M_{Ed} / (f_{yd} * 0,9d)$	= $2,38 * 10^6 / (435 * 0,9 * 153)$	= 40	mm ²
$\sigma_{s,qp} = f_{yd} * A_{ben} / A_s * M_{freq} / M_{Ed}$	= $435 * 40 / 335 * 0,8$	= 41	N/mm ²
$kx = c_{toegepast} / c_{norm}$	= $35 / 35$	= 1,00	
$\phi_s^* = (f_{ct,eff} / 2,9) * (0,4 * 0,5h) / (2 * (h-d))$	= $2,2 / 2,9 * (0,4 * 0,5 * 200) / (2 * (200-153))$	= 0,32	
toegestane ϕ_s vóór correctie	= aflezen tabel 7.2N	= 32,0	mm
toegestane S_{max} vóór correctie	= aflezen tabel 7.3N	= 300,0	mm
toegestane ϕ_s na correctie	= $1 * 0,32 * 32$	= 10,3	mm
toegestane S_{max} na correctie	= $1 * 300$	= 300,0	mm
scheurwijdte zonder berekening akkoord als aan één van de eisen wordt voldaan		✓	✓

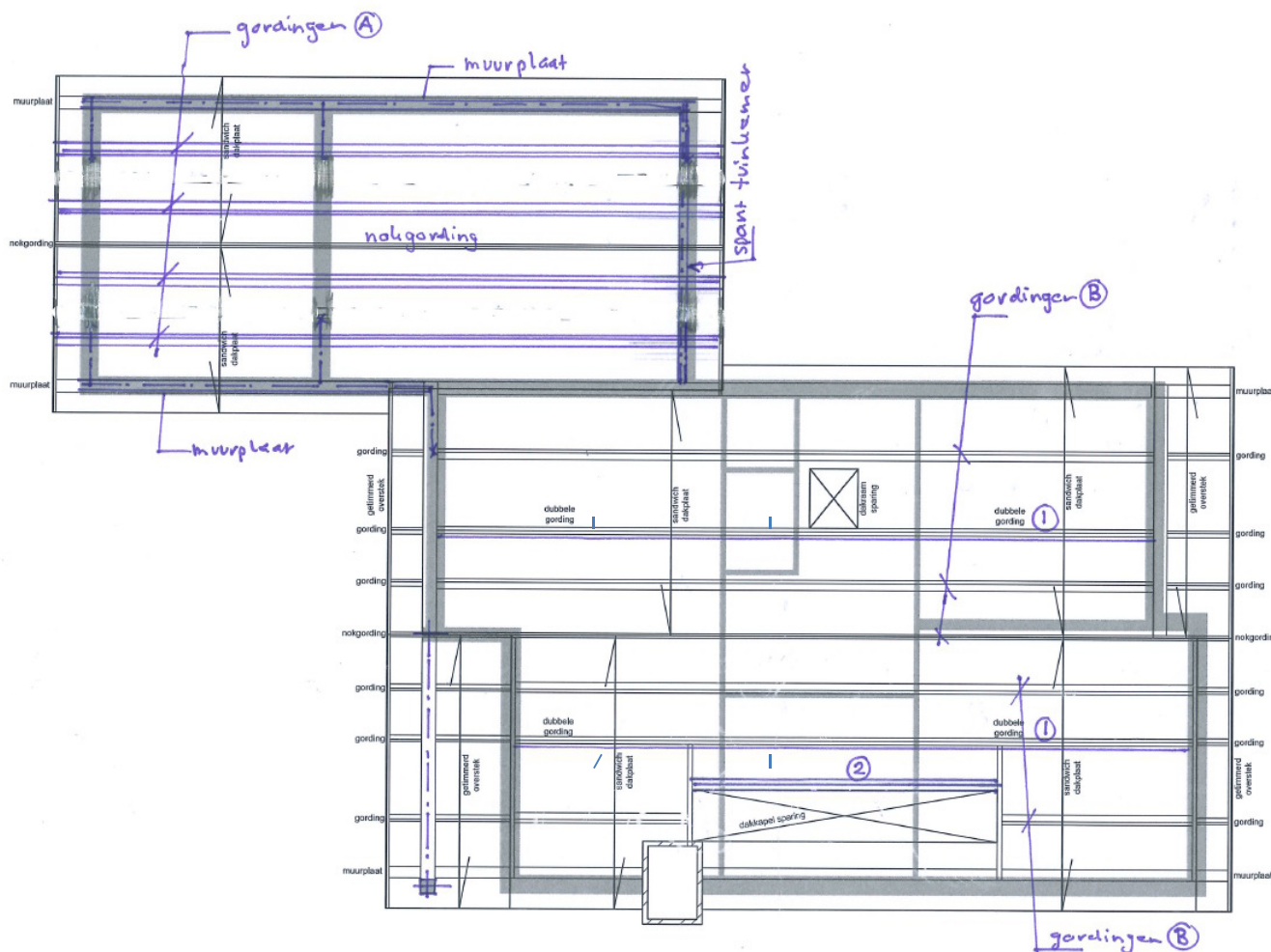
ponscontrole

$d_{gem} = h - \text{dekking} - \phi$	= $200 - 35 - 8$	= 157	mm
$u_1 = 4c + \pi(4d_{gem})$	= $4 * 300 + \pi * (4 * 157)$	= 3173	mm
$A = c^2 + 4d_{gem}^2 * (2c) + \frac{1}{2} \pi * (4d_{gem})^2$	= $300^2 + 4 * 157^2 * (300) + \frac{1}{2} * \pi * (4 * 157)^2$	= 0,78	m ²
$V_{Ed,red} = F_{Ed} - A * \sigma_{Ed,grond}$	= $19,1 - 0,78 * 76,3$	= 0,00	kN
$v_{Ed} = V_{Ed,red} / (u_1 * d_{gem})$	= $0 * 10^3 / (3173 * 157)$	= 0,00	N/mm ²
$k = 1 + \sqrt{(200/d_{gem})} \leq 2,0$	= $1 + \sqrt{(200/157)}$	= 2,00	
$v_{min} = 0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$	= $0,035 * 2^{3/2} * 20^{1/2}$	= 0,44	N/mm ²
$v_{Rd,c} = 0,12 * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} \geq v_{min}$	= $0,12 * 2 * (100 * 0,0044 * 20)^{1/3} \geq 0,44$	= 0,44	N/mm ²
ponscontrole akkoord als $uc < 1$		0,00	

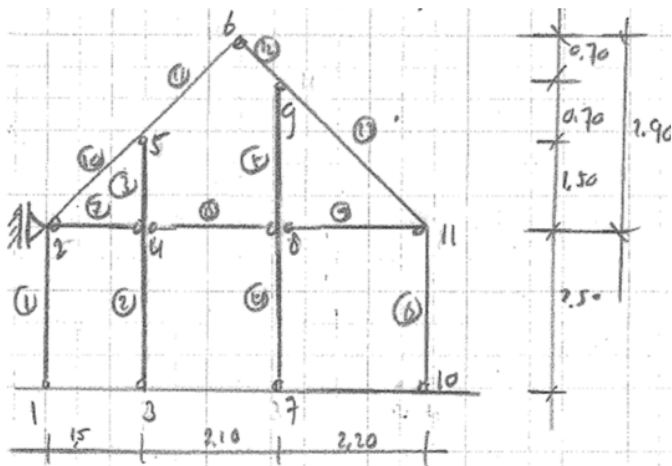
Project: Nieuwbouw woonhuis familie Hakvoort-Lenselink C.V. te Hengelo (gld) Projectnr.: SA17-088

OVERZICHT KAPCONSTRUCTIE

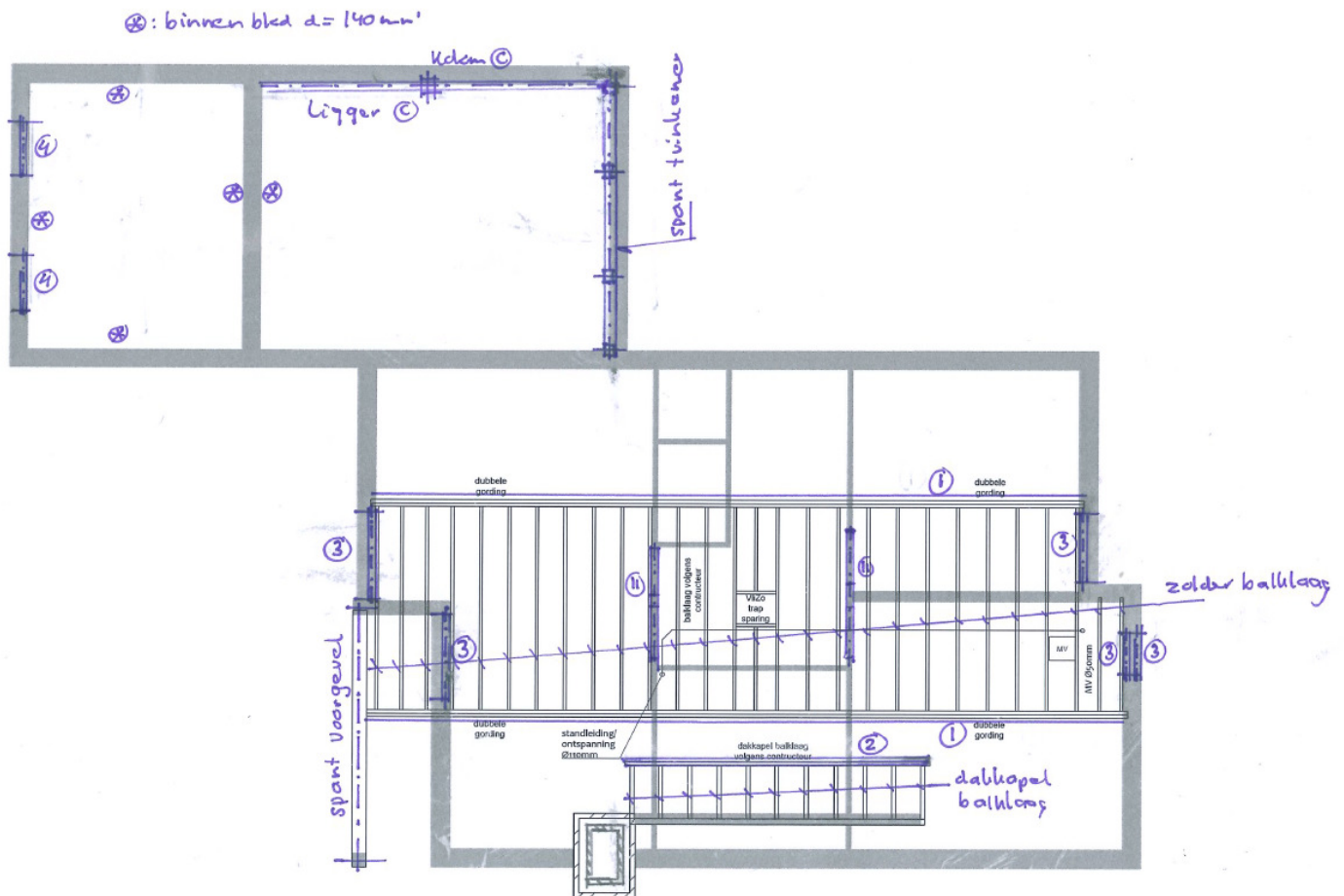
Kap uitvoeren als een gordingkap. Type dakplaat conform leverancier.



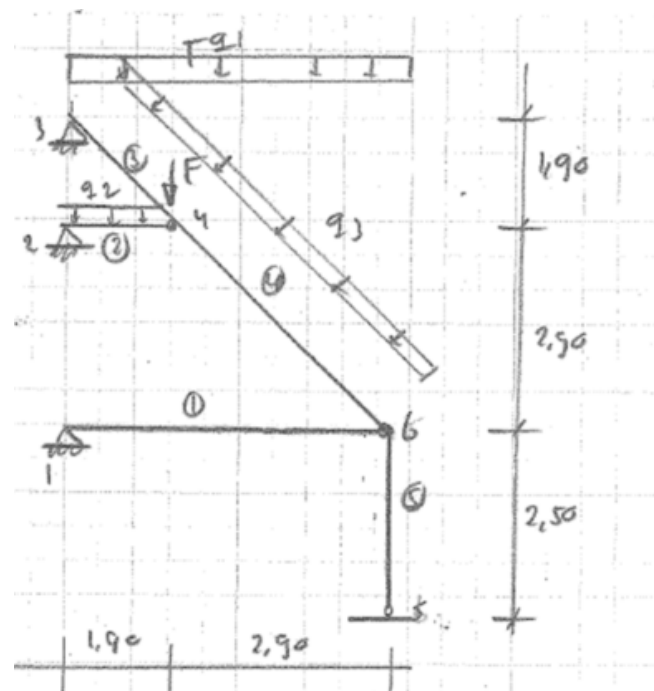
Gordingen merk A: 96x246 mm², C18;
 Gordingen merk B: 96x221 mm², C18;
 Liggers merk 1: 3 stuks 75x275 mm² onderling gekoppeld, C18;
 Liggers merk 2: 2 stuks 59x156 mm² onderling gekoppeld, C18;
 Nokgording: 140x320 mm², GL24h;
 Muurplaat: 96x246 mm², C18.
 Stijlen HSB wand: 38x184 mm², h.o.h. 610 mm, C18;
 Spant tuinkamer: kolommen K80/80/3 (S275);
 liggers HEA100.



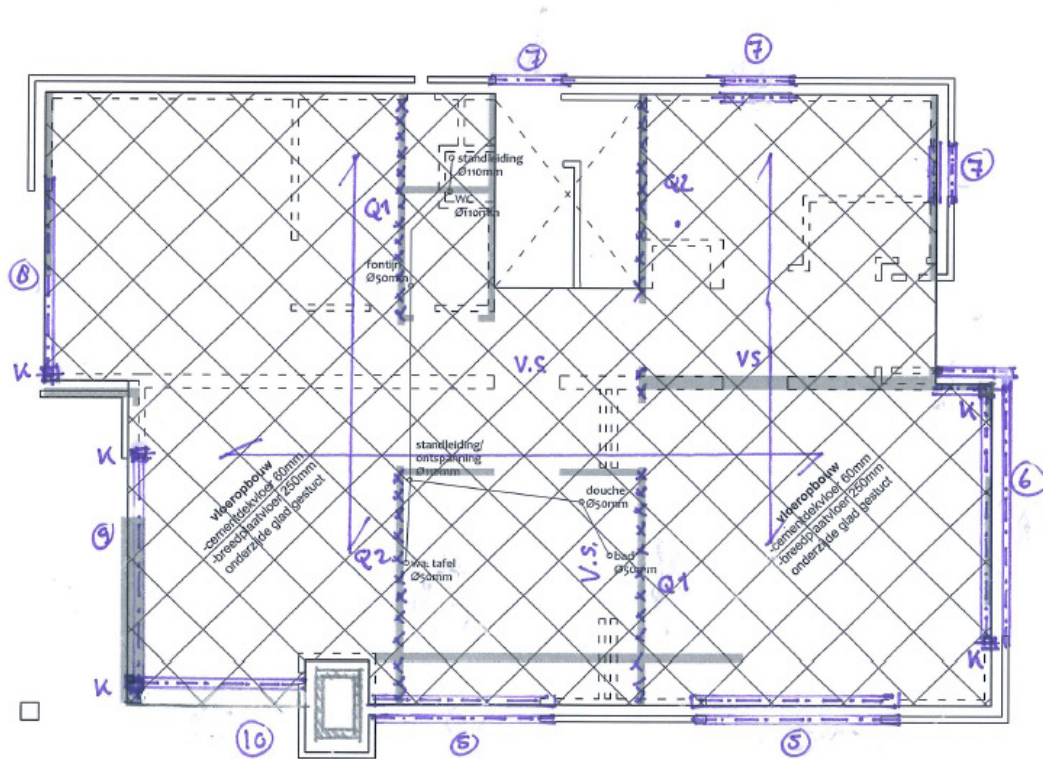
OVERZICHT ZOLDER VERDIEPING



Ligger C:	71x156 mm ² , C18;
Kolom C;	200x200 mm ² , C18;
Zolderbalklaag:	71x196 mm ² h.o.h. 610 mm, C18;
Balklaag dakkapel:	38x121 mm ² h.o.h. 610 mm, C18;
Spant tuinkamer:	Overzicht kapconstructie.
Latei 3:	L100/100/10; opleglengte 100 mm.
Latei 4:	L100/100/10; opleglengte 100 mm.
Latei 11:	HEA100; opleglengte 100 mm.
Spant voorgevel:	kolommen en ligger 250x250 mm ² , C18;



OVERZICHT 1^e VERDIEPING



- Pos 5: binnenblad UNP260 met gekoppeld L150/100/10 tbv buitenblad; oplegglengte 150 mm.
Koppelen UNP aan vloer met draadeind M12 hoh 600 mm.
- Pos 6: binnenblad UNP300 met gekoppeld L200/100/14 tbv buitenblad; opleggingen op kolom.
Koppelen UNP aan vloer met draadeind M12 hoh 600 mm.
- Pos 7: L100/100/10; oplegglengte 100 mm.
- Pos 8: binnenblad UNP260; oplegglengte 150 mm en oplegging op kolom.
Koppelen UNP aan vloer met draadeind M12 hoh 600 mm.
- Pos 9: binnenblad UNP300; opleggingen op kolom.
Koppelen UNP aan vloer met draadeind M12 hoh 600 mm.
- Pos 10: HEA180 in de vloer op de breedplaatschil. Aan profiel staven gelast tbv doorzetten boven- en koppelwapening.

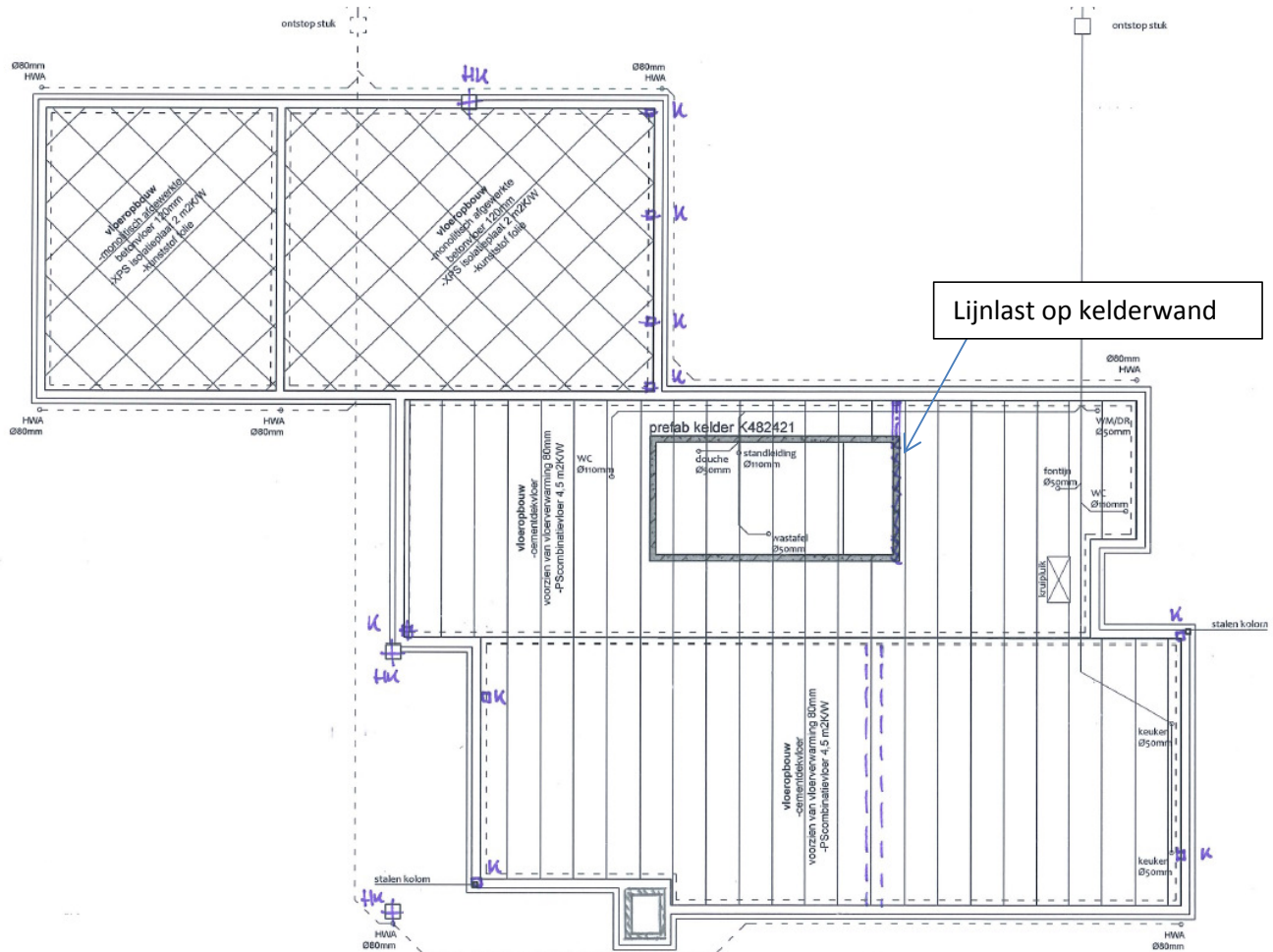
Kolom K: koker 80x80x5 (HF; S275). Kolommen centrisch onder de liggers.

VS: versterkte strook in vloer.

Vloer uitvoeren als een breedplaatvloer d=250 mm.

Lijnlasten: Q1 eg = 16,50 kN/m1; vb = 4,80 kN/m1
Q2 eg = 15,60 kN/m1; vb = 4,30 kN/m1.

OVERZICHT BEGANE GROND

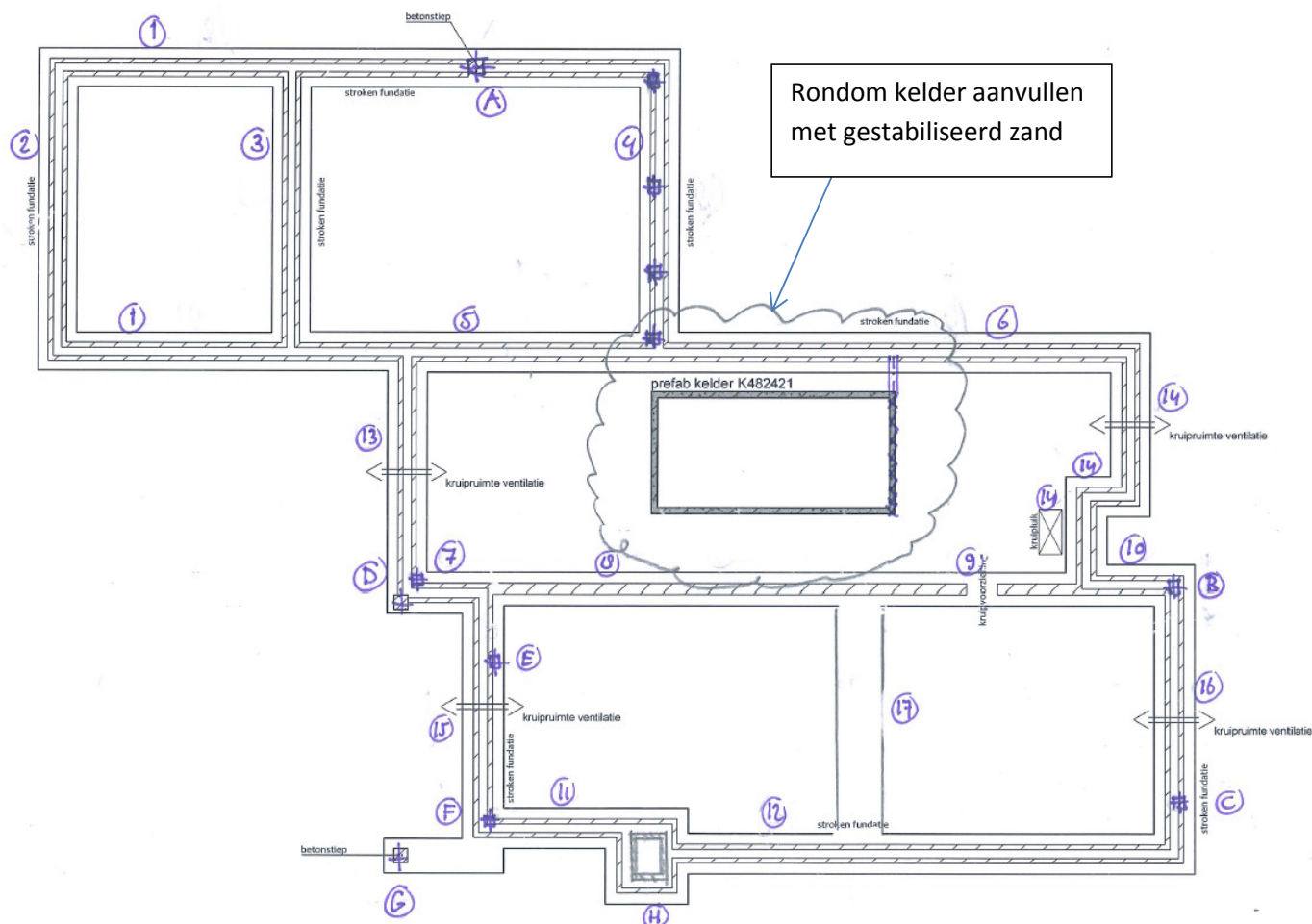


BEGANE GROND VLOER uitvoeren als PS combinatievloer d=200 mm

Rekenen met stempellast uit de 1^e verdiepingvloer. $Q = 7,50 \text{ kN/m}^2$.

Lijnlast op kelder wand rechterzijde: $Q_{eg} = 28,45 \text{ kN/m}$; $Q_{vb} = 7,25 \text{ kN/m}$.

OVERZICHT FUNDERING



FUNDERING

Betonkwaliteit C20/25; wapeningskwaliteit B500. Milieuklasse XC4; dekking 40 mm.
Aanlegniveau funderingsstroken minimaal 1030 mm minus Peil.

Gronddekking op de funderingsstroken minimaal 200 mm.

Strook en poer dikten 200 mm; wapening stroken #Ø8-150; strookbreedte vlg's onderstaande lijst.

Strook 1, 2, 4, 15:	500 mm.
Strook 3, 14:	600 mm.
Strook 16:	700 mm.
Strook 5, 6, 11, 13:	800 mm.
Strook 7, 10, 17:	900 mm.
Strook 12:	1000 mm.
Strook 8, 9:	1200 mm ; bijlegwapening Ø8-150.
Poer A:	500x500 mm (geïntegreerd in strook 1).
Poer B, F:	1500x1500 mm; bijlegwapening #Ø8-150.
Poer C, D, E:	1250x1250 mm; bijlegwapening #Ø8-300.
Poer G:	600x600 mm.
Poer H:	1750x1750 mm; bijlegwapening #Ø8-75.
Latei kelder/strook 6:	HEA120.

Fundering op een draagkrachtige zandbodem of grondverbetering. Minimale conuswaarde 40 kg/cm².
Ontgraven van de fundering conform nadere aanwijzingen.