



Haank Ingenieursbureau
Adviesbureau voor bouwconstructies

Statische berekening

Nieuwbouw 5 woningen 'Ottenshof' te Dinxperlo



Fase	:	bouwaanvraag
Status	:	definitief
Berekend door	:	ing. M. Leijser
Gecontroleerd door	:	ing. N. Oonk
Projectnummer	:	2023.2129
Datum origineel	:	9-5-2023
Datum rapport	:	23-1-2024
Revisie	:	A (gewijzigd ontwerp)
Opdrachtgever	:	NG Vaags Beheer BV Helkamp 2 te Dinxperlo
Architect	:	Rinke te Haar architectuur

Haank Bouwkundig Ingenieursbureau
Hofstraat 20
7121 DM Aalten

tel. 0543-745850
website www.IBOC.nl
E-mail info@haank-bi.nl

Haank Ingenieursbureau is onderdeel van Buro IBOC gevestigd aan de Hofstraat 20 te Aalten

Alle werkzaamheden worden verricht onder de toepasselijkheid van de Rechtsverhouding opdrachtgever – architect, ingenieur en adviseur DNR2011, gedeponeerd op 3 juli 2013 ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam onder nummer 56/2013. Op verzoek kunnen wij u deze algemene voorwaarden toezenden.



Inhoudsopgave

Algemene constructie gegevens	3
Overzicht belastingen	7
Berekening	9
Pos. 4: Latei binnen- en buitenblad	9
Pos. 6: Latei binnen- en buitenblad	10
Pos. 7: Latei binnen- en buitenblad	11
Pos. 8: Latei binnen- en buitenblad	13
Pos. 9: Latei binnen- en buitenblad	15
Pos. 10: Latei binnen- en buitenblad	17
Pos. 11: Latei binnen- en buitenblad	18
Pos. 12: Latei binnen- en buitenblad	19
Pos. 13: Latei binnen- en buitenblad	21
Pos. 14: Balklaag plat dak	23
Pos. 15: Balklaag verdiepingsvloer (optioneel)	24
Pos. 16: Onderslag balklaag / metselwerk	26
Pos. 17: Latei binnen- en buitenblad	32
Pos. 18: Latei binnen- en buitenblad	34
Pos. 19: Onderslag plat dak	35
Pos. 20: Latei binnen- en buitenblad	36
Pos. 22: Onderslag vloer + kap	38
Pos. 24: Latei kruipsparring	39
Pos. 30: Ontwerpberekening kap	40
Pos. 32: Houten nokgording	42
Pos. 35: Houten balklaag	44
Pos. 37: Stalen liggers	45
Pos. 38: Stalen liggers	45
Pos. 39: Stalen latei binnenwand	46
Pos. 40: Ontwerpberekening kanaalplaat verdiepingsvloer	47
Pos. 42: Stalen latei	48
Pos. K1: Stalen kolom	49
Controle HSB-regelwerk	51
Controle metselwerk	55
Penant 1	55
Penant 2	57
Penant 3	59
Lijn- & puntlasten op verdiepingsvloer	61



Fundering op staal	62
Draagvermogen	62
Stroken.....	64
Strookwapening.....	69
Poeren.....	70
Poerwapening	72

Bijlagen computerberekeningen blad 101 - 207

Bijlagen constructieschema's 2023.2129



Algemene constructie gegevens

Omschrijving bouwwerk

Plan voor het bouwen van 5 levensloopbestendige woningen aan de Ottenshof te Dinxperlo.

Bouwkundige tekeningen

De berekening is gebaseerd op de tekeningen van de architect: Rinke ter haar architectuur.

Plan.: R22-08 Bladnr.: DO-01 d.d. 04-10-2023.

Gegevens derden

Er zijn geen sonderingsgegevens voorhanden. Uitgangspunt: fundering op staal. De uiteindelijke grondslag waarop wordt gefundeerd dient door middel van een handsondering te worden gecontroleerd.

Uitgangspunten

toegepaste norm:

NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw

voorschriften:

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: **eengezinswoning** 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_{FI} : **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 bijeenkomstruimtes	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)

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



Brand

De woning heeft niet meer dan drie bouwlagen en heeft daarvoor geen hoofddraagconstructie. 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..

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:	$e_1 = 3,0 \cdot d_0$	$e_2 = 1,5 \cdot d_0$	
houtconstructies:	kwiteit gezaagd hout	C24		
	kwiteit gelamineerd hout	GL 24h		
dragend metselwerk:	kwiteit steen/element:	(kalkzandsteen)	12,0	N/mm ²
	kwiteit mortel/lijm:		12,5	N/mm ²
	kwiteit karakteristieke muurdruksterkte f_k		6,61	N/mm ²
	metselwerkconstructies conform Eurocode 6 (NEN-EN 1996)			
	steencategorie:	I	$\gamma_M = 1,5$	
buitenspouwblad:	kwiteit steen:	(baksteen)	15,0	N/mm ²
	kwiteit mortel/lijm:		10,0	N/mm ²
	kwiteit karakteristieke muurdruksterkte f_k		6,20	N/mm ²
	metselwerkconstructies conform Eurocode 6 (NEN-EN 1996)			
	steencategorie:	I	$\gamma_M = 1,5$	



Constructie onderdelen

Kapconstructie:	Prefab scharnierkap, dakelementen volgens tekening en berekening leverancier. De stukken (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.
Plat dak (woningen 1 en 5):	Houten balklaag met 18 mm underlayment. Underlayment platen verspringend aanbrengen en goed doorschroeven t.b.v. schijfwerking.
Plat dak (woningen 2 t/m 3):	Kanaalplaatvloer 200 volgens tekening en berekening leverancier. De stukken (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.
Plafondhangers:	Houten balklaag met 18 mm underlayment. Underlayment platen verspringend aanbrengen en goed doorschroeven t.b.v. schijfwerking.
Verdiepingsvloer:	Kanaalplaatvloer 260 volgens tekening en berekening leverancier. Ter plaatse van tegelvloeren in de afwerklaag krimpnetten #Ø4-150 aanbrengen met voldoende laslengten. De stukken (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.
Begane grondvloer:	Kanaalplaatvloer 200 volgens tekening en berekening leverancier. Ter plaatse van tegelvloeren in de afwerklaag krimpnetten #Ø4-150 aanbrengen met voldoende laslengten. De stukken (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.
Wanden:	Traditionele spouwmuur met kalkzandsteen binnenspouwblad en baksteen gevel.
Woning scheidende wand:	Ankerloze spouwmuur middels kalkzandsteen wanden.
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 30 cm die elk mechanisch afgetrild dienen te worden tot een conuswaarde van minimaal 4MN/m^2 is bereikt.



Geprefabriceerde onderdelen

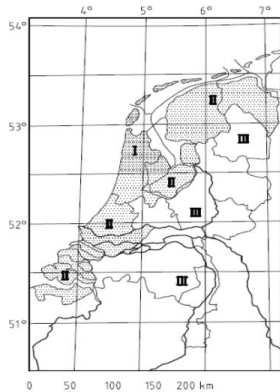
prefab beton:	Werkzaamheden voor de prefab onderdelen dienen te worden uitgevoerd conform de onderstaande categorieën volgens het KOMO-attest: Categorie 1: niet van toepassing. Categorie 2: heipalen Categorie 3: trappen, bordessen, galerijen, balkons Categorie 4: systeemvloeren Categorie 5: balken, kolommen, 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 paraboolvormig worden uitgevoerd. De in de berekening genoemde zege zijn exclusief eventueel afschot. Tekeningen en berekeningen (digitaal) ter controle indienen bij de hoofdconstructeur t.b.v. controle op constructieve uitgangspunten.
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.
<u>Overige constructiepunten</u>	
dilataties:	Materiaal gebonden 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 n.t.b.
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 7,5 m
 gebouwbreedte loodrecht op windrichting 17,0 m
 gebouwdiepte in de windrichting 33,0 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

stuwdruk

extreem $Q_p(z)$ = 0,633 kN/m² $\Psi_0 = 0,0$
 bijlage D: $C_s C_d$ = 1,00

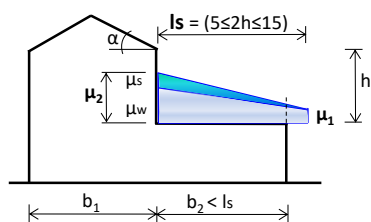
windcoëfficiënten

intern gevel/dak 0,2 -0,3
 extern gevel 0,8 -0,5 *0,85 (correlatiefactor)

sneeuwbelasting

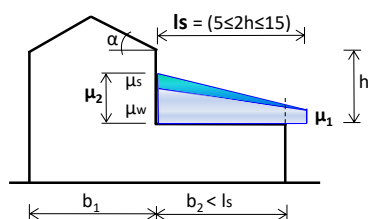
ontwerplevensduur voor constructie 50 jaar karakt. sneeuwlast op grond S_{k50} = 0,70 kN/m²
 referentieperiode voor sneeuwbelasting 50 jaar factor herhalingstijd = 1,00
 karakt. sneeuwlast op grond S_n = 0,700 kN/m²
 plat dak dakhelling 0 graden $\mu_1 = 0,80$ $p_{rep} = 0,56$ kN/m²
 zadeldak dakhelling 50 graden $\mu_1 = 0,27$ $p_{rep} = 0,19$ kN/m²
 zadeldak dakhelling 55 graden $\mu_1 = 0,13$ $p_{rep} = 0,09$ kN/m²
 $\Psi_0 = 0$

sneeuwophoping tegen de schuine kap



$\alpha = 50^\circ$
 $b_1 = 33$ m
 $b_2 = 3$ m
 $h = 0,4$ m
 $\gamma = 2,0$ kN/m³
 $s_k = 0,70$ kN/m²
 $s_n = 0,70$ kN/m²
 $\mu_s = 0,13$ (50% van μ_1 schuin dak voor $\alpha > 15^\circ$)
 $\mu_{wmax} = 45,00$ ($\mu_{wmax} = (b_1 + b_2)/2h$)
 $\gamma^* h / s_k = 1,14$
 $\mu_w = 1,14$ ($0,8 \leq \mu_w \leq \text{MIN}(4,0; \gamma^* h / s_k)$)
 $\mu_1 = 0,80$
 $\mu_2 = 1,28$ ($\mu_2 = \mu_s + \mu_w$)
 sneeuwlengte $l_s = 5,00$ m ($l_s = 2h$ en $5,0 \text{ m} \leq l_s \leq 15,0 \text{ m}$)
 dakrand $q_{sn1} = 0,69$ kN/m²
 opgaande gevel $q_{sn2} = 0,89$ kN/m²
 $\Psi_0 = 0$

sneeuwophoping tegen de vlakke gevel



$\alpha = 0^\circ$
 $b_1 = 17$ m
 $b_2 = 2,8$ m
 $h = 1,8$ m
 $\gamma = 2,0$ kN/m³
 $s_k = 0,70$ kN/m²
 $s_n = 0,70$ kN/m²
 $\mu_s = 0,00$ (50% van μ_1 schuin dak voor $\alpha > 15^\circ$)
 $\mu_{wmax} = 5,50$ ($\mu_w = (b_1 + b_2)/2h$)
 $\gamma^* h / s_k = 5,14$
 $\mu_w = 4,00$ ($0,8 \leq \mu_w \leq \text{MIN}(4,0; \gamma^* h / s_k)$)
 $\mu_1 = 0,80$
 $\mu_2 = 4,00$ ($\mu_2 = \mu_s + \mu_w$)
 sneeuwlengte $l_s = 5,00$ m ($l_s = 2h$ en $5,0 \text{ m} \leq l_s \leq 15,0 \text{ m}$)
 dakrand $q_{sn1} = 1,55$ kN/m²
 opgaande gevel $q_{sn2} = 2,80$ kN/m²
 $\Psi_0 = 0$



schuine kap 55°

dakhelling	55 graden
zonnepanelen	0,15 / cos 55
eigen gewicht pannendak	0,70 / cos 55
opgelegde belasting / sneeuw	
totaal permanente belasting / opgelegde belasting	

G	Qe	
0,26		(kN/m² grondvlak)
1,22		(kN/m² grondvlak)
	0,09	categorie = H
1,48	0,09	kN/m² $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,0 \ 0,0 \ 0,0$

schuine kap 50°

dakhelling	50 graden
zonnepanelen	0,15 / cos 50
eigen gewicht pannendak	0,70 / cos 50
opgelegde belasting / sneeuw	
totaal permanente belasting / opgelegde belasting	

G	Qe	
0,23		(kN/m² grondvlak)
1,09		(kN/m² grondvlak)
	0,19	categorie = H
1,32	0,19	kN/m² $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,0 \ 0,0 \ 0,0$

plat dak (balklaag)

zonnepanelen + ballast	
isolatie + dakbedekking	
vloerhout / underlayment	
eigen gewicht balklaag	
plafond	
opgelegde belasting	
totaal permanente belasting / opgelegde belasting	

G	Qe	
0,40		
0,15		
0,15		
0,15		
0,15		
	1,00	categorie = H
1,00	1,00	kN/m² $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,0 \ 0,0 \ 0,0$

plat dak (kanaalplaat)

kanaalplaatvloer	dik 200 mm
afwerklaag / afschotlaag (gem.)	dik 60 mm
evt. zonnepanelen	
isolatie + dakbedekking	
opgelegde belasting	
totaal permanente belasting / opgelegde belasting	

G	Qe	
3,20		
1,20		
0,40		
0,10		
	1,00	categorie = H
4,90	1,00	kN/m² $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,0 \ 0,0 \ 0,0$

plafondhangers

afwerking	
eigen gewicht balklaag	
plafond	
totaal permanente belasting / opgelegde belasting	

G	Qe	
0,10		
0,20		
0,20		
0,50	0,00	kN/m²

verdiepingsvloer

kanaalplaatvloer	dik 260 mm
afwerkvloer	dik 70 mm
lichte scheidingswanden	
opgelegde belasting	
totaal permanente belasting / opgelegde belasting	

G	Qe	
3,80		
1,40		
	1,20	
	1,75	categorie = A
5,20	2,95	kN/m² $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,4 \ 0,5 \ 0,3$

beganegrondvloer

kanaalplaatvloer	dik 200 mm
afwerkvloer	dik 70 mm
lichte scheidingswanden	
opgelegde belasting	
totaal permanente belasting / opgelegde belasting	

G	Qe	
3,40		
1,40		
	1,20	
	1,75	categorie = A
4,80	2,95	kN/m² $\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0,4 \ 0,5 \ 0,3$

wanden

metselwerk 100	dik 100 mm
spouwmuur	
HSB-gevel	
kalkzandsteen 100	dik 100 mm
kalkzandsteen 120	dik 120 mm

G	Qe	
2,00		kN/m²
4,30		-
0,50		-
1,85		-
2,22		-



Berekening

Pos. 4: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 1.0 m en draagt:

- Max. 1.0 m kap
- Max. 2.0 m metselwerk

Binnen- en buitenblad:

Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit S235. 100 mm opleggen op het metselwerk.

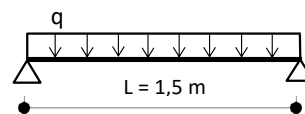
Alternatief binnenblad: zelfdragende betonlatei, volgens opgave leverancier.

geometrie

dagmaat	1,00	m
overspanning L	1,5	m
opleglengte l_{opl}	100	mm
oplegbreedte b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/8
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	19,9 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 50°
kalkzandsteen 120

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')
0,12	0,12	0,00	0,0	0,12	0,00	0,15	0,00	0,13
1,00	1,32	0,19		1,32	0,00	1,61	0,19	1,68
2,00	2,22	0,00		4,44	0,00	5,39	0,00	4,80
				5,89	0,00	7,15	0,19	6,61

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	4,41 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	0,14 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	5,36 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	2,01 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	4,69 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,43

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$			
$w_{eind, toelaatbaar}$	3,75 mm	L/ 400	
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	3,00 mm	L/ 500	
w_{eind}	1,32 mm		✓
$w_{bijkomend}$	0,04 mm		✓
$w_{blijvend}$	1,28 mm		

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	0,67 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,15

toepassen: L 100/100/8

ULS uc	0,43	✓
SLS uc	0,35	✓
oplegging uc	0,15	✓



Pos. 6: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 1.1 m en draagt:

- Max. 2.0 m schuine kap
- Max. 0.6 m verdiepingsvloer
- 0.5 m metselwerk

Binnen- en buitenblad:

Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit S235. 100 mm opleggen op het metselwerk.

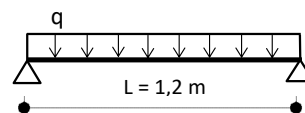
Alternatief binnenblad: zelfdragende betonlatei, volgens opgave leverancier.

geometrie

dagmaat		1,10	m
overspanning	L	1,2	m
opleglengte	l_{opl}	100	mm
oplegbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/8
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	19,9 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 55°
verdiepingsvloer
kalkzandsteen 120

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')
2,00	0,12	0,00	0,0	0,12	0,00	0,15	0,00	0,13
0,60	1,48	0,09	0,0	2,96	0,00	3,60	0,19	3,45
0,50	5,20	2,95	0,4	3,12	0,71	4,75	1,77	5,76
	2,22	0,00		1,11	0,00	1,35	0,00	1,20
				7,32	0,71	9,85	1,96	10,54

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L$	4,39 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi) \cdot L$	1,17 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	6,33 kN
$M_{y,Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	1,90 kNm
$M_{y,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y$	4,69 kNm
$uc = M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$	0,41

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5 \cdot Q_{q,kar} \cdot L^4 / (384 \cdot EI)$	
$w_{eind, toelaatbaar}$	3,00 mm L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	2,40 mm L/ 500
w_{eind}	0,82 mm ✓
$w_{bijkomend}$	0,17 mm ✓
$w_{blijvend}$	0,65 mm

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	0,79 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,18

toepassen: L 100/100/8

ULS uc	0,41 ✓
SLS uc	0,27 ✓
opl. uc	0,18 ✓



Pos. 7: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 2.3 m en draagt:

- Max. 2.0 m schuine kap
- Max. 0.6 m verdiepingsvloer
- 0.5 m metselwerk

Binnenblad:

Een staalprofiel **L150x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**. 150 mm opleggen op het metselwerk.
Alternatief: Staalprofiel IPE160 of zelfdragende betonlatei volgens opgave leverancier.

Buitenblad:

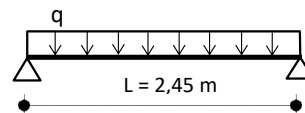
Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit **S235**. 100 mm opleggen op het metselwerk.

geometrie

dagmaat		2,30	m
overspanning	L	2,45	m
oplegglengte	l_{opl}	150	mm
opleggbreedte	b_{opl}	70	mm

balkafmetingen

prof.	L 150/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	54,1 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴



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		0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,21
schuine kap 55°	2,00	1,48	0,09	0,0	2,96	0,00	3,60	0,19	3,45
verdiepingsvloer	0,60	5,20	2,95	0,4	3,12	0,71	4,75	0,71	4,33
kalkzandsteen 120	0,50	2,22	0,00		1,11	0,00	1,35	0,00	1,20
					7,38	0,71	9,93	0,89	9,18

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g;kar} \cdot L$	9,05 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q;kar} \cdot \psi) \cdot L$	1,10 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	12,16 kN
$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	7,45 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} \cdot f_y$	12,71 kNm
$uc = M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,59

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$		
$w_{eind,toelaatbaar}$	6,13 mm	L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	4,90 mm	L/ 500
w_{eind}	3,35 mm	✓
$w_{bijkomend}$	0,36 mm	✓
$w_{blijvend}$	2,99 mm	

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,16 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,26

toepassen L 150/100/10

ULS uc	0,59	✓
SLS uc	0,55	✓
oplegging uc	0,26	✓

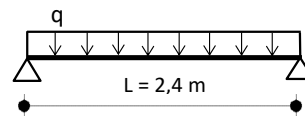


geometrie

dagmaat	2,30	m
overspanning L	2,4	m
opleglengte l_{opl}	100	mm
oplegbreedte b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/8
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	19,9 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 55°
metselwerk 100

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')
	0,12	0,00		0,12	0,00	0,15	0,00	0,13
1,00	1,48	0,09	0,0	1,48	0,00	1,80	0,09	1,73
0,50	2,00	0,00		1,00	0,00	1,22	0,00	1,08
				2,61	0,00	3,17	0,09	2,94

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	3,13 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	0,11 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	3,80 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	2,28 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	4,69 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,49

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$		
$w_{eind, toelaatbaar}$	6,00 mm	L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	4,80 mm	L/ 500
w_{eind}	3,83 mm	✓
$w_{bijkomend}$	0,13 mm	✓
$w_{blijvend}$	3,70 mm	

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	0,47 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,11

toepassen: L 100/100/8

ULS uc	0,49 ✓
SLS uc	0,64 ✓
oplegging uc	0,11 ✓



Pos. 8: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 4.0 m en draagt:

- Max. 2.0 m schuine kap
- Max. 0.6 m verdiepingsvloer
- 0.5 m metselwerk

Binnenblad:

Een staalprofiel **IPE200** voldoet, met kwaliteit **S235**. 200 mm opleggen op het metselwerk.

Buitenblad:

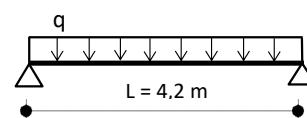
Een staalprofiel **L150x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**. 150 mm opleggen op het metselwerk.

geometrie

dagmaat	4,00	m
overspanning L	4,2	m
opleglengte l_{opl}	200	mm
oplegbreedte b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	IPE 200
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	194,3 cm ³
I_y	1943,0 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 50°
verdiepingsvloer
kalkzandsteen 120

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')
	0,22	0,00		0,22	0,00	0,27	0,00	0,24
2,00	1,32	0,19	0,0	2,64	0,00	3,21	0,37	3,36
0,60	5,20	2,95	0,4	3,12	0,71	4,75	1,77	5,76
0,50	2,22	0,00		1,11	0,00	1,35	0,00	1,20
				7,10	0,71	9,58	2,14	10,56

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	14,91 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	4,50 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	22,18 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	23,29 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	45,66 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,51

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$			
$w_{eind, toelaatbaar}$	10,50 mm	L/ 400	
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	8,40 mm	L/ 500	
w_{eind}	9,18 mm		✓
$w_{bijkomend}$	2,13 mm		✓
$w_{blijvend}$	7,05 mm		

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,39 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,31

toepassen: IPE 200

ULS uc	0,51	✓
SLS uc	0,87	✓
oplegging uc	0,31	✓

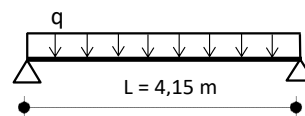


geometrie

dagmaat		4,00	m
overspanning	L	4,15	m
opleglengte	l_{opl}	150	mm
oplegbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 150/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	54,1 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 55°
metselwerk 100

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')
	0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,21
1,00	1,48	0,09	0,0	1,48	0,00	1,80	0,09	1,73
0,50	2,00	0,00		1,00	0,00	1,22	0,00	1,08
				2,67	0,00	3,25	0,09	3,01

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g, kar} * L$	5,54 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q, kar} * \psi) * L$	0,19 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L$	6,74 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} * Q_{Ed} * L^2$	6,99 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} * f_y$	12,71 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,55

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$		
$w_{eind, toelaatbaar}$	10,38 mm	L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	8,30 mm	L/ 500
w_{eind}	9,22 mm	✓
$w_{bijkomend}$	0,31 mm	✓
$w_{blijvend}$	8,91 mm	

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	0,56 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,13

toepassen L 150/100/10

ULS uc	0,55 ✓
SLS uc	0,89 ✓
oplegging uc	0,13 ✓



Pos. 9: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 4.1 m en draagt een lijnlast van:

- Max. 1.0 m schuine kap
- Max. 0.6 m verdiepingsvloer
- 4.5 m * 2/3 = 3.0 m gevel

belastingen

(extreme waarde = vet afgedrukt)

	breedte (m)	factor	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	ψ
schuine kap 50°	1,00	100%	1,32	0,19	0,0	1,32	0,19	1,0
verdiepingsvloer	0,60	100%	5,20	2,95	0,4	3,12	1,77	1,0
metselwerk 100	3,00	100%	2,00	0,00		6,00	0,00	
kalkzandsteen 120	3,00	100%	2,22	0,00		6,66	0,00	
						17,10	1,96	

Verder draagt de latei twee puntlasten uit liggers Pos. 28 van:

- $F_{g,k} = 8.9 \text{ kN}$ of 4.7 kN
- $F_{q,k} = 4.4 \text{ kN}$ of 3.5 kN

Binnenblad:

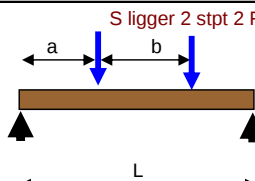
Een staalprofiel **IPE240** voldoet, met kwaliteit **S235**. 250 mm opleggen op het metselwerk.

Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

Buitenblad:

Een staalprofiel **IPE 200** voldoet, met kwaliteit **S235**. 200 mm opleggen op het metselwerk.

Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

Buro iBOC				Versie : 5.8.12 ; NDP : NL				printdatum : 18-01-2024			
Eurocode NIEUWBOUW H: daken ontwerplevensduur 50 jaar veiligheidsklasse CC1 -				S ligger 2 stpt 2 F-lasten EC 				profiel 1 IPE 240			
								profiel 2			
								$M_{Ed,max}$ 47,8			
								$V_{Ed,max}$ 40,7			
								$R_{Ed,max}$ 40,7			
											
				u_{eind} 8,8							
				u_{bij} 2,1							
buiging		0,56		dwarskracht		0,16		onderflens		0,10 kip 1,00	
								u_{eind}		0,86 u_{bij} 0,25	
opmerking											
materiaal S235				liggerlengte L 4,1 m				resultaten			
klasse 1 -				q1 G_{rep} 9,8 kN/m				$M_{Ed,stpt,max}$ 0 kNm			
f_y 235 N/mm ²				$Q_{extr+mom}$ 1,77 kN/m				$M_{Ed,veld,max}$ 47,8 kNm			
E 210000 N/mm ²				Q_{mom} 0,708 kN/m				$M_{c,Rd}$ 86,2 kNm			
doorbuiging eind 1:		400 * L		F1 G_{rep} 8,9 kN		$M_{b,Rd}$ 48,1 kNm					
doorbuiging bij 1:		500 * L		$Q_{extr+mom}$ 4,4 kN		$V_{Ed,max}$ 40,7 kN					
zeeg veld		0 mm		Q_{mom} 0 kN		$V_{c,Rd}$ 259,5 kN					
profiel 1		IPE 240		a=afstand F1 tot stpt 1 1,55 m		$R_{Ed,max}$ 40,7 kN					
richting		sterke as		F2 G_{rep} 4,7 kN		$N_{b,Rd}$ 423,1 kN					
aantal		1xprofiel 1:		$Q_{extr+mom}$ 3,5 kN		doorbuiging u_{eind} 8,8 mm					
profiel 2				Q_{mom} 0 kN							
richting				b=afstand F1-F2 1 m							
aantal				doorbuiging u_{bij} 2,1 mm							

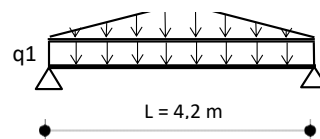


geometrie

dagmaat		4,00	m
overspanning	L	4,2	m
opleglengte	l_{opl}	200	mm
oplegbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	IPE 200
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	194,3 cm ³
I_y	1943,0 cm ⁴



belastingen

lijnlast q1

eigen gewicht ligger
schuine kap 50°
metselwerk 100

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')
	0,22	0,00		0,22	0,00	0,27	0,00	0,24
1,00	1,32	0,19	0,0	1,32	0,00	1,61	0,19	1,68
2,00	2,00	0,00		4,00	0,00	4,86	0,00	4,32
				5,55	0,00	6,74	0,19	6,24

toplast q2

metselwerk 100

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')
3,00	2,00	0,00		6,00	0,00	7,29	0,00	6,48
				6,00	0,00	7,29	0,00	6,48

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{1, kar} * L + \frac{1}{4} * Q_{2, kar} * L$	17,95 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{1, kar} * \psi + \frac{1}{2} * Q_{2, kar} * \psi) * L$	0,39 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{1, Ed} * L + \frac{1}{4} * Q_{2, Ed} * L$	21,81 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{6} * Q_{1, Ed} * L^2 + \frac{1}{12} * Q_{2, Ed} * L^2$	25,58 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} * f_y$	45,66 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,56

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{1, kar}L^4 / (384EI) + q_{2, kar}L^4 / (120EI)$	
$w_{eind, toelaatbaar}$	10,50 mm L/ 400
$w_{bikomend, toelaatbaar}$	8,40 mm L/ 500
w_{eind}	9,51 mm ✓
$w_{bikomend}$	0,19 mm ✓
$w_{blijvend}$	9,32 mm

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	1,36 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,31

toepassen: IPE 200

ULS uc	0,56 ✓
SLS uc	0,91 ✓
oplegging uc	0,31 ✓



Pos. 10: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 1.1 m en draagt:

- Lijnlast uit de kap
- 6.3 m / 2 = 3.2 m verdiepingsvloer
- Max. 1.0 m gevel

Binnenblad:

Een staalprofiel **L200x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**. 200 mm opleggen op het metselwerk.
Alternatief: Staalprofiel IPE180 of zelfdragende betonlatei volgens opgave leverancier.

Buitenblad:

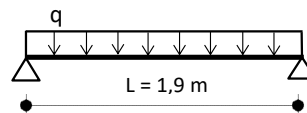
Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit **S235**. 100 mm opleggen op het metselwerk.

geometrie

dagmaat		1,70	m
overspanning	L	1,9	m
oplegglengte	l_{opl}	200	mm
opleggbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 200/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	93,2 cm ³
I_y	1219,0 cm ⁴



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		0,23	0,00		0,23	0,00	0,28	0,00	0,25
lijnlast uit de kap	1,00	1,70	0,80	0,0	1,70	0,00	2,07	0,00	1,84
verdiepingsvloer	3,20	5,20	2,95	0,4	16,64	3,78	25,32	9,44	30,72
kalkzandsteen 120	1,00	2,22	0,00		2,22	0,00	2,70	0,00	2,40
					20,79	3,78	30,36	9,44	35,20

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g;kar} * L$	19,75 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q;kar} * \psi) * L$	8,97 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L$	33,44 kN
$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} * Q_{Ed} * L^2$	15,88 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} * f_y$	21,91 kNm
$uc = M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,72

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind,toelaatbaar}$	4,75 mm L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	3,80 mm L/ 500
w_{eind}	2,00 mm ✓
$w_{bijkomend}$	0,63 mm ✓
$w_{blijvend}$	1,38 mm

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	2,09 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_m = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_m$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,47

toepassen L 200/100/10

ULS uc	0,72 ✓
SLS uc	0,42 ✓
oplegging uc	0,47 ✓



Pos. 11: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 1.7 m en draagt:

- Lijnlast uit de kap
- 6.4 m / 2 = 3.2 m verdiepingsvloer
- Max. 0.5 m gevel

Binnenblad:

Een staalprofiel **IPE 180** voldoet, met kwaliteit **S235**. 150 mm opleggen op het metselwerk.
Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

Buitenblad:

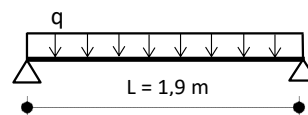
Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit **S235**. 100 mm opleggen op het metselwerk.

geometrie

dagmaat		1,70	m
overspanning	L	1,9	m
oplegglengte	l_{opl}	200	mm
opleggbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	IPE 180
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	146,3 cm ³
I_y	1317,0 cm ⁴



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		0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,20
lijnlast uit de kap	1,00	1,70	0,80	0,0	1,70	0,00	2,07	0,00	1,84
verdiepingsvloer	3,20	5,20	2,95	0,4	16,64	3,78	25,32	9,44	30,72
kalkzandsteen 120	1,00	2,22	0,00		2,22	0,00	2,70	0,00	2,40
					20,75	3,78	30,31	9,44	35,15

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L$	19,71 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi) \cdot L$	8,97 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	33,39 kN
$M_{y,Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	15,86 kNm
$M_{y,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y$	34,38 kNm
$uc = M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$	0,46

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$		
$w_{eind,toelaatbaar}$	4,75 mm	L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	3,80 mm	L/ 500
w_{eind}	1,85 mm	✓
$w_{bijkomend}$	0,58 mm	✓
$w_{blijvend}$	1,27 mm	

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	2,09 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,47

toepassen: IPE 180

ULS uc	0,46	✓
SLS uc	0,39	✓
oplegging uc	0,47	✓



Pos. 12: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 2.3 m en draagt een lijnlast van:

- Max. 1.0 m schuine kap
- Max. 0.6 m verdiepingsvloer
- 4.0 m gevel

belastingen

(extreme waarde = vet afgedrukt)

	breedte (m)	factor	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	ψ
schuine kap 50°	1,00	100%	1,32	0,19	0,0	1,32	0,19	1,0
verdiepingsvloer	0,60	100%	5,20	2,95	0,4	3,12	0,71	0,4
kalkzandsteen 120	4,00	100%	2,22	0,00		8,88	0,00	
						13,32	0,89	

En een puntlast uit Pos. 28b:

- $F_{g,k} = 8.9 \text{ kN}$
- $F_{q,k} = 4.4 \text{ kN}$

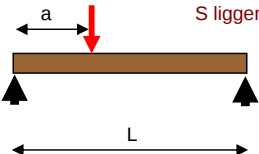
Binnenblad:

Een staalprofiel **IPE160** voldoet, met kwaliteit **S235**. 200 mm opleggen op het metselwerk.

Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

Buitenblad:

Een staalprofiel **L150x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**. 150 mm opleggen op het metselwerk.

Buro iBOC				Versie : 4.11.12 ; NDP : NL				printdatum : 19-01-2024													
Pos. 12 0 2023.2129 Eurocode NIEUWBOUW H: daken ontwerplevensduur 50 jaar veiligheidsklasse CC1 -								profiel 1 IPE 160 profiel 2 $M_{Ed,max}$ 21,2 $V_{Ed,max}$ 29,0 $R_{Ed,max}$ 29,0 u_{eind} 6,2 u_{bij} 1,0													
buiging		0,73		dwarskracht		0,22		onderflensinklemming		0,11		kip		0,73		BGT		1,00		0,20	
opmerking																					
materiaal S235				liggerlengte L 2,5 m				resultaten													
klasse 1 -				q1 G_{rep} 13,3 kN/m				$M_{Ed,stpt,max}$				0,0				kNm					
f_y 235 N/mm ²				$Q_{extr+mom}$ 0,9 kN/m				$M_{Ed,veld,max}$				21,2				kNm					
E 210000 N/mm ²				Q_{mom} 0,7 kN/m				$M_{c,Rd}$				29,1				kNm					
doorbuiging eind 1:		400 * L		F1 G_{rep} 8,9 kN				$M_{b,Rd}$				29,1				kNm					
doorbuiging bij 1:		500 * L		$Q_{extr+mom}$ 4,4 kN				$V_{Ed,max}$				29,0				kN					
zeeg veld		0 mm		Q_{mom} 0 kN				$V_{c,Rd}$				131,1				kN					
profiel 1		IPE 160		a=afstand tot stpt 1 1 m				$R_{Ed,max}$				29,0				kN					
richting		sterke as						$N_{b,Rd}$				258,5				kN					
aantal		1xprofiel 1:																			
profiel 2								doorbuiging u_{eind}				6,2				mm					
richting								doorbuiging u_{bij}				1,0				mm					
aantal																					

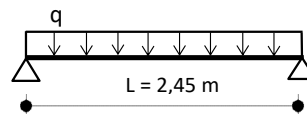


geometrie

dagmaat	2,30	m
overspanning L	2,45	m
opleglengte l_{opl}	150	mm
oplegbreedte b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 150/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	54,1 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 50°
metselwerk 100

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')
	0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,21
0,50	1,32	0,19	0,0	0,66	0,00	0,80	0,09	0,84
4,00	2,00	0,00		8,00	0,00	9,72	0,00	8,64
				8,85	0,00	10,75	0,09	9,69

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	10,84 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	0,11 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	13,17 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	8,07 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	12,71 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,63

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind, toelaatbaar}$	6,13 mm L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	4,90 mm L/ 500
w_{eind}	3,62 mm ✓
$w_{bijkomend}$	0,04 mm ✓
$w_{blijvend}$	3,58 mm

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,10 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,25

toepassen L 150/100/10

ULS uc	0,63 ✓
SLS uc	0,59 ✓
oplegging uc	0,25 ✓



Pos. 13: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 1.5 m en draagt:

- Max. 1.0 m schuine kap
- Max. 0.6 m verdiepingsvloer
- 3.0 m gevel

Binnenblad:

Een staalprofiel **L150x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**. 150 mm opleggen op het metselwerk.
Alternatief: Staalprofiel IPE160 of zelfdragende betonlatei volgens opgave leverancier.

Buitenblad:

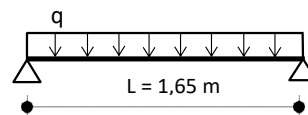
Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit **S235**. 100 mm opleggen op het metselwerk.

geometrie

dagmaat	1,50	m
overspanning L	1,65	m
opleglengte l_{opl}	150	mm
oplegbreedte b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 150/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	54,1 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴



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		0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,21
schuine kap 50°	1,00	1,32	0,19	0,0	1,32	0,00	1,61	0,19	1,68
verdiepingsvloer	0,60	5,20	2,95	0,4	3,12	0,71	4,75	1,77	5,76
kalkzandsteen 120	3,00	2,22	0,00		6,66	0,00	8,09	0,00	7,19
					11,29	0,71	14,68	1,96	14,84

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	9,32 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	1,61 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	12,24 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	5,05 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	12,71 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,40

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind, toelaatbaar}$	4,13 mm L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	3,30 mm L/ 500
w_{eind}	1,10 mm ✓
$w_{bijkomend}$	0,16 mm ✓
$w_{blijvend}$	0,94 mm

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,02 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,23

toepassen L 150/100/10

ULS uc	0,40 ✓
SLS uc	0,27 ✓
oplegging uc	0,23 ✓

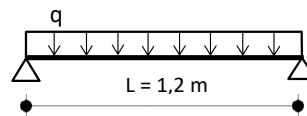


geometrie

dagmaat	1,10	m
overspanning L	1,2	m
opleglengte l_{opl}	100	mm
oplegbreedte b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/8
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	19,9 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 50°
metselwerk 100

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')
	0,12	0,00		0,12	0,00	0,15	0,00	0,13
0,50	1,32	0,19	0,0	0,66	0,00	0,80	0,09	0,84
3,00	2,00	0,00		6,00	0,00	7,29	0,00	6,48
				6,79	0,00	8,24	0,09	7,45

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	4,07 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	0,06 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	4,95 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	1,48 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	4,69 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,32

toetsing 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}	0,61 mm	✓
$w_{bijkomend}$	0,01 mm	✓
$w_{blijvend}$	0,60 mm	

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	0,62 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,14

toepassen: L 100/100/8

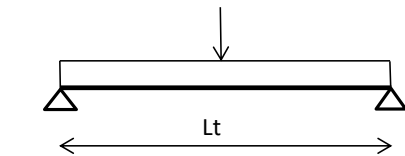
ULS uc	0,32	✓
SLS uc	0,20	✓
oplegging uc	0,14	✓



Pos. 14: Balklaag plat dak

De balklaag overspant 3.0 m en wordt belast met sneeuwophoping van gem.: $(1.55+2.80)/2 = 2.2 \text{ kN/m}^2$.

Toepassen **balklaag 59x156 h.o.h. 610 mm. Kwaliteit C24**. Houten balklaag met 18 mm underlayment betimmeren. Underlayment platen verspringend aanbrengen en goed doorschroeven t.b.v. schijfwerking.



overspanning	Lt =	3	m
balkbreedte	b =	59	mm
balkhoogte	h =	156	mm
hoh-afstand	hoh =	610	mm
beplanking	t =	18	mm

houtberekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1

norm: NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw

gevolgklasse =	CC1
referentieperiode =	50 jaar
belastingfactor: $\gamma_G =$	1,22 (comb. 6.10a)
$\xi \gamma_G =$	1,08 (comb. 6.10b)
$\gamma_{Qi} =$	1,35 (comb. 6.10a & 6.10b)
$\psi_t =$	1,000 (factor herhalingstijd q-last)
klimaatklasse :	1 (binnen)
belastingduurklasse :	kort
belastingcategorie H:	daken

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren

houtsterkteklasse	C24	(gezaagd naaldhout)
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m =$	1,3 (tabel 2.3)
modificatiefactoren	$k_{mod} =$	0,9 (tabel 3.1)
	$k_{def} =$	0,6 (tabel 3.2)
	$k_h =$	1 (formule 3.1)
spreidingsfactor puntlast	$\phi_r =$	0,809 (NEN 6760:2001 art. 10.2.3 (oppervlak 100x100 mm))
buigsterkte	$f_{m,k} =$	24 N/mm ²
E-modulus	$E_{m,0,mean} =$	11000 N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k} =$	4 N/mm ²
	$W_y = \frac{1}{6} * b * h^2 =$	239 * 10 ³ mm ³
	$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 =$	1867 * 10 ⁴ mm ⁴
	$f_{y,m,d} = 0,9 * 1 * 24 / 1,3 =$	16,62 N/mm ²
	$E_{m,0,mean,d} = 1,0 * 11000 / 1,0 =$	11000 N/mm ²
	$f_{v,d} = 0,9 * 4 / 1,3 =$	2,77 N/mm ²

belastingen

permanente belasting	G =	1	kN/m ²				
opgelegde belasting	Q _e =	2,2	kN/m ²	F _e =	2	kN	
verplaatsbare separaties		0	kN/m ²	$\psi_0 =$	0		(cat: H-daken)
				$\psi_2 =$	0		(eigen opgave)

mechanica

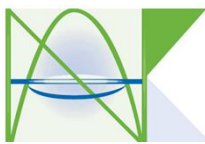
$q_{g,k} = 0,61 * 1 =$	0,61	kN/m'	$M_{g,k} = \frac{1}{8} * q_{g,k} * Lt^2 =$	0,69	kNm
			$V_{g,k} = \frac{1}{2} * q_{g,k} * Lt =$	0,92	kN
$q_{e,k} = 0,61 * (\psi_t * 2,2 + 0) =$	1,34	kN/m'	$u_{g,k} = 5 * q_{g,k} * Lt^4 / (384 * E * I_y) =$	3,13	mm
			$M_{qe,k} = \frac{1}{8} * q_{e,k} * Lt^2 =$	1,51	kNm
			$V_{qe,k} = \frac{1}{2} * q_{e,k} * Lt =$	2,01	kN
			$u_{qe,k} = 5 * q_{e,k} * Lt^4 / (384 * E * I_y) =$	6,88	mm
$F_{e,k} = F_e =$	2	kN	$M_{Fe,k} = \frac{1}{4} * \phi_r * F_{e,k} * Lt =$	1,21	kNm
			$V_{Fe,k} \leq (Lt - h / Lt) * F_{e,k} =$	1,90	kN
			$u_{Fe,k} = \phi_r * F_{e,k} * Lt^3 / (48 * E * I_y) =$	4,43	mm

toetsing uiterste grenstoestand ULS (sterkte)

(Eurocode 0: 6.10a)	$M_{Ed,1} = \gamma_G * M_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	0,84	kNm
	$V_{Ed,1} = \gamma_G * V_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	1,12	kN
(Eurocode 0: 6.10b)	$M_{Ed,2} = \xi \gamma_G * M_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	2,78	kNm
	$V_{Ed,2} = \xi \gamma_G * V_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	3,71	kN
buiging	$uc = M_{Ed} / (f_{y,m,d} * W_y) =$	0,70	✓
dwarskracht	$uc = \frac{3}{2} * V_{Ed} / (f_{v,d} * b * h) =$	0,22	✓

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand SLS (stijfheid)

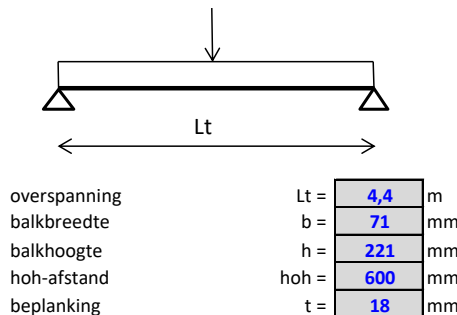
$u_{on} = u_{g,k} =$	3,13	mm	
$u_{elastisch} = \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k}) =$	6,88	mm	
$u_{kruip} = k_{def} * (u_{g,k} + \psi_2 * \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k})) =$	1,88	mm	
$u_{eind} = u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} =$	11,89	mm	✓
$u_{bijk} = u_{eind} - u_{on} =$	8,76	mm	✓
			toelaatbare einddoorbuiging = Lt / 250 = 12 mm
			toelaatbare bijk. doorbuiging = Lt / 333 = 9 mm



Pos. 15: Balklaag verdiepingsvloer (optioneel)

De balklaag overspant 4.4 m en zal in de toekomst mogelijk worden toegepast als woonvloer.

Toepassen **balklaag 71x221 h.o.h. 610 mm. Kwaliteit C24**. Houten balklaag met 18 mm underlayment betimmeren. Underlayment platen verspringend aanbrengen en goed doorschroeven t.b.v. schijfwerking.



houtberekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1	
norm: NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw	
gevolgklasse = CC1	
referentieperiode = 50 jaar	
belastingfactor: $\gamma_G = 1,22$	(comb. 6.10a)
$\xi \gamma_G = 1,08$	(comb. 6.10b)
$\gamma_{Qi} = 1,35$	(comb. 6.10a & 6.10b)
$\psi_t = 1,000$	(factor herhalingstijd q-last)
klimaatklasse : 1 (binnen)	
belastingduurklasse : middellang	
belastingcategorie A: woon- en verblijfsruimten	

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren			
houtsterkteklasse	C24 (gezaagd naaldhout)		
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m = 1,3$	(tabel 2.3)	$W_y = \frac{1}{6} * b * h^2 = 578 * 10^3 \text{ mm}^3$
modificatiefactoren	$k_{mod} = 0,8$	(tabel 3.1)	$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = 6386 * 10^4 \text{ mm}^4$
	$k_{def} = 0,6$	(tabel 3.2)	
	$k_h = 1$	(formule 3.1)	
spreidingsfactor puntlast	$\phi_r = 0,801$	(NEN 6760:2001 art. 10.2.3 (oppervlak 100x100 mm))	
buigsterkte	$f_{m,k} = 24$	N/mm ²	$f_{y,m,d} = 0,8 * 1 * 24 / 1,3 = 14,77 \text{ N/mm}^2$
E-modulus	$E_{m,0,mean} = 11000$	N/mm ²	$E_{m,0,mean,d} = 1,0 * 11000 / 1,0 = 11000 \text{ N/mm}^2$
schuifsterkte	$f_{v,k} = 4$	N/mm ²	$f_{v,d} = 0,8 * 4 / 1,3 = 2,46 \text{ N/mm}^2$

belastingen			
permanente belasting	$G = 0,75$	kN/m ²	$F_e = 3$ kN $\psi_0 = 0,4$ (cat: A-vloeren) $\psi_2 = 0,3$ (normopgave)
opgelegde belasting	$Q_e = 1,75$	kN/m ²	
verplaatsbare separaties	$0,5$	kN/m ²	

mechanica			
$q_{g,k} = 0,6 * 0,75 =$	0,45	kN/m'	$M_{g,k} = \frac{1}{8} * q_{g,k} * L_t^2 = 1,09 \text{ kNm}$
			$V_{g,k} = \frac{1}{2} * q_{g,k} * L_t = 0,99 \text{ kN}$
$q_{e,k} = 0,6 * (\psi_t * 1,75 + 0,5) =$	1,35	kN/m'	$u_{g,k} = 5 * q_{g,k} * L_t^4 / (384 * E * I_y) = 3,13 \text{ mm}$
			$M_{qe,k} = \frac{1}{8} * q_{e,k} * L_t^2 = 3,27 \text{ kNm}$
			$V_{qe,k} = \frac{1}{2} * q_{e,k} * L_t = 2,97 \text{ kN}$
			$u_{qe,k} = 5 * q_{e,k} * L_t^4 / (384 * E * I_y) = 9,38 \text{ mm}$
$F_{e,k} = F_e =$	3	kN	$M_{Fe,k} = \frac{1}{4} * \phi_r * F_{e,k} * L_t = 2,64 \text{ kNm}$
			$V_{Fe,k} \leq (L_t - h / L_t) * F_{e,k} = 2,85 \text{ kN}$
			$u_{Fe,k} = \phi_r * F_{e,k} * L_t^3 / (48 * E * I_y) = 6,07 \text{ mm}$

toetsing uiterste grenstoestand ULS (sterkte)			
(Eurocode 0: 6.10a)	$M_{Ed,1} = \gamma_G * M_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	3,09	kNm
	$V_{Ed,1} = \gamma_G * V_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	2,81	kN
(Eurocode 0: 6.10b)	$M_{Ed,2} = \xi \gamma_G * M_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	5,59	kNm
	$V_{Ed,2} = \xi \gamma_G * V_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	5,08	kN
buiging	$u_c = M_{Ed} / (f_{y,m,d} * W_y) =$	0,65	✓
dwarskracht	$u_c = \frac{3}{2} * V_{Ed} / (f_{v,d} * b * h) =$	0,20	✓

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand SLS (stijfheid)			
$u_{on} = u_{g,k} =$	3,13	mm	
$u_{elastisch} = \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k}) =$	9,38	mm	
$u_{kruip} = k_{def} * (u_{g,k} + \psi_2 * \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k})) =$	3,57	mm	
$u_{eind} = u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} =$	16,08	mm	✓ toelaatbare einddoorbuiging = $L_t / 250 = 17,6 \text{ mm}$
$u_{bij} = u_{eind} - u_{on} =$	12,95	mm	✓ toelaatbare bijk. doorbuiging = $L_t / 333 = 13,2 \text{ mm}$



Controle toepassing als windsteun t.b.v. het binnenblad

F1: Windbelasting

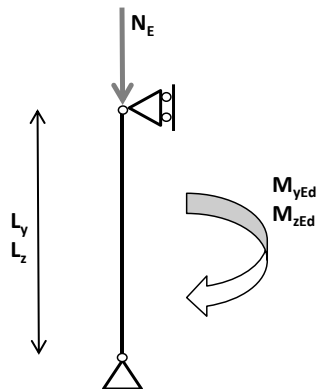
$$Q_{pze} = 0.633 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Aanblaasoppervlak} = 3.5 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} = 4.2 \text{ m}^2$$

$$\text{Windvormfactoren} = (0.8 + 0.3)$$

$$\text{Windbelasting} = 0.633 \times 4.2 \times (0.8 + 0.3) = 2.93 \text{ kN} \rightarrow 5.0 \text{ kN gebruiken}$$

Toepassen **Gelvesteunen 71x221, h.o.h. 1.2m, kwaliteit C24.**



berekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1		
klimaatklasse	1	(binnen)
belastingduurklasse	middellang	
belastingcategorie A:	woon- en verblijfsruimten	
kniklengte	$L_y =$	4400 mm
kniklengte	$L_z =$	4400 mm
kolomdoorsnede	$n =$	1 stijl(en)
stijlbreedte	$b =$	71 mm
stijlhoogte	$h =$	221 mm

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren

houtsterkteklasse	C24	(gezaagd naaldhout)
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m =$	1,3 (tabel 2.3)
modificatiefactoren	$k_{mod} =$	0,8 (tabel 3.1)
	$k_{def} =$	0,6 (tabel 3.2)
combinatiefactor	$\psi_2 =$	0,3 (bel.cat. A)
factor voor rechtheid	$\beta_c =$	0,2 (6.29)
druksterkte	$f_{c,0,k} =$	21 N/mm ²
buigsterkte	$f_{m,k} =$	24 N/mm ²
E-modulus	$E_{m,0,k} =$	7400 N/mm ²
	$A = n \cdot b \cdot h =$	15691 mm ²
	$W_y = n \cdot \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 =$	578 $\cdot 10^3$ mm ³
	$W_x = n \cdot \frac{1}{6} \cdot h \cdot b^2 =$	186 $\cdot 10^3$ mm ³
	$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} \cdot h =$	63,8 mm
	$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} \cdot b =$	20,5 mm
	$f_{c,0,d} = 0,8 \cdot 21 / 1,3 =$	12,92 N/mm ²
	$f_{m,d} = 0,8 \cdot 24 / 1,3 =$	14,77 N/mm ²
	$E_{m,0,fin} = E_{m,0,k} / (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) =$	6271,19 N/mm ²

belastingen

rekenwaarde drukkracht	$N_{Ed} =$	5 kN
rekenwaarde moment Y	$M_{y,Ed} =$	6 kNm
rekenwaarde moment Z	$M_{z,Ed} =$	0 kNm

toetsingen uiterste grenstoestand ULS (sterkte)

druk	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A =$	0,32 N/mm ²
buiging Y-richting	$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y =$	10,38 N/mm ²
buiging Z-richting	$\sigma_{m,z,d} = M_{z,Ed} / W_z =$	0,00 N/mm ²
(6.21)	$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{m,0,k}} =$	1,170
(6.22)	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \cdot \sqrt{f_{c,0,k} / E_{m,0,k}} =$	3,640
(6.27)	$k_y = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) =$	1,27
(6.28)	$k_z = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$	7,46
(6.25)	$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) =$	0,57
(6.26)	$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) =$	0,07

als ($\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ en $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$) dan spanningen toetsen met formules 6.19 en 6.20 anders met 6.23 en 6.24

(6.19)	$uc = \sigma_{c,0,d}^2 / f_{c,0,d}^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	uc = 0,32 ² / 12,92 ² + 10,38 / 14,77 + 0,7 * 0 / 14,77 =	n.v.t.
(6.20)	$uc = \sigma_{c,0,d}^2 / f_{c,0,d}^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	uc = 0,32 ² / 12,92 ² + 0,7 * 10,38 / 14,77 + 0 / 14,77 =	n.v.t.
(6.23)	$uc = \sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	uc = 0,32 / (0,57 * 12,92) + 10,38 / 14,77 + 0,7 * 0 / 14,77 =	0,75 ✓
(6.24)	$uc = \sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	uc = 0,32 / (0,07 * 12,92) + 0,7 * 10,38 / 14,77 + 0 / 14,77 =	0,85 ✓



Pos. 16: Onderslag balklaag / metselwerk

De onderslag overspant 4.2 m en draagt een lijnlast van:

- Max. 1.0 m schuine kap
- Max. 0.6 m verdiepingsvloer
- 4.5 m / 2 = 2.3 m balklaag (verdiepingsvloer)
- 3.0 m metselwerk

belastingen

(extreme waarde = vet afgedrukt)

	breedte (m)	factor	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	ψ
schuine kap 55°	1,00	100%	1,48	0,09	0,0	1,48	0,09	1,0
verdiepingsvloer	0,60	100%	5,20	2,95	0,4	3,12	0,71	0,4
kalkzandsteen 120	3,00	100%	2,22	0,00		6,66	0,00	
verdiepingsvloer optioneel	2,30	100%	0,75	2,25	0,4	1,73	2,07	0,4
						12,99	2,87	

Een puntlast uit Pos. 37b van:

- $F_{g,k} = 17.2$ kN
- $F_{q,k} = 9.9$ kN

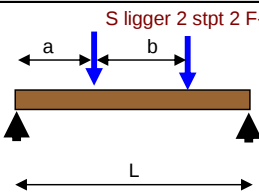
En een puntlast uit Pos. 32 van:

- $F_{g,k} = 9.6$ kN
- $F_{q,k} = 1.6$ kN

Toepassen staalprofiel **IPE240**, kwaliteit **S235**.

Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

Voorzien van strippen h.o.h. 610 mm t.b.v. koppeling met de balklaag.

Buro iBOC				Versie : 5.8.12 ; NDP : NL				printdatum : 19-01-2024			
Pos. 16								profiel 1 IPE 240 profiel 2 $M_{Ed,max}$ 77,4 $V_{Ed,max}$ 64,8 $R_{Ed,max}$ 64,8 u_{eind} 14,7 u_{bij} 3,4			
2023.2129											
Eurocode NIEUWBOUW											
A: woon- en verblijfsruimtes											
ontwerplevensduur		50	jaar								
veiligheidsklasse		CC1	-								
buiging	0,90	dwarskracht	0,25	onderflens	0,18	kip	0,91	u_{eind}	0,87	u_{bij}	0,40
opmerking											
materiaal		S235		liggerlengte L		4,2	m	resultaten			
klasse		1 -		q1	G_{rep}	13	kN/m	$M_{Ed,stpt,max}$	0	kNm	
f_y		235 N/mm ²			$Q_{extr+mom}$	2,9	kN/m	$M_{Ed,veld,max}$	77,4	kNm	
E		210000 N/mm ²			Q_{mom}	2,9	kN/m	$M_{c,Rd}$	86,2	kNm	
doorbuiging eind 1:		250	* L	F1	G_{rep}	17,2	kN	$M_{b,Rd}$	84,6	kNm	
doorbuiging bij 1:		500	* L		$Q_{extr+mom}$	9,9	kN	$V_{Ed,max}$	64,8	kN	
zeeg veld		0	mm		Q_{mom}	0	kN	$V_{c,Rd}$	259,5	kN	
profiel 1		IPE 240		a=afstand F1 tot stpt 1	1,5	m		$R_{Ed,max}$	64,8	kN	
richting		sterke as		F2	G_{rep}	9,6	kN	$N_{b,Rd}$	368,3	kN	
aantal		1xprofiel 1:			$Q_{extr+mom}$	1,6	kN	doorbuiging u_{eind} 14,7 mm doorbuiging u_{bij} 3,4 mm			
profiel 2					Q_{mom}	0	kN				
richting				b=afstand F1-F2	0,75	m					
aantal											



Buro iBOC

Aalten

Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-8-2024



S ligger 2 stpt 2 F-lasten EC

Versie : 5.8.12 ; NDP : NL

printdatum : 19-01-2024

stalen ligger op 2 steunpunten met twee F-lasten en een q-last over de gehele lengte

1xprofiel 1: IPE 240

werk

werknummer

2023.2129

onderdeel

Pos. 16

materiaal S235

klasse 1 flensdikte <40

kerngegevens

norm Eurocode NIEUWBOUW

ontwerplevensduur klasse = 3

gevolgklasse = CC1

correctiefactor voor formule 6.10.b x= 0,89

de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage

ontwerplevensduur = 50 jaar

toepassing gebouwen en andere gewone constructies

6.10.a 6.10.b 6.1 partiële factoren

$\gamma_{G,j}$ = 1,22 $\xi \gamma_{G,j}$ = 1,08 γ_{M0} = 1,00 -

$\gamma_{Q,1}$ = 1,35 $\gamma_{Q,1}$ = 1,35 γ_{M1} = 1,00 -

$\gamma_{Q,i}$ = 1,35 $\gamma_{Q,i}$ = 1,35 γ_{M2} = 1,25 -

kipcontrole uitschakelen?

nee

eigen gewicht ligger automatisch berekenen

ja

diverse factoren

gebouwcategorie A: woon- en verblijfsruimtes

(gewichtsberekening) ψ_0 = 0,4 -

(elastische doorbuiging) ψ_1 = 0,5 -

(kruip) ψ_2 = 0,3 -

reductiefactor vloerbelasting ψ_t = 1,00 -

traagheidsmoment en weerstandsmoment in richting van de belast

belasting profiel 1: sterke as

ΣI = 3892 cm⁴ Σg = 0,31 kN/m'

ΣW_{pl} = 367 cm³ ΣA = 39,1 cm²

ΣW_{el} = 324 cm³ E = 210000 N/mm²

liggerlengte

L1= 4,2 m

toelaatbare einddoorbuiging veld 1

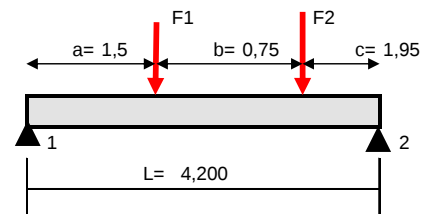
1: 250 * L

bijkomende doorbuiging veld 1

1: 500 * L

toegepaste zeeg veld 1

0 mm



belastingen en combinaties

Pos. 16

q1:

permanente belasting $G_{k,j}$ = 13 kN/m $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 13 + 0,31 = 13,31 kN/m'

opgelegde belasting exteem+mom. $\Sigma Q_{extr+mom}$ = 2,9 kN/m STR/GEO $\gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$ + γ_Q ΣQ_{mom}

opgelegde belasting momentaan ΣQ_{mom} = 2,9 kN/m 6.10.a: 1,22 13,31 + 1,35 2,90 = 20,08 kN/m'

STR/GEO $\xi \gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$ + γ_Q $\Sigma Q_{extr+mom}$

6.10.b: 1,08 13,31 + 1,35 2,90 = 18,30 kN/m'

F1:

permanente belasting $G_{k,j}$ = 17,2 kN $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 17,2 = 17,20 kN

opgelegde belasting exteem+mom. $\Sigma Q_{extr+mom}$ = 9,9 kN STR/GEO $\gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$ + γ_Q ΣQ_{mom}

opgelegde belasting momentaan ΣQ_{mom} = 0 kN 6.10.a: 1,22 17,20 + 1,35 0,00 = 20,90 kN

afstand uit linker steunpunt a= 1,5 m STR/GEO $\xi \gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$ + γ_Q $\Sigma Q_{extr+mom}$

6.10.b: 1,08 17,20 + 1,35 9,90 = 31,96 kN

F2:

permanente belasting $G_{k,j}$ = 9,6 kN $G_{k,j}$: (incl.e.g.) 9,6 = 9,60 kN

opgelegde belasting exteem+mom. $\Sigma Q_{extr+mom}$ = 1,6 kN STR/GEO $\gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$ + γ_Q ΣQ_{mom}

opgelegde belasting momentaan ΣQ_{mom} = 0 kN 6.10.a: 1,22 9,60 + 1,35 0,00 = 11,66 kN

afstand van F1 tot F2 b= 0,75 m STR/GEO $\xi \gamma_{G,j}$ $G_{k,j}$ + γ_Q $\Sigma Q_{extr+mom}$

6.10.b: 1,08 9,60 + 1,35 1,60 = 12,54 kN

unity-checks

er worden verstijvingsschotjes toegepast

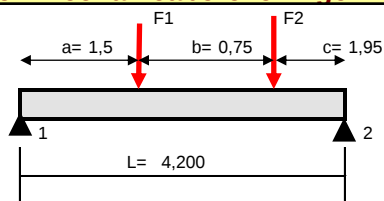
zie ook de invoercellen verderop in deze berekening

ULS	buiging	0,90	dwarskracht	0,25	onderflensinklemming	0,18	kip	0,91	SLS	u_{eind}	0,87	u_{bij}	0,40
-----	---------	------	-------------	------	----------------------	------	-----	------	-----	------------	------	-----------	------



resultaten mechanica berekeningen

Pos. 16



STR/GEO (groep B)

belastinggeval / combinatie	belastingen			dwarskracht (kN)		reactie (kN)	
	q1	F1	F2	V _{1,2}	V _{2,1}	R ₁	R ₂
G _{k,j}	13,31	17,20	9,60	-43,5	39,2	43,5	39,2
Q _{k1} + $\psi_{0,i}$ · Q _{k,i}	2,90	9,90	1,60	-13,2	10,5	13,2	10,5
6.10.a	20,08	20,90	11,66	-61,0	55,9	61,0	55,9
6.10.b	18,30	31,96	12,54	-64,8	56,6	64,8	56,6

maatgevende waarden

maatgevende waarden			V _{Ed} =	64,8	kN	R _{Ed} =	64,8	kN
belastinggeval / combinatie	steunpuntmoment (kNm)		veldmoment (kNm)		positie M _{veld,max} (m)	vervorming (mm)		
	M ₁	M ₂	M _{1,2}		uit R ₁	u _{1,2}		
G _{k,i}	0,0	0,0	51,7		1,97	11,3		
Q _{k1} + ψ _{0,i} • Q _{k,i}	0,0	0,0	16,5		1,50	3,4		
6.10.a	0,0	0,0	71,4		2,00			
6.10.b	0,0	0,0	77,4		1,79			
maatgevende waarden	M _{Ed,st} =		0,0	kNm	M _{Ed,v} =	77,4	kNm	

toetsingen bruikbaarheidsgrenstoestand

Pos. 16

belastinggevallen en combinaties

veld	=	u _{1,2}
u _{on}	= G _{k,j}	= 11,3
u _{elastisch}	= Q _{k1} + $\psi_{0,i}$ · Q _{k,i} (volbelast)	= 3,4
u _{zeeg}	= volgens opgave	= 0,0
u _{eind}	= u _{on} + u _{elastisch} + u _{zeeg}	= 14,7
u _{bij}	= u _{elastisch}	= 3,4
u _{eind,toe}	= u _{eind,toelaatbaar}	= 16,8
U.C.	= u _{eind} / u _{eind,toelaatbaar}	= 0,87
u _{bij,toe}	= u _{bij,toelaatbaar}	= 8,4
U.C.	= u _{bij} / u _{bij,toelaatbaar}	= 0,40

toetsingen uiterste grenstoestand (samenvatting)

Pos. 16

buiging, art 6.2.5	M _{Ed}	=	77,4	6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{77,4}{86,2}$	=	0,90	-
dwarskracht, art. 6.2.6	V _{Ed}	=	64,8	6.17	$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{64,8}{259,5}$	=	0,25	-
onderflensinklemming, art. 6.3.1	R ₁	=	64,8	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{64,8}{368,3}$	=	0,18	-
	R ₂	=	56,6	6.46	$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{56,6}{368,3}$	=	0,15	-
kip, art. 6.3.2	M _{Ed}	=	77,4	6.54	$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{77,4}{84,6}$	=	0,91	-
oplegglengte, art. 6.9 EC steen	l _{opleg}	=	N _{Ed}	/	(β b f _b)					
	R ₁	l _{opleg}	=	64,8 · 10 ³	/	(1,34 120 2,89)	=	140	mm	
	R ₂	l _{opleg}	=	56,6 · 10 ³	/	(1,34 120 2,89)	=	122	mm	



art. 6.2.5 buigend moment, enkele buiging, rekenen met gecombineerde profielgegevens Pos. 16

rekenwaarde moment	M_{Ed}	=	77,4	kNm	profiel	=	IPE 240	A	=	39,1	cm ²
reductie flensdoorsnede (bout)	$A_{f,red}$	=	0,0	cm ²	kwaliteit	=	S235	γ_{M0}	=	1,00	-

de boutgaten mogen worden verwaarloosd

					f_y	=	235	N/mm ²	γ_{M2}	=	1,25	-
					f_u	=	360	N/mm ²	W_{pl}	=	366,6	cm ³
					b	=	120	mm	$W_{el,min}$	=	324,3	cm ³
					t_f	=	9,8	mm	$W_{ef,min}$	=	324,3	cm ³
6.12	$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$	=	$\frac{77,4}{86,2}$	=	0,90	-						
					A_f	=	12,0	1,0		=	11,8	cm ²
					$A_{f,net}$	=	11,76	-	0,0	=	11,8	cm ²

(2) voor doorsnedeklasse 1 en 2

$$6.13 \quad M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{366,6 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 86,2 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 3

$$6.14 \quad M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{324,3 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 76,2 \text{ kNm}$$

voor doorsnedeklasse 4

$$6.15 \quad M_{c,Rd} = M_{ef,Rd} = \frac{W_{ef,min} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{324,3 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 76,2 \text{ kNm}$$

6.16 (4) gaten voor verbindingmiddelen mogen worden verwaarloosd als:

$$\frac{A_{f,net} f_u}{\gamma_{M2}} \leq \frac{A_f f_y}{\gamma_{M0}} \quad \frac{0,9 \cdot 360 \cdot 10^{-3}}{1,25} \leq \frac{11,8 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 3,0 \text{ kN}$$

$$\frac{A_f f_y}{\gamma_{M0}} \leq \frac{A_{f,net} f_u}{\gamma_{M2}} \quad \frac{11,8 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} \leq \frac{0,9 \cdot 360 \cdot 10^{-3}}{1,25} = 2,8 \text{ kN}$$

art. 6.2.6 dwarskracht (afschuiving) Pos. 16

rekenwaarde dwarskracht	V_{Ed}	=	64,8	kN	profiel	=	IPE 240	A	=	39,1	cm ²
profiel					kwaliteit	=	S235	γ_{M0}	=	1,00	-

gewalste I en H profielen

factor in formules gelast profiel	η	=	1	-	f_y	=	235	N/mm ²	I_y	=	3892	cm ⁴
					b	=	120	mm	t_f	=	9,8	mm
					h	=	240	mm	t_w	=	6,2	mm
dikte in beschouwde punt	t	=	6	mm	S_y	=	183	cm ³	I_t	=	12,9	cm ⁴
					h_w	=	240	-	9,8	=	220,4	mm
					reken met hoogte van het lijf				h_w	=	220,4	mm
					afronddingstraal in profiel				r	=	15	mm

$$6.17 \quad \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1,0 \quad \frac{64,8}{259,5} = 0,25$$

$$6.18 \quad V_{c,Rd} = V_{pl,Rd} = \frac{A_v f_y}{\gamma_{M0}} / \sqrt{3} = \frac{1913 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{1,00} / \sqrt{3} = 259,5 \text{ kN}$$

(4) Om de rekenwaarde van de elastische weerstand tegen dwarskracht $V_{c,Rd}$ te toetsen mag, voor een kritiek punt van de doorsnede, het volgende criterium zijn gebruikt tenzij het toetsen op plooiën volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 van toepassing is:

$$6.19 \quad \frac{\tau_{Ed}}{f_y / (\sqrt{3} \gamma_{M0})} \leq \frac{47,4}{235 / (\sqrt{3} \cdot 1,00)} = 0,35$$

algemeen geldt:

$$6.20 \quad \tau_{Ed} = \frac{V_{Ed} S}{I_y t} = \frac{64,8 \cdot 183 \cdot 10^2}{3892 \cdot 6} = 51 \text{ N/mm}^2$$

(5) Voor I- of H-profielen mag de schuifspanning in het lijf als volgt zijn bepaald:

$$6.21 \quad \tau_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{A_w} \quad \text{indien } A_f / A_w \geq 0,6 = \frac{64,8 \cdot 10^3}{1366,5} = 47 \text{ N/mm}^2$$

$$A_f = b t_f = 120 \cdot 9,8 = 11,76 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$$

$$A_w = h_w t_w = 220,4 \cdot 6,2 = 13,7 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$$

$$A_f / A_w = 11,76 / 13,7 = 0,9$$

waarde voor τ_{Ed} waarmee mag worden gerekend voor I en H-I = 47 N/mm²

6.22 (6) Bovendien behoort, voor lijven zonder dwarsverstijvers, de weerstand tegen plooiën door afschuiving volgens hoofdstuk 5 van EN 1993-1-5 te zijn bepaald indien

$$\frac{h_w}{t_w} > 72 \frac{\epsilon}{\eta} \quad \text{dus} \quad \frac{220,4}{6,2} > 72 \frac{1,00}{1,00} \quad \text{eis} \quad 35,5 > 72,0$$

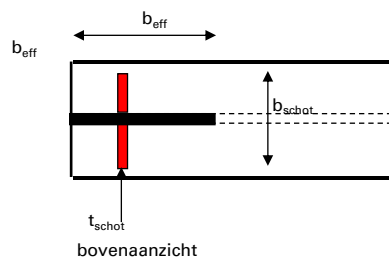
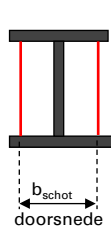
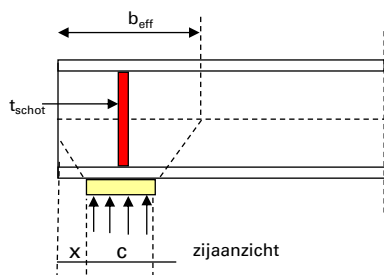
conclusie: weerstand tegen plooiën hoeft niet te worden berekend

$$\text{met } \epsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$$



(3) a	gewalste I en H profiele	$A_v = A - 2b t_f + (t_w + 2r) t_f$	
		$A_v = 3910 - 2 \cdot 120 \cdot 9,8 + (6,2 + 2 \cdot 15) \cdot 9,8$	= 1912,8
(3) b	gewalste U en C profiel	$A_v = A - 2b t_f + (t_w + r) t_f$	
		$A_v = 3910 - 2 \cdot 120 \cdot 9,8 + (6,2 + 15) \cdot 9,8$	= 1765,8
(3) c	gewalste T profielen	$A_v = 0,9 (A - b t_f)$	
		$A_v = 0,9 (3910 - 120 \cdot 9,8)$	= 2460,6
(3) d	gelast I,H, buis, // lijf	$A_v = \eta \Sigma (h_w t_w)$	
		$A_v = 1 (220,4 \cdot 6,2)$	= 1366,5
(3) e	gelast I,H, buis, // flens	$A_v = A - \Sigma (h_w t_w)$	
		$A_v = 3910 - (220,4 \cdot 6,2)$	= 2543,5
(3) f1	gewalste rh buis // hooi	$A_v = A h / (b + h)$	
		$A_v = 3910 \cdot 240 / (120 + 240)$	= 2606,7
(3) f2	gewalste rh buis // bree	$A_v = A b / (b + h)$	
		$A_v = 3910 \cdot 120 / (120 + 240)$	= 1303,3
(3) g	ronde buisprofielen	$A_v = 2A / \pi$	
		$A_v = 2 \cdot 3910 / \pi$	= 2489,2

art. 6.3.1 onderflensinklemming (gaffeloplegging)				Pos. 16	
rekenwaarde oplegreactie	N_{Ed}	= 64,8 kN	profiel	= IPE 240	E = 210000 N/mm ²
extra normaalkracht oplegging	N_{extra}	= 0 kN			
oplegglengte	c	= 100 mm	kwaliteit	= S235	
totale dikte schotjes	t_{schot}	= 8 mm	f_y	= 235 N/mm ²	$\gamma_{M1} = 1,00$
totale breedte schotjes (incl. lijf)	b_{schot}	= 80,0 mm	y-richting		z-richting
zijkaant oplegging c tot eind ligg	x	= 0,0 mm	h	= 240 mm	b = 120 mm
er worden verstijvingsschotjes toegepast			kromme	= c	$t_w = 6,2$ mm



NEN 6770 art 12.2.4

$$b_{eff} = 0,5 \sqrt{(h^2 + c^2)} + x + c/2 = 0,5 \sqrt{(240,0^2 + 100,0^2)} + 0,0 + 100 / 2 = 180,0 \text{ mm}$$

$$b_{eff} < \sqrt{(h^2 + c^2)} = \sqrt{(240^2 + 100^2)} = 260,0 \text{ mm}$$

$$\text{kniklengte y-richting } l_{cr,y} = 240 \text{ mm}$$

$$\text{doorsnede } A = b_{eff} t_w + (b_{schot} - t_w) t_{schot} = 180,0 \cdot 6,2 + (80,0 - 6) \cdot 8 = 17,06 \cdot 10^2 \text{ cm}^2$$

$$I = 1/12 (t_{schot} b_{schot}^3 + (b_{eff} - t_{schot}) t_w^3) = 1/12 (8 \cdot 80,0^3 + (180,0 - 8) \cdot 6^3) = 34,475 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{traagheidsstraal } i = \sqrt{I/A} = \sqrt{(34,475 \cdot 10^4 / 17 \cdot 10^2)} = 14,2 \text{ mm}$$

y-richting

$$6.46 \quad \frac{N_{Ed} + N_{extra}}{N_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{64,8 + 0,0}{368,3} = 0,18$$

$$6.47-6.48 \quad N_{b,Rd} = \chi A f_y / \gamma_{M1} = N_{b,Rd} = 0,918 \cdot 17,1 \cdot 235 \cdot 10^{-1} / 1,00 = 368,3 \text{ kN}$$

$$6.49 \quad \chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda^2}} \leq 1,0 \quad \chi = \frac{1}{0,604 + \sqrt{(0,604^2 - 0,360^2)}} = 0,918$$

$$\Phi = 0,5 [1 + \alpha (\lambda - 0,2) + \lambda^2] \quad \Phi = 0,5 [1 + 0,49 (0,360 - 0,2) + 0,360^2] = 0,604$$

$$6.50 \quad \lambda_y = l_{cr,y} / i_y = 480 / 14,2 = 33,8$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{(E / f_y)} = \pi \sqrt{(210000 / 235)} = 93,9$$

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 33,8 / 93,9 = 0,360$$

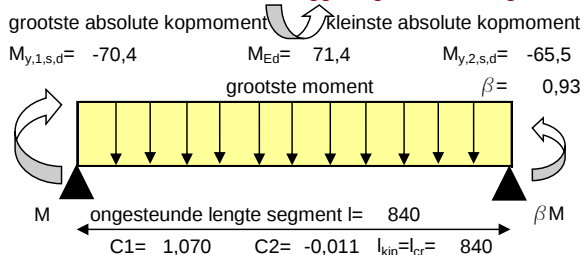
$$\text{gemiddelde oplegspanning} = 64,8 \cdot 10^3 / (120 \cdot 100) = 5,4009 \text{ N/mm}^2$$



art. 6.3.2 prismatische op buiging belaste staven (kip) Kipcontrole gebeurt altijd met alleen profiel 1

Pos. 16

schema van het te controleren liggersegment tussen gaffels of kipsteunen



invoergegevens tbc kipcontrole

basisgeval uit NEN 6771 tabel 10, q-last en kopmomenten
momentenverloop **parabool een zijde ingeklemd**
soort profiel **gewalste I- en H-profielen**
aangrijpingspunt belasting **zwaartepunt bovenflens**
wijze zijdelijngse steuner **tussen 2 gaffels**

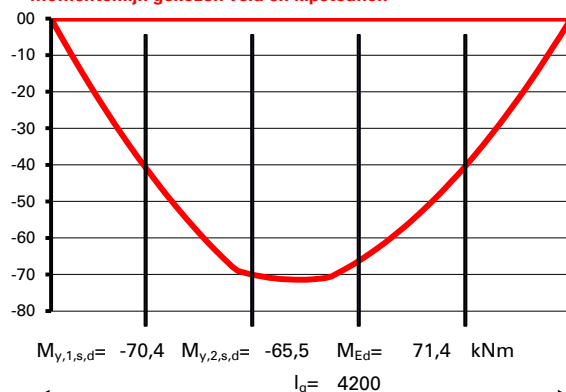
aanvullende invoer via een liggerberekeningen:

invoer van de kipsteuner **door gelijkmatige verdeling**
te controleren veld **veld 1**
grenstoestand **UGT1 vol - 6.10.a**

aantal kipsteunen n = **4** -
te controleren liggerdeel (tussen de kipsteunen) **3** -

reductie weerstandsmoment	$W_{red} =$	0,0	cm ³
reductie doorsnede	$A_{red} =$	0,0	cm ²
profiel	= IPE 240	E	= 210000 N/mm ²
kwaliteit	= S235	A	= 39,1 cm ²
f_y	= 235 N/mm ²	G	= 80769 N/mm ²
h	= 240 mm	γ_{M1}	= 1,00 -
t_f	= 9,8 mm	b	= 120 mm
I_y	= 3892 cm ⁴	t_w	= 6,2 mm
i_y	= 99,8 mm	I_z	= 284 cm ⁴
$W_{y,el}$	= 324,3 cm ³	i_z	= 26,9 mm
$W_{y,pl}$	= 366,6 cm ³	I_t	= 12,9 cm ⁴
$W_{y,eff}$	= 324,3 cm ³	h/b	= 2,00 -
plaats van de horizontale kipsteunen bij liggerberekeningen			
$C_{kip,links}$	= 0,40	*	4200 = 1680 mm
$C_{kip,rechts}$	= 0,60	*	4200 = 2520 mm
l	= 2520	-	1680 = 840 mm

momentenlijn gekozen veld en kipsteunen



kipcontrole algemeen: **0,84** kipcontrole gewalst profiel **0,83** "tekenafpraak" getekende momentenlijn wijkt af van de mechanica

NEN 6771 art.12.2.5.3 bepaling vervangende ongesteunde kiplengte

tussen twee gaffels $l_{kip} = l_{st} = 840$ mm
tussen een gaffel en een kipsteun of tussen twee kipsteunen
 $l_{kip} = (1,4 - 0,8 \beta) l_{st}$ echter $1,0 \leq l_{kip} / l_{st} \leq 1,4$
 $f_2 = (1,4 - 0,8 \beta) = (1,4 - 0,8 \cdot 0,93) = 0,66$

deze factor is niet van toepassing, zodat $f_2 = 1,00$

Er wordt gerekend met de volgende gegevens:

lengte ligger tussen de gaffels $l_g = 4200$ mm
ongesteunde horizontale lengte $l = 840$ mm
rekenwaarde buigend moment $M_{Ed} = 71,4$ kNm
kopmoment met grootste absolute waarde $M_{y,1,s,d} = -70,4$ kNm
kopmoment met kleinste absolute waarde $M_{y,2,s,d} = -65,5$ kNm

$l_{st} = f_1 l = 1,00 \cdot 840 = 840$ mm
 $l_{kip} = l_{cr} = f_2 l_{st} = 1,00 \cdot 840 = 840$ mm
reken met een ongesteunde leng $l_{kip} = l_{cr} =$ **840** mm
afstand horizontale steun 1 v.a linker steunpunt 1,68 m
afstand horizontale steun 2 v.a linker steunpunt 2,52 m

invloedsfactor uit tabel C1 $C_1 =$ **1,070** -
invloedsfactor uit tabel C -1 0,011 $C_2 =$ **-0,011** -
verhouding $\varphi = \beta = M_{y,2,s,d} / M_{y,1,s,d} = 0,93$ -
tabel 10, q-last en kopmomenten $B^* = -0,98$

$$\text{factor } B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{M}{/ M / + q} \cdot \frac{1}{l_{st}^2}$$

$$B^* = \frac{8}{8} \cdot \frac{-70,4}{70,4 + 20,1} \cdot \frac{1}{0,840^2} = -0,98$$

toetsing kip art. 6.3.2.2 kipprommen - Algemeen

$$6.54 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1,0 = \frac{71,4}{84,6} = \text{0,84} -$$

let op: de waarden voor C1 en C2 moet uit de tabellen 9 t/m 13 worden

gebruik bij formule 6.56 kromme a



Pos. 17: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 1.9 m en draagt:

- Max. 1.0 m schuine kap
- 4.4 m / 2 = 2.2 m balklaag (verdiepingsvloer)
- Gem. 3.5 m metselwerk

Binnenblad:

Een staalprofiel **L150x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**. 150 mm opleggen op het metselwerk.
Alternatief: Staalprofiel IPE160 of zelfdragende betonlatei volgens opgave leverancier.

Buitenblad:

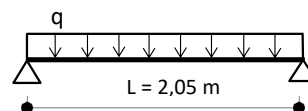
Een staalprofiel **L150x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**. 150 mm opleggen op het metselwerk.

geometrie

dagmaat		1,90	m
overspanning	L	2,05	m
oplegglengte	l_{opl}	150	mm
opleggbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 150/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	54,1 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴



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		0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,21
schuine kap 55°	0,50	1,48	0,09	0,0	0,74	0,00	0,90	0,00	0,80
kalkzandsteen 120	2,50	2,22	0,00		5,55	0,00	6,74	0,00	5,99
verdiepingsvloer (optioneel)	3,00	0,75	2,25	0,4	2,25	2,70	6,38	6,75	11,54
					8,73	2,70	14,25	6,75	18,54

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	8,95 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	6,92 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	19,01 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	9,74 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	12,71 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,77

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$		
$w_{eind, toelaatbaar}$	5,13 mm	L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	4,10 mm	L/ 500
w_{eind}	3,07 mm	✓
$w_{bijkomend}$	1,34 mm	✓
$w_{blijvend}$	1,73 mm	

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,58 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_m = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_m$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,36

toepassen L 150/100/10

ULS uc	0,77	✓
SLS uc	0,60	✓
oplegging uc	0,36	✓

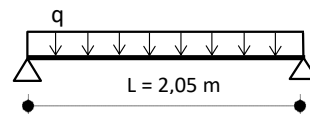


geometrie

dagmaat		1,90	m
overspanning	L	2,05	m
opleglengte	l_{opl}	150	mm
oplegbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 150/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	54,1 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 55°
kalkzandsteen 120

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')
	0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,21
1,00	1,48	0,09	0,0	1,48	0,00	1,80	0,00	1,60
3,50	2,22	0,00		7,77	0,00	9,44	0,00	8,39
				9,44	0,00	11,47	0,00	10,20

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g,kar} * L$	9,68 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q,kar} * \psi) * L$	0,00 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L$	11,76 kN
$M_{y,Ed} = \frac{1}{8} * Q_{Ed} * L^2$	6,03 kNm
$M_{y,Rd} = W_{y,el} * f_y$	12,71 kNm
$uc = M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$	0,47

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind, toelaatbaar}$	5,13 mm L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	4,10 mm L/ 500
w_{eind}	1,87 mm ✓
$w_{bijkomend}$	0,00 mm ✓
$w_{blijvend}$	1,87 mm

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	0,98 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,22

toepassen L 150/100/10

ULS uc	0,47 ✓
SLS uc	0,37 ✓
oplegging uc	0,22 ✓



Pos. 18: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 1.0 m en draagt:

- Max. 1.0 m schuine kap
- 4.4 m / 2 = 2.2 m balklaag (verdiepingsvloer)
- Gem. 2.5 m metselwerk

Binnen- en buitenblad:

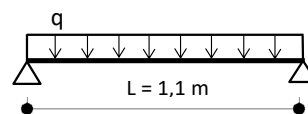
Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit S235. 100 mm opleggen op het metselwerk.
Alternatief binnenblad: zelfdragende betonlatei, volgens opgave leverancier.

geometrie

dagmaat		1,00	m
overspanning	L	1,1	m
oplegglengte	l_{opl}	100	mm
oplegbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/8
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	19,9 cm ³
I_y	144,8 cm ⁴



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		0,12	0,00		0,12	0,00	0,15	0,00	0,13
schuine kap 55°	1,00	1,48	0,09	0,0	1,48	0,00	1,80	0,09	1,73
kalkzandsteen 120	2,50	2,22	0,00		5,55	0,00	6,74	0,00	5,99
verdiepingsvloer (optioneel)	2,20	0,75	2,25	0,4	1,65	1,98	4,68	4,95	8,46
					8,81	1,98	13,37	5,04	16,32

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g;kar} \cdot L$	4,84 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q;kar} \cdot \psi) \cdot L$	2,77 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	8,98 kN
$M_{y;Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	2,47 kNm
$M_{y;Rd} = W_{y;el} \cdot f_y$	4,69 kNm
$uc = M_{y;Ed} / M_{y;Rd}$	0,53

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$		
$w_{eind,toelaatbaar}$	2,75 mm	L/ 400
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	2,20 mm	L/ 500
w_{eind}	0,87 mm	✓
$w_{bijkomend}$	0,32 mm	✓
$w_{blijvend}$	0,55 mm	

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,12 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,25

toepassen: L 100/100/8

ULS uc	0,53	✓
SLS uc	0,32	✓
oplegging uc	0,25	✓



Pos. 19: Onderslag plat dak

De onderslag overspant 2.5 m en draagt:

- 3.0 m / 2 + 0.5 m = 2.0 m plat dak (sneeuwophoping max. 2.2 kN/m²)
- Max. 0.5 m HSB-gevel

Toepassen **IPE160** (praktisch gekozen), kwaliteit **S235**

Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

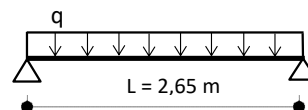
Alternatief: houten ligger 2x 59x156 mm (gekoppeld), kwaliteit C24.

geometrie

dagmaat	2,50	m
overspanning L	2,65	m
opleglengte l _{opl}	150	mm
oplegbreedte b _{opl}	100	mm

balkafmetingen

prof.	IPE 160
f _y	235 N/mm ²
W _{y,el}	108,7 cm ³
I _y	869,3 cm ⁴



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		0,16	0,00		0,16	0,00	0,19	0,00	0,17
plat dak (balklaag)	2,00	1,00	2,20	0,0	2,00	0,00	2,43	4,40	8,10
					2,16	0,00	2,62	4,40	8,27

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

toetsing buigsterkte (ULS)

R _g = 1/2 * Q _{g,kar} * L	2,86 kN
R _q = 1/2 * Σ(Q _{q,kar} * ψ) * L	5,83 kN
R _{Ed} = 1/2 * Q _{Ed} * L	10,96 kN
M _{y,Ed} = 1/8 * Q _{Ed} * L ²	7,26 kNm
M _{y,Rd} = W _{y,el} * f _y	25,54 kNm
uc = M _{y,Ed} / M _{y,Rd}	0,28

toetsing doorbuiging (SLS)

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

W _{eind,toelaatbaar}	6,63 mm	L/ 400
W _{bijkomend,toelaatbaar}	5,30 mm	L/ 500
W _{eind}	2,31 mm	✓
W _{bijkomend}	1,55 mm	✓
W _{blijvend}	0,76 mm	

toepassen: IPE 160

ULS uc	0,28 ✓
SLS uc	0,35 ✓



Pos. 20: Latei binnen- en buitenblad

De latei overspant 2.3 m en draagt:

- Max. 2.0 m schuine kap
- 7.2 m / 2 = 3.6 m verdiepingsvloer
- 1.5 m gevel

Binnenblad:

Een staalprofiel **IPE180** voldoet, met kwaliteit **S235**. 200 mm opleggen op het metselwerk.

Buitenblad:

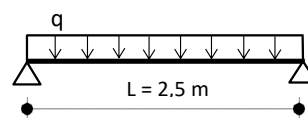
Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit **S235**. 100 mm opleggen op het metselwerk.

geometrie

dagmaat	2,30	m
overspanning L	2,5	m
opleglengte l_{opl}	200	mm
oplegbreedte b_{opl}	90	mm

balkafmetingen

prof.	IPE 180
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	146,3 cm ³
I_y	1317,0 cm ⁴



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		0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,20
schuine kap 50°	2,00	1,32	0,19	0,0	2,64	0,00	3,21	0,00	2,86
verdiepingsvloer	3,60	5,20	2,95	0,4	18,72	4,25	28,48	10,62	34,55
kalkzandsteen 120	1,50	2,22	0,00		3,33	0,00	4,05	0,00	3,60
					24,88	4,25	35,97	10,62	41,21

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	31,10 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	13,28 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	51,51 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	32,20 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	34,38 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,94

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$	
$w_{eind, toelaatbaar}$	7,51 mm L/ 333
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	6,25 mm L/ 400
w_{eind}	6,53 mm ✓
$w_{bijkomend}$	1,95 mm ✓
$w_{blijvend}$	4,58 mm

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	2,86 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,65

toepassen: IPE 180

ULS uc	0,94 ✓
SLS uc	0,87 ✓
oplegging uc	0,65 ✓

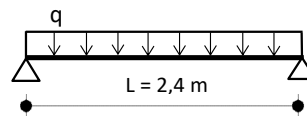


geometrie

dagmaat	2,30	m
overspanning L	2,4	m
opleglengte l_{opl}	100	mm
oplegbreedte b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 100/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	24,6 cm ³
I_y	176,7 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
schuine kap 55°
metselwerk 100

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')
	0,15	0,00		0,15	0,00	0,19	0,00	0,17
1,00	1,48	0,09	0,0	1,48	0,00	1,80	0,09	1,73
1,50	2,00	0,00		3,00	0,00	3,65	0,00	3,24
				4,63	0,00	5,63	0,09	5,13

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	5,56 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	0,11 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	6,76 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	4,05 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	5,78 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,70

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4 / (384EI)$		
$w_{eind, toelaatbaar}$	6,00 mm	L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	4,80 mm	L/ 500
w_{eind}	5,50 mm	✓
$w_{bijkomend}$	0,11 mm	✓
$w_{blijvend}$	5,40 mm	

toetsing oplegspanning

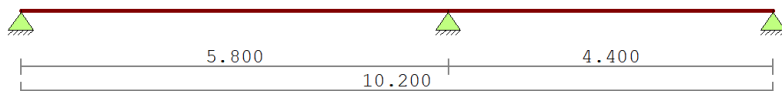
$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	0,84 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_m = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_m$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,19

toepassen L 100/100/10

ULS uc	0,70 ✓
SLS uc	0,92 ✓
oplegging uc	0,19 ✓



Pos. 22: Onderslag vloer + kap



De ligger overspant twee velden van in totaal 10.2 m en draagt een lijnlast van:

- Lijnlast uit de kap
- $7.2 \text{ m} / 2 = 3.6 \text{ m}$ verdiepingsvloer
- $3.0 \text{ m} / 2 = 1.5 \text{ plat dak}$ (sneeuwophoping max. 2.8 kN/m^2)
- 1.0 m gevel

Lijnlast op Pos. 22

belastingen

(extreme waarde = vet afgedrukt)

	breedte (m)	factor	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	ψ
lijnlast uit de kap	1,00	100%	1,70	0,80	0,0	1,70	0,80	1,0
verdiepingsvloer	3,60	100%	5,20	2,95	0,4	18,72	10,62	1,0
kalkzandsteen 120	1,00	100%	2,22	0,00		2,22	0,00	
						22,64	11,42	

Lijnlast op Pos. 22 (deel 2)

belastingen

(extreme waarde = vet afgedrukt)

	breedte (m)	factor	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	ψ
lijnlast uit de kap	1,00	100%	2,40	2,60	0,0	2,40	2,60	1,0
plat dak (balklaag)	1,50	100%	1,00	2,80	0,0	1,50	4,20	1,0
kalkzandsteen 120	1,00	100%	2,22	0,00		2,22	0,00	
						6,12	6,80	

Verder draagt de ligger een puntlast uit de kap en dragende binnenwand van:

$$F_{g,k} = 20.4 \text{ kN} + 2.0 \text{ kN/m}^2 \cdot 2.5 \text{ m} \cdot 3.8 \text{ m} / 2 = 19.7 \text{ kN}$$

$$F_{q,k} = 10.2 \text{ kN}$$

De berekening is uitgevoerd m.b.v. Technosoft Liggers, de computerberekening is te vinden in de bijlage. Blz. 102-112.

Een staalprofiel **HE260A** voldoet, met kwaliteit **S235**.

De ligger opleggen op de drie dragende wanden/gevels, t.p.v. het middensteunpunt een oplegplaat of ligger toepassen. Lengte ca. 500 mm.

Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

Voorzien van strippen h.o.h. 610 mm t.b.v. koppeling met de balklaag.

Ligger t.p.v. knoop 3 verankeren aan de fundatie middels een stalen strip $\neq 5 \times 50$, kwaliteit S235.

Maatgevende reactiekrachten:

- | | | | |
|---------------|----------------------------|---------------------------|--|
| - Oplegging 1 | $R_{g,k} = 68 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 26 \text{ kN}$ | $R_{Ed} = 109 \text{ kN}$ |
| - Oplegging 2 | $R_{g,k} = 118 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 41 \text{ kN}$ | $R_{Ed} = 183 \text{ kN}$ |
| - Oplegging 3 | | | $R_{Ed} = -9.5 \text{ kN} / 17 \text{ kN}$ |

Oplegging knoop 1 = $109 \text{ kN} / 4.41 \text{ N/mm}^2 / 120 \text{ mm} = 205 \text{ mm}$ opleglengte

Oplegging knoop 2 = $183 \text{ kN} / 4.41 \text{ N/mm}^2 / 120 \text{ mm} = 350 \text{ mm}$ opleglengte (of toepassen stalen kolom)



Pos. 24: Latei kruipsparring

De latei overspant max. 1.2 m en draagt:

- 4.5 m / 2 = 2.3 m begane grondvloer
- Max. 0.5 m metselwerk

Een staalprofiel **L150x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**.

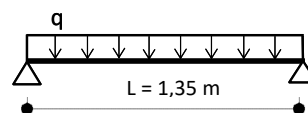
Opleggen op 150 mm metselwerk.

geometrie

dagmaat		1,20	m
overspanning	L	1,35	m
opleglengte	l_{opl}	150	mm
oplegbreedte	b_{opl}	80	mm

balkafmetingen

prof.	L 150/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	54,1 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴



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		0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,21
beganegrondvloer	2,30	4,80	2,95	0,4	11,04	2,71	17,08	6,79	21,08
kalkzandsteen 120	1,00	2,22	0,00		2,22	0,00	2,70	0,00	2,40
					13,45	2,71	20,01	6,79	23,69

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g, kar} \cdot L$	9,08 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q, kar} \cdot \psi) \cdot L$	4,58 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L$	15,99 kN
$M_{y, Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2$	5,40 kNm
$M_{y, Rd} = W_{y, el} \cdot f_y$	12,71 kNm
$uc = M_{y, Ed} / M_{y, Rd}$	0,42

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5 \cdot Q_{q, kar} \cdot L^4 / (384 \cdot EI)$	
$w_{eind, toelaatbaar}$	3,38 mm L/ 400
$w_{bijkomend, toelaatbaar}$	2,70 mm L/ 500
w_{eind}	0,76 mm ✓
$w_{bijkomend}$	0,25 mm ✓
$w_{blijvend}$	0,50 mm

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,33 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,30

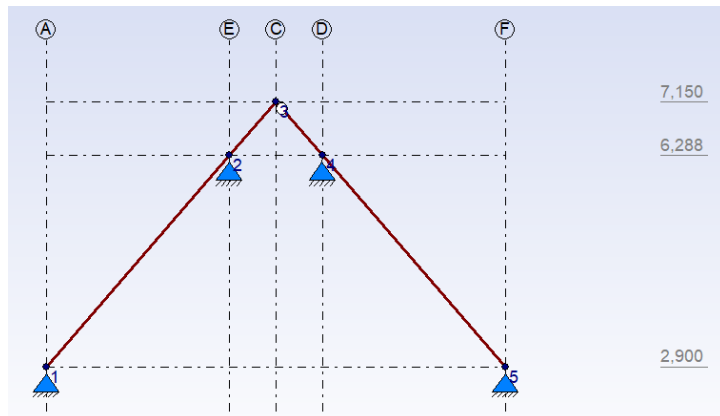
toepassen L 150/100/10

ULS uc	0,42 ✓
SLS uc	0,22 ✓
oplegging uc	0,30 ✓

Pos. 30: Ontwerpberekening kap

Schuine kap op de stalen liggers

De kap is per meter berekend en als onderstaande geschematiseerd (als een hele kap):



De berekening is uitgevoerd m.b.v. Technosoft Raamwerken, de computerberekening is te vinden in de bijlage. Blz. 113-135.

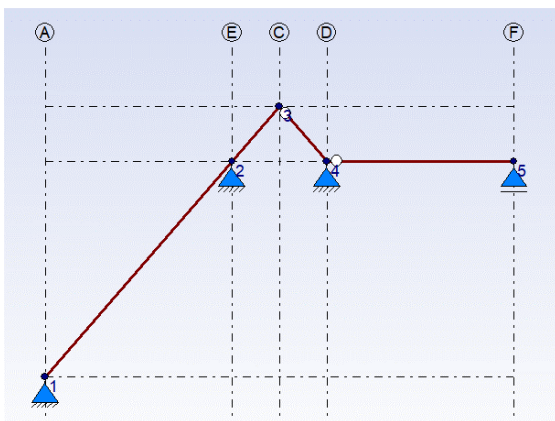
De kap uitvoeren middels een prefab scharnierkap volgens berekening en tekening leverancier.

Maatgevende reactiekrachten:

- Knoop 1 en 5 $R_{g,k} = 1.7 \text{ kN/m'}$ $R_{q,k} = 0.8 \text{ kN/m'}$
- Knoop 2 en 4 $R_{g,k} = 3.1 \text{ kN/m'}$ $R_{q,k} = 1.9 \text{ kN/m'}$

Schuine kap met plat dak op de stalen liggers

De kap is per meter berekend en als onderstaande geschematiseerd (als een halve kap):



De berekening is uitgevoerd m.b.v. Technosoft Raamwerken, de computerberekening is te vinden in de bijlage. Blz. 136-156.

De kap uitvoeren middels een prefab scharnierkap volgens berekening en tekening leverancier.

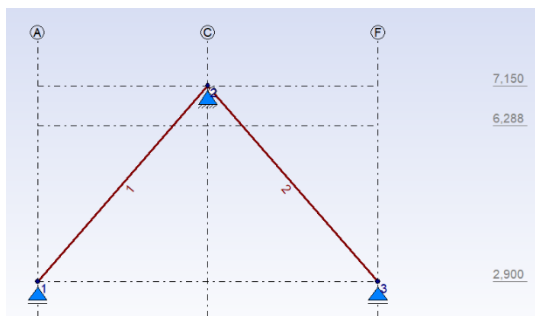
Maatgevende reactiekrachten:

- Knoop 1 $R_{g,k} = 1.7 \text{ kN/m'}$ $R_{q,k} = 0.8 \text{ kN/m'}$
- Knoop 2 $R_{g,k} = 3.8 \text{ kN/m'}$ $R_{q,k} = 2.1 \text{ kN/m'}$
- Knoop 4 $R_{g,k} = 1.7 \text{ kN/m'}$ $R_{q,k} = 1.7 \text{ kN/m'}$
- Knoop 5 $R_{g,k} = 1.5 \text{ kN/m'}$ $R_{q,k} = 1.3 \text{ kN/m'}$



Kap t.p.v. nokgording Pos. 32

De kap is per meter berekend en als onderstaande geschematiseerd (als een halve kap):



De berekening is uitgevoerd m.b.v. Technosoft Raamwerken, de computerberekening is te vinden in de bijlage.

De kap uitvoeren middels een prefab scharnierkap volgens berekening en tekening leverancier.
Blz. 157-175.

Maatgevende reactiekrachten op de nokgording:

- | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| - Knoop 2 (verticaal) | $R_{g,k} = 4.8 \text{ kN/m'}$ | $R_{q,k} = 0.8 \text{ kN/m'}$ |
| - Knoop 2 (horizontaal) | | $R_{q,k} = 2.3 \text{ kN/m'}$ |
| - Knoop 1 en 3 | $R_{g,k} = 2.4 \text{ kN/m'}$ | $R_{q,k} = 2.6 \text{ kN/m'}$ |



Pos. 32: Houten nokgording

De nokgording overspant 4.4 m en draagt een verticale lijnlast uit de kap van:

$$F_{g,k} = 4.8 \text{ kN/m'}$$

$$F_{q,k} = 0.8 \text{ kN/m'}$$

En een horizontale lijnlast van:

$$F_{q,k} = 2.3 \text{ kN/m'}$$

Geeft momenten:

$$M_{Ed,y} = 1/8 * (4.8 \text{ kN/m' * 1.08} + 0.8 \text{ kN/m' * 1.35}) * 4.4^2 \text{ m} = 15.2 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,z} = 1/8 * 2.3 \text{ kN/m' * 1.35} * 4.4^2 \text{ m} = 7.5 \text{ kNm}$$

Toepassen **Nokgordingen 3x 71x246. Kwaliteit C24**. Houten gordingen met 18 mm underlayment betimmeren. Underlayment platen verspringend aanbrengen en goed doorschroeven t.b.v. schijfwerking.

op dubbele buiging belaste houten balk : controleberekening eurocode 5 art. 6.1.6

213 x 246
naaldhout C24

werk =
werknummer =
onderdeel =

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

sterkteklasse	=	naaldhout C24			
materiaal	=	gezaagd hout			
houtbreedte	b=	213 mm.		materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$ -
houthoogte (in buigrichting)	h=	246 mm		hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_y = 1,00$ -
klimaatklasse	=	1		hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_y = 1,00$ -
belastingduurklasse (veranderend)	=	kort		modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$ kort
				modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$ kort
				modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,60$ blijvend
				modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,50$ blijvend
				modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$ -
factor voor volume-effect	s=	0,12	bij LVL		

unity-checks formule 6.11: 0,60 formule 6.12: 0,54

toetsing

art. 6.1.6 dubbele buiging

moment in y-richting	$M_{Ed,y} =$	15,2 kNm	$W_y =$	2148 cm ³	$f_{m,y,d} =$	16,6 N/mm ²	b=	213 mm
moment in z-richting	$M_{Ed,z} =$	7,5 kNm	$W_z =$	1860 cm ³	$f_{m,z,d} =$	16,6 N/mm ²	h=	246 mm
soort doorsnede		rechthoekig	$k_m =$	0,7				

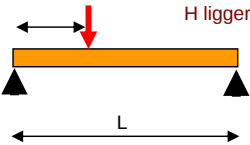
$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{Ed,y}}{W_y} = \frac{15,2 \cdot 10^6}{2148 \cdot 10^3} = 7,1 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_{Ed,z}}{W_z} = \frac{7,5 \cdot 10^6}{1860 \cdot 10^3} = 4,0 \text{ N/mm}^2$$

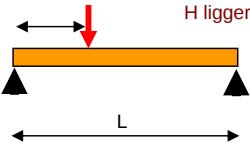
6,11	unity-check	$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{7,1}{16,6} + 0,7 \frac{4,0}{16,6} =$	0,60
6,12	unity-check	$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \frac{7,1}{16,6} + \frac{4,0}{16,6} =$	0,54



Samenvatting balk as Y:

Buro iBOC		Versie : 4.9.12 ; NDP : NL				printdatum : 18-01-2024	
Eurocode NIEUWBOUW H: daken ontwerplevensduur 50 jaar veiligheidsklasse CC1 -						b	213
						h	246
						$M_{Ed,max}$	15,2
						$V_{Ed,max}$	13,8
						$R_{Ed,max}$	13,8
UGT		buiging	0,43	dwarskrach	0,13	stabiliteit	0,43
		BGT				u_{eind}	0,81
						u_{bij}	0,47
opmerking							
sterkteklasse	naaldhout C24	liggerlengte L	4,4	m	resultaten		
materiaal	gezaagd hout	q1	G_{rep}	4,8	kN/m	$M_{Ed,stpt,max}$	0 kNm
houtbreedte b	213 mm		$Q_{extr+mom}$	0,8	kN/m	$M_{Ed,veld,max}$	15,2 kNm
houthoogte h	246 mm		Q_{mom}	0	kN/m	$V_{Ed,max}$	13,8 kN
klimaatklasse	1	F1	G_{rep}	0	kN	$R_{Ed,max}$	13,8 kN
belastingduurklasse	kort		$Q_{extr+mom}$	0	kN	$\sigma_{m,y,d}$	7,1 N/mm ²
factor volume-effect s	0,12		Q_{mom}	0	kN	τ_d	0,35 N/mm ²
doorbuiging eind 1:	250 * L	a=afstand tot stpt 1		0	m	doorbuiging u_{eind}	14,2 mm
doorbuiging bij 1:	333 * L					doorbuiging u_{bij}	6,2 mm
zeeg veld	0 mm						
γ_M	sterkte	1,30	-				
k_h	buiging	1,00	-	$E_{0,mean,d}$	11000 N/mm ²	I_y	26424 10 ⁴ mm ⁴
$f_{m,d}$		16,62	N/mm ²	k_{mod}	sterkte	0,90	-
$f_{v,d}$		2,77	N/mm ²	k_{def}	vervorming	0,60	-
						W_y	2148,3 10 ³ mm ³

Samenvatting balk as Z:

Buro iBOC		Versie : 4.9.12 ; NDP : NL				printdatum : 18-01-2024	
Eurocode NIEUWBOUW H: daken ontwerplevensduur 50 jaar veiligheidsklasse CC1 -						b	246
						h	213
						$M_{Ed,max}$	7,5
						$V_{Ed,max}$	6,8
						$R_{Ed,max}$	6,8
UGT		buiging	0,24	dwarskrach	0,07	stabiliteit	0,24
		BGT				u_{eind}	0,29
						u_{bij}	0,39
opmerking							
sterkteklasse	naaldhout C24	liggerlengte L	4,4	m	resultaten		
materiaal	gezaagd hout	q1	G_{rep}	0	kN/m	$M_{Ed,stpt,max}$	0 kNm
houtbreedte b	246 mm		$Q_{extr+mom}$	2,3	kN/m	$M_{Ed,veld,max}$	7,5 kNm
houthoogte h	213 mm		Q_{mom}	0	kN/m	$V_{Ed,max}$	6,8 kN
klimaatklasse	1	F1	G_{rep}	0	kN	$R_{Ed,max}$	6,8 kN
belastingduurklasse	kort		$Q_{extr+mom}$	0	kN	$\sigma_{m,y,d}$	4,0 N/mm ²
factor volume-effect s	0,12		Q_{mom}	0	kN	τ_d	0,20 N/mm ²
doorbuiging eind 1:	250 * L	a=afstand tot stpt 1		0	m	doorbuiging u_{eind}	5,2 mm
doorbuiging bij 1:	333 * L					doorbuiging u_{bij}	5,2 mm
zeeg veld	0 mm						
γ_M	sterkte	1,30	-	$E_{0,mean,d}$	11000 N/mm ²	I_y	19810 10 ⁴ mm ⁴
k_h	buiging	1,00	-	k_{mod}	sterkte	0,90	-
$f_{m,d}$		16,62	N/mm ²	k_{def}	vervorming	0,60	-
$f_{v,d}$		2,77	N/mm ²			W_y	1860,1 10 ³ mm ³

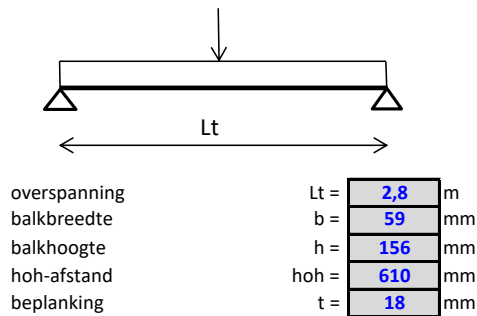


Pos. 35: Houten balklaag

De balklaag overspant max. 2.8 m en dient als plat dak.

Een balklaag **59x156 mm h.o.h. 610 mm** voldoet, met kwaliteit **C24**.

Voorzien van 18 mm underlayment t.b.v. schijfwerking, verspringend aanbrengen en goed schroeven.



houtberekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1	
norm: NEN-EN 1990 eurocode nieuwbouw	
gevolgklasse = CC1	
referentieperiode = 50 jaar	
belastingfactor: $\gamma_G = 1,22$	(comb. 6.10a)
$\xi \gamma_G = 1,08$	(comb. 6.10b)
$\gamma_{Qi} = 1,35$	(comb. 6.10a & 6.10b)
$\psi_t = 1,000$	(factor herhalingstijd q-last)
klimaatklasse : 1	(binnen)
belastingduurklasse : kort	
belastingcategorie H: daken	

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren

houtsterkteklasse	C24 (gezaagd naaldhout)	
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m = 1,3$	(tabel 2.3)
modificatiefactoren	$k_{mod} = 0,9$	(tabel 3.1)
	$k_{def} = 0,6$	(tabel 3.2)
	$k_h = 1$	(formule 3.1)
	$\phi_r = 0,809$	(NEN 6760:2001 art. 10.2.3 (oppervlak 100x100 mm))
spreidingsfactor puntlast		
buigsterkte	$f_{m,k} = 24$	N/mm ²
E-modulus	$E_{m,0,mean} = 11000$	N/mm ²
schuifsterkte	$f_{v,k} = 4$	N/mm ²
	$W_y = \frac{1}{6} * b * h^2 = 239 * 10^3$	mm ³
	$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = 1867 * 10^4$	mm ⁴
	$f_{y,m,d} = 0,9 * 1 * 24 / 1,3 = 16,62$	N/mm ²
	$E_{m,0,mean,d} = 1,0 * 11000 / 1,0 = 11000$	N/mm ²
	$f_{v,d} = 0,9 * 4 / 1,3 = 2,77$	N/mm ²

belastingen

permanente belasting	G =	1	kN/m ²				(cat: H-daken)
opgelegde belasting	Q _e =	1	kN/m ²	F _e =	2	kN	(normopgave)
verplaatsbare separaties		0	kN/m ²				

mechanica

$q_{g,k} = 0,61 * 1 =$	0,61	kN/m'	$M_{g,k} = \frac{1}{8} * q_{g,k} * Lt^2 =$	0,60	kNm
			$V_{g,k} = \frac{1}{2} * q_{g,k} * Lt =$	0,85	kN
			$u_{g,k} = 5 * q_{g,k} * Lt^4 / (384 * E * I_y) =$	2,38	mm
$q_{e,k} = 0,61 * (\psi_t * 1 + 0) =$	0,61	kN/m'	$M_{qe,k} = \frac{1}{8} * q_{e,k} * Lt^2 =$	0,60	kNm
			$V_{qe,k} = \frac{1}{2} * q_{e,k} * Lt =$	0,85	kN
			$u_{qe,k} = 5 * q_{e,k} * Lt^4 / (384 * E * I_y) =$	2,38	mm
$F_{e,k} = F_e =$	2	kN	$M_{Fe,k} = \frac{1}{4} * \phi_r * F_{e,k} * Lt =$	1,13	kNm
			$V_{Fe,k} \leq (Lt - h / Lt) * F_{e,k} =$	1,89	kN
			$u_{Fe,k} = \phi_r * F_{e,k} * Lt^3 / (48 * E * I_y) =$	3,60	mm

toetsing uiterste grenstoestand ULS (sterkte)

(Eurocode 0: 6.10a)	$M_{Ed,1} = \gamma_G * M_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	0,73	kNm
	$V_{Ed,1} = \gamma_G * V_{g,k} + \psi_0 * \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	1,03	kN
(Eurocode 0: 6.10b)	$M_{Ed,2} = \xi \gamma_G * M_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(M_{qe,k}; M_{Fe,k}) =$	2,17	kNm
	$V_{Ed,2} = \xi \gamma_G * V_{g,k} + \gamma_{Qi} * \text{MAX}(V_{qe,k}; V_{Fe,k}) =$	3,47	kN
buiging	$uc = M_{Ed} / (f_{y,m,d} * W_y) =$	0,55	✓
dwaarskracht	$uc = \frac{3}{2} * V_{Ed} / (f_{v,d} * b * h) =$	0,20	✓

toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand SLS (stijfheid)

$u_{on} = u_{g,k} =$	2,38	mm	
$u_{elastisch} = \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k}) =$	3,60	mm	
$u_{kruip} = k_{def} * (u_{g,k} + \psi_2 * \text{MAX}(u_{qe,k}; u_{Fe,k})) =$	1,43	mm	
$u_{eind} = u_{on} + u_{elastisch} + u_{kruip} =$	7,41	mm	✓
$u_{bij} = u_{eind} - u_{on} =$	5,03	mm	✓
			toelaatbare einddoorbuiging = Lt / 250 = 11,2 mm
			toelaatbare bijk. doorbuiging = Lt / 333 = 8,4 mm

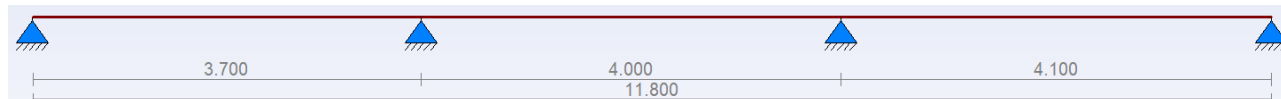


Pos. 37: Stalen liggers

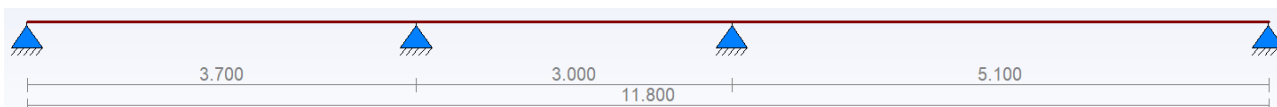
De ligger overspant drie velden van in totaal 11.8 m en draagt:

- Lijnlast uit de kap met plat dak (zie knoop 2&4 op blz. 40)
- max. 1.0 m plafondhangers

Overspanning ligger 37a:



Overspanning ligger 37b:



De berekening is uitgevoerd m.b.v. Technosoft Liggers, de computerberekening is te vinden in de bijlage. Blz. 176-191.

Een staalprofiel **IPE180** voldoet, met kwaliteit **S235**.

Alternatief: Staalprofiel HE160A, kwaliteit S235.

Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

Voorzien van strippen h.o.h. 610 mm t.b.v. koppeling met de balklaag.

Maatgevende reactiekrachten Pos. 37a:

- | | | | |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
| - Oplegging 1 en 4 | $R_{g,k} = 7.3 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 3.8 \text{ kN}$ | $(\psi_0 = 0.0)$ |
| - Oplegging 2 en 3 | $R_{g,k} = 20.4 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 10.2 \text{ kN}$ | $(\psi_0 = 0.0)$ |

Maatgevende reactiekrachten Pos. 37b:

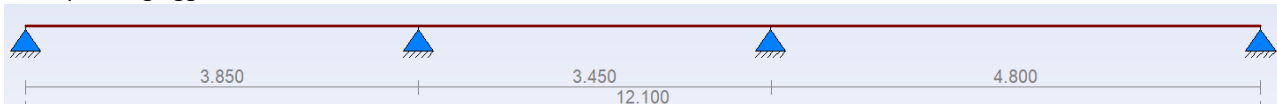
- | | | | |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| - Oplegging 1 en 4 | $R_{g,k} = 8.0 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 4.1 \text{ kN}$ | $(\psi_0 = 0.0)$ |
| - Oplegging 2 en 3 | $R_{g,k} = 17.2 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 9.9 \text{ kN}$ | $(\psi_0 = 0.0)$ |

Pos. 38: Stalen liggers

De ligger overspant drie velden van in totaal 12.1 m en draagt:

- Lijnlast uit de kap met plat dak (zie knoop 2&4 op blz. 40)
- max. 1.0 m plafondhangers

Overspanning ligger 38a & 38b:



De berekening is uitgevoerd m.b.v. Technosoft Liggers, de computerberekening is te vinden in de bijlage. Blz. 192-207.

Een staalprofiel **IPE180** voldoet, met kwaliteit **S235**.

Alternatief: Staalprofiel HE160A, kwaliteit S235.

Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

Voorzien van strippen h.o.h. 610 mm t.b.v. koppeling met de balklaag.

Maatgevende reactiekrachten Pos. 38a:

- | | | | |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| - Oplegging 1 en 4 | $R_{g,k} = 4.7 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 3.5 \text{ kN}$ | $(\psi_0 = 0.0)$ |
| - Oplegging 2 en 3 | $R_{g,k} = 11.5 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 8.8 \text{ kN}$ | $(\psi_0 = 0.0)$ |

Maatgevende reactiekrachten Pos. 38b:

- | | | | |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|
| - Oplegging 1 en 4 | $R_{g,k} = 8.9 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 4.4 \text{ kN}$ | $(\psi_0 = 0.0)$ |
| - Oplegging 2 en 3 | $R_{g,k} = 21.5 \text{ kN}$ | $R_{q,k} = 10.9 \text{ kN}$ | $(\psi_0 = 0.0)$ |



Pos. 39: Stalen latei binnenwand

De latei overspant 1.1 m en draagt een lijnlast van:

- Max. 1.0 m binnenwand

En een puntlast uit Pos. 38a van:

- $F_{g,k} = 11.5 \text{ kN}$
- $F_{q,k} = 8.8 \text{ kN}$

Een staalprofiel **HE100A** voldoet, met kwaliteit **S235**.

Alternatief: IPE160, kwaliteit S235.

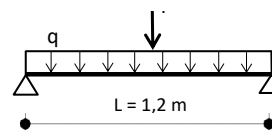
Voorzien van (kop)schotten (t=8mm) t.p.v. opleggingen en puntlasten.

geometrie

dagmaat	1,10	m
overspanning	L	1,2 m
opleglengte	l_{opl}	100 mm
oplegbreedte	b_{opl}	100 mm

balkafmetingen

prof.	HEA 100
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	72,8 cm ³
I_y	349,2 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
kalkzandsteen 120

lastbreedte (m)	$P_{g,kar}$ (kN/m ²)	$P_{q,kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g,kar}$ (kN/m')	(6.10a)		(6.10b)	
					$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed,1}$ (kN)	$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed,2}$ (kN)
	0,17	0,00		0,17	0,00	0,20	0,00	0,18
1,00	2,22	0,00		2,22	0,00	2,70	0,00	2,40
				2,39	0,00	2,90	0,00	2,58

F-last

puntlast uit Pos. 38a

lastbreedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g,kar}$ (kN/m ²)	$P_{q,kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g,kar}$ (kN)	(6.10a)		(6.10b)	
							$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed,1}$ (kN)	$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed,2}$ (kN)
1,00	1,00	100%	11,50	8,80	0,0	11,50	0,00	13,97	8,80	24,30
						11,50	0,00	13,97	8,80	24,30

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} * Q_{g,kar} * L + \frac{1}{2} * F_{g,kar}$	7,18 kN
$R_q = \frac{1}{2} * \Sigma(Q_{q,kar} * \psi * L + F_{q,kar} * \psi)$	4,40 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} * Q_{Ed} * L + \frac{1}{2} * F_{Ed}$	13,89 kN
$M_{y,Ed} = \frac{1}{6} * Q_{Ed} * L^2 + \frac{1}{4} * F_{Ed} * L$	7,81 kNm
$M_{y,Rd} = W_{y,el} * f_y$	17,10 kNm
$uc = M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$	0,46

toetsing doorbuiging (SLS)

$w = 5q_{kar}L^4/(384EI) + F_{kar}L^3/(48EI)$			
$w_{eind,toelaatbaar}$	2,40 mm	L/	500
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	2,00 mm	L/	600
w_{eind}	1,08 mm		✓
$w_{bijkomend}$	0,43 mm		✓
$w_{blijvend}$	0,65 mm		

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} * b_{opl})$	1,39 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie I	$\gamma_M = 1,5$
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,32

toepassen: HEA 100

ULS uc	0,46	✓
SLS uc	0,45	✓
oplegging uc	0,32	✓



Pos. 40: Ontwerpberekening kanaalplaat verdiepingsvloer

De maatgevende plaat bevindt zich in woning 1 en overspant 7.2 m.

Het maatgevend vloerveld draagt een puntlast uit Pos. 37a van:

- $F_{g,k} = 20.4 \text{ kN}$
- $F_{q,k} = 10.2 \text{ kN}$ ($\Psi_0 = 0.0$)

En een puntlast uit Pos. 37b van:

- $F_{g,k} = 17.2 \text{ kN}$
- $F_{q,k} = 9.9 \text{ kN}$ ($\Psi_0 = 0.0$)

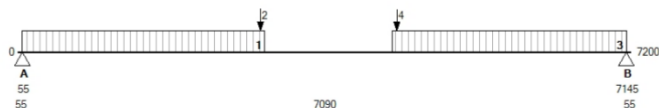
Ook wordt de vloer belast met een lijnlast van gem.:

- $3.0 \cdot 2/3 = 2.0 \text{ m}$ binnenwand (2.2 kN/m^2)

De ontwerpberekening is uitgevoerd m.b.v. de VBI rekentool voor kanaalplaten.

Middels deze ontwerpberekening wordt aangetoond dat een **kanaalplaat 260** geschikt lijkt voor toepassing in dit project. De definitieve berekening is uit te voeren door de leverancier.

ProjectNr.	Element	Elementtyp	Lengte	Breedte	Belastingsfase	Datum Berekend	Wapening
-	Pos. 40	A260	7200 mm	1200 mm	Gebruik	18-01-2024	S12-D4



Algemeen

Gevolklasse	CC1
Ontwerplevensduur	50 jaar
Milieuklasse onder	XC1
XXConstructieklasse	S1
Brandwerendheid	geen
Sterkteklasse	C45/55
Betondekking onderzijde	40 mm

Belastingen

Belastingcategorie	A		
Ψ -factoren	$\Psi_0: 0.40$	$\Psi_1: 0.50$	$\Psi_2: 0.30$
Eigen Gewicht	3.83	kN/m^2	
Afwerking	1.40	kN/m^2	
Opgelegd	1.75	kN/m^2	
Verpl. Scheidingswanden	1.20	kN/m^2	

Opleggingen

	A	B
F_{rep} permanent	53.5	53.2 kN
F_{rep} variabel	12.5	12.5 kN
Niet bedoelde inkl.mom.	nee	nee
Opleglengte (a)	100	100 mm

Extra Belastingen							
Nr	T	S	Grootte Eenh	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	Begin Afm Eenh
1	G		4.40 kN/m^2				55 2845 mm
2	G		20.40 kN				2850 mm
3	G		4.40 kN/m^2				4400 2745 mm
4	G		17.20 kN				4450 mm
Momenten Positief				Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik				3429	147.15	198.20	kNm
Scheurmoment (doorbuiging)				3429	115.17	141.11	kNm
Karakteristiek				3429	130.70	141.11	kNm
Scheurbeheersing				Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Scheurwijdte onder				3429	0.000	0.522	mm
Dwarskrachten				Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik				203 (70)	72.30	134.81	kN
Gebruik				6997 (7130)	-71.99	-134.83	kN
Gebruik				1716	47.62	107.81	kN
Gebruik				5473	-47.13	-107.81	kN
Doorbuiging				Optr.	Toel.	Eenh.	
Veld bijkomend				12	15	mm	
Veld totaal				17	29	mm	



Pos. 42: Stalen latei

De latei 1.6 m en draagt een lijnlast van:

- Max. 2.0 m metselwerk

En een puntlast uit de nokgording van:

- $F_{g,k} = 10.6 \text{ kN}$
- $F_{q,k} = 1.6 \text{ kN}$

Binnenblad:

Een staalprofiel **L150x100x10** voldoet, met kwaliteit **S235**. 150 mm opleggen op het metselwerk.
Alternatief: Staalprofiel IPE160 of zelfdragende betonlatei volgens opgave leverancier.

Buitenblad:

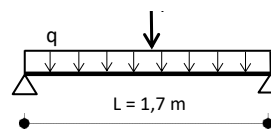
Een staalprofiel **L100x100x8** voldoet, met kwaliteit **S235**. 100 mm opleggen op het metselwerk.

geometrie

dagmaat	1,60	m
overspanning	L	1,7 m
opleglengte	l_{opl}	100 mm
oplegbreedte	b_{opl}	100 mm

balkafmetingen

prof.	L 150/100/10
f_y	235 N/mm ²
$W_{y,el}$	54,1 cm ³
I_y	551,6 cm ⁴



belastingen

q-last

eigen gewicht ligger
kalkzandsteen 120

lastbreedte (m)	$P_{g,kar}$ (kN/m ²)	$P_{q,kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g,kar}$ (kN/m')	(6.10a)		(6.10b)	
					$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed,1}$ (kN)	$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed,2}$ (kN)
	0,19	0,00		0,19	0,00	0,23	0,00	0,21
2,00	2,22	0,00		4,44	0,00	5,39	0,00	4,80
				4,63	0,00	5,63	0,00	5,00

F-last

puntlast uit Pos. 32

lastbreedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g,kar}$ (kN/m ²)	$P_{q,kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$F_{g,kar}$ (kN)	(6.10a)		(6.10b)	
							$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed,1}$ (kN)	$Q_{q,kar}$ (kN/m')	$Q_{Ed,2}$ (kN)
1,00	1,00	100%	10,60	1,60	0,0	10,60	0,00	12,88	1,60	13,61
						10,60	0,00	12,88	1,60	13,61

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

toetsing buigsterkte (ULS)

$R_g = \frac{1}{2} \cdot Q_{g,kar} \cdot L + \frac{1}{2} \cdot F_{g,kar}$	9,24 kN
$R_q = \frac{1}{2} \cdot \Sigma(Q_{q,kar} \cdot \psi \cdot L + F_{q,kar} \cdot \psi)$	0,80 kN
$R_{Ed} = \frac{1}{2} \cdot Q_{Ed} \cdot L + \frac{1}{2} \cdot F_{Ed}$	11,59 kN
$M_{y,Ed} = \frac{1}{8} \cdot Q_{Ed} \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot F_{Ed} \cdot L$	7,82 kNm
$M_{y,Rd} = W_{y,el} \cdot f_y$	12,71 kNm
$uc = M_{y,Ed} / M_{y,Rd}$	0,61

toetsing doorbuiging (SLS)

$$w = 5q_{kar}L^4/(384EI) + F_{kar}L^3/(48EI)$$

$w_{eind,toelaatbaar}$	3,40 mm	L/ 500
$w_{bijkomend,toelaatbaar}$	2,83 mm	L/ 600
w_{eind}	1,51 mm	✓
$w_{bijkomend}$	0,14 mm	✓
$w_{blijvend}$	1,37 mm	

toetsing oplegspanning

$\sigma_{Ed} = R_{Ed} / (l_{opl} \cdot b_{opl})$	1,16 N/mm ²
muurdruksterkte f_k	6,61 N/mm ²
steencategorie	I
$\sigma_{Rd} = f_k / \gamma_M$	4,41 N/mm ²
$uc = \sigma_{Ed} / \sigma_{Rd}$	0,26

toepassen L 150/100/10

ULS uc	0,61	✓
SLS uc	0,44	✓
oplegging uc	0,26	✓



Pos. K1: Stalen kolom

De kolom draagt een puntlast uit Pos. 19 van:

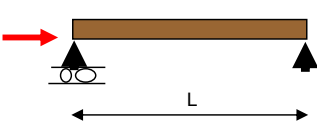
$$F_{Ed} = 11 \text{ kN}$$

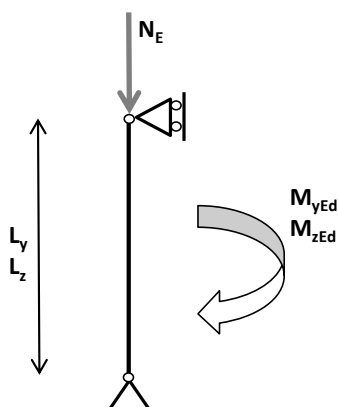
Verder wordt de kolom mogelijk excentrisch belast met:

$$M_{Ed} = 11 \text{ kN} \cdot 0.05 \text{ m} = 0.6 \text{ kNm}$$

Toepassen **K60x60x5, Kwaliteit S275**.

Alternatief: houten kolom 100x100 mm, kwaliteit C24.

Buro iBOC		Versie : 3.7.14 ; NDP : NL				printdatum : 19-01-2024			
Pos. K1		S 6_3_3 prismatische op buiging en druk belaste staven EC				profiel K 060 x 60 x 5			
0						N_{Rk}	284,9	Ned	11
2023.2129						$M_{y,Rk}$	5,7	$M_{y,Ed}$	0,6
						$M_{z,Rk}$	5,7	$M_{z,Ed}$	0
						$M_{b,Rd}$	0,0		
						χ_{LT}	0,00		
unity-checks		formule 6.6:		0,21	formule 6.6:		0,18		
opmerking									
materiaal		S275		profiel		K 060 x 60 x 5		resultaten	
klasse		1 -		A		10,4 cm ²		N_{Rk}	284,9 kN
f_y		275 N/mm ²		I_y		50 cm ⁴		$M_{y,Rk}$	5,7 kNm
E		210000 N/mm ²		I_z		50 cm ⁴		$M_{z,Rk}$	5,7 kNm
$I_{cr,y}$		3000 mm		M_h		0,6 kNm			
$I_{cr,z}$		3000 mm		ΨM_h		0 kNm			
A_{red}		0 cm ²		M_s		0,3 kNm			
$W_{y,red}$		0 cm ³		M_h		0 kNm			
$W_{z,red}$		0 cm ³		ΨM_h		0 kNm			
$W_{y,el}$		17 cm ³		M_s		0 kNm			
$W_{y,pl}$		21 cm ³		kipkrommen Algemeen					
N_{Ed}		11 kN		basisgeval uit NEN 6771		tabel 9, geval 1: twee kopmomenten			
$M_{y,Ed}$		0,6 kNm		momentenverloop		driehoek scharnierend			
$M_{z,Ed}$		0 kNm		soort profiel		andere doorsnede			
$e_{N,y}$		0 mm		aangrijpingspunt belasting		zwaartepunt bovenflens			
$e_{N,z}$		0 mm		wijze zijdelijngse steunen		tussen 2 gaffels			



berekening volgens Eurocode 5: NEN-EN 1995-1-1		
klimaatklasse	3	(nat)
belastingduurklasse	kort	
belastingcategorie H: daken		
kniklengte	$L_y =$	2600 mm
kniklengte	$L_z =$	2600 mm
kolomdoorsnede	$n =$	1 stijl(en)
stijlbreedte	$b =$	100 mm
stijlhoogte	$h =$	100 mm

materiaalgegevens, materiaalfactoren, modificatiefactoren

houtsterkteklasse	C24 (gezaagd naalddhout)	
materiaalfactor sterkte	$\gamma_m =$	1,3 (tabel 2.3)
modificatiefactoren	$k_{mod} =$	0,7 (tabel 3.1)
	$k_{def} =$	2 (tabel 3.2)
combinatiefactor	$\psi_2 =$	0 (bel.cat. H)
factor voor rechtheid	$\beta_c =$	0,2 (6.29)
druksterkte	$f_{c,0,k} =$	21 N/mm ²
buigsterkte	$f_{m,k} =$	24 N/mm ²
E-modulus	$E_{m,0,k} =$	7400 N/mm ²
	$f_{c,0,d} = 0,7 * 21 / 1,3 =$	11,31 N/mm ²
	$f_{m,d} = 0,7 * 24 / 1,3 =$	12,92 N/mm ²
	$E_{m,0,fin} = E_{m,0,k} / (1 + \psi_2 * k_{def}) =$	7400 N/mm ²
	$A = n * b * h =$	10000 mm ²
	$W_y = n * \frac{1}{6} * b * h^2 =$	167 * 10 ³ mm ³
	$W_x = n * \frac{1}{6} * h * b^2 =$	167 * 10 ³ mm ³
	$i_y = \sqrt{\frac{1}{12}} * h =$	28,87 mm
	$i_z = \sqrt{\frac{1}{12}} * b =$	28,87 mm

belastingen

rekenwaarde drukkracht	$N_{Ed} =$	11 kN
rekenwaarde moment Y	$M_{y,Ed} =$	0,6 kNm
rekenwaarde moment Z	$M_{z,Ed} =$	0 kNm

toetsingen uiterste grenstoestand ULS (sterkte)

druk	$\sigma_{c,0,d} = N_{Ed} / A =$	1,10 N/mm ²
buiging Y-richting	$\sigma_{m,y,d} = M_{y,Ed} / W_y =$	3,59 N/mm ²
buiging Z-richting	$\sigma_{m,z,d} = M_{z,Ed} / W_z =$	0,00 N/mm ²
(6.21)	$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{m,0,k}} =$	1,527 met $\lambda_y = L_y / i_y = 90,07$
(6.22)	$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi * \sqrt{f_{c,0,k} / E_{m,0,k}} =$	1,527 met $\lambda_x = L_x / i_x = 90,07$
(6.27)	$k_y = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) =$	1,79
(6.28)	$k_z = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2) =$	1,79
(6.25)	$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) =$	0,37
(6.26)	$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) =$	0,37

als ($\lambda_{rel,y} \leq 0,3$ en $\lambda_{rel,z} \leq 0,3$) dan spanningen toetsen met formules 6.19 en 6.20 anders met 6.23 en 6.24

(6.19)	$uc = \sigma_{c,0,d}^2 / f_{c,0,d}^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	
	$uc = 1,1^2 / 11,31^2 + 3,59 / 12,92 + 0,7 * 0 / 12,92 =$	n.v.t.
(6.20)	$uc = \sigma_{c,0,d}^2 / f_{c,0,d}^2 + k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	
	$uc = 1,1^2 / 11,31^2 + 0,7 * 3,59 / 12,92 + 0 / 12,92 =$	n.v.t.
(6.23)	$uc = \sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	
	$uc = 1,1 / (0,37 * 11,31) + 3,59 / 12,92 + 0,7 * 0 / 12,92 =$	0,54 ✓
(6.24)	$uc = \sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} * f_{c,0,d}) + k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	
	$uc = 1,1 / (0,37 * 11,31) + 0,7 * 3,59 / 12,92 + 0 / 12,92 =$	0,46 ✓



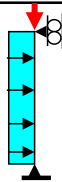
Controle HSB-regelwerk

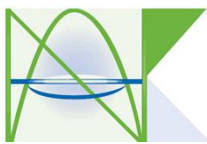
belastingen

(extreme waarde = vet afgedrukt)

	breedte (m)	factor	$P_{g;kar}$ (kN/m ²)	$P_{q;kar}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g;kar}$ (kN/m')	$Q_{q;kar}$ (kN/m')	ψ
plat dak hout	1,50	100%	1,00	1,00	0,0	1,50	1,50	1,0
HSB-gevel	3,00	100%	0,50	0,00		1,50	0,00	
						3,00	1,50	

Toepassen **Regelwerk 38x120, h.o.h. 0.6m. Kwaliteit C24.**

0 0						H gevelstijl EC					
Eurocode NIEUWBOUW									b 38		
windbelasting III onbebouwd z= 4 m									h 120		
ontwerplevensduur 50 jaar									h.o.h. 0,61		
veiligheidsklasse CC1									Ly 2,7 Lz 1		
									610aG+bov. 6.10bG+W 610bG+bov.		
									Nc,Ed [kN] 2,22 1,98 3,21		
									My,Ed [kNm] 0,00 0,46 0,00		
UGT uiterste grenstoestand			0,39	0,25	bruikbaarheidsgrenstoestand				0,49		
opmerking											
kniklengte Ly 2,7 m			sterkteklasse naaldhout C18			resultaten					
kniklengte Lz 1 m			materiaal gezaagd hout								
hart op hart maat a 0,61 m			houtbreedte b 38 mm			6.10a eg+bovenbel		Nc,Ed 2,22		My,Ed 0,00	
lijnlast op element			houthoogte h 120 mm			6.10b eg+wind		1,98		0,46	
Gk= 3,00 kN/m'			klimaatklasse 1			6.10b eg+bovenbel		3,21		0,00	
Qextr+mom= 1,50 kN/m'			belastingduurklasse kort								
Qmom= 0,00 kN/m'			factor volume-effect s 0,1			6.10a eg+bovenbel		0,49		12,46	
eboven,q= 0,00 m			doorbuiging bij 1: 250 * L			6.10b eg+wind		0,43		12,46	
puntlast op stijl			gamma_M sterkte 1,30 -			6.10b eg+bovenbel		0,70		12,46	
Gk= 0,00 kN			kh buiging 1,05 -								
Qextr+mom= 0,00 kN			kmod sterkte 0,90 -			6.10a eg+bovenbel		0,00		13,03	
Qmom= 0,00 kN			kdef vervorming 0,60 -			6.10b eg+wind		5,09		13,03	
eboven,F= 0,00 m			fm,d 13,03 N/mm^2			6.10b eg+bovenbel		0,00		13,03	
eonder= 0,00 m			E0;mean;d 9000 N/mm^2								
windgebied III -			ly 547 10^4mm^4			6.10a eg+bovenbel		0,34		1,00	
soort terrein II -			lz 55 10^4mm^4			6.10b eg+wind		0,34		1,00	
hoogte boven mv z 4 m			Wy 91 10^3mm^3			6.10b eg+bovenbel		0,34		1,00	
stuwdruk qp(z) 0,49 kN/m^2			Wz 29 10^3mm^3								



berekening van een houten stijl in een HSB-wand

stijl: **38 x 120**
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
(gewichtsberkening) $\psi_0 =$ **0** -
(elastische doorbuiging) $\psi_1 =$ **0,2** -
(kruip) $\psi_2 =$ **0** -

kniklengte loodrecht op vlak van wand $L_y =$ **2,7** 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 $G_k =$ **3,00** kN/m'
extreem + momentaan $Q_{extr+mom} =$ **1,50** 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 $z =$ **4** m
totale gebouwbreedte, loodrecht op wind $br =$ **5,5** m
totale gebouwhoogte $ho =$ **4** m
totale gebouwdiepte in windrichting $d =$ **3** m
zone in gevel **D**
lengte van deze zone is **5,50** 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 $1: \frac{250}{L_y}$
 $u_{bij} < \frac{2700}{250} =$ **10,8** mm
aangrijpingspunt belasting **aan drukzijde**
balk- en belastingtype **2 steunpunten + q-last**

ontwerplevensduur = **50** jaar
toepassing gebouwen en andere gewone constructies

belastingfactoren

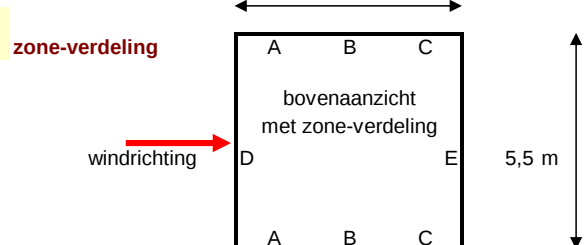
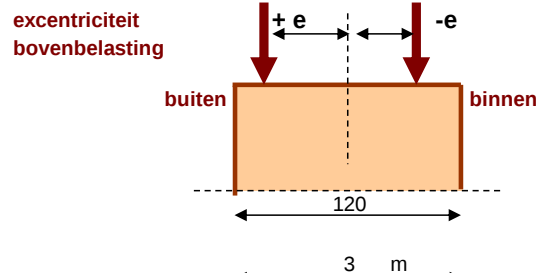
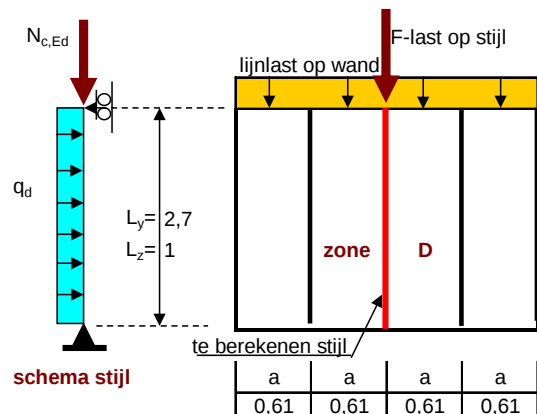
formule 6.10.a $\gamma_{G,j} =$ **1,22** -
(meestal niet maatgevend) $\gamma_{Q,i} =$ **1,35** -

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



materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren en belastingen

sterkteklasse = **naaldhout C18**
materiaal = **gezaagd hout**
soort doorsnede = **rechthoekig**
houtbreedte $b =$ **38** mm
houthoogte (in windrichting) $h =$ **120** 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 $k_h =$ **1,05** -
modificatiefactor sterkte $k_{mod} =$ **0,90** kort
modificatiefactor vervorming $k_{def} =$ **0,60** -

unity-checks	uiterste grenstoestand	druk	0,39	kolom	0,47	kip	0,25	bruikbaarheidsgrenstoestand	wind	0,49
--------------	------------------------	------	------	-------	------	-----	------	-----------------------------	------	------



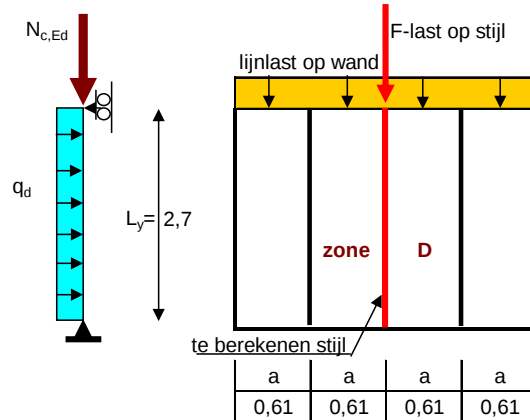
materiaal- en profielgegevens

	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	1,05	0,90	18	/	1,30	= 13,03 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		$\frac{1}{12}$	38	120^3		= 547 10^4 mm ⁴
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot \frac{1}{12} h b^3$	= 1		$\frac{1}{12}$	120	38^3		= 55 10^4 mm ⁴
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot \frac{1}{6} b h^2$	= 1		$\frac{1}{6}$	38	120^2		= 91 10^3 mm ³
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot \frac{1}{6} h b^2$	= 1		$\frac{1}{6}$	120	38^2		= 29 10^3 mm ³
oppervlak	$A = 1 \cdot b h$	= 1			38	120		= 46 10^2 mm ²
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$	= $\sqrt{}$		(	547	/	46	) = 34,6 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$	= $\sqrt{}$		(	55	/	46	) = 11,0 mm

mechanicaberekening

0

kniklengte	$L_y =$ 2,7 m
hart op hart stijlen A1 in wand	$a =$ 0,61 m
bovenbelasting op wand (lijnlast)	$G_k =$ 3 kN/m'
	$Q_{extr+mom} =$ 1,5 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	$\gamma_{G,j} =$ 1,22 -
	$\gamma_{Q,j} =$ 1,35 -
	$\xi \gamma_{G,j} =$ 1,08 -
toelaatbare (bijkomende) doorbuiging	1: 250 x L
elasticiteitsmodulus	$E =$ 9000 N/mm ²
traagheidsmoment	$I_y =$ 547 cm ⁴
windbelasting	
extreme waarde stuwdruk	$q_{p(z)} =$ 0,49 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) log 1,647 = 0,96 -
de uitwendige coëfficiënt combineren met	onderdruk! $c_{pi} =$ -0,30 -
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	*	3,00	+	1,35	0,00	=	3,65	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	3,65		+	0,00		=	2,22	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,610	2,22	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00	kN/m

6.10b wind extreem, bovenbelasting momentaan

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,08	*	3,00	+	1,35	0,00	=	3,24	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	3,24		+	0,00		=	1,98	kN
windbelasting op gevelstijlen	$q_{rep,hor}$	=	0,610	(	0,96	-	-0,30	)	0,49	=	0,38 kN/m'
rekenwaarde windbelasting	$q_{d,hor}$	=	1,35	0,38					=	0,51 kN/m'	
rekenwaarde windmoment	$M_{y,Ed;wind}$	=	0,125	0,51		$2,7^2$			=	0,46 kNm	
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,9	0,610	3,00	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00 kNm
rekenwaarde totale moment	$M_{y,Ed}$	=	0,46	+	0,00				=	0,46 kNm	

6.10b wind momentaan, bovenbelasting extreem

rekenwaarde lijnlast	$q_{d,vert}$	=	1,08	*	3,00	+	1,35	1,50	=	5,27	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	5,27		+	0,00		=	3,21	kN
rekenwaarde excentr.moment	$M_{y,Ed,exc}$	=	0,610	3,21	0,000	+	0,00	0,000	=	0,00	kNm

bruikbaarheidsgrenstoestand

doorbuiging stijl A1	u_{bij}	=	$\frac{5 q L^4}{384 * E * I}$	=	$\frac{5}{384} \frac{0,38}{9000} \frac{2700^4}{547 \cdot 10^4}$	=	5,3	mm
----------------------	-----------	---	-------------------------------	---	---	---	-----	----

toetsing uiterste grenstoestand

0

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

		$N_{c,Ed}$	$M_{y,Ed}$	A	W_y	$\sigma_{c,0;d}$	$f_{c,0;d}$	$\sigma_{m,y;d}$	$f_{m,y;d}$	UC
		kN	kNm	cm ²	cm ³	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	-
e.g. + bovenbelasting	6.10a	2,22	0,00	45,6	91,2	0,49	12,46	0,00	13,03	0,00
e.g. + wind	6.10b	1,98	0,46	45,6	91,2	0,43	12,46	5,09	13,03	0,39
e.g. + bovenbelasting	6.10b	3,21	0,00	45,6	91,2	0,70	12,46	0,00	13,03	0,00

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

		$N_{c,Ed}$	$M_{y,Ed}$	k_{cy}	$\sigma_{c,0;d}$	$f_{c,0;d}$	$\sigma_{m,y;d}$	$f_{m,y;d}$	UC
		kN	kNm	-	$k_{cy} \frac{\sigma_{c,0;d}}{f_{c,0;d}}$	$\frac{\sigma_{m,y;d}}{f_{m,y;d}}$			-
e.g. + bovenbelasting	6.10a	2,22	0,00	0,45	0,09	+	0,00		0,09
e.g. + wind	6.10b	1,98	0,46	0,45	0,08	+	0,39		0,47
e.g. + bovenbelasting	6.10b	3,21	0,00	0,45	0,13	+	0,00		0,13

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

		$N_{c,Ed}$	$M_{y,Ed}$	A	W_y	$\sigma_{c,0;d}$	$f_{c,0;d}$	k_{krit}	$\sigma_{m,y;d}$	$f_{m,y;d}$	$k_{c,z}$	UC
		kN	kNm	cm ²	cm ³	N/mm ²	N/mm ²	-	N/mm ²	N/mm ²	-	-
e.g. + bovenbelasting	6.10.a	2,22	0,00	45,6	91,2	0,49	12,46	1,00	0,00	13,03	0,34	0,11
e.g. + wind	6.10.b	1,98	0,46	45,6	91,2	0,43	12,46	1,00	5,09	13,03	0,34	0,25
e.g. + bovenbelasting	6.10.b	3,21	0,00	45,6	91,2	0,70	12,46	1,00	0,00	13,03	0,34	0,17

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	5,3	0,0					5,3	10,8	0,49

opmerking



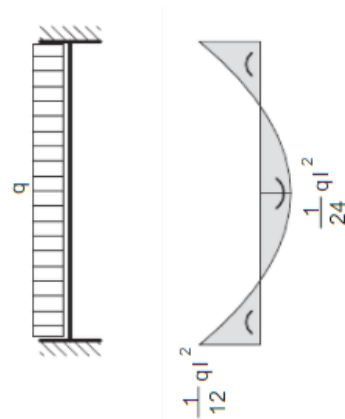
Controle metselwerk

Penant 1

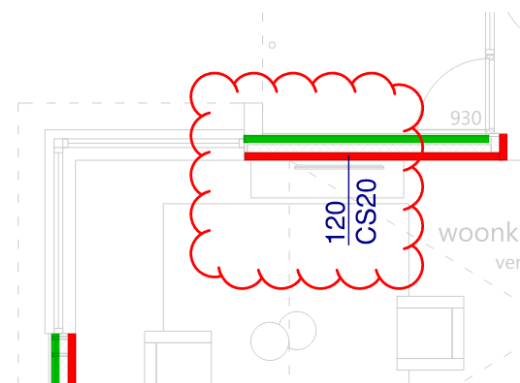
Kink lengte = 2.7m
 $q_p(z) = 0.633 \text{ kN/m}^2$
 Belastingsbreedte wind = 2.0m
 Windbelasting = $0.633 * (0.8+0.3) * 2.0\text{m} = 1.39 \text{ kN/m}^1$

$$M_{vEd} = 1/24 * 1.39 * 2.7^2 * 1.35 = 0.57 \text{ kNm}$$

$$M_{sEd} = 1/12 * 1.39 * 2.7^2 * 1.35 = 1.14 \text{ kNm}$$



Momentverloop windbelasting



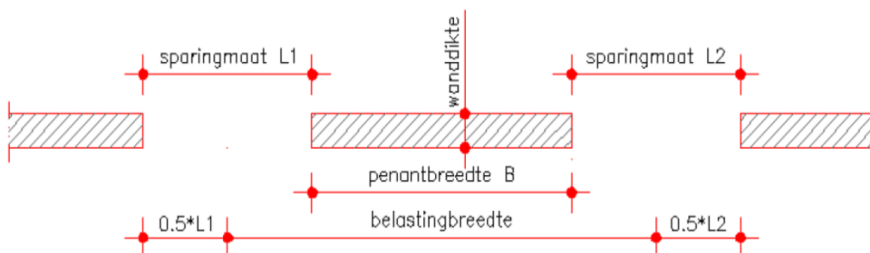
Belasting op metselwerk wand:

Gevolklasse: CC1

belastingen

	belastingbreedte (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)
kalkzandsteen 120	1,00	4,50	100%	2,22	0,00		9,99	0,00	12,14	0,00	10,79
belasting uit ligger 22	1,00	1,00	100%	107,00	41,00	0,4	107,00	16,40	152,15	41,00	170,91
							116,99	16,40	164,28	41,00	181,70

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

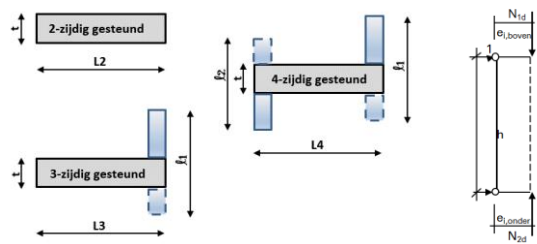


L1 = 0,00 m
 B = 1,00 m
 L2 = 0,00 m
 Hwand = 2,70 m

$F_{g;kar} = 116,99 \text{ kN}$ (= 116,99 kN/m' belastingsbreedte)
 $F_{Ed} = 181,70 \text{ kN}$ (= 181,7 kN/m' belastingsbreedte)

Voor berekening zie volgende pagina.



materiaalgegevens, geometrie, rekenwaarde belastingen en excentriciteiten									
materiaal wand of kolom		kalkzandsteen lijn (= kalkzandsteen)							
steendruksterkte	f_b	20	N/mm ²						
perforaties in steen	$\leq$	0	%						
steencategorie		I							
mortelsoort	lijmmortel								
mortelsterkte	f_m	12,5	N/mm ²						
dikte lijmvog	0,5mm $\leq$ v $\leq$ 3mm								
gevolgklasse	CC1								
materiaalfactor	γ_M	1,5							
soort wand		enkel bladige wand							
aansluitende vloeren onder/boven		betonvloer							
ondersteuningswijze		2	- zijdig						
lengte wand of kolom	L2	800	mm						
dikte wand of kolom	t	120	mm						
vrije hoogte wand of kolom	h	2700	mm						
									
doorgaande mortelvoeg // vlak wand?		nee	--> corr.factor voor K = 1			constanten voor bepaling $\alpha = 0,85$			
shell-bedded metselwerk?		nee	--> corr.factor voor K = 1			representatieve druksterkte $\beta = 0$			
						metselwerk (tabel NB-2) $K = 1 * 1 * 0,8 = 0,800$			
normaalkracht	boven	N1;d	182	kN					
	midden	Nm;d	182	kN					
	onder	N2;d	182	kN					
moment tgv vert. last	boven	M1;d	1,82	kNm	excentriciteit tgv vert. last	boven	$e1 = M1;d/N1;d$	10,0	mm
	midden	Mm;d	1,82	kNm		midden	$em = Nm;d/Nm;d$	10,0	mm
	onder	M2;d	1,82	kNm		onder	$e2 = M2;d/N2;d$	10,0	mm
moment tgv hor. last	boven	M1;d	0,57	kNm	excentriciteit tgv hor. last	boven	$eh;1 = M1;d/N1;d$	3,1	mm
	midden	Mm;d	1,14	kNm		midden	$eh;m = Mm;d/Nm;d$	6,3	mm
	onder	M2;d	0,57	kNm		onder	$eh;2 = M2;d/N2;d$	3,1	mm

berekeningen

druksterkte (art. 3.6.1.2) en **elasticiteitsmodulus** (art. 3.7.2)

karakteristieke druksterkte
 $f_k = K * f_b^{\alpha} * f_m^{\beta}$
 $f_k = 10,21$ N/mm²

rekenwaarde druksterkte
 $f_d = f_k / \gamma_M$
 $f_d = 6,81$ N/mm²

E-modulus korte_duur
 $E = 700f_k$ (bij gebruik lineaire elasticiteitstheorie)
 $E = 7146$ N/mm²

effectieve dikte (art. 5.5.1.3)

soort wand
enkel bladige wand
 $\rho_t = 1$

effectieve dikte
 $t_{ef} = \rho_t * t$
 $t_{ef} = 120$ mm

effectieve hoogte (art. 5.5.1.2) en **slankheid** (art. 5.5.1.4)

aansluitende vloeren onder/boven
betonvloer et; boven $\leq 0,25t$
 $\rho_2 = 0,75$

3-zijdig gesteund
3-zijdig niet van toepassing
 $\rho_3 = -$

4-zijdig gesteund
4-zijdig niet van toepassing
 $\rho_4 = -$

maatgevend $\rho_n = 0,75$

effectieve hoogte
 $h_{ef} = \rho_n * h$ (2-zijdig gesteund)
 $h_{ef} = 0,75 * 2700 = 2025$ mm

slankheid (eis $\lambda_n \leq 27$)
 $\lambda_n = h_{ef}/t_{ef}$
 $\lambda_n = 2025/120 = 16,9$
slankheid voldoet ✓

initiele excentriciteit (art. 5.5.1.1) en **excentriciteit t.g.v. kruip** (art. 6.1.2.2(2))

initiele excentriciteit
 $e_{init} = h_{ef}/450$
 $e_{init} = 4,5$ mm

excentriciteit t.g.v. kruip
 $e_k = 0$, als $\lambda_k \leq 27$
 $e_k = 0$ mm

reductiefactoren slankheid en excentriciteit (art. 6.1.2.2 en bijlage G)

bovenzijde wand
 $e1 = \text{MAX}[M1;d/N1;d + eh;1 + einit; 0,05t]$
 $\phi1 = 1 - 2 * e1/t$
 $e1 = \text{MAX}[10 + 3,1 + 4,5; 0,05 * 120] = 17,6$ mm
 $\phi1 = 1 - 2 * 17,6/120 = 0,71$

midden wandhoogte
bij $E = 700f_k$: $\lambda = h_{ef}/t_{ef} * \sqrt{f_k/E}$
 $u = (\lambda - 0,063)/(0,73 - 1,17e_{m1}/t)$
 $\phi m = (1 - 2 * em/t) * e^{-(u^2/2)}$
 $em = \text{MAX}[Mm;d/Nm;d + em;1 + einit + ek; 0,05t]$
 $em = \text{MAX}[10 + 6,3 + 4,5 + 0; 0,05 * 120] = 20,8$ mm
 $\lambda = 2025/120 * \sqrt{(10,21/(0,21 * 700))} = 0,6378$
 $u = (0,638 - 0,063)/(0,73 - 1,17 * 20,8/120) = 1,090$
 $\phi m = (1 - 2 * 20,8/120) * e^{-(1,09^2/2)} = 0,36$

onderzijde wand
 $e2 = \text{MAX}[M2;d/N2;d + eh;2 + einit; 0,05t]$
 $\phi2 = 1 - 2 * e2/t$
 $e2 = \text{MAX}[10 + 3,1 + 4,5; 0,05 * 120] = 17,6$ mm
 $\phi2 = 1 - 2 * 17,6/120 = 0,71$

extra toets NB2018 art. 5.5.1.1 & art. 6.1.2

effectieve hoogte (art. 5.5.1.2)

voorgeschreven waarde $\rho_2 = 1,00$
 $\rho_2 = 1,00$

$\rho_3 = -$

$\rho_4 = -$

maatgevend $\rho_n = 1,00$

effectieve hoogte
 $h_{ef} = \rho_n * h$ (2-zijdig gesteund)
 $h_{ef} = 1 * 2700 = 2700$ mm

excentriciteit en reductiefactoren (art. 5.5.1.1(5), art. 6.1.2.2 en bijlage G)

constante excentriciteit
 $e_{mk} = \text{MAX}[h_{ef}/300; 10]$
bij $E = 700f_k$: $\lambda = h_{ef}/t_{ef} * \sqrt{f_k/E}$
 $u = (\lambda - 0,063)/(0,73 - 1,17e_{m1}/t)$
 $\phi m = (1 - 2 * em/t) * e^{-(u^2/2)}$
 $e_{mk} = \text{MAX}[2700/300; 10] = 10,0$ mm
 $\lambda = 136/120 * \sqrt{(10,21/(0,21 * 700))} = 0,8504$
 $u = (0,85 - 0,063)/(0,73 - 1,17 * 10/120) = 1,245$
 $\phi m = (1 - 2 * 10/120) * e^{-(1,245^2/2)} = 0,38$

toetsingen drukweerstand art. 6.1.2.1

toetsing afmeting
eis: $A \geq 0,04 \text{ m}^2$
 $A = 800 * 120/10^6 = 0,10$ m²
afmeting voldoet ✓

reductiefactor afmeting
als $A < 0,1 \text{ m}^2$: reductie = $0,7 + 3A$
reductiefactor afmeting = $0,988$

opneembare normaalkracht	opneembaar: $NR_d = \phi * b * t * (\text{red.afm}) * f_d$	optredend: NE_d	uc = NE_d/NR_d
bovenzijde wand	$NR1;d = 0,71 * 800 * 120 * 0,988 * 6,81/1000 = 456$ kN	$N1;d = 182$ kN	0,40 ✓
midden wandhoogte	$NRm;d = 0,36 * 800 * 120 * 0,988 * 6,81/1000 = 233$ kN	$Nm;d = 182$ kN	0,78 ✓
onderzijde wand	$NR2;d = 0,71 * 800 * 120 * 0,988 * 6,81/1000 = 456$ kN	$N2;d = 182$ kN	0,40 ✓
extra toets NB2018	$NR_d = 0,38 * 800 * 120 * 0,988 * 6,81/1000 = 248$ kN	$NE_d, \text{max} = 182$ kN	0,73 ✓

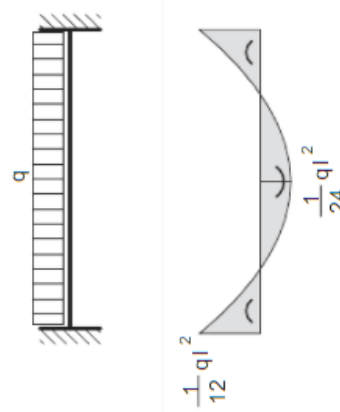
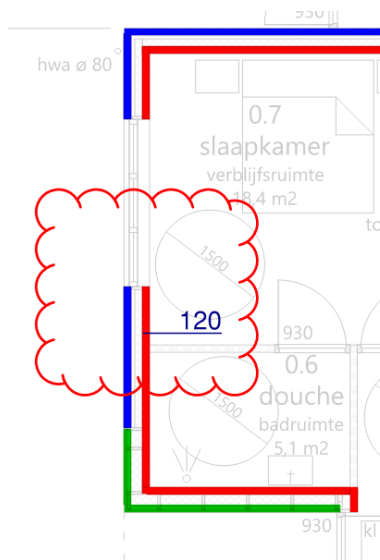


Penant 2

Kink lengte = 2.7m
 $q_p(z) = 0.633 \text{ kN/m}^2$
 Belastingsbreedte wind = 2.15m
 Windbelasting = $0.633 * (0.8+0.3) * 2.15\text{m} = 1.5 \text{ kN/m}^1$

$$M_{vEd} = 1/24 * 1.5 * 2.7^2 * 1.35 = 0.61 \text{ kNm}$$

$$M_{sEd} = 1/12 * 1.5 * 2.7^2 * 1.35 = 1.23 \text{ kNm}$$



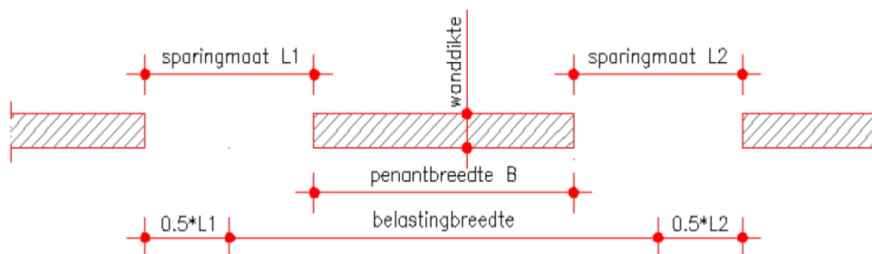
Momentverloop windbelasting

Belasting op metselwerk wand:
belastingen

Gevolgklasse: CC1

	belastingbreedte (m)	lengte (m)	factor	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m²)	ψ_0	$F_{g, \text{kar}}$ (kN)	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
								$F_{q, \text{kar}}$ (kN)	$F_{Ed,1}$ (kN)	$F_{q, \text{kar}}$ (kN)	$F_{Ed,2}$ (kN)
schuine kap 50°	2,15	2,50	100%	1,32	0,19	0,0	7,11	0,00	8,64	0,00	7,68
verdiepingsvloer	2,15	3,60	100%	5,20	2,95	0,4	40,25	9,13	61,23	22,83	74,29
kalkzandsteen 120	1,00	2,70	100%	2,22	0,00		5,99	0,00	7,28	0,00	6,47
							53,35	9,13	77,15	22,83	88,44

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



L1 = 2,30 m
 B = 1,00 m
 L2 = 0,00 m
 Hwand = 2,70 m

$F_{g, \text{kar}} = 53,35 \text{ kN}$ (= 24,81 kN/m' belastingbreedte)
 $F_{Ed} = 88,44 \text{ kN}$ (= 41,14 kN/m' belastingbreedte)

Voor samenvatting berekening zie volgende pagina.



materiaalgegevens, geometrie, rekenwaarde belastingen en excentriciteiten										
materiaal wand of kolom		kalkzandsteen lijn (= kalkzandsteen)								
steendruksterkte	f_b	12	N/mm ²							
perforaties in steen	$\leq$	0	%							
steencategorie		I								
mortelsoort		lijmmortel								
mortelsterkte	f_m	12,5	N/mm ²							
dikte lijmvog		0,5mm $\leq v \leq 3$ mm								
gevolgklasse		CC1								
materiaalfactor	γ_M	1,5								
soort wand		enkel bladige wand								
aansluitende vloeren onder/boven	betonvloer									
ondersteuningswijze		2	- zijdig							
lengte wand of kolom	L2	1000	mm							
dikte wand of kolom	t	120	mm							
vrije hoogte wand of kolom	h	2700	mm							
doorgaande mortelvoeg // vlak wand?				nee		-> corr.factor voor K = 1				
shell-bedded metselwerk?				nee		-> corr.factor voor K = 1				
				constanten voor bepaling		$\alpha = 0,85$				
				representatieve druksterkte		$\beta = 0$				
				metselwerk (tabel NB-2)		$K = 1 * 1 * 0,8 =$		0,800		
normaalkracht	boven	N1;d	89	kN						
	midden	Nm;d	89	kN						
	onder	N2;d	89	kN						
moment tgv vert. last	boven	M1;d	0,89	kNm						
	midden	Mm;d	0,89	kNm						
	onder	M2;d	0,89	kNm						
moment tgv hor. last	boven	M1;d	0,61	kNm						
	midden	Mm;d	1,23	kNm						
	onder	M2;d	0,61	kNm						
excentriciteit tgv vert. last										
	boven	e1 = M1;d/N1;d	10,0	mm						
	midden	e _m = Mm;d/Nm;d	10,0	mm						
	onder	e2 = M2;d/N2;d	10,0	mm						
excentriciteit tgv hor. last										
	boven	e _h 1 = M1;d/N1;d	6,9	mm						
	midden	e _h m = Mm;d/Nm;d	13,8	mm						
	onder	e _h 2 = M2;d/N2;d	6,9	mm						
berekningen										
druksterkte (art. 3.6.1.2) en elasticiteitsmodulus (art. 3.7.2)										
karacteristieke druksterkte	$f_k = K * f_b^{\alpha} * f_m^{\beta}$	$f_k = 6,61$		N/mm ²						
rekenwaarde druksterkte	$f_d = f_k / \gamma_M$	$f_d = 4,41$		N/mm ²						
E-modulus korte-duur	$E = 700 f_k$ (bij gebruik lineaire elasticiteitstheorie)	$E = 4629$		N/mm ²						
effectieve dikte (art. 5.5.1.3)										
soort wand	enkel bladige wand									
effectieve dikte	$t_{ef} = \rho_t * t$	$\rho_t = 1$		$t_{ef} = 120$	mm					
effectieve hoogte (art. 5.5.1.2) en slankheid (art. 5.5.1.4)										
aansluitende vloeren onder/boven	betonvloer et; boven $\leq 0,25t$									
3-zijdig gesteund	3-zijdig niet van toepassing									
4-zijdig gesteund	4-zijdig niet van toepassing									
effectieve hoogte	$h_{ef} = \rho_n * h$ (2-zijdig gesteund)	$\rho_n = 0,75$		$h_{ef} = 0,75 * 2700 =$	2025	mm				
slankheid (eis $\lambda_n \leq 27$)	$\lambda_n = h_{ef} / t_{ef}$	$\lambda_n = 2025 / 120 =$		16,9	slankheid voldoet ✓					
initiële excentriciteit (art. 5.5.1.1) en excentriciteit t.g.v. kruip (art. 6.1.2.2(2))										
initiële excentriciteit	$e_{init} = h_{ef} / 450$	$e_{init} = 4,5$		mm						
excentriciteit t.g.v. kruip	$e_k = 0$, als $\lambda_n \leq 27$	$e_k = 0$		mm						
reductiefactoren slankheid en excentriciteit (art. 6.1.2.2 en bijlage G)										
bovenzijde wand	$e1 = \text{MAX}[M1;d/N1;d + e_{h1} + e_{init}; 0,05t]$	$e1 = \text{MAX}[10 + 6,9 + 4,5; 0,05 * 120] =$		21,4	mm					
	$\phi1 = 1 - 2 * e1 / t$	$\phi1 = 1 - 2 * 21,4 / 120 =$		0,64						
midden wandhoogte	$e_m = \text{MAX}[Mm;d/Nm;d + e_{hm} + e_{init} + e_k; 0,05t]$	$e_m = \text{MAX}[10 + 13,8 + 4,5 + 0; 0,05 * 120] =$		28,3	mm					
	$\lambda = h_{ef} / t_{ef} * \sqrt{f_k / E}$	$\lambda = 2025 / 120 * \sqrt{6,61 / (6,61 * 700)} =$		0,6378						
	$u = (\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 * e_{mk} / t)$	$u = (0,638 - 0,063) / (0,73 - 1,17 * 28,3 / 120) =$		1,266						
	$\phi_m = (1 - 2 * e_m / t) * e^{-(u^2/2)}$	$\phi_m = (1 - 2 * 28,3 / 120) * e^{-(1,266^2/2)} =$		0,24						
onderzijde wand	$e2 = \text{MAX}[M2;d/N2;d + e_{h2} + e_{init}; 0,05t]$	$e2 = \text{MAX}[10 + 6,9 + 4,5; 0,05 * 120] =$		21,4	mm					
	$\phi2 = 1 - 2 * e2 / t$	$\phi2 = 1 - 2 * 21,4 / 120 =$		0,64						
extra toets NB2018 art. 5.5.1.1 & art. 6.1.2										
effectieve hoogte (art. 5.5.1.2)										
voorgeschreven waarde $\rho_2 = 1,00$	$\rho_2 = 1,00$	$\rho_3 = -$	$\rho_4 = -$	maatgevend $\rho_n = 1,00$						
effectieve hoogte	$h_{ef} = \rho_n * h$ (2-zijdig gesteund)	$h_{ef} = 1 * 2700 =$		2700	mm					
excentriciteit en reductiefactoren (art. 5.5.1.1(5), art. 6.1.2.2 en bijlage G)										
constante excentriciteit	$e_{mk} = \text{MAX}[h_{ef} / 300; 10]$	$e_{mk} = \text{MAX}[2700 / 300; 10] =$		10,0	mm					
	$\lambda = h_{ef} / t_{ef} * \sqrt{f_k / E}$	$\lambda = 136 / 120 * \sqrt{6,61 / (6,61 * 700)} =$		0,8504						
	$u = (\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 * e_{mk} / t)$	$u = (0,85 - 0,063) / (0,73 - 1,17 * 10 / 120) =$		1,245						
	$\phi_m = (1 - 2 * e_m / t) * e^{-(u^2/2)}$	$\phi_m = (1 - 2 * 10 / 120) * e^{-(1,245^2/2)} =$		0,38						
toetsingen drukweerstand art. 6.1.2.1										
toetsing afmeting	eis: $A \geq 0,04 \text{ m}^2$	$A = 1000 * 120 / 10^6 =$		0,12	m ²	afmeting voldoet ✓				
reductiefactor afmeting	als $A < 0,1 \text{ m}^2$: reductie = $0,7 + 3A$	reductiefactor afmeting =		1,000						
opneembare normaalkracht										
opneembaar: NRd = $\phi * b * t * (\text{red.afm}) * f_d$	opnend: NEd		uc = NEd / NRd							
bovenzijde wand	NR1;d = $0,64 * 1000 * 120 * 1 * 4,41 / 1000 =$	341	kN	N1;d = 89	kN	0,26	✓			
midden wandhoogte	NRm;d = $0,24 * 1000 * 120 * 1 * 4,41 / 1000 =$	125	kN	Nm;d = 89	kN	0,71	✓			
onderzijde wand	NR2;d = $0,64 * 1000 * 120 * 1 * 4,41 / 1000 =$	341	kN	N2;d = 89	kN	0,26	✓			
extra toets NB2018	NR;d = $0,38 * 1000 * 120 * 1 * 4,41 / 1000 =$	203	kN	NEd,max = 89	kN	0,44	✓			

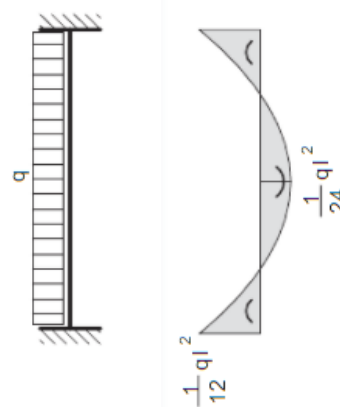


Penant 3

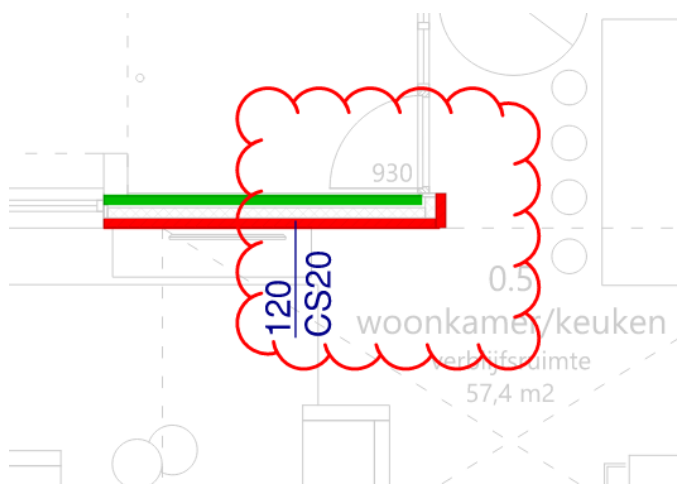
Kink lengte = 2.7m
 $q_p(z) = 0.633 \text{ kN/m}^2$
 Belastingsbreedte wind = 1.0m
 Windbelasting = $0.633 * (0.8+0.3) * 1.0\text{m} = 0.7 \text{ kN/m}^1$

$$M_{vEd} = 1/24 * 0.7 * 2.7^2 * 1.35 = 0.29 \text{ kNm}$$

$$M_{sEd} = 1/12 * 0.7 * 2.7^2 * 1.35 = 0.57 \text{ kNm}$$



Momentverloop windbelasting



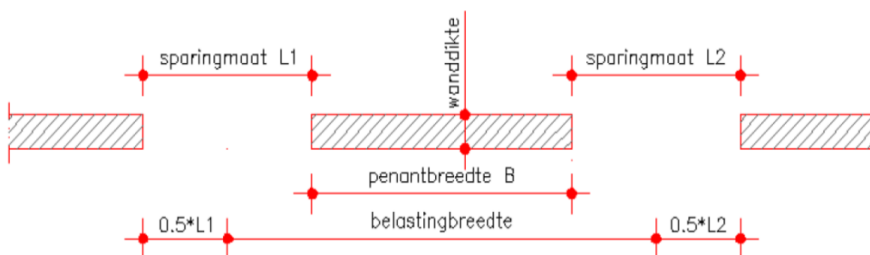
Belasting op metselwerk wand:

Gevolgsklasse: CC1

belastingen

	belastingbreedte (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)
kalkzandsteen 120	1,00	6,50	100%	2,22	0,00		14,43	0,00	17,53	0,00	15,58
pos 16. kn 1	1,00	1,00	100%	43,50	13,20	0,4	43,50	5,28	59,98	13,20	64,80
							57,93	5,28	77,51	13,20	80,38

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



L1 = 0,00 m
 B = 1,00 m
 L2 = 0,00 m
 Hwand = 2,60 m

$F_{g;kar} = 57,93 \text{ kN}$ (= 57,93 kN/m' belastingbreedte)
 $F_{Ed} = 80,38 \text{ kN}$ (= 80,38 kN/m' belastingbreedte)

Voor samenvatting berekening zie volgende pagina.



materiaalgegevens, geometrie, rekenwaarde belastingen en excentriciteiten									
materiaal wand of kolom		kalkzandsteen lijn (= kalkzandsteen)							
steendruksterkte	f_b	20	N/mm ²						
perforaties in steen	$\leq$	0	%						
steencategorie		I							
mortelsoort		lijmmortel							
mortelsterkte	f_m	12,5	N/mm ²						
dikte lijmvog		0,5mm $\leq v \leq$ 3mm							
gevolgklasse		CC1							
materiaalfactor		γ_M	1,5						
soort wand		enkel bladige wand							
aansluitende vloeren onder/boven		betonvloer							
ondersteuningswijze		2	- zijdig						
lengte wand of kolom	L2	500	mm						
dikte wand of kolom	t	120	mm						
vrije hoogte wand of kolom	h	2700	mm						
doorgaande mortelvoeg // vlak wand?				nee	-> corr.factor voor K = 1				
shell-bedded metselwerk?				nee	-> corr.factor voor K = 1				
				constanten voor bepaling representatieve druksterkte $\alpha = 0,85$ metselwerk (tabel NB-2) $\beta = 0$ $K = 1 * 1 * 0,8 = 0,800$					
normaalkracht	boven	N1,d	80	kN					
	midden	Nm,d	80	kN					
	onder	N2,d	80	kN					
moment tgv vert. last	boven	M1,d	0,8	kNm	excentriciteit tgv vert. last				
	midden	Mm,d	0,8	kNm	boven $e1 = M1,d/N1,d$ 10,0 mm				
	onder	M2,d	0,8	kNm	midden $em = Nm,d/Nm,d$ 10,0 mm				
					onder $e2 = M2,d/N2,d$ 10,0 mm				
moment tgv hor. last	boven	M1,d	0,29	kNm	excentriciteit tgv hor. last				
	midden	Mm,d	0,57	kNm	boven $eh,1 = M1,d/N1,d$ 3,6 mm				
	onder	M2,d	0,29	kNm	midden $eh,m = Mm,d/Nm,d$ 7,1 mm				
					onder $eh,2 = M2,d/N2,d$ 3,6 mm				
berekningen									
druksterkte (art. 3.6.1.2) en elasticiteitsmodulus (art. 3.7.2)									
karakteristieke druksterkte		$f_k = K * f_b^{\alpha} * f_m^{\beta}$	$f_k = 10,21$	N/mm ²					
rekenwaarde druksterkte		$f_d = f_k / \gamma_M$	$f_d = 6,81$	N/mm ²					
E-modulus korte-duur		$E = 700f_k$ (bij gebruik lineaire elasticiteitstheorie)	$E = 7146$	N/mm ²					
effectieve dikte (art. 5.5.1.3)									
soort wand		enkel bladige wand							
effectieve dikte		$t_{ef} = \rho_t * t$	$\rho_t = 1$	$t_{ef} = 120$	mm				
effectieve hoogte (art. 5.5.1.2) en slankheid (art. 5.5.1.4)									
aansluitende vloeren onder/boven		betonvloer e_t ; boven $\leq 0,25t$							
3-zijdig gesteund		3-zijdig niet van toepassing							
4-zijdig gesteund		4-zijdig niet van toepassing							
effectieve hoogte		$h_{ef} = \rho_n * h$ (2-zijdig gesteund)	$\rho_n = 0,75$	$h_{ef} = 0,75 * 2700 =$	2025 mm				
slankheid (eis $\lambda_n \leq 27$)		$\lambda_n = h_{ef}/t_{ef}$	$\lambda_n = 2025/120 =$	16,9	slankheid voldoet ✓				
initiële excentriciteit (art. 5.5.1.1) en excentriciteit t.g.v. kruip (art. 6.1.2.2(2))									
initiële excentriciteit		$e_{init} = h_{ef}/450$	$e_{init} = 4,5$	mm					
excentriciteit t.g.v. kruip		$e_k = 0$, als $\lambda_k \leq 27$	$e_k = 0$	mm					
reductiefactoren slankheid en excentriciteit (art. 6.1.2.2 en bijlage G)									
bovenzijde wand		$e1 = \text{MAX}[M1,d/N1,d + eh,1 + e_{init}; 0,05t]$ $\phi1 = 1 - 2 * e1/t$	$e1 = \text{MAX}[10 + 3,6 + 4,5; 0,05 * 120] =$ $\phi1 = 1 - 2 * 18,1/120 =$	18,1 0,70	mm				
midden wandhoogte		$em = \text{MAX}[Mm,d/Nm,d + em; 1 + e_{init} + ek; 0,05t]$ bij $E = 700f_k$: $\lambda = h_{ef}/t_{ef} * \sqrt{f_d/E}$ $u = (\lambda - 0,063)/(0,73 - 1,17e_{m,t})$ $\phi m = (1 - 2 * em/t) * e^{-(u^2/2)}$	$em = \text{MAX}[10 + 7,1 + 4,5 + 0; 0,05 * 120] =$ $\lambda = 2025/120 * \sqrt{(10,21/(0,21 * 700))} =$ $u = (0,638 - 0,063)/(0,73 - 1,17 * 21,6/120) =$ $\phi m = (1 - 2 * 21,6/120) * e^{-(1,107^2/2)} =$	21,6 0,6378 1,107 0,35	mm				
onderzijde wand		$e2 = \text{MAX}[M2,d/N2,d + eh,2 + e_{init}; 0,05t]$ $\phi2 = 1 - 2 * e2/t$	$e2 = \text{MAX}[10 + 3,6 + 4,5; 0,05 * 120] =$ $\phi2 = 1 - 2 * 18,1/120 =$	18,1 0,70	mm				
extra toets NB2018 art. 5.5.1.1 & art. 6.1.2									
effectieve hoogte (art. 5.5.1.2)									
voorgeschreven waarde $\rho_2 = 1,00$		$\rho_2 = 1,00$	$\rho_3 = -$	$\rho_4 = -$	maatgevend $\rho_n = 1,00$				
effectieve hoogte		$h_{ef} = \rho_n * h$ (2-zijdig gesteund)	$h_{ef} = 1 * 2700 =$	2700	mm				
excentriciteit en reductiefactoren (art. 5.5.1.1(5), art. 6.1.2.2 en bijlage G)									
constante excentriciteit		$e_{mk} = \text{MAX}[h_{ef}/300; 10]$ bij $E = 700f_k$: $\lambda = h_{ef}/t_{ef} * \sqrt{f_d/E}$ $u = (\lambda - 0,063)/(0,73 - 1,17e_{m,t})$ $\phi m = (1 - 2 * em/t) * e^{-(u^2/2)}$	$e_{mk} = \text{MAX}[2700/300; 10] =$ $\lambda = 136/120 * \sqrt{(10,21/(0,21 * 700))} =$ $u = (0,85 - 0,063)/(0,73 - 1,17 * 10/120) =$ $\phi m = (1 - 2 * 10/120) * e^{-(1,245^2/2)} =$	10,0 0,8504 1,245 0,38	mm				
toetsingen drukweerstand art. 6.1.2.1									
toetsing afmeting		eis: $A \geq 0,04 \text{ m}^2$	$A = 500 * 120/10^6 =$	0,06	m ² afmeting voldoet ✓				
reductiefactor afmeting		als $A < 0,1 \text{ m}^2$: reductie = $0,7 + 3A$	reductiefactor afmeting =	0,880					
opneembare normaalkracht									
opneembaar: $NRd = \phi * b * t * (\text{red.afm}) * f_d$		optredend: NEd		UC = NEd/NRd					
bovenzijde wand		$NR1,d = 0,7 * 500 * 120 * 0,88 * 6,81/1000 =$	251	kN	$N1,d = 80$	kN	0,32	✓	
midden wandhoogte		$NRm,d = 0,35 * 500 * 120 * 0,88 * 6,81/1000 =$	125	kN	$Nm,d = 80$	kN	0,64	✓	
onderzijde wand		$NR2,d = 0,7 * 500 * 120 * 0,88 * 6,81/1000 =$	251	kN	$N2,d = 80$	kN	0,32	✓	
extra toets NB2018		$NR,d = 0,38 * 500 * 120 * 0,88 * 6,81/1000 =$	138	kN	$NEd,max = 80$	kN	0,58	✓	



Lijn- & puntlasten op verdiepingsvloer

Lijnlast LL1

belastingen

(extreme waarde = vet afgedrukt)

	breedte (m)	factor	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	ψ
schuine kap 55°	1,50	100%	1,48	0,09	0,0	2,22	0,14	1,0
						2,22	0,14	

Lijnlast LL2

belastingen

(extreme waarde = vet afgedrukt)

	breedte (m)	factor	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	ψ
kalkzandsteen 120	3,50	100%	2,22	0,00		7,77	0,00	
						7,77	0,00	

Overzicht puntlasten (afkomstig uit liggers Pos. 37 & 38):

- PL1 $F_{g, k} = 20.4 \text{ kN}$ $F_{q, k} = 10.2 \text{ kN}$
- PL2 $F_{g, k} = 17.2 \text{ kN}$ $F_{q, k} = 9.9 \text{ kN}$
- PL3 $F_{g, k} = 11.5 \text{ kN}$ $F_{q, k} = 8.8 \text{ kN}$
- PL4 $F_{g, k} = 21.5 \text{ kN}$ $F_{q, k} = 10.9 \text{ kN}$



Fundering op staal

Draagvermogen

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	$\phi' =$	32,5	°
boogtan ($\tan \phi'/1,15$)	$\phi'_{gem;d} =$	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)

$$\sigma'_{max;Rd} = (c'_{gem;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot b_c \cdot i_c) + (\sigma'_{v;z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q) + (0,5 \cdot \gamma'_{gem;d} \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)$$

(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

$N_c = (N_q - 1) \cdot \cotan \phi'_{gem;d} =$	27,83	invloed van de cohesie
$N_q = e^{\pi \cdot \tan \phi'_{gem;d}} [\tan(45^\circ + 0,5 \cdot \phi'_{gem;d})]^2 =$	16,42	invloed van de gronddekking
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi'_{gem;d} =$	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	$s_q = 1 + B' / L' \cdot \sin \phi'_{gem;d}$	
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				cohesie	dekking	ondergrond	gronddekking d_i (m)			
$B' \text{ (m)}$	s_q	s_γ	s_c	kN/m ²	*D kN/m ²	kN/m ²	0,0	0,2	0,4	0,6
0,30	1,01	0,99	1,02	0,00	272,54	20,77	6,2	22,6	37,5	45,0
0,40	1,02	0,99	1,02	0,00	273,84	27,61	11,0	33,0	50,0	60,0
0,50	1,02	0,99	1,03	0,00	275,14	34,41	17,2	44,7	62,5	75,0
0,60	1,03	0,98	1,03	0,00	276,44	41,17	24,7	57,9	75,0	90,0
0,70	1,03	0,98	1,04	0,00	277,74	47,89	33,5	70,0	87,5	105,0
0,80	1,04	0,98	1,04	0,00	279,05	54,56	43,6	80,0	100,0	120,0
0,90	1,04	0,97	1,05	0,00	280,35	61,19	55,1	90,0	112,5	135,0
1,00	1,05	0,97	1,05	0,00	281,65	67,78	67,8	100,0	125,0	150,0
1,10	1,05	0,97	1,06	0,00	282,95	74,33	81,8	110,0	137,5	165,0
1,20	1,06	0,96	1,06	0,00	284,25	80,83	90,0	120,0	150,0	180,0
1,30	1,06	0,96	1,07	0,00	285,55	87,29	97,5	130,0	162,5	195,0
1,40	1,07	0,96	1,07	0,00	286,86	93,72	105,0	140,0	175,0	210,0
1,50	1,07	0,96	1,08	0,00	288,16	100,10	112,5	150,0	187,5	225,0
1,75	1,08	0,95	1,09	0,00	291,41	115,86	131,3	175,0	218,8	262,5
2,00	1,10	0,94	1,10	0,00	294,67	131,37	150,0	200,0	250,0	300,0

rekenwaarde grondruddrukspanning kan voor elke gronddekking worden beperkt tot
een vrij te kiezen maximum waarde

beperken? **ja**

75,0	100,0	125,0	150,0	(kN/m ²)
------	-------	-------	-------	----------------------



poeren					bijdrage aan grondspanning			toelaatbare poerlast $F_{\max;Rd}$ (kN)			
breedte	lengte				cohesie	dekking	ondergrond	gronddekking d_i (m)			
B' (m)	L' (m)	sq	sy	sc	kN/m ²	*D kN/m ²	kN/m ²	0,0	0,2	0,4	0,6
0,60	0,60	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	29,35	11	36	45	54
0,80	0,80	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	39,13	25	64	80	96
1,00	1,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	48,91	49	100	125	150
1,20	1,20	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	58,70	85	144	180	216
1,40	1,40	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	68,48	134	196	245	294
1,50	1,50	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	73,37	165	225	281	338
1,75	1,75	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	85,60	230	306	383	459
2,00	2,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	97,83	300	400	500	600
2,25	2,25	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	110,05	380	506	633	759
2,50	2,50	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	122,28	469	625	781	938
2,75	2,75	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	134,51	567	756	945	1134
3,00	3,00	1,48	0,70	1,52	0,00	398,81	146,74	675	900	1125	1350

rekenwaarde gronddrukspanning kan voor elke gronddekking worden beperkt tot
een vrij te kiezen maximum waarde

beperken? **ja**

(kN/m²)

75,0	100,0	125,0	150,0
------	-------	-------	-------

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.



Stroken

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		7,20	0,00		7,20	0,00	8,75	0,00	7,78
plat dak (kanaalplaat)	3,20	4,90	1,00	0,0	15,68	0,00	19,05	0,00	16,93
verdiepingsvloer	3,20	5,20	2,95	0,4	16,64	3,78	25,32	9,44	30,72
beganegrondvloer	3,20	4,80	2,95	0,4	15,36	3,78	23,76	9,44	29,33
spouwmuur	7,00	4,44	0,00		31,08	0,00	37,76	0,00	33,57
puntlast uit LL1	3,20	2,22	0,14	0,0	7,10	0,00	8,63	0,00	7,67
					135,99	7,55	175,42	18,88	172,36

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

gronddekking op strook:	0,4	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed} 175,4	kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max,Rd}$ 187,5	kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 116,9	kN/m ²
	σ_{kar} 103,2	kN/m ²

strookbreedte = 1500 mm

sterkte u.c. = 0,94

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')
eigen gewicht strook		4,80	0,00		4,80	0,00	5,83	0,00	5,18
schuine kap 50°	2,00	1,32	0,19	0,0	2,64	0,00	3,21	0,00	2,86
verdiepingsvloer	3,20	5,20	2,95	0,4	16,64	3,78	25,32	9,44	30,72
beganegrondvloer	3,20	4,80	2,95	0,4	15,36	3,78	23,76	9,44	29,33
spouwmuur	4,00	4,30	0,00		17,20	0,00	20,90	0,00	18,58
puntlast PL4	0,50	21,50	10,90	0,0	10,75	0,00	13,06	0,00	11,61
					67,39	7,55	92,08	18,88	98,27

(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} 98,3	kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max,Rd}$ 100,0	kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 98,3	kN/m ²
	σ_{kar} 86,3	kN/m ²

strookbreedte = 1000 mm

sterkte u.c. = 0,98

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')
eigen gewicht strook		3,36	0,00		3,36	0,00	4,08	0,00	3,63
schuine kap 55°	3,00	1,48	0,09	0,0	4,45	0,00	5,40	0,00	4,80
verdiepingsvloer	0,60	5,20	2,95	0,4	3,12	0,71	4,75	1,77	5,76
beganegrondvloer	0,60	4,80	2,95	0,4	2,88	0,71	4,46	1,77	5,50
spouwmuur	4,00	4,30	0,00		17,20	0,00	20,90	0,00	18,58
puntlast uit pos 8	0,50	20,40	4,70	0,4	10,20	0,94	13,66	2,35	14,19
					41,21	2,36	53,25	5,89	52,45

(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} 53,2	kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max,Rd}$ 70,0	kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 76,1	kN/m ²
	σ_{kar} 67,3	kN/m ²

strookbreedte = 700 mm

sterkte u.c. = 0,76



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')
eigen gewicht strook	3,36	0,00		3,36	0,00	4,08	0,00	3,63
schuine kap 50°	1,00	1,32	0,0	1,32	0,00	1,61	0,19	1,68
verdiepingsvloer	0,60	5,20	0,4	3,12	0,71	4,75	0,71	4,33
beganegrondvloer	0,60	4,80	0,4	2,88	0,71	4,46	0,71	4,07
spouwmuur	8,00	4,30		34,40	0,00	41,80	0,00	37,15
puntlast uit Pos. 9	0,33					13,43		13,43
				45,08	1,42	70,12	1,60	64,28

(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}	70,1 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	70,0 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	100,2 kN/m ²
	σ_{kar}	66,7 kN/m ²

strookbreedte = 700 mm sterkte u.c. = 1,00

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')
eigen gewicht strook	2,40	0,00		2,40	0,00	2,92	0,00	2,59
plat dak (kanaalplaat)	0,90	4,90	0,0	4,41	0,00	5,36	0,00	4,76
verdiepingsvloer	0,90	5,20	0,4	4,68	1,06	7,12	2,66	8,64
beganegrondvloer	0,90	4,80	0,4	4,32	1,06	6,68	2,66	8,25
kalkzandsteen 120	7,00	2,22		15,54	0,00	18,88	0,00	16,78
				31,35	2,12	40,96	5,31	41,03

(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}	41,0 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	44,7 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	82,1 kN/m ²
	σ_{kar}	73,3 kN/m ²

strookbreedte = 500 mm sterkte u.c. = 0,92

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')
eigen gewicht strook	8,16	0,00		8,16	0,00	9,91	0,00	8,81
plat dak (balklaag)	1,50	1,00	0,0	1,50	0,00	1,82	0,00	1,62
plat dak (kanaalplaat)	3,20	4,90	0,0	15,68	0,00	19,05	0,00	16,93
verdiepingsvloer	6,80	5,20	0,4	35,36	8,02	53,79	20,06	65,27
beganegrondvloer	6,80	4,80	0,4	32,64	8,02	50,49	20,06	62,33
spouwmuur	7,00	4,44		31,08	0,00	37,76	0,00	33,57
puntlast PL2	0,50	17,50	0,0	8,75	0,00	10,63	0,00	9,45
				133,17	16,05	183,47	40,12	197,99

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

gronddekking op strook:	0,4	m
dikte strook:	0,2	m
optredende belasting:	q_{Ed}	198,0 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	212,5 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	116,5 kN/m ²
	σ_{kar}	101,9 kN/m ²

strookbreedte = 1700 mm sterkte u.c. = 0,93



Strook 7

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{Ed,1}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{Ed,2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook		5,76	0,00		5,76	0,00	7,00	0,00	6,22
schuine kap 50°	2,00	1,32	0,19	0,0	2,64	0,00	3,21	0,00	2,86
verdiepingsvloer	3,60	5,20	2,95	0,4	18,72	4,25	28,48	10,62	34,55
beganegrondvloer	3,60	4,80	2,95	0,4	17,28	4,25	26,73	10,62	33,00
spouwmuur	4,00	4,30	0,00		17,20	0,00	20,90	0,00	18,58
puntlast uit Pos. 20	0,33	36,70	13,40	0,4	12,11	1,77	17,10	4,42	19,05
					73,72	10,26	103,42	25,66	114,26

(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}	114,3 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{\text{max}; Rd}$	120,0 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	95,2 kN/m ²
	σ_{kar}	82,8 kN/m ²

strookbreedte = 1200 mm

sterkte u.c. = 0,95

Strook 8

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{Ed,1}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{Ed,2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook		3,36	0,00		3,36	0,00	4,08	0,00	3,63
schuine kap 55°	1,00	1,48	0,09	0,0	1,48	0,00	1,80	0,00	1,60
verdiepingsvloer	0,60	5,20	2,95	0,4	3,12	0,71	4,75	1,77	5,76
beganegrondvloer	0,60	4,80	2,95	0,4	2,88	0,71	4,46	1,77	5,50
spouwmuur	8,00	4,30	0,00		34,40	0,00	41,80	0,00	37,15
puntlast uit liggers	0,50	8,00	4,10	0,0	4,00	0,00	4,86	0,00	4,32
					49,24	1,42	61,74	3,54	57,96

(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}	61,7 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{\text{max}; Rd}$	70,0 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	88,2 kN/m ²
	σ_{kar}	75,4 kN/m ²

strookbreedte = 700 mm

sterkte u.c. = 0,88

Strook 9

strookbelasting per m'

	lastbreedte (m)	$P_{g, \text{kar}}$ (kN/m ²)	$P_{q, \text{kar}}$ (kN/m ²)	ψ_0	$Q_{g, \text{kar}}$ (kN/m')	comb. 6.10a		comb. 6.10b	
						$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{Ed,1}$ (kN/m')	$Q_{q, \text{kar}}$ (kN/m')	$Q_{Ed,2}$ (kN/m')
eigen gewicht strook		2,88	0,00		2,88	0,00	3,50	0,00	3,11
verdiepingsvloer	1,20	5,20	2,95	0,4	6,24	1,42	9,49	3,54	11,52
beganegrondvloer	0,60	4,80	2,95	0,4	2,88	0,71	4,46	1,77	5,50
spouwmuur	4,00	4,30	0,00		17,20	0,00	20,90	0,00	18,58
					29,20	2,12	38,35	5,31	38,70

(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}	38,7 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{\text{max}; Rd}$	57,9 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	64,5 kN/m ²
	σ_{kar}	57,5 kN/m ²

strookbreedte = 600 mm

sterkte u.c. = 0,67



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')
eigen gewicht strook		2,88	0,00		2,88	0,00	3,50	0,00	3,11
beganegrondvloer	2,50	4,80	2,95	0,4	12,00	2,95	18,56	7,38	22,92
spouwmuur	1,00	4,30	0,00		4,30	0,00	5,22	0,00	4,64
kozijn	3,00	0,50	0,00	0,0	1,50	0,00	1,82	0,00	1,62
					20,68	2,95	29,11	7,38	32,29

(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}	32,3 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	57,9 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	53,8 kN/m ²
	σ_{kar}	46,8 kN/m ²

strookbreedte = 600 mm

sterkte u.c. = 0,56

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')
eigen gewicht strook		2,88	0,00		2,88	0,00	3,50	0,00	3,11
verdiepingsvloer	1,20	5,20	2,95	0,4	6,24	1,42	9,49	3,54	11,52
beganegrondvloer	2,30	4,80	2,95	0,4	11,04	2,71	17,08	6,79	21,08
kalkzandsteen 120	8,00	2,22	0,00		17,76	0,00	21,58	0,00	19,18
					37,92	4,13	51,65	10,33	54,89

(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}	54,9 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	57,9 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	91,5 kN/m ²
	σ_{kar}	80,4 kN/m ²

strookbreedte = 600 mm

sterkte u.c. = 0,95

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		2,88	0,00		2,88	0,00	3,50	0,00	3,11
plat dak (balklaag)	2,00	1,00	2,20	0,0	2,00	0,00	2,43	4,40	8,10
beganegrondvloer	0,60	4,80	2,95	0,4	2,88	0,71	4,46	0,71	4,07
spouwmuur	4,00	4,30	0,00		17,20	0,00	20,90	0,00	18,58
					24,96	0,71	31,28	5,11	33,85

(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}	33,9 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	57,9 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	56,4 kN/m ²
	σ_{kar}	50,1 kN/m ²

strookbreedte = 600 mm

sterkte u.c. = 0,58



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')
eigen gewicht strook		3,84	0,00		3,84	0,00	4,67	0,00	4,15
schuine kap 55°	1,00	1,48	0,09	0,0	1,48	0,00	1,80	0,00	1,60
beganegrondvloer	2,20	4,80	2,95	0,4	10,56	2,60	16,34	6,49	20,17
spouwmuur	8,00	4,30	0,00		34,40	0,00	41,80	0,00	37,15
puntlast uit Pos. 32	0,50	10,60	1,80	0,0	5,30	0,00	6,44	0,00	5,72
verd. vl (optioneel)	2,20	0,75	2,25	0,4	1,65	1,98	4,68	4,95	8,46
					57,23	4,58	75,71	11,44	77,25

(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}	77,3 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	80,0 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	96,6 kN/m ²
	σ_{kar}	85,8 kN/m ²

strookbreedte = 800 mm

sterkte u.c. = 0,97

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')
eigen gewicht strook		4,80	0,00		4,80	0,00	5,83	0,00	5,18
verdiepingsvloer	1,20	5,20	2,95	0,4	6,24	1,42	9,49	3,54	11,52
beganegrondvloer	1,20	4,80	2,95	0,4	5,76	1,42	8,91	3,54	11,00
kalkzandsteen 120	7,00	2,22	0,00		15,54	0,00	18,88	0,00	16,78
puntlast PL1	1,50	20,40	10,20	0,0	30,60	0,00	37,18	15,30	53,70
					62,94	2,83	80,30	22,38	98,19

(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}	98,2 kN/m'
toelaatbare belasting:	$q_{max;Rd}$	100,0 kN/m'
gronddrukspanning:	σ_{Ed}	98,2 kN/m ²
	σ_{kar}	85,3 kN/m ²

strookbreedte = 1000 mm

sterkte u.c. = 0,98



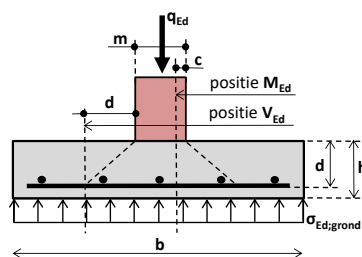
Strookwapening

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	40	mm
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	
c (pos. inklemming)	30	mm

formules

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



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 ϕ - h.o.h.	bijleg ϕ - 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	175,4	116,95	1,50	0,25	200	155	87,7	32,7	55,0	0,35	0,45	0,78	25,09	414	10 - 150	-	524	275	150	4,8	179	✓
2	98,3	98,27	1,00	0,25	200	156	49,1	27,6	21,5	0,14	0,44	0,31	8,06	132	8 - 150	-	335	137	150	12,6	343	✓
3	53,2	76,07	0,70	0,25	200	156	26,6	21,4	5,2	0,03	0,44	0,08	2,47	41	8 - 150	-	335	42	150	12,6	343	✓
4	70,1	100,17	0,70	0,25	200	156	35,1	28,1	6,9	0,04	0,44	0,10	3,26	53	8 - 150	-	335	55	150	12,6	343	✓
5	41,0	82,05	0,50	0,25	200	156	20,5	23,1	0,0	0,00	0,44	0,00	0,99	16	8 - 150	-	335	17	150	12,6	343	✓
6	198,0	116,46	1,70	0,25	200	155	99,0	32,6	66,4	0,43	0,52	0,82	33,19	547	10 - 100	-	785	242	100	6,1	225	✓
7	114,3	95,21	1,20	0,25	200	156	57,1	26,8	30,4	0,19	0,44	0,44	12,14	199	8 - 150	-	335	206	150	9,3	277	✓
8	61,7	88,20	0,70	0,25	200	156	30,9	24,8	6,1	0,04	0,44	0,09	2,87	47	8 - 150	-	335	49	150	12,6	343	✓
9	38,7	64,51	0,60	0,25	200	156	19,4	18,1	1,2	0,01	0,44	0,02	1,36	22	8 - 150	-	335	23	150	12,6	343	✓
10	32,3	53,82	0,60	0,25	200	156	16,1	15,1	1,0	0,01	0,44	0,01	1,13	19	8 - 150	-	335	19	150	12,6	343	✓
11	54,9	91,49	0,60	0,25	200	156	27,4	25,7	1,7	0,01	0,44	0,03	1,92	31	8 - 150	-	335	33	150	12,6	343	✓
12	33,9	56,42	0,60	0,25	200	156	16,9	15,9	1,1	0,01	0,44	0,02	1,19	19	8 - 150	-	335	20	150	12,6	343	✓
13	77,3	96,57	0,80	0,25	200	156	38,6	27,1	11,5	0,07	0,44	0,17	4,49	74	8 - 150	-	335	76	150	12,6	343	✓
14	98,2	98,19	1,00	0,25	200	156	49,1	27,6	21,5	0,14	0,44	0,31	8,05	132	8 - 150	-	335	137	150	12,6	343	✓



Poeren

Poer P 1

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				12,80	0,00		12,80	0,00	15,55	0,00	13,82
uit kolom Pos. 22				$F_{g;kar} = 68,00$	$F_{q;kar} = 26,00$	0,4	68,00	10,40	96,66	26,00	108,54
uit strook 7							58,97	8,21	82,74	20,53	91,41
uit strook 9							23,36	1,70	30,68	4,25	30,96
							163,13	20,31	225,63	50,78	244,73

(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} 244,7	kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$ 256,0	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 95,6	kN/m ²
	σ_{kar} 83,6	kN/m ²

poerafmeting : 1600 mm

sterkte u.c. = 0,96

Poer P 2

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				18,05	0,00		18,05	0,00	21,93	0,00	19,49
uit kolom Pos. 22				$F_{g;kar} = 118,00$	$F_{q;kar} = 41,00$	0,4	118,00	16,40	165,51	41,00	182,79
uit strook 11							72,05	7,85	98,13	19,62	104,30
							208,10	24,25	285,57	60,62	306,58

(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} 306,6	kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$ 361,0	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 84,9	kN/m ²
	σ_{kar} 74,4	kN/m ²

poerafmeting : 1900 mm

sterkte u.c. = 0,85



Poer P 3

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				8,45	0,00		8,45	0,00	10,27	0,00	9,13
uit kolom pos 16			$F_{g;kar} = 43,50$	$F_{q;kar} = 13,20$	0,4		43,50	5,28	59,98	13,20	64,80
uit strook 10							13,44	1,92	18,92	4,79	20,99
uit strook 11							49,30	5,37	67,14	13,42	71,36
							114,69	12,57	156,31	31,42	166,27

(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} 166,3	kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$ 169,0	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 98,4	kN/m ²
	σ_{kar} 86,5	kN/m ²

poerafmeting : 1300 mm sterkte u.c. = 0,98

Poer P 4

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				5,00	0,00		5,00	0,00	6,08	0,00	5,40
uit kolom Pos. 22									17,00		17,00
uit strook 13							57,23	4,58	75,71	11,44	77,25
							62,23	4,58	98,79	11,44	99,65

(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} 99,7	kN
toelaatbare belasting:	$F_{max;Rd}$ 100,0	kN
gronddrukspanning:	σ_{Ed} 99,7	kN/m ²
	σ_{kar} 73,7	kN/m ²

poerafmeting : 1000 mm sterkte u.c. = 1,00



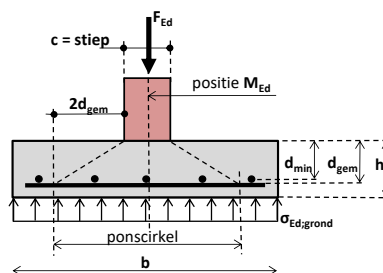
Poerwapening

algemene rekengegevens

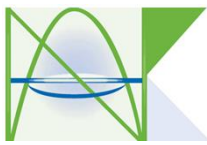
staalkwaliteit	500	N/mm ²
f_{yd}	435	N/mm ²
sterkteklasse beton	C20/25	
f_{ck}	20	N/mm ²
f_{cd}	13,33	N/mm ²
f_{ctm}	2,2	N/mm ²
milieuklasse	XC4	
scheurwijdte w_{max}	0,3	mm
c_{nom} (= $c_{min,dur}+10$)	35	mm
dekking onderzijde	35	mm
M_{freq} / M_{Ed}	0,8	

formules

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



poer	poergegevens						ponscontrole met gereduceerde ponslast								buigwapening				scheurwijdte					
	F _{Ed}	σ _{Ed,grond}	b	c _{stiep}	h	d _{min}	d _{gem}	u ₁	A	V _{Ed,red}	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	kN/m²	m	mm	mm	mm	mm	mm	m²	kN	N/mm²	N/mm²		kNm/m	mm²/m	Ø - h.o.h.	Ø - h.o.h.	mm²/m	N/mm²	mm	mm	mm		
1	244,7	95,60	1,60	300	200	153	157	3173	0,78	170,5	0,34	0,49	0,69	30,59	511	8 - 150	8 - 150	670	265	75	4,4	169	✓	
2	306,6	84,93	1,90	300	200	153	157	3173	0,78	240,6	0,48	0,49	0,98	38,32	640	8 - 150	8 - 150	670	332	75	3,0	85	✓	
3	166,3	98,39	1,30	300	200	153	157	3173	0,78	89,9	0,18	0,49	0,36	20,78	347	8 - 150	8 - 150	670	180	75	9,2	275	✓	
4	99,7	99,65	1,00	300	200	153	157	3173	0,78	22,3	0,04	0,44	0,10	12,46	208	8 - 150	-	335	216	150	6,9	230	✓	



Bijlagen computerberekening

Inhoudsopgave

Pos. 22 – Stalen onderslag – Technosoft Liggers.....	102
Pos. 30 – Mechanica schema (hele) kap – Technosoft Raamwerken	113
Pos. 30 – Mechanica schema (halve) kap – Technosoft Raamwerken.....	136
Pos. 30 – Mechanica schema kap (t.p.v. Pos. 32) – Technosoft Raamwerken.....	157
Pos. 37 – Stalen randliggers – Technosoft Liggers	176
Pos. 38 – Stalen randliggers – Technosoft Liggers	192



Pos. 22 – Stalen onderslag – Technosoft Liggers

Technosoft Liggers release 6.79

23 jan 2024

Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel....: Pos. 22 - Stalen onderslag
Constructeur.: M. Leijser
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 28/04/2023
Bestand.....: H:\Reken\2023.2129 Nieuwbouw 5 woningen te
Dinxperlo\Revisie A\Pos. 22 - Stalen onderslag.dlw

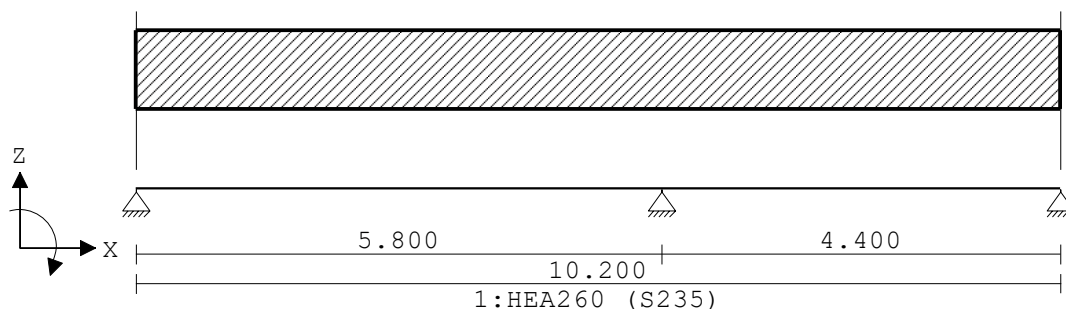
Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.800	5.800
2	5.800	10.200	4.400

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA260	1:S235	8.6800e+03	1.0460e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	260	250	125.0					



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	10.200	10.200	1:HEA260	0.000	1:HEA260	0.000
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]	
1	0.000	10.200	10.200	1:Vast			

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA260



BELASTINGGEVALLEN

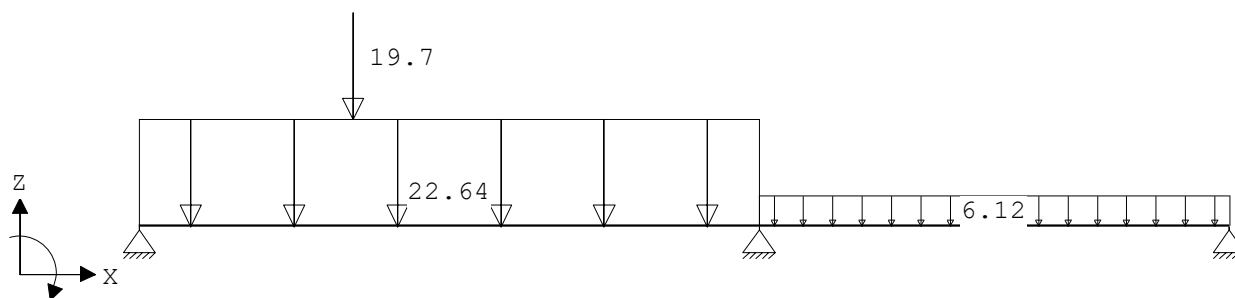
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00
3	Sneeuw	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00
4	Wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
3	Sneeuw	22 Sneeuw A
4	Wind	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	q_2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-22.640	-22.640		0.000	5.800
2	1:q-last		-6.120	-6.120		5.800	4.400
3	8:Puntlast		-19.700			2.000	

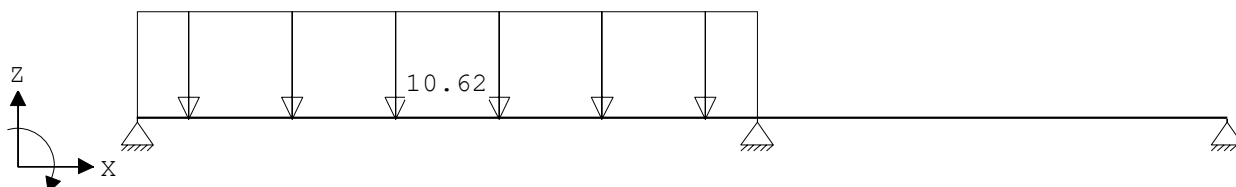


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



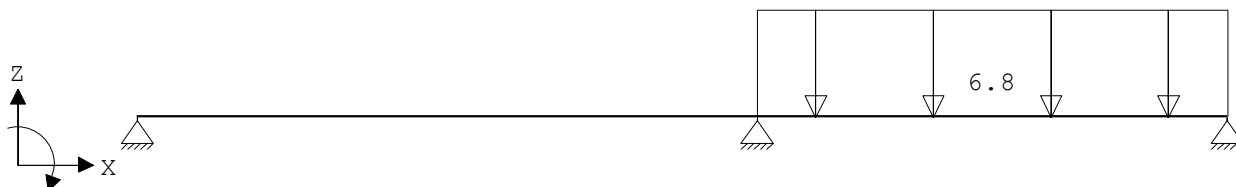
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-10.620	-10.620		0.000	5.800

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Sneeuw



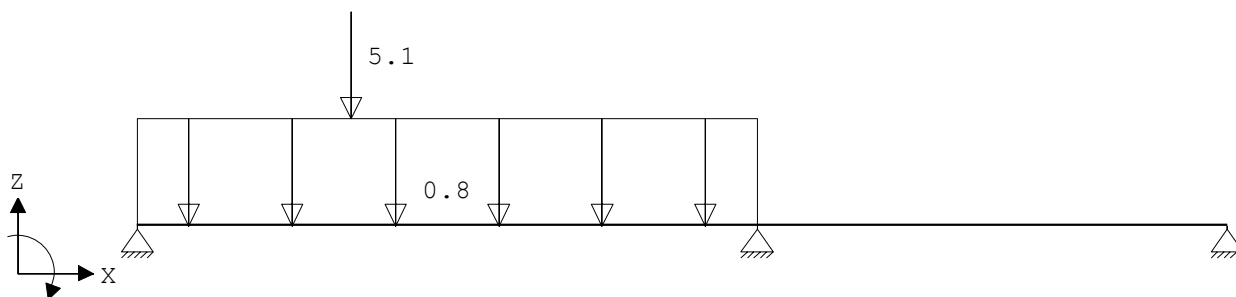
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:3 Sneeuw

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-6.800	-6.800		5.800	4.400

VELDBELASTINGEN

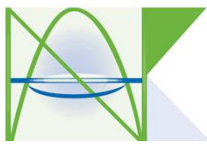
Ligger:1 B.G:4 Wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:4 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.800	-0.800		0.000	5.800
2	8:Puntlast		-5.100			2.000	



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm 1.22			
2 Fund.	1 Perm 1.22	2 psi0 1.35		
3 Fund.	1 Perm 1.08	2 Extr 1.35		
4 Fund.	1 Perm 1.08	3 Extr 1.35		
5 Fund.	1 Perm 1.08	3 Extr 1.35	2 psi0 1.35	
6 Fund.	1 Perm 1.08	4 Extr 1.35		
7 Fund.	1 Perm 1.08	4 Extr 1.35	2 psi0 1.35	
8 Fund.	1 Perm 0.90			
9 Fund.	1 Perm 0.90	2 psi0 1.35		
10 Fund.	1 Perm 0.90	2 Extr 1.35		
11 Fund.	1 Perm 0.90	3 Extr 1.35		
12 Fund.	1 Perm 0.90	3 Extr 1.35	2 psi0 1.35	
13 Fund.	1 Perm 0.90	4 Extr 1.35		
14 Fund.	1 Perm 0.90	4 Extr 1.35	2 psi0 1.35	
15 Kar.	1 Perm 1.00	2 Extr 1.00		
16 Kar.	1 Perm 1.00	3 Extr 1.00		
17 Kar.	1 Perm 1.00	3 Extr 1.00	2 psi0 1.00	
18 Kar.	1 Perm 1.00	4 Extr 1.00		
19 Kar.	1 Perm 1.00	4 Extr 1.00	2 psi0 1.00	
20 Freq.	1 Perm 1.00			
21 Freq.	1 Perm 1.00	2 psi1 1.00		
22 Freq.	1 Perm 1.00	3 psi1 1.00		
23 Freq.	1 Perm 1.00	3 psi1 1.00	2 psi2 1.00	
24 Freq.	1 Perm 1.00	4 psi1 1.00		
25 Freq.	1 Perm 1.00	4 psi1 1.00	2 psi2 1.00	
26 Quas.	1 Perm 1.00			
27 Quas.	1 Perm 1.00	2 psi2 1.00		
28 Blij.	1 Perm 1.00			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Geen
4 Geen
5 Geen
6 Geen
7 Geen
8 Alle velden de factor:0.90
9 Alle velden de factor:0.90
10 Alle velden de factor:0.90
11 Alle velden de factor:0.90
12 Alle velden de factor:0.90
13 Alle velden de factor:0.90
14 Alle velden de factor:0.90



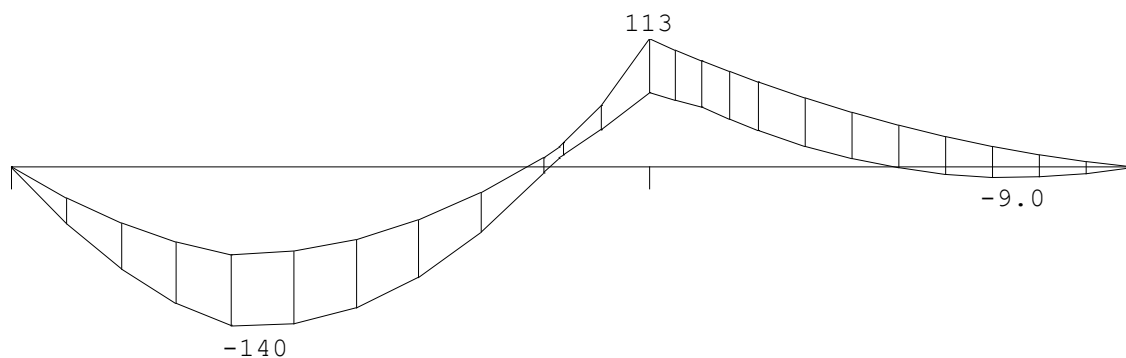
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

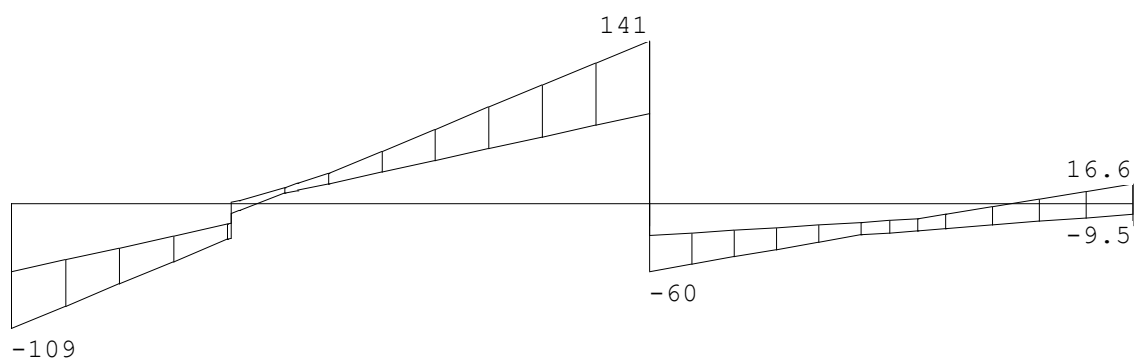
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:60
Fmax:109

107
183

-9.5
16.6

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	59.55	109.11	0.00	0.00
2	106.61	183.21	0.00	0.00
3	-9.48	16.61	0.00	0.00



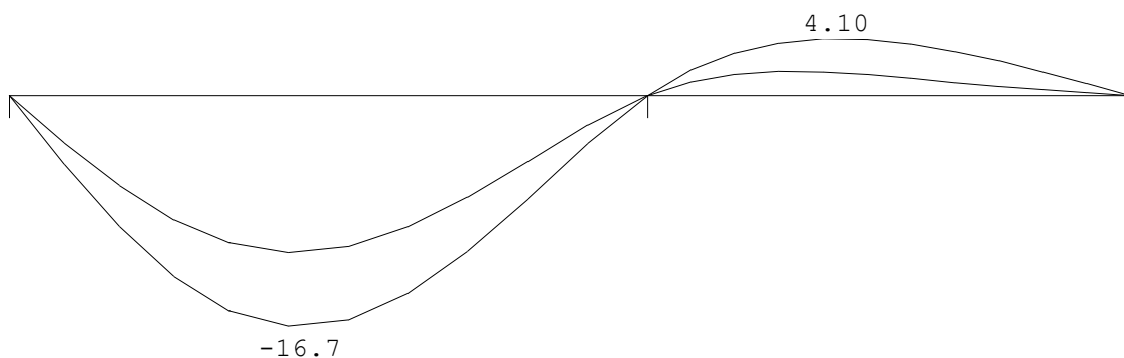
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



REACTIES

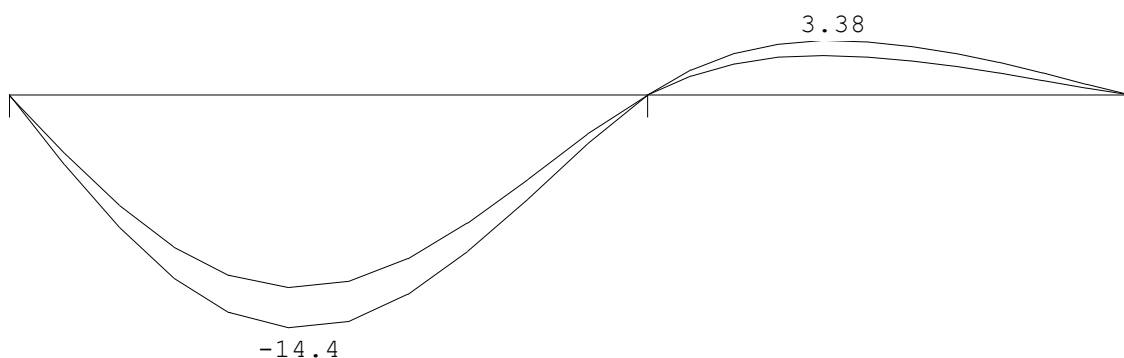
Ligger:1 Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	66.77	94.42	0.00	0.00
2	118.46	159.41	0.00	0.00
3	-7.34	11.78	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA260	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 5.80 onder: 5.800	1*5,8
2	1.0*h	boven: 4.40 onder: 5*,733;0,735	5*,733;0,735

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.768 181	46
2	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.522 123	

Opmerkingen:

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

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	5.80	N	N	0.0	-16.7	15	1 Eind	-16.7	±23.2	0.004
		db						15	1 Bijk	-4.7	±17.4	0.003
2	Vloer	db	4.40	N	N	0.0	4.1	15	1 Eind	4.1	±17.6	0.004
		db						15	1 Bijk	1.4	±13.2	0.003

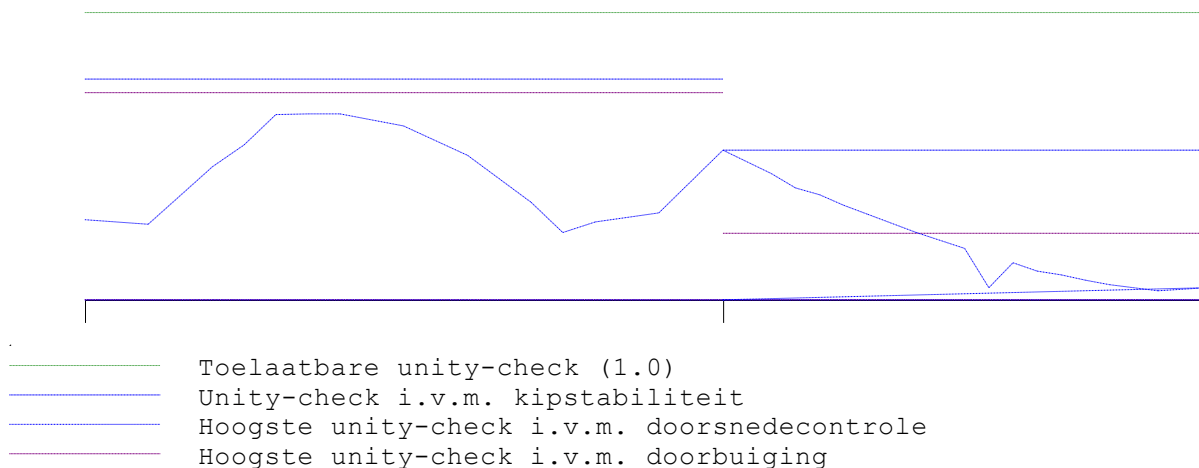


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

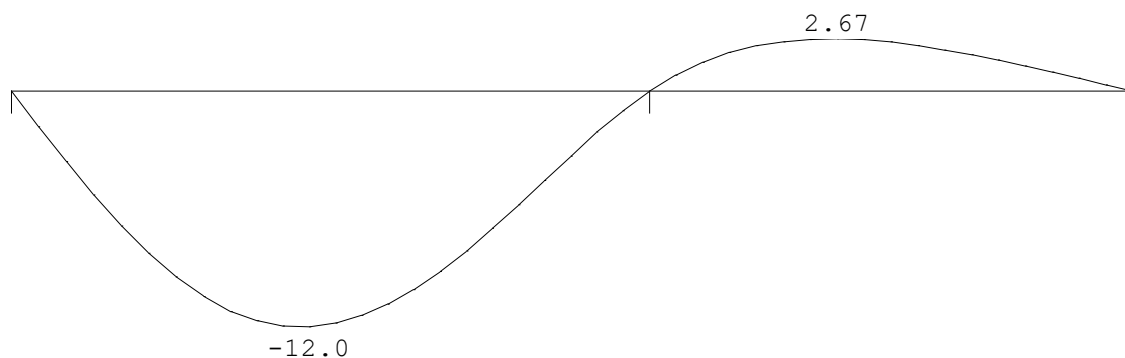
UNITY-CHECK 'S

Ligger:1 OMHULLENDE VAN ALLES



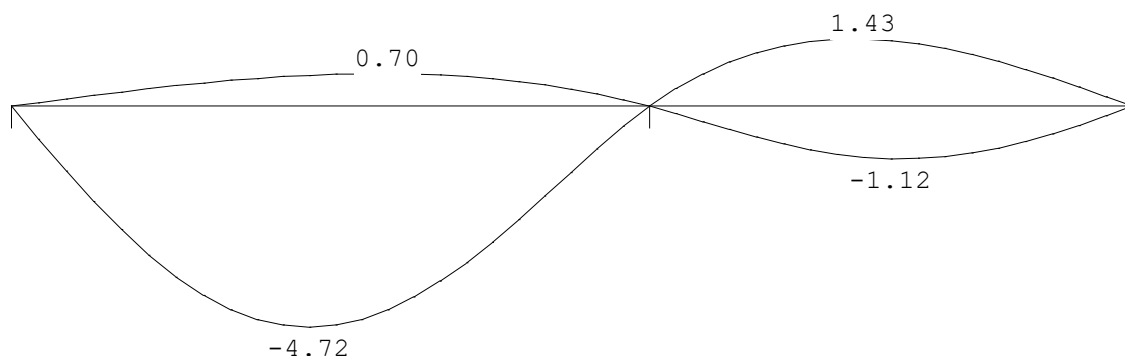
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



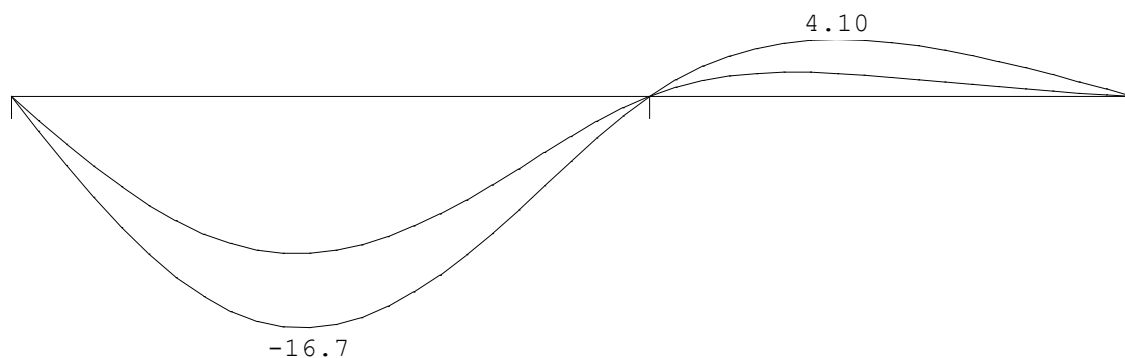


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



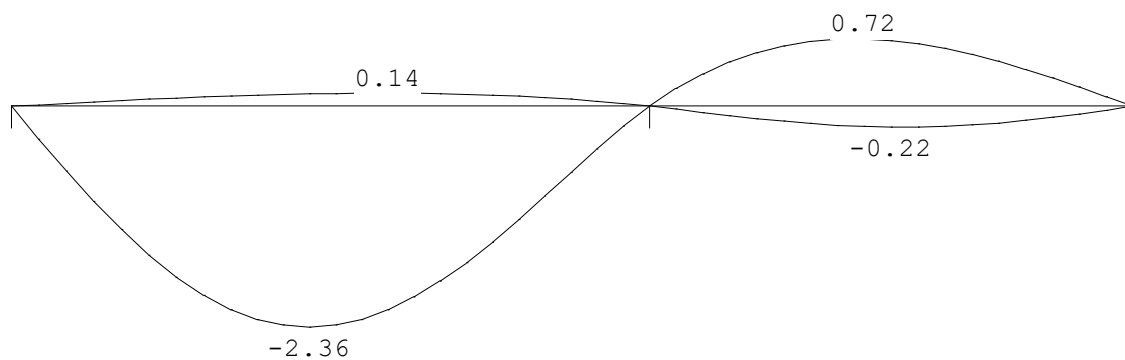
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	W_{bij} [mm]	W_{tot} [mm]	w_c [mm]	W_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
1	Neg.	2.712	5800	-12.0		-4.7	1229	-16.7	-16.7	347
1	Pos.	3.425	5800	-10.8		0.7	8323	-10.1	-10.1	572
2	Neg.	2.200	4400	2.5		-1.1	3929	1.4	1.4	3198
2	Pos.	1.956	4400	2.6		1.4	3071	4.0	4.0	1087

DOORBUIGINGEN W_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



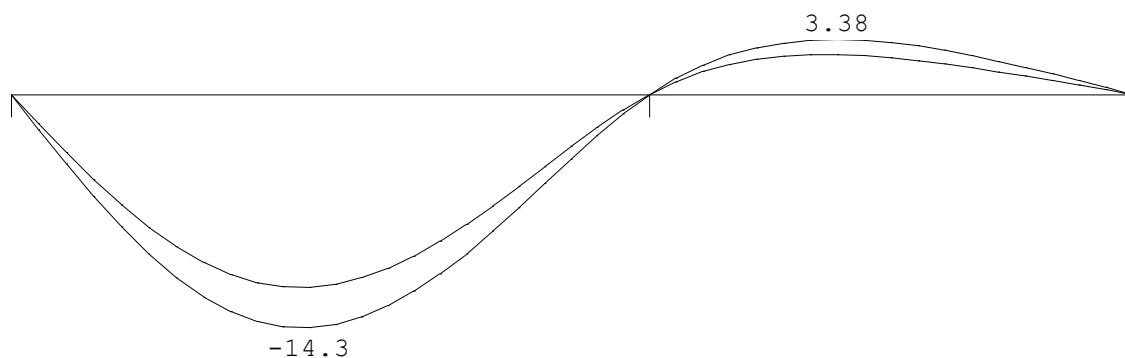


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



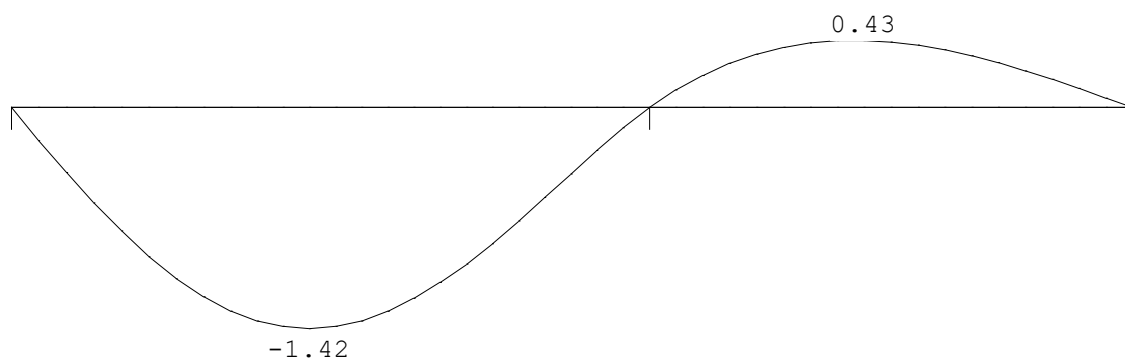
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
1	Neg.	2.712	5800	-12.0		-2.4	2458	-14.3		-14.3	404
2	Pos.	1.956	4400	2.6		0.7	6142	3.3		3.3	1321

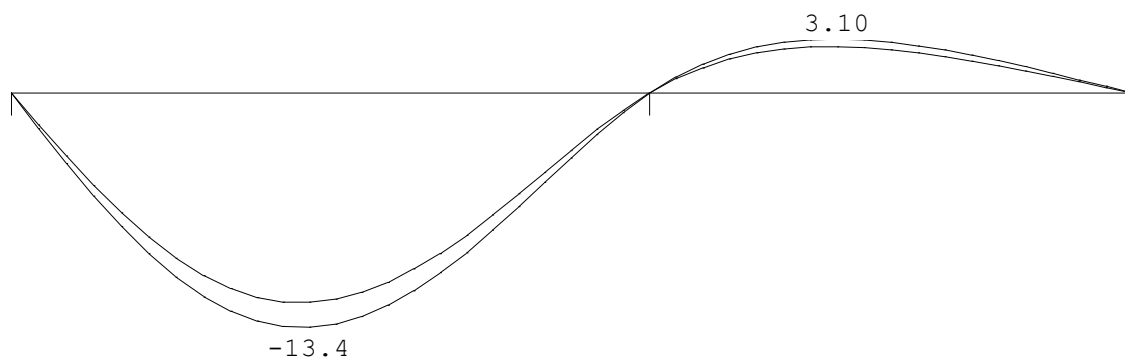
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

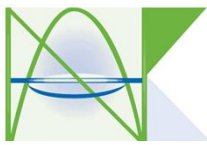
Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie





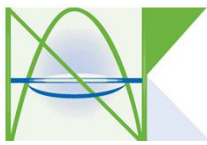
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 22 - Stalen onderslag

DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	--- w_{bij} --- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	--- w_{max} --- [mm] [lrep/]
1	Neg.	2.712	5800	-12.0		-1.4 4096	-13.4		-13.4 433
2	Pos.	1.956	4400	2.6		0.4 10237	3.0		3.0 1445



Pos. 30 – Mechanica schema (hele) kap – Technosoft Raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.80

23 jan 2024

Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap
Constructeur.: M. Leijser
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 15/01/2024
Bestand.....: H:\Reken\2023.2129 Nieuwbouw 5 woningen te
Dinxperlo\Revisie A\Pos. 30 - Mechanica schema (hele)
kap.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

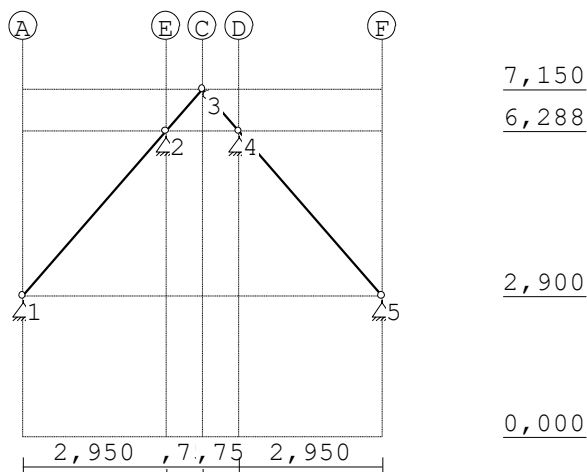
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	7.150
2	C	3.700	0.000	7.150
3	D	4.450	0.000	7.150
4	E	2.950	0.000	7.150
5	F	7.400	0.000	7.150

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.400
2	2.900	0.000	7.400
3	6.288	0.000	7.400
4	7.150	0.000	7.400

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 62*184	1:C24	1.1408e+04	3.2186e+07	0.00



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	62	184	92.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 62*184



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.900
2	2.950	6.289
3	3.700	7.150
4	4.450	6.289
5	7.400	2.900

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	1	2	1:B*H 62*184	NDM	NDM	4.493
2	2	3	1:B*H 62*184	NDM	NDM	1.142
3	3	4	1:B*H 62*184	ND-	NDM	1.142
4	4	5	1:B*H 62*184	NDM	NDM	4.493

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 1 Referentieperiode.....: 50
Gebouwdiepte.....: 17.00 Gebouwhoogte.....: 7.50
Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd
Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
Positie spant in het gebouw.....: 5.000 Kr[4.3.2].....: 0.209
z0[4.3.2]...: 0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

WIND

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

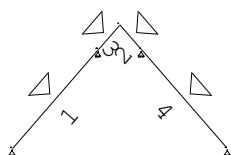
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.70

STAFTYPEN

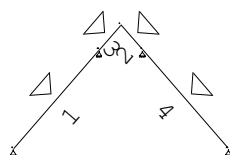
Type	staven
7:Dak.	: 1-4

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven

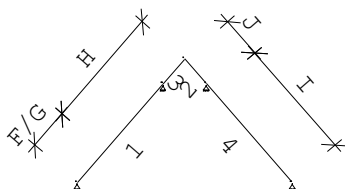


WIND DAKTYPES

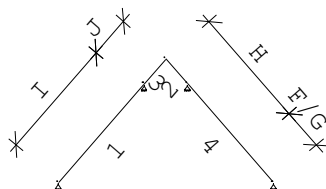
Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1-2 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5
2	3-4 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	1-2	0.000	1.430	F/G
2	1-2	1.430	4.205	H
3	3-4	0.000	1.430	J
4	3-4	1.430	4.205	I

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	3-4	0.000	1.430	F/G
2	3-4	1.430	4.205	H
3	1-2	0.000	1.430	J
4	1-2	1.430	4.205	I

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.631	1.000		-0.189	-i	
Qw2	1.00	0.700	0.631	1.000		-0.442	G	49.0
Qw3	1.00	0.626	0.631	1.000		-0.395	H	49.0
Qw4	1.00	-0.300	0.631	1.000		0.189	J	49.0
Qw5	1.00	-0.200	0.631	1.000		0.126	I	49.0
Qw6		-0.200	0.631	1.000		0.126	+i	

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
1-2	5.3.3 Zadeldak
3-4	5.3.3 Zadeldak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.294	0.70	1.00		1.000	0.206	49.0
Qs2	5.3.3	0.147	0.70	1.00		1.000	0.103	49.0

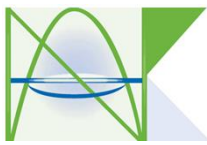
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=0.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van rechts onderdruk A	11
g	5 Wind van rechts overdruk A	12
g	6 Sneeuw A	22
g	7 Sneeuw B	23
g	8 Sneeuw C	33

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
	1 Permanente belasting	Blijvend
	2 Wind van links onderdruk A	Kort
	3 Wind van links overdruk A	Kort
	4 Wind van rechts onderdruk A	Kort
	5 Wind van rechts overdruk A	Kort



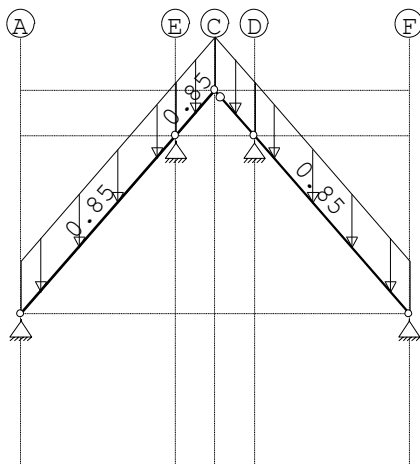
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
6	Sneeuw A	Kort
7	Sneeuw B	Kort
8	Sneeuw C	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			

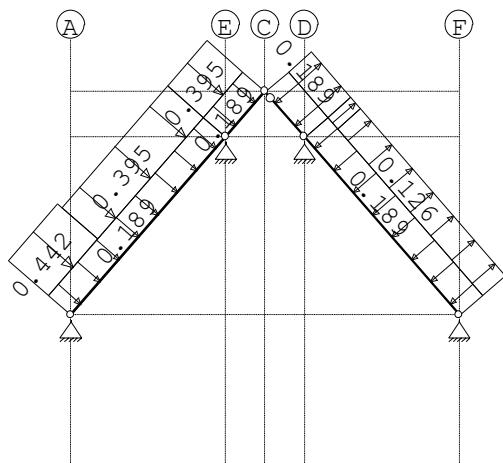


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	3.063	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	1.430	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	4.205	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	0.13	0.13	0.288	0.000	0.00	0.20	0.00

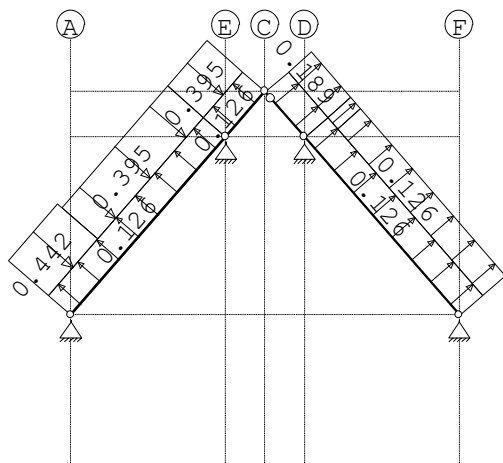


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staafl	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	3.063	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	1.430	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	4.205	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	0.13	0.13	0.288	0.000	0.00	0.20	0.00

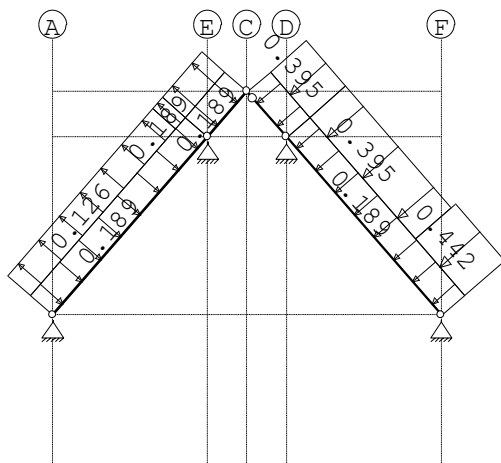


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

BELASTINGEN

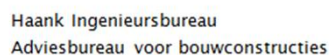
B.G:4 Wind van rechts onderdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk A

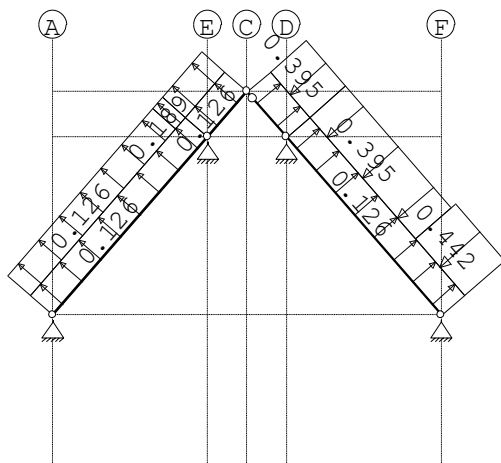
Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	3.063	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	1.430	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	4.205	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	0.13	0.13	0.000	0.288	0.00	0.20	0.00



projectnr.: 2023.2129

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	3.063	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	1.430	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	4.205	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	0.13	0.13	0.000	0.288	0.00	0.20	0.00

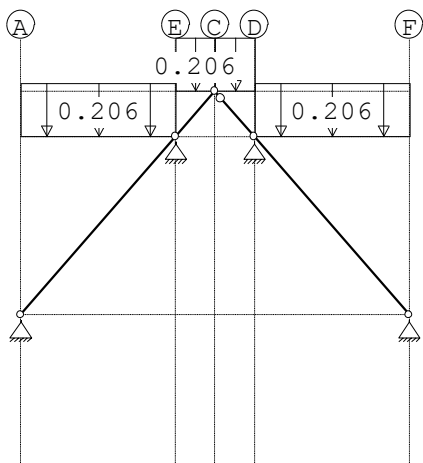


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

BELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A



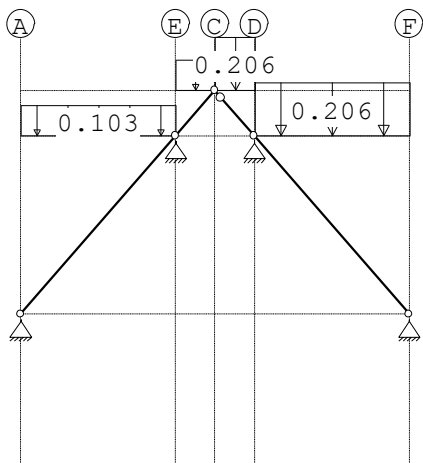
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

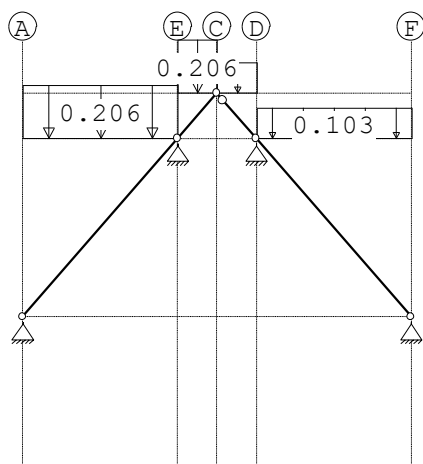
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs2	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	Qs2	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Sneeuw C



STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Sneeuw C

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	Qs2	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	Qs2	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.19	1.74	
1	2	-0.83	0.72	
1	3	-0.40	0.35	
1	4	-0.09	0.07	
1	5	0.34	-0.30	
1	6	0.03	0.28	
1	7	0.02	0.14	
1	8	0.03	0.28	



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
2	1	-1.09	3.05	
2	2	-2.26	1.95	
2	3	-0.84	1.16	
2	4	-0.67	-0.37	
2	5	0.75	-1.17	
2	6	-0.17	0.49	
2	7	-0.12	0.20	
2	8	-0.14	0.53	
4	1	1.09	3.05	
4	2	0.67	-0.37	
4	3	-0.75	-1.17	
4	4	2.26	1.95	
4	5	0.84	1.16	
4	6	0.17	0.49	
4	7	0.14	0.53	
4	8	0.12	0.20	
5	1	-0.19	1.74	
5	2	0.09	0.07	
5	3	-0.34	-0.30	
5	4	0.83	0.72	
5	5	0.40	0.35	
5	6	-0.03	0.28	
5	7	-0.03	0.28	
5	8	-0.02	0.14	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening
31	1	Lineaire berekening
32	1	Lineaire berekening
33	1	Lineaire berekening

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.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
11	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,3}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$
15	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$
16	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$
17	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
18	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
19	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
20	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
21	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
22	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$
23	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$
24	Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
25	Freq.	1.00	$G_{k,1}$			



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

26 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,2}$
27 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,3}$
28 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,4}$
29 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,5}$
30 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,6}$
31 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,7}$
32 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1	$Q_{k,8}$
33 Blij.	1.00	$G_{k,1}$				

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Alle staven de factor:0.90
- 11 Alle staven de factor:0.90
- 12 Alle staven de factor:0.90
- 13 Alle staven de factor:0.90
- 14 Alle staven de factor:0.90
- 15 Alle staven de factor:0.90
- 16 Alle staven de factor:0.90



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

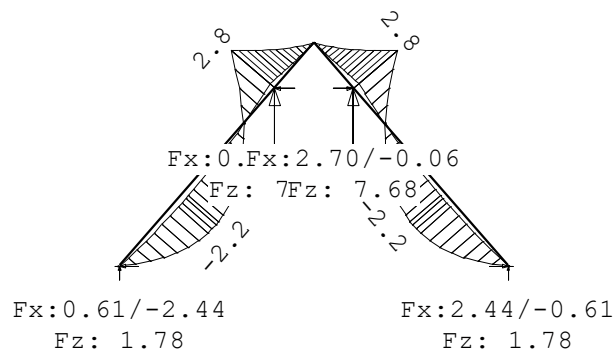
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

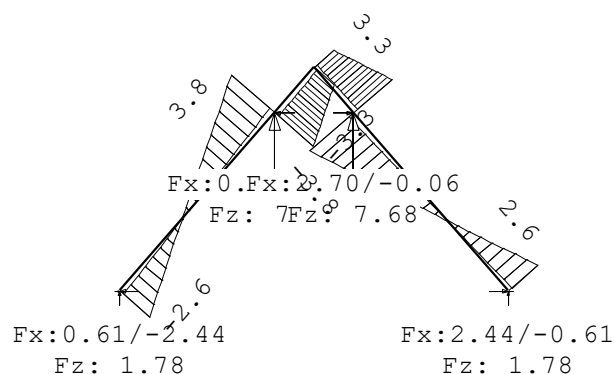
Fundamentele combinatie

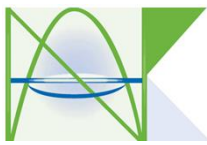


DWARSKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie





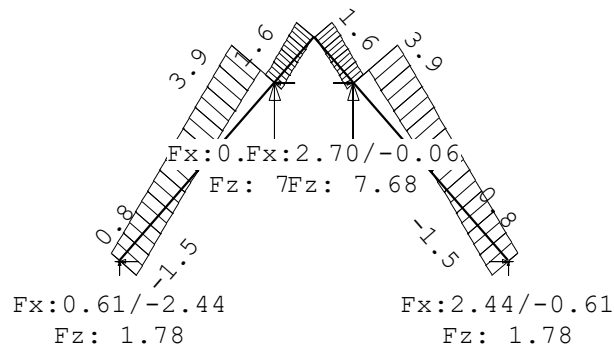
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



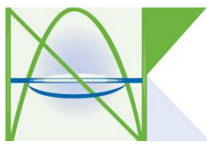
REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.44	0.61	1.02	1.78		
2	-2.70	0.06	1.20	7.68		
4	-0.06	2.70	1.20	7.68		
5	-0.61	2.44	1.02	1.78		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES



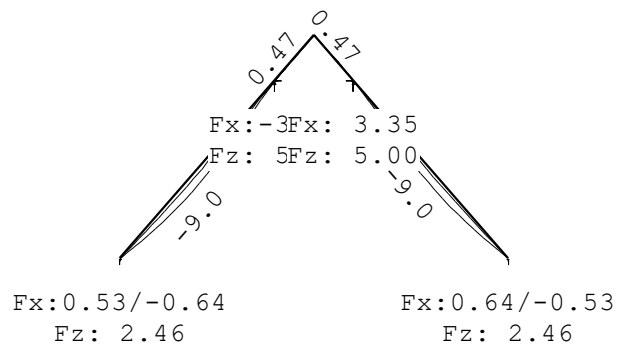
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

1e orde

Karakteristieke combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.64	0.53	1.45	2.46		
2	-3.35	-0.34	1.88	5.00		
4	0.34	3.35	1.88	5.00		
5	-0.53	0.64	1.45	2.46		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES



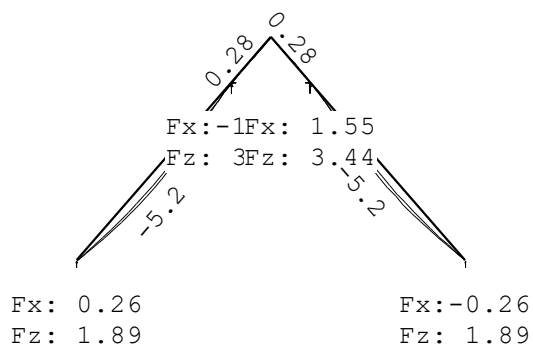
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Frequente combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [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]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	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]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.49 4*,899;0,897
		onder:	4.49 1*4,493
2	1.0*h	boven:	1.14 1*1,142
		onder:	1.14 1*1,142
3	1.0*h	boven:	1.14 1*1,142
		onder:	1.14 1*1,142
4	1.0*h	boven:	4.49 4*,899;0,897
		onder:	4.49 4.493

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	62	184	4493	nvt	1000	84.6	55.9	1.434	0.947	0.2	1.642	1.014	0.410	0.728
2	62	184	1142	nvt	1000	21.5	55.9	0.365	0.947	0.2	0.573	1.014	0.985	0.728
3	62	184	1142	nvt	1000	21.5	55.9	0.365	0.947	0.2	0.573	1.014	0.985	0.728



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

STABILITEIT

Stf	b_{gem}	h_{gem}	l_{sys}	$l_{buc,y/z}$		λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$		β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]									
4	62	184	4493	nvt	1000	84.6	55.9	1.434	0.947	0.2	1.642	1.014	0.410	0.728

STABILITEIT (vervolg)

Staf	positie	$l_{ef,y}$	$\sigma_{my,crit}$	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
	[mm]	[mm]	[N/mm ²]		
1	4492	3952	30.51	0.89	0.89
2	0	936	128.86	0.43	1.00
3	1142	936	128.86	0.43	1.00
4	0	3952	30.51	0.89	0.89

TOETSING SPANNINGEN

Staf	1	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.33)	0.52
Staf	2	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.23)	0.49
Staf	3	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.49
Staf	4	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.33)	0.52

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]		
								*1		*1		
1	Dak	db	4493	Nee Nee	24	1	-7.3	-18.0	0.004	-11.6	-18.0	0.004
2	Dak	db	1142	Nee Nee	24	1	0.4	4.6	0.004	0.6	4.6	0.004
3	Dak	db	1142	Nee Nee	24	1	0.4	4.6	0.004	0.6	4.6	0.004
4	Dak	db	4493	Nee Nee	24	1	-7.3	-18.0	0.004	-11.6	-18.0	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$\ast l$
1	Dak	db	4493	Nee Nee	0.0	17	1	-9.0	-18.0	0.004
2	Dak	db	1142	Nee Nee	0.0	17	1	0.5	4.6	0.004
3	Dak	db	1142	Nee Nee	0.0	19	1	0.5	4.6	0.004
4	Dak	db	4493	Nee Nee	0.0	19	1	-9.0	-18.0	0.004

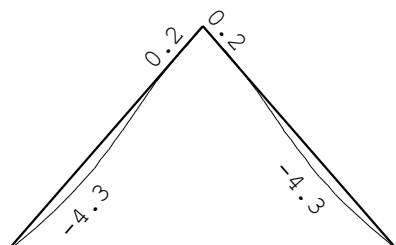


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

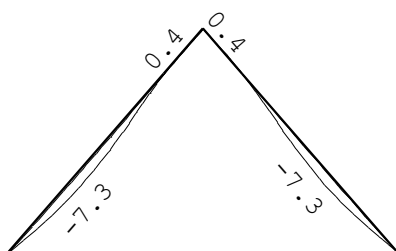
VERVORMINGEN w_1

Blijvende combinatie



VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



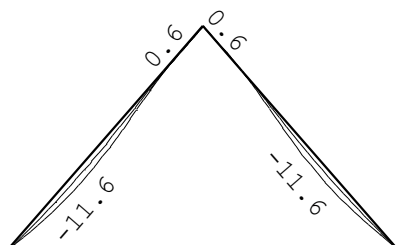


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

VERVORMINGEN W_{max}

Karakteristieke combinatie



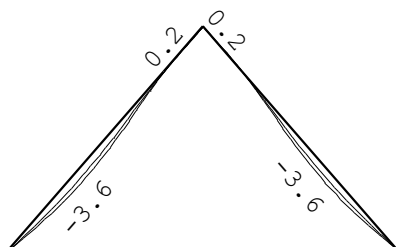
DOORBUIGINGEN

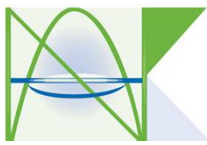
Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	$-- w_{bij} --$	w_{tot}	w_c	$-- w_{max} --$
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	1.868	4493	-4.3	-2.6	-7.3	617	-11.6	-11.6
2	2	Pos.	0.571	1142	0.2	0.1	0.4	3012	0.6	0.6
3	3	Pos.	0.571	1142	0.2	0.1	0.4	3012	0.6	0.6
4	4	Neg.	2.625	4493	-4.3	-2.6	-7.3	617	-11.6	-11.6

VERVORMINGEN w_{bij}

Frequente combinatie

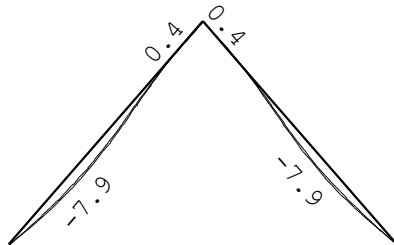




Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (hele) kap

VERVORMINGEN W_{max}

Frequente combinatie



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.	1.868	4493	-4.3	-2.6	-3.6	1263	-7.9		-7.9	571
2	2	Pos.	0.571	1142	0.2	0.1	0.2	6167	0.4		0.4	2765
3	3	Pos.	0.571	1142	0.2	0.1	0.2	6167	0.4		0.4	2765
4	4	Neg.	2.625	4493	-4.3	-2.6	-3.6	1263	-7.9		-7.9	571



Pos. 30 – Mechanica schema (halve) kap – Technosoft Raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.80

23 jan 2024

Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap
Constructeur.: M. Leijser
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 15/01/2024
Bestand.....: H:\Reken\2023.2129 Nieuwbouw 5 woningen te
Dinxperlo\Revisie A\Pos. 30 - Mechanica schema (halve)
kap.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

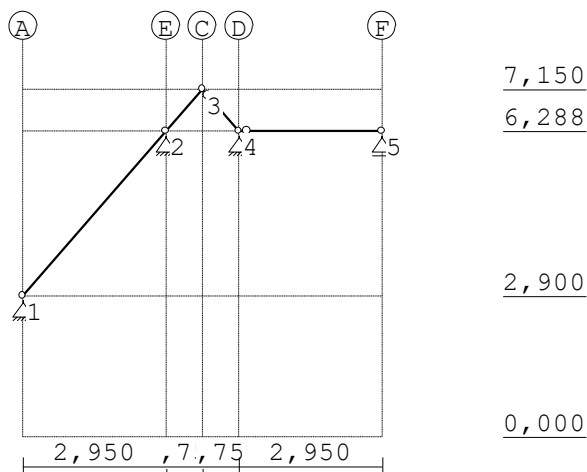
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	7.150
2	C	3.700	0.000	7.150
3	D	4.450	0.000	7.150
4	E	2.950	0.000	7.150
5	F	7.400	0.000	7.150

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.400
2	2.900	0.000	7.400
3	6.288	0.000	7.400
4	7.150	0.000	7.400

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 62*184	1:C24	1.1408e+04	3.2186e+07	0.00



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	62	184	92.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 62*184



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.900
2	2.950	6.289
3	3.700	7.150
4	4.450	6.289
5	7.400	6.288

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	1	2	1:B*H 62*184	NDM	NDM	4.493
2	2	3	1:B*H 62*184	NDM	NDM	1.142
3	3	4	1:B*H 62*184	ND-	NDM	1.142
4	4	5	1:B*H 62*184	ND-	NDM	2.950

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	110		0.00
3	4	110		0.00
4	5	010		0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 1 Referentieperiode.....: 50
Gebouwdiepte.....: 17.00 Gebouwhoogte.....: 7.50
Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd
Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
Positie spant in het gebouw.....: 5.000 Kr[4.3.2].....: 0.209
z0[4.3.2]...: 0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

WIND

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

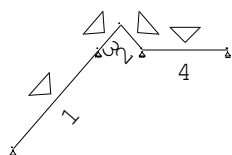
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.70

STAFTYPEN

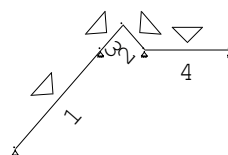
Type	staven
7:Dak.	: 1-4

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven

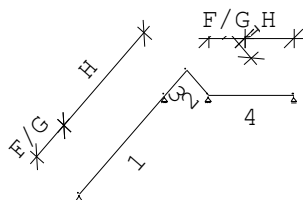


WIND DAKTYPES

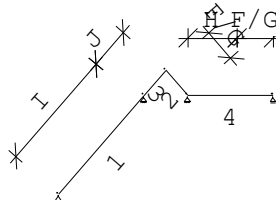
Nr.	Staaftypen	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1-2 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5
2	3 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5
3	4 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	1-2	0.000	1.430	F/G
2	1-2	1.430	4.205	H
3	3	0.000	1.142	J
4	4	0.000	1.258	F/G
5	4	1.258	1.692	H

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	4	0.000	1.258	F/G
2	4	1.258	1.692	H
3	3	0.000	1.142	F/G
4	1-2	0.000	1.430	J
5	1-2	1.430	4.205	I

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.631	1.000		-0.189	-i	
Qw2	1.00	0.700	0.631	1.000		-0.442	G	49.0
Qw3	1.00	0.626	0.631	1.000		-0.395	H	49.0
Qw4	1.00	-0.300	0.631	1.000		0.189	J	49.0
Qw5	1.00	-1.200	0.631	1.000		0.757	G	0.0
Qw6	1.00	-0.700	0.631	1.000		0.442	H	0.0
Qw7		-0.200	0.631	1.000		0.126	+i	
Qw8	1.00	-0.200	0.631	1.000		0.126	I	49.0

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
1-2	5.3.2 Lessenaarsdak
3-3	5.3.4 Dak met meer dan één overspanning
4-4	5.3.6 Dak grenzend aan hogere bouwwerken

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red. posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.2	0.294	0.70	1.00	1.000	0.206	49.0
Qs2	5.3.4	0.294	0.70	1.00	1.000	0.206	24.5
Qs3	5.3.6	0.800	0.70	1.00	1.000	0.560	0.0
Qs4	5.3.4	1.453	0.70	1.00	1.000	1.017	24.5
Qs5	5.3.6	0.726	0.70	1.00	1.000	0.508	0.0
Qs6	5.3.6	0.298	0.70	1.00	1.000	0.208	0.0

Sneeuw indexen art. 5.3.6

Index	b_1	b_2	h	l_s	α	μ_2	μ_s	μ_w
Qs5	4.450	2.950	0.000	5.000	-49.0	1.526	0.726	0.800

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=0.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van rechts onderdruk A	11
g	5 Wind van rechts overdruk A	12
g	6 Sneeuw A	22



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
g	7 Sneeuw B	23

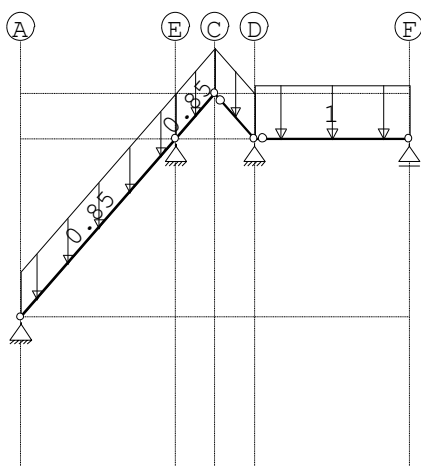
g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Wind van links onderdruk A	Kort
3	Wind van links overdruk A	Kort
4	Wind van rechts onderdruk A	Kort
5	Wind van rechts overdruk A	Kort
6	Sneeuw A	Kort
7	Sneeuw B	Kort

BELASTINGEN

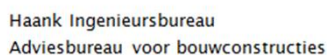
B.G:1 Permanente belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

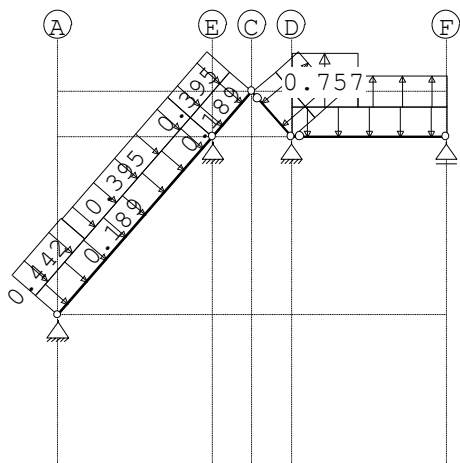
Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			



projectnr.: 2023.2129

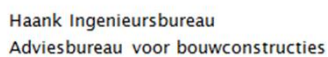
BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



B.G:2 Wind van links onderdruk A

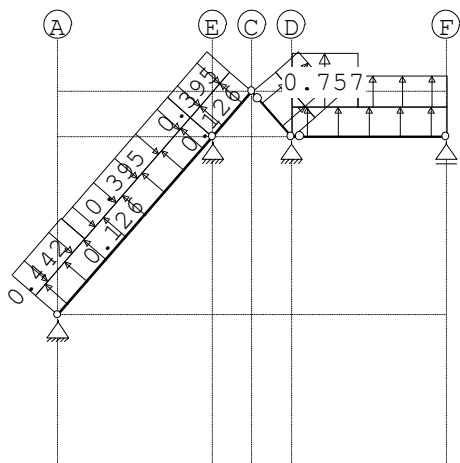
Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	3.063	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	1.430	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	0.76	0.76	0.000	1.692	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw6	0.44	0.44	1.258	0.000	0.00	0.20	0.00



projectnr.: 2023.2129

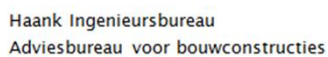
BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A



B.G:3 Wind van links overdruk A

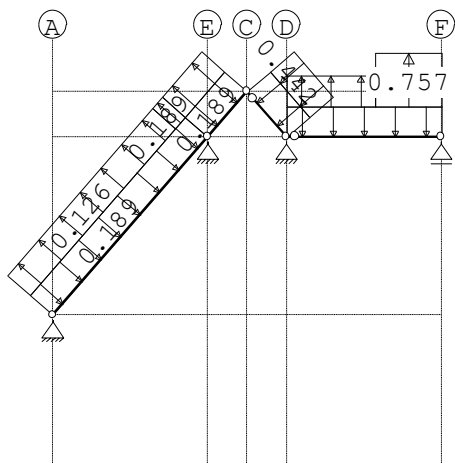
Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	3.063	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	1.430	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	0.76	0.76	0.000	1.692	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw6	0.44	0.44	1.258	0.000	0.00	0.20	0.00



projectnr.: 2023.2129

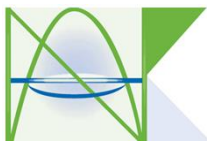
BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk A



B.G:4 Wind van rechts onderdruk A

Staaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	0.76	0.76	1.692	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw6	0.44	0.44	0.000	1.258	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	4.205	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.13	0.13	0.000	0.288	0.00	0.20	0.00

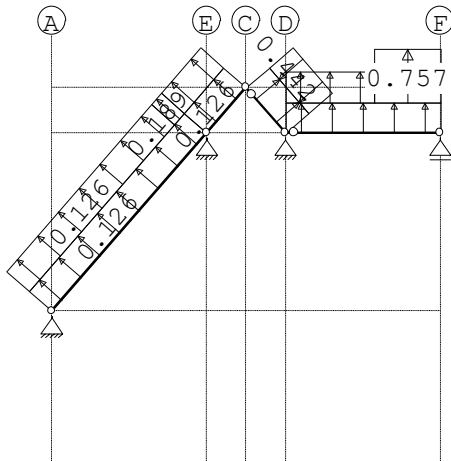


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A

Staafl	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw7	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw7	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw7	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw5	0.76	0.76	1.692	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	Qw6	0.44	0.44	0.000	1.258	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	4.205	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw8	0.13	0.13	0.000	0.288	0.00	0.20	0.00

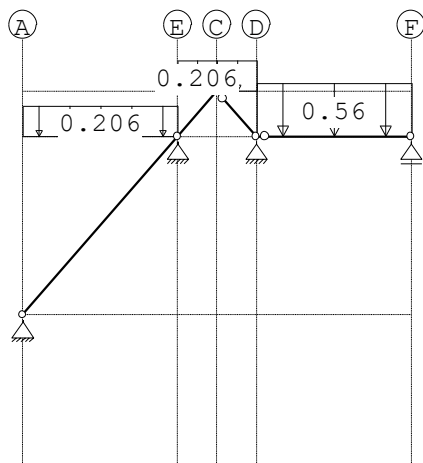


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

BELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A



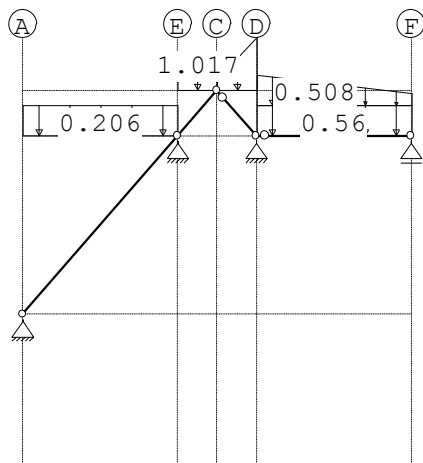
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A

Staaft	Type	Index	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	Qs2	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	Qs3	-0.56	-0.56	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 3:QZgeProj.	Qs2	-0.21	-1.02	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 3:QZgeProj.	Qs3	-0.56	-0.56	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 3:QZgeProj.	Qs5	-0.51	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1	0.19	1.74	
1	2	-0.83	0.72	
1	3	-0.40	0.35	
1	4	-0.09	0.07	
1	5	0.34	-0.30	
1	6	0.03	0.28	
1	7	0.03	0.28	
2	1	-0.43	3.81	
2	2	-2.19	2.04	
2	3	-1.14	0.81	
2	4	0.05	0.46	
2	5	1.10	-0.77	
2	6	-0.07	0.61	
2	7	-0.02	0.66	
4	1	0.24	1.69	
4	2	0.48	-1.24	
4	3	0.08	-1.51	
4	4	0.38	-0.34	
4	5	-0.03	-0.61	
4	6	0.04	0.86	
4	7	-0.01	1.72	
5	1		1.48	
5	2		-0.46	
5	3		-0.92	
5	4		-0.68	
5	5		-1.15	
5	6		0.83	
5	7		1.28	

BEREKENINGSTATUS

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



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening

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.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
11	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,5}$
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,6}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,7}$
15	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
16	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
17	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type					
18 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
19 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
20 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$
21 Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
22 Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
23 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$
24 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,3}$
25 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,4}$
26 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,5}$
27 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,6}$
28 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,7}$
29 Blij.	1.00	$G_{k,1}$			

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

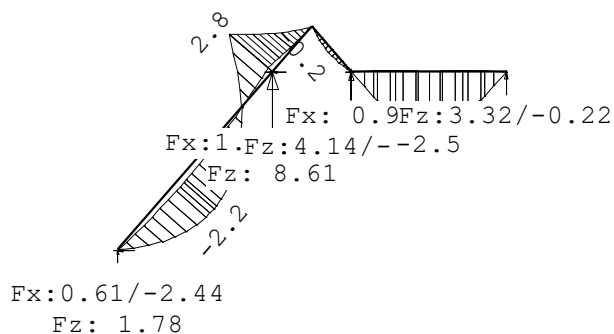
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

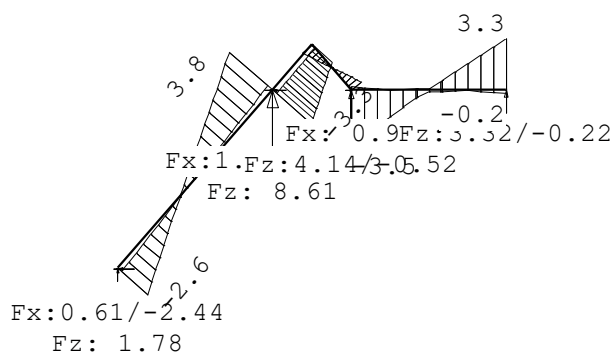
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie





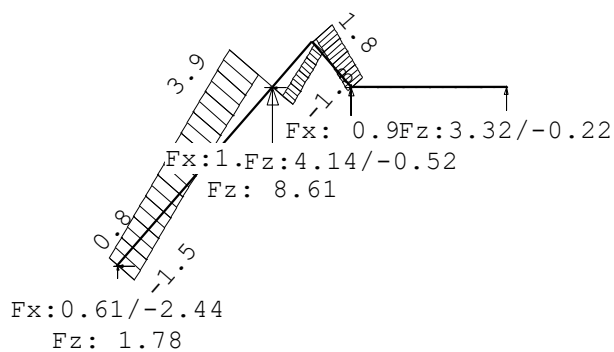
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.44	0.61	1.02	1.78		
2	-2.01	1.12	2.41	8.61		
4	0.17	0.90	-0.52	4.14		
5			-0.22	3.32		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES



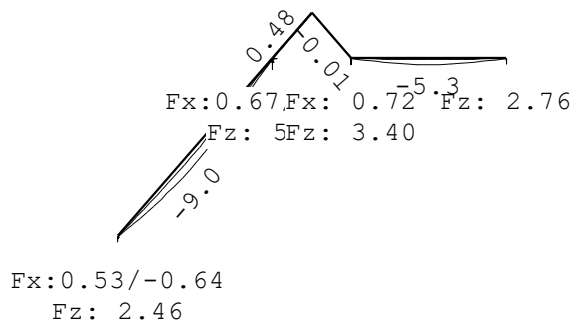
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

1e orde

Karakteristieke combinatie

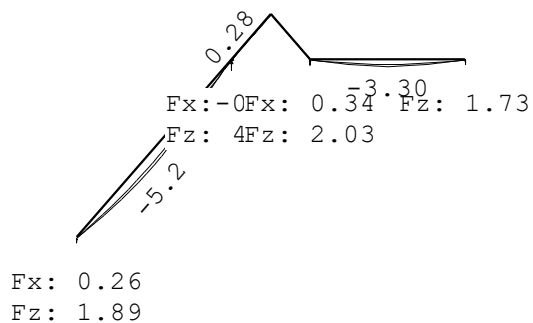
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.64	0.53	1.45	2.46		
2	-2.62	0.67	3.04	5.85		
4	0.21	0.72	0.17	3.40		
5			0.33	2.76		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Frequente combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [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]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	E_{90mean} [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0mean,fin}$ [N/mm ²]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.49	4*,899;0,897
		onder:	4.49	1*4,493
2	1.0*h	boven:	1.14	1*1,142
		onder:	1.14	1*1,142
3	1.0*h	boven:	1.14	1*1,142
		onder:	1.14	1*1,142
4	1.0*h	boven:	2.95	0;2.950
		onder:	2.95	0;2.950

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]		λ_y	λ_z	$\lambda_{rel, y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c, y}$	$k_{c, z}$	
1	62	184	4493	nvt	1000	84.6	55.9	1.434	0.947	0.2	1.642	1.014	0.410	0.728
2	62	184	1142	nvt	1000	21.5	55.9	0.365	0.947	0.2	0.573	1.014	0.985	0.728
3	62	184	1142	nvt	1000	21.5	55.9	0.365	0.947	0.2	0.573	1.014	0.985	0.728
4	62	184	2950	nvt	2950	55.5	164.8	0.942	2.795	0.2	1.008	4.655	0.732	0.119

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	l _{ef,y} [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	4492	3952	30.51	0.89	0.89
2	0	936	128.86	0.43	1.00
3	571	1396	86.39	0.53	1.00
4	1475	3023	39.89	0.78	0.98

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.33)	0.52
--------	---	-----------	-------	--------------	------



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	2	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.23)	0.50
Staafl	3	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.17)	0.05
Staafl	4	BC / Sit.	8 / 1	UC frm(6.33)	0.44

TOETSING DOORBUIGING

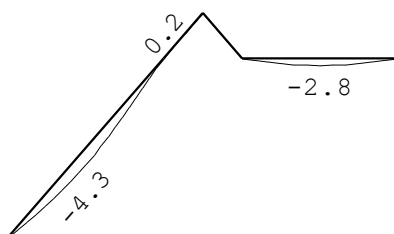
Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	db	4493	Nee Nee	21	1	-7.3	-18.0	0.004	-11.6
2	Dak	db	1142	Nee Nee	21	1	0.4	4.6	0.004	0.6
3	Dak	db	1142	Nee Nee	21	1	-0.1	-4.6	0.004	-0.1
4	Dak	db	2950	Nee Nee	21	1	-4.2	-11.8	0.004	-7.0

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	db	4493	Nee Nee	0.0	15	1	-9.0	-18.0
2	Dak	db	1142	Nee Nee	0.0	15	1	0.5	4.6
3	Dak	db	1142	Nee Nee	0.0	17	1	-0.1	-4.6
4	Dak	db	2950	Nee Nee	0.0	20	1	-5.3	-11.8

VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie



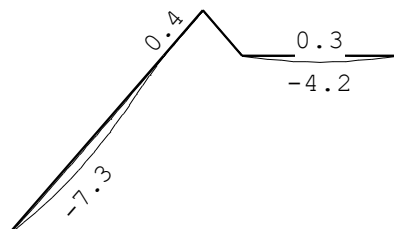


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

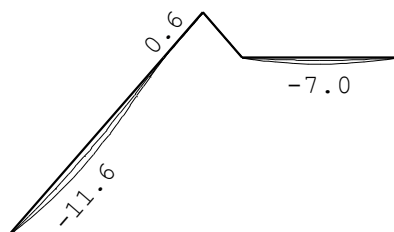
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	1	Neg.	1.868	4493	-4.3	-2.6	-7.3	-11.6	-11.6	387
2	2	Pos.	0.571	1142	0.2	0.1	0.4	0.6	0.6	1882
4	4	Neg.	1.475	2950	-2.8	-1.7	-4.2	-7.0	-7.0	421

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

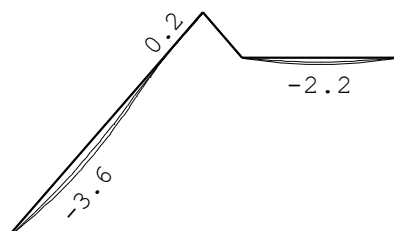


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening (halve) kap

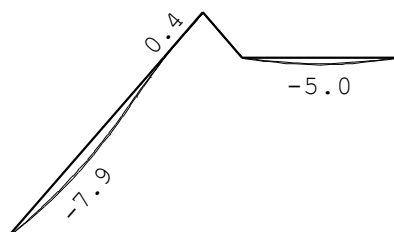
VERVORMINGEN w_{bij}

Frequente combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Frequente combinatie

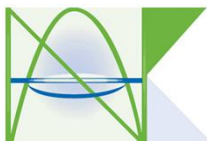


DOORBUIGINGEN

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]	[mm]	[mm]	[mm]
1	1	Neg.	1.868	4493	-4.3	-2.6	-3.6	-7.9		-7.9
2	2	Pos.	0.571	1142	0.2	0.1	0.2	0.4		0.4
4	4	Neg.	1.475	2950	-2.8	-1.7	-2.2	-5.0		-5.0

Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt



Pos. 30 – Mechanica schema kap (t.p.v. Pos. 32) – Technosoft Raamwerken

Technosoft Raamwerken release 6.80

23 jan 2024

Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32
Constructeur.: M. Leijser
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
Datum.....: 15/01/2024
Bestand.....: H:\Reken\2023.2129 Nieuwbouw 5 woningen te
Dinxperlo\Revisie A\Pos. 30 - Mechanica t.p.v. Pos.
32.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

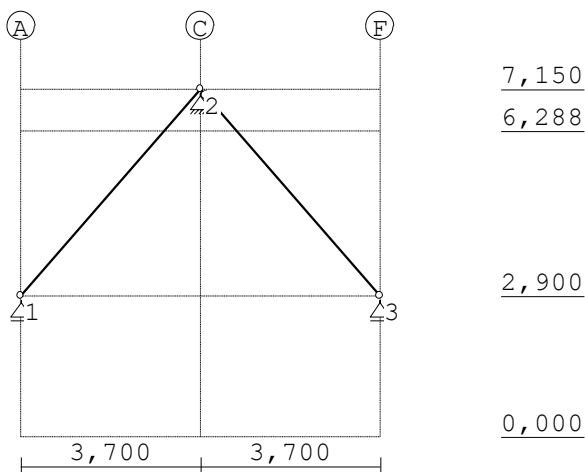
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	7.150
2	C	3.700	0.000	7.150
3	F	7.400	0.000	7.150

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.400
2	2.900	0.000	7.400
3	6.288	0.000	7.400
4	7.150	0.000	7.400

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 95*235	1:C24	2.2325e+04	1.0274e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	95	235	117.5	0:RH				



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 95*235



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	2.900
2	3.700	7.150
3	7.400	2.900

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	1	2	1:B*H 95*235	NDM	NDM	5.635
2	2	3	1:B*H 95*235	ND-	NDM	5.635

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

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	17.00	Gebouwhoogte.....:	7.50
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...:	Onbebouwd			
Windgebied	3	Vb,0 ..[4.2].....:	24.500	
Positie spant in het gebouw.....:	5.000	Kr[4.3.2].....:	0.209	
z0	[4.3.2]...:	0.200	Zmin ..[4.3.2].....:	4.000



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

WIND

Co wind van links ..[4.3.3]....	1.000	Co wind van rechts.....	1.000
Co wind loodrecht ..[4.3.3]....	1.000		
Cpi wind van links ..[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cpi wind van rechts .[7.2.9]....	0.200	-0.300	
Cfr windwrijving[7.5].....	0.040		

SNEEUW

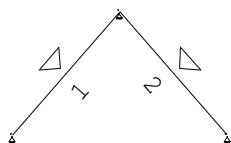
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.70

STAAFTYPEN

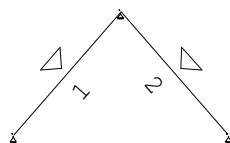
Type	staven
7:Dak.	: 1,2

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven

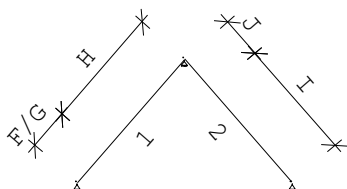


WIND DAKTYPES

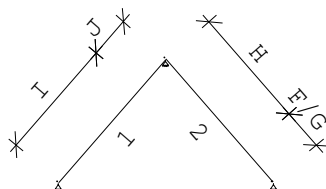
Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
2	2 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	1.430	F/G
2	1	1.430	4.205	H
3	2	0.000	1.430	J
4	2	1.430	4.205	I

WIND VAN RECHTS ZONES

Nr.	Staaf	Positie	Lengte	Zone
1	2	0.000	1.430	F/G
2	2	1.430	4.205	H
3	1	0.000	1.430	J
4	1	1.430	4.205	I

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.631	1.000		-0.189	-i	
Qw2	1.00	0.700	0.631	1.000		-0.442	G	49.0
Qw3	1.00	0.626	0.631	1.000		-0.395	H	49.0
Qw4	1.00	-0.300	0.631	1.000		0.189	J	49.0
Qw5	1.00	-0.200	0.631	1.000		0.126	I	49.0
Qw6		-0.200	0.631	1.000		0.126	+i	

SNEEUW DAKTYPEN

Staaf	artikel
1-1	5.3.3 Zadeldak
2-2	5.3.3 Zadeldak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red.	posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.294	0.70	1.00		1.000	0.206	49.0
Qs2	5.3.3	0.147	0.70	1.00		1.000	0.103	49.0

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=0.00	1
g	2 Wind van links onderdruk A	7
g	3 Wind van links overdruk A	8
g	4 Wind van rechts onderdruk A	11
g	5 Wind van rechts overdruk A	12
g	6 Sneeuw A	22
g	7 Sneeuw B	23
g	8 Sneeuw C	33

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
	1 Permanente belasting	Blijvend
	2 Wind van links onderdruk A	Kort
	3 Wind van links overdruk A	Kort
	4 Wind van rechts onderdruk A	Kort
	5 Wind van rechts overdruk A	Kort



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

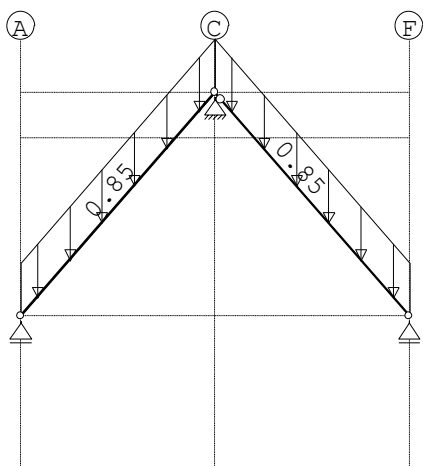
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
6	Sneeuw A	Kort
7	Sneeuw B	Kort
8	Sneeuw C	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-0.85	-0.85	0.000	0.000			

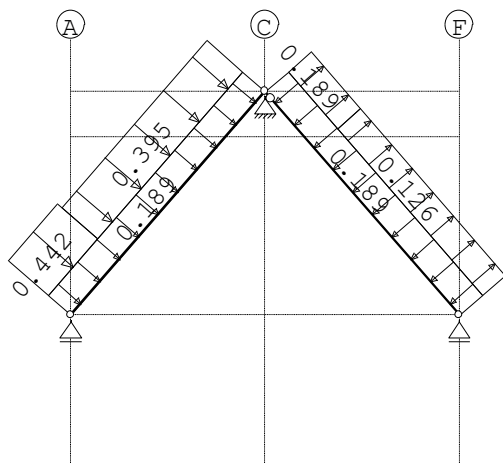


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk A



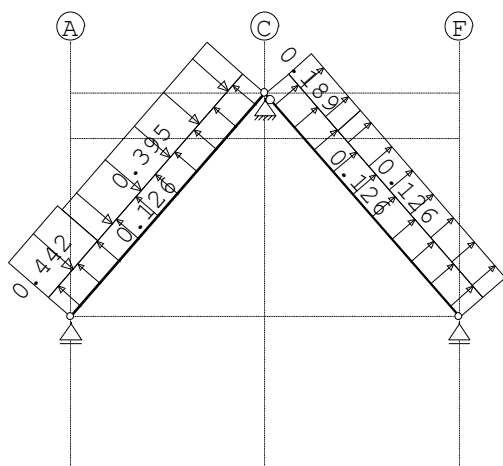
STAAFBELASTINGEN

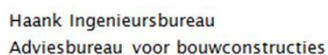
B.G:2 Wind van links onderdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	4.205	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	1.430	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	4.205	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	0.13	0.13	1.430	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk A





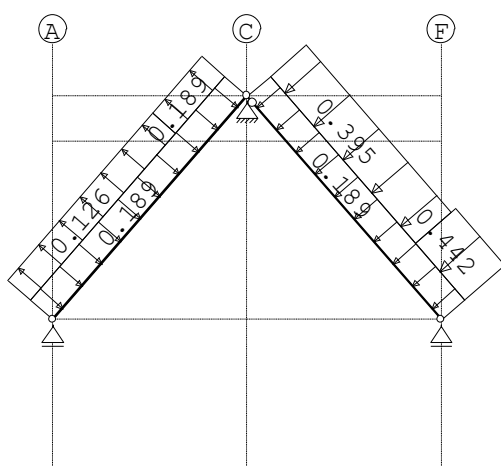
projectnr.: 2023.2129

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

B.G:3 Wind van links overdruk A

Staa	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	0.000	4.205	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	1.430	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	0.000	4.205	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw5	0.13	0.13	1.430	0.000	0.00	0.20	0.00

B.G:4 Wind van rechts onderdruk A



B.G:4 Wind van rechts onderdruk A

Staa	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	4.205	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	1.430	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	4.205	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	0.13	0.13	0.000	1.430	0.00	0.20	0.00

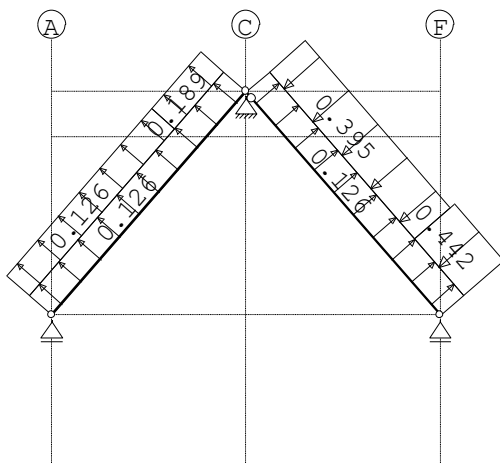


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A



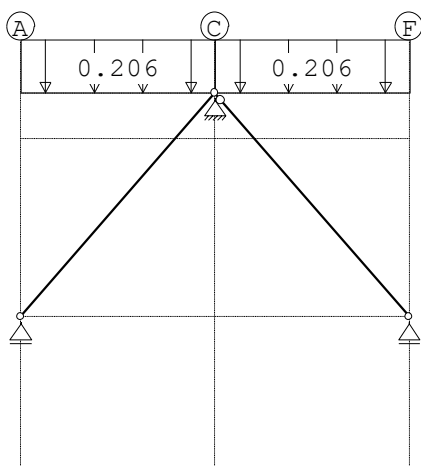
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk A

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw6	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw2	-0.44	-0.44	4.205	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	Qw3	-0.40	-0.40	0.000	1.430	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw4	0.19	0.19	4.205	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	Qw5	0.13	0.13	0.000	1.430	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

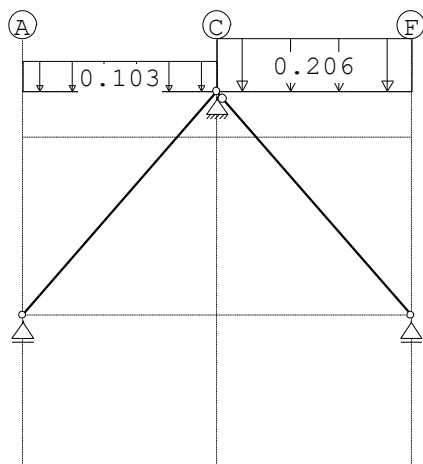
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Sneeuw A

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw B

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 3:QZgeProj.	Qs2	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

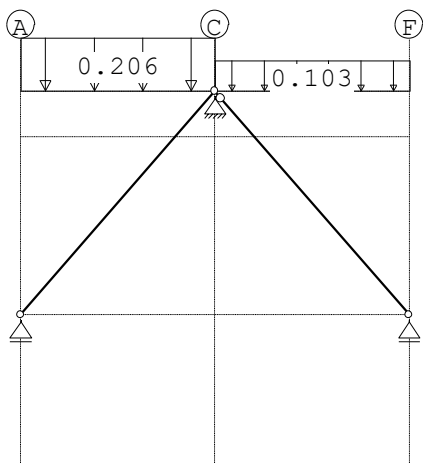


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

BELASTINGEN

B.G:8 Sneeuw C



STAAFBELASTINGEN

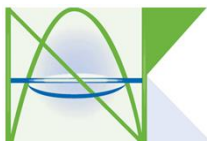
B.G:8 Sneeuw C

Staaft	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-0.21	-0.21	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	Qs2	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
1	1		2.39	
1	2		2.60	
1	3		1.24	
1	4		0.25	
1	5		-1.10	
1	6		0.38	
1	7		0.19	
1	8		0.38	
2	1	0.00	4.79	
2	2	-2.33	-0.47	
2	3	-2.33	-0.10	
2	4	2.33	-0.47	
2	5	2.33	-0.10	
2	6	0.00	0.76	
2	7	0.00	0.57	
2	8	0.00	0.57	



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

REACTIES 1e orde

Kn.	B.G.	X	Z	M
3	1		2.39	
3	2		0.25	
3	3		-1.10	
3	4		2.60	
3	5		1.24	
3	6		0.38	
3	7		0.38	
3	8		0.19	

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	3	Nauwkeurigheid bereikt
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening
29	1	Lineaire berekening
30	1	Lineaire berekening
31	1	Lineaire berekening
32	1	Lineaire berekening
33	1	Lineaire berekening



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

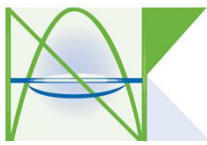
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

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.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,2}$
11	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,3}$
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$
14	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$
15	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$
16	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$
17	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$
18	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$
19	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$
20	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$
21	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$
22	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$
23	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$
24	Quas.	1.00	$G_{k,1}$			
25	Freq.	1.00	$G_{k,1}$			
26	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,2}$
27	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,3}$
28	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,4}$
29	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,5}$
30	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,6}$
31	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,7}$
32	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,8}$
33	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



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

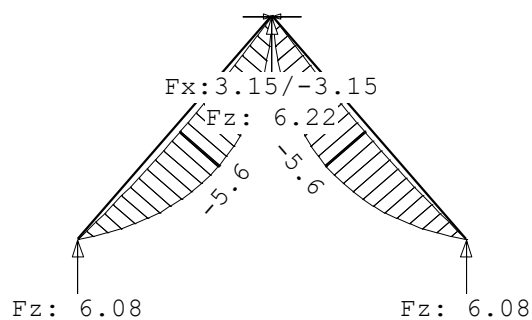
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Alle staven de factor:0.90
- 11 Alle staven de factor:0.90
- 12 Alle staven de factor:0.90
- 13 Alle staven de factor:0.90
- 14 Alle staven de factor:0.90
- 15 Alle staven de factor:0.90
- 16 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

Fundamentele combinatie





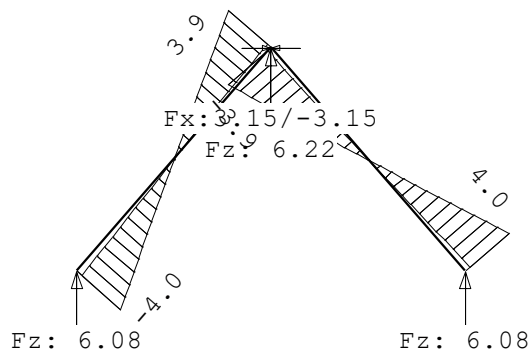
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

DWARSKRACHTEN

2e orde

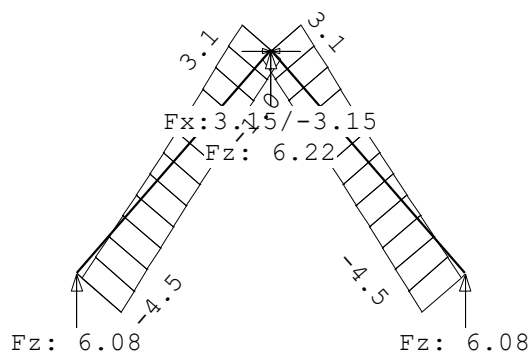
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			0.67	6.08		
2	-3.15	3.15	3.69	6.22		
3			0.67	6.08		



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

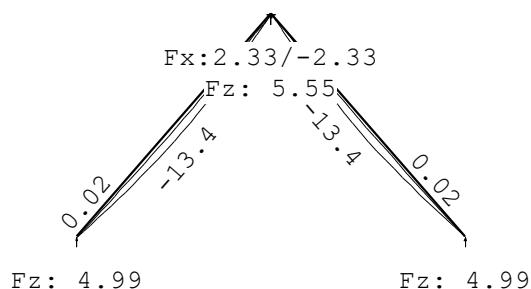
Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



REACTIES

1e orde

Karakteristieke combinatie

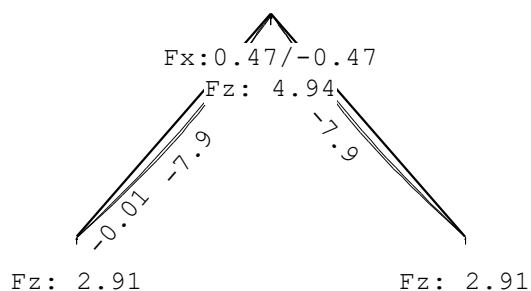
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			1.29	4.99		
2	-2.33	2.33	4.32	5.55		
3			1.29	4.99		

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Frequente combinatie



MATERIAALGEGEVENS

Mt	Kwaliteit	$f_{m,y,k}$ [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]
1	C24	24	350	420	14.5	0.4	21.0	2.5	4.0

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	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]
----	-----------	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------	-----------	--



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	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]
1	C24	690	7400	370	11000	I	0.60	6875

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: onder:	5.63 4*0,899; 2*0,897; 0,2449 5.63 0.000; 5.635
2	1.0*h	boven: onder:	5.63 0.000; 4*0.899; 2*0.897; 0.245 5.63 0.000; 5.635

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]		λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$		β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$
1	95	235	5635	nvt	1000	83.1	36.5	1.408	0.618	0.2	1.603	0.723	0.422	0.911
2	95	235	5635	nvt	1000	83.1	36.5	1.408	0.618	0.2	1.603	0.723	0.422	0.911

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	2831	1369	161.92	0.38	1.00
2	2803	1369	161.92	0.38	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.23)	0.41
Staafl	2	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.41

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
1	Dak	db	5635	Nee Nee	24	1	-10.6	-22.5	-17.1	-22.5
2	Dak	db	5635	Nee Nee	24	1	-10.8	-22.5	-17.2	-22.5

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	5635	Nee Nee	0.0	17	1	-13.4	-22.5	0.004
2	Dak	db	5635	Nee Nee	0.0	19	1	-13.4	-22.5	0.004

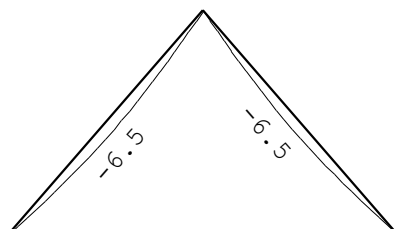


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

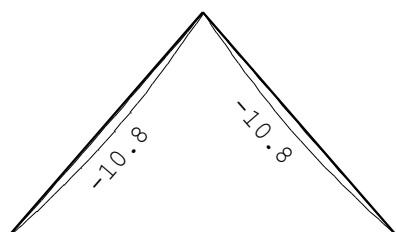
VERVORMINGEN w_1

Blijvende combinatie



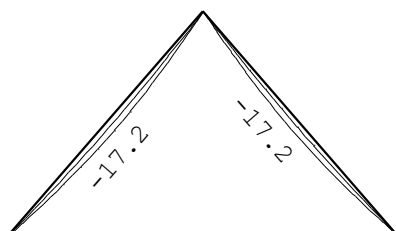
VERVORMINGEN w_{bij}

Karakteristieke combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]	[mm]	[mm]	[lrep/]
1	1	Neg.	2.832	5635	-6.5	-3.9	-10.8	524	-17.2	-17.2
2	2	Neg.	2.803	5635	-6.5	-3.9	-10.8	524	-17.2	-17.2

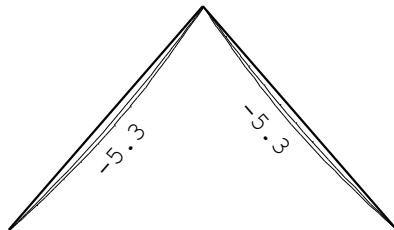


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 1 - Ontwerpberekening kap t.p.v. Pos. 32

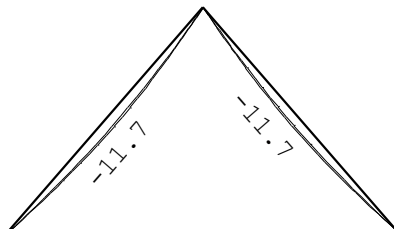
VERVORMINGEN w_{bij}

Frequente combinatie



VERVORMINGEN w_{max}

Frequente combinatie



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.	2.832	5635	-6.5	-3.9	-5.3	1070	-11.7		-11.7	480
2	2	Neg.	2.803	5635	-6.5	-3.9	-5.3	1070	-11.7		-11.7	480



Pos. 37 – Stalen randliggers – Technosoft Liggers

Technosoft Liggers release 6.79

23 jan 2024

Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel....: Pos. 37 - Stalen liggers
Constructeur.: M. Leijser
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/01/2024
Bestand.....: H:\Reken\2023.2129 Nieuwbouw 5 woningen te
Dinxperlo\Revisie A\Pos. 37 - Stalen randligger.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

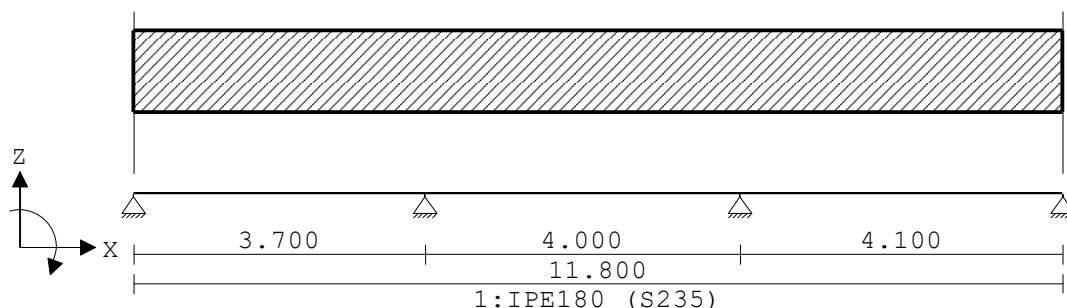
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:Pos. 37a

Profiel : IPE180

GEOMETRIE

Ligger:Pos. 37a



VELDLENGTEN

Ligger:Pos. 37a

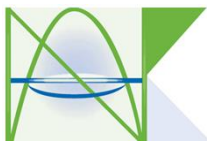
Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.700	3.700
2	3.700	7.700	4.000
3	7.700	11.800	4.100

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



BELASTINGGEVALLEN

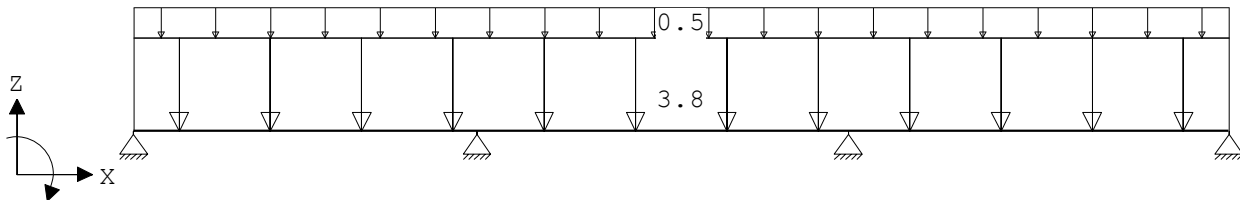
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Wind	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 37a B.G:1 Permanent



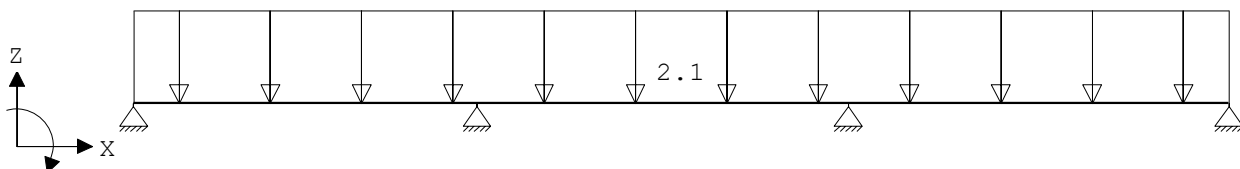
VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 37a B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.800	-3.800		0.000	11.800
2	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	11.800

VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 37a B.G:2 Wind





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 37a B.G:2 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.100	-2.100		0.000	11.800

BELASTINGCOMBINATIES

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

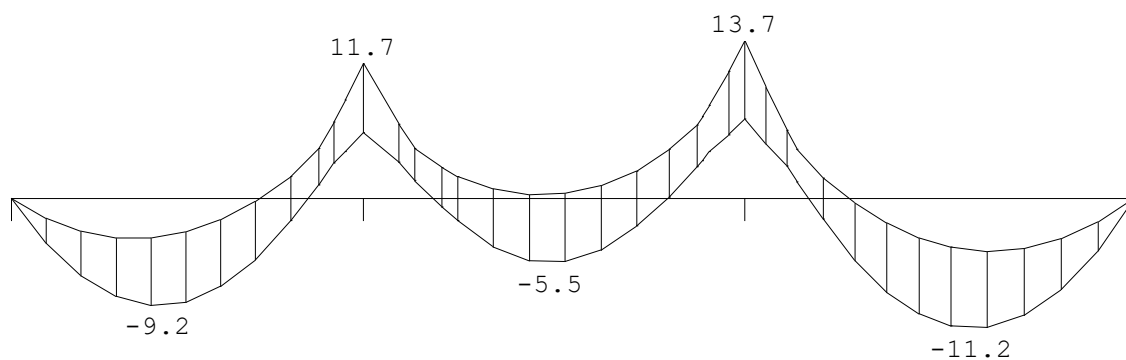
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Ligger:Pos. 37a Fundamentele combinatie



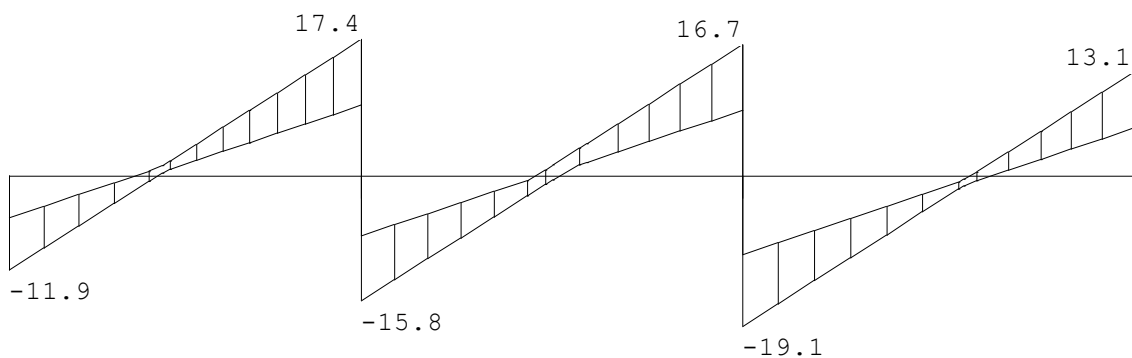


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

DWARSKRACHTEN

Ligger:Pos. 37a Fundamentele combinatie



Fmin:5.3
Fmax:11.9

16.8
33.2

18.3
35.8

6.1
13.1

REACTIES

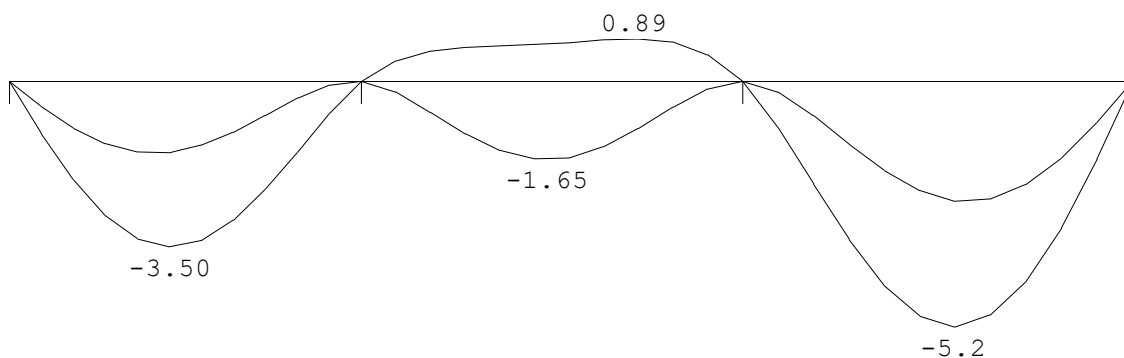
Ligger:Pos. 37a Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	5.28	11.91	0.00	0.00
2	16.82	33.22	0.00	0.00
3	18.32	35.77	0.00	0.00
4	6.06	13.10	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Pos. 37a Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:Pos. 37a Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.11	10.13	0.00	0.00
2	18.69	28.35	0.00	0.00
3	20.35	30.56	0.00	0.00
4	6.94	11.17	0.00	0.00



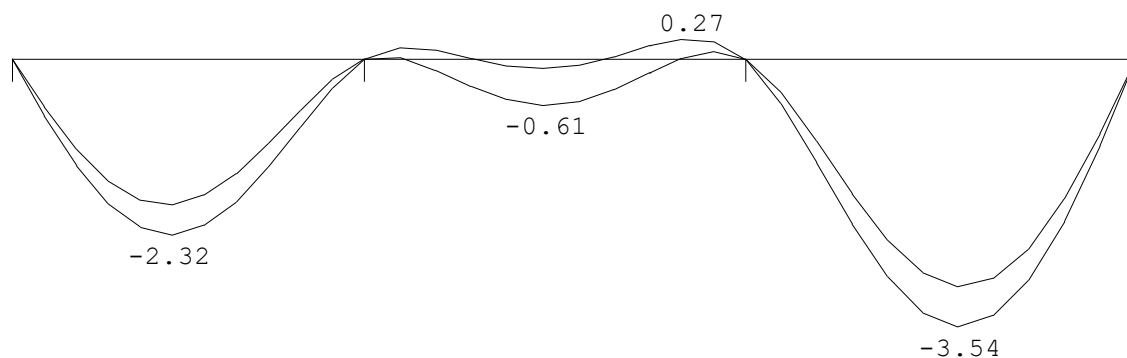
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Pos. 37a Frequente combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:Pos. 37a

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

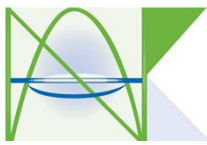
Ligger:Pos. 37a

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.70 onder: 3.70	3.700 3.700
2	1.0*h	boven: 4.00 onder: 4.00	4.000 4.000
3	1.0*h	boven: 4.10 onder: 4.10	4.100 4.100

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:Pos. 37a

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	4	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.443	104
2	1	2	5	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.542	127
3	1	2	5	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.569	134



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

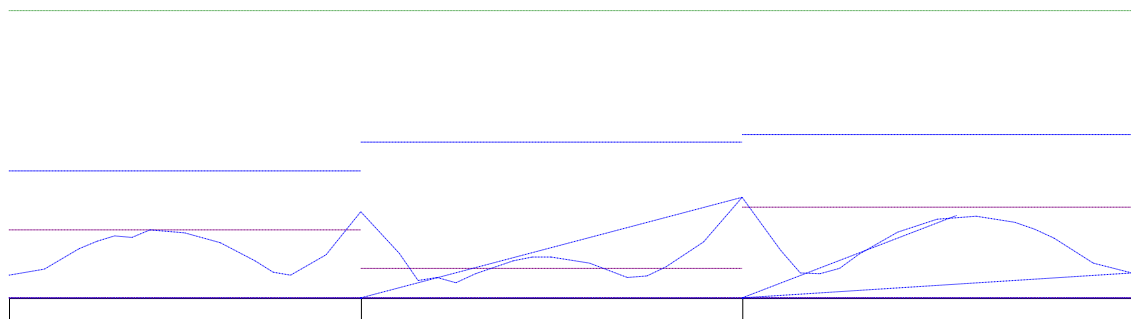
TOETSING DOORBUIGING

Ligger: Pos. 37a

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3.70	N N	0.0	-3.5	5	2 Eind	-3.5	±14.8	0.004
		db					5	2 Bijk	-1.5	±11.1	0.003
2	Vloer	db	4.00	N N	0.0	-1.7	5	3 Eind	-1.7	±16.0	0.004
		db					5	3 Bijk	-1.3	±12.0	0.003
3	Vloer	db	4.10	N N	0.0	-5.2	5	2 Eind	-5.2	±16.4	0.004
		db					5	2 Bijk	-2.1	±12.3	0.003

UNITY-CHECK'S

Ligger: Pos. 37a OMHULLENDE VAN ALLES



Toelaatbare unity-check (1.0)

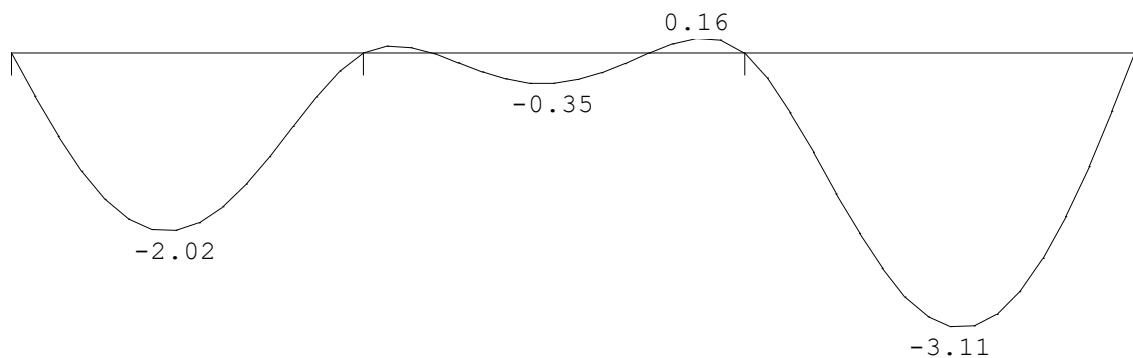
Unity-check i.v.m. kipstabiliteit

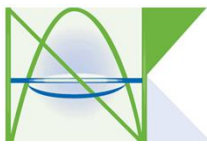
Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole

Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger: Pos. 37a Blijvende combinatie



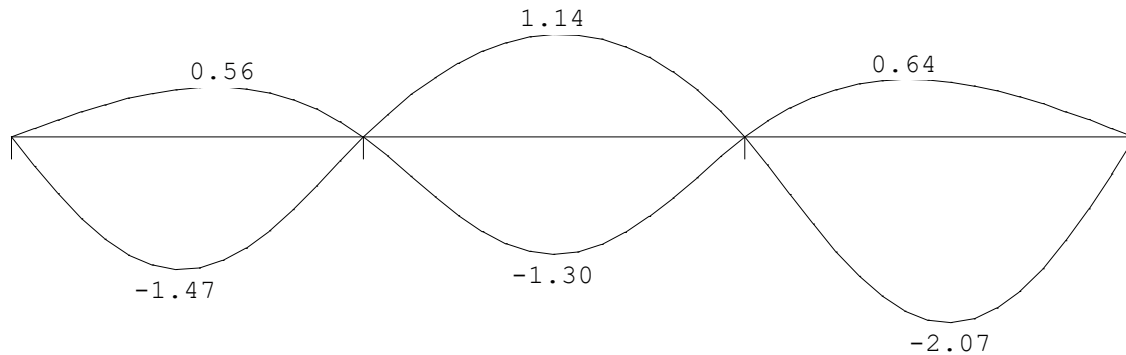


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

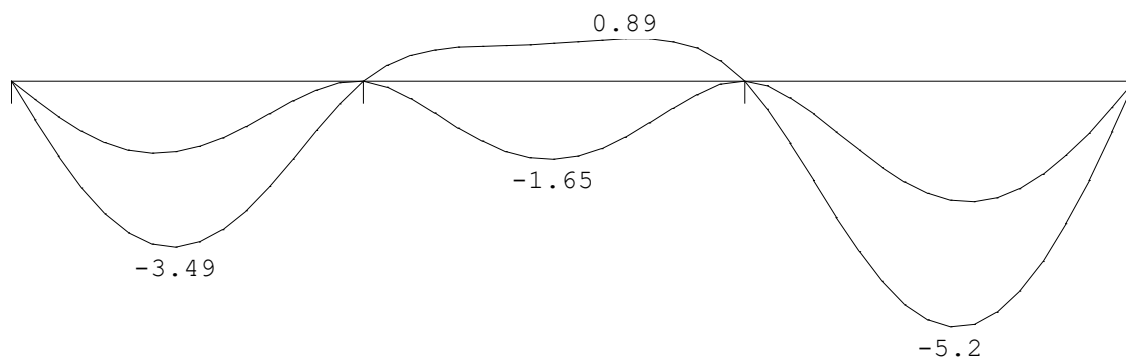
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger: Pos. 37a Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger: Pos. 37a Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
1	Neg.	1.727	3700	-2.0	-1.5	2510	-3.5	-3.5	-3.5	1059	
1	Pos.	2.220	3700	-1.8	0.6	6652	-1.2	-1.2	-1.2	3092	
2	Neg.	2.000	4000	-0.3	-1.3	3070	-1.6	-1.6	-1.6	2426	
2	Pos.	2.000	4000	-0.3	1.1	3505	0.8	0.8	0.8	5029	
3	Neg.	2.171	4100	-3.1	-2.1	1985	-5.2	-5.2	-5.2	792	
3	Pos.	1.688	4100	-2.8	0.6	6413	-2.1	-2.1	-2.1	1921	

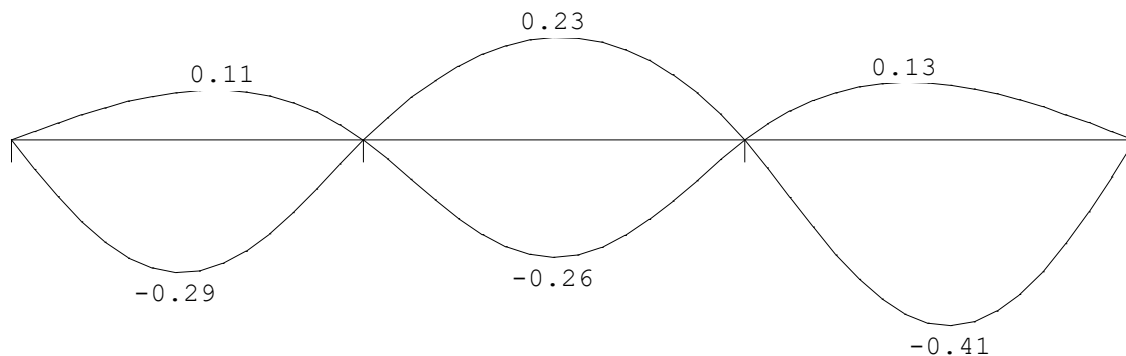


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

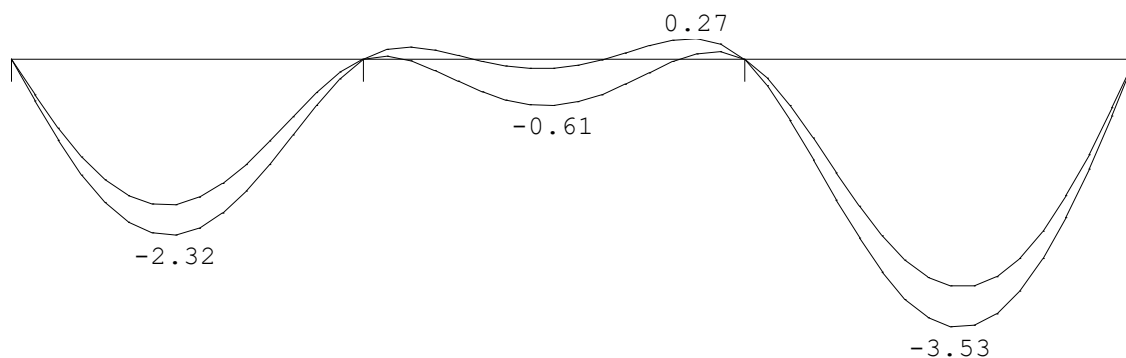
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:Pos. 37a Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:Pos. 37a Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

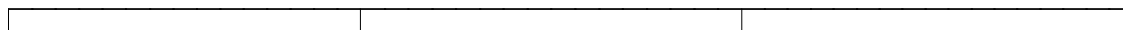
Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
1	Neg.	1.727	3700	-2.0		-0.3	12550	-2.3		-2.3	1598
2	Neg.	2.000	4000	-0.3		-0.3	15349	-0.6		-0.6	6597
3	Neg.	2.171	4100	-3.1		-0.4	9925	-3.5		-3.5	1163



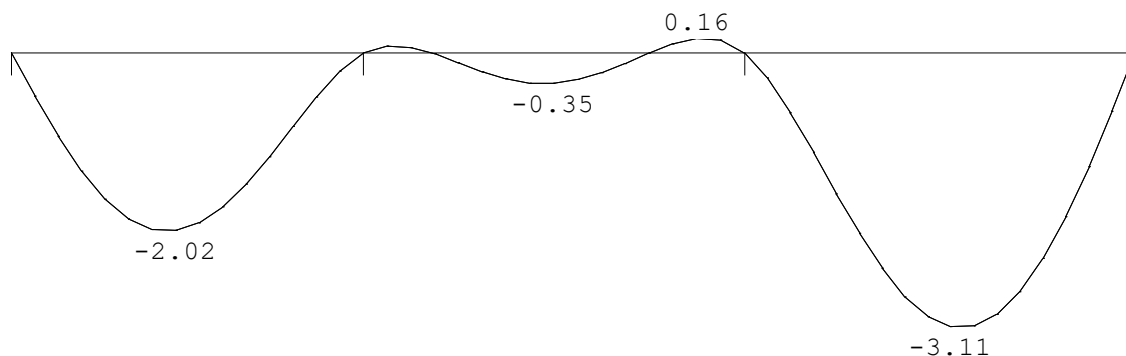
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm] Ligger:Pos. 37a Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm] Ligger:Pos. 37a Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	1.727	3700	-2.0			-2.0	-2.0	1831
3	Neg.	2.171	4100	-3.1			-3.1	-3.1	1317

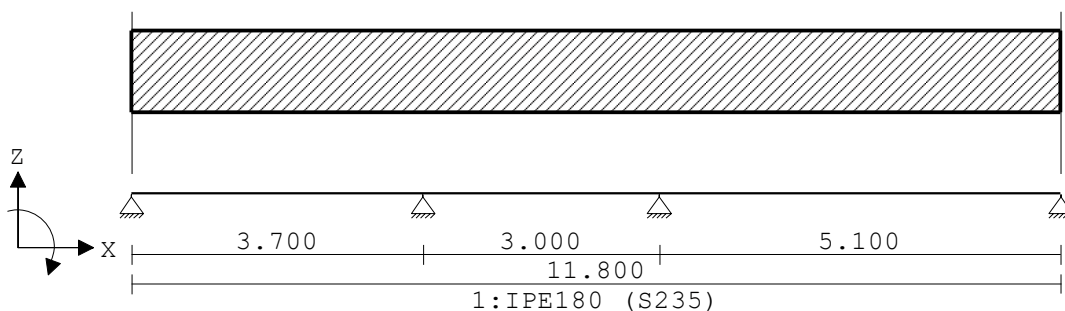
Velden met een w_{bij} en $w_{max} < l_{rep}/9999$ zijn niet afgedrukt

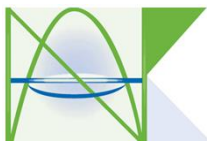
LIGGER:Pos. 37b

Profiel : IPE180

GEOMETRIE

Ligger:Pos. 37b





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

VELDLENGTEN

Ligger:Pos. 37b

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.700	3.700
2	3.700	6.700	3.000
3	6.700	11.800	5.100

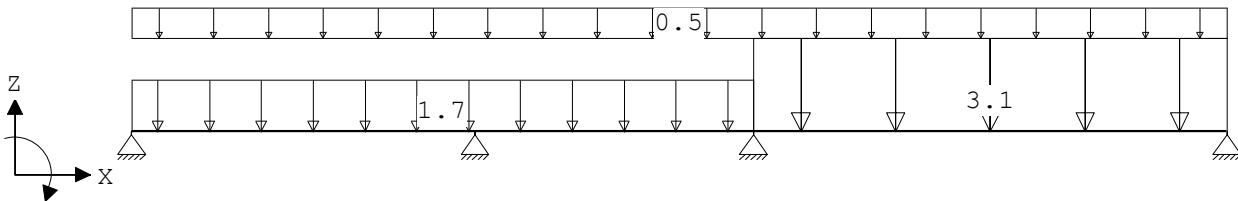
PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 37b B.G:1 Permanent



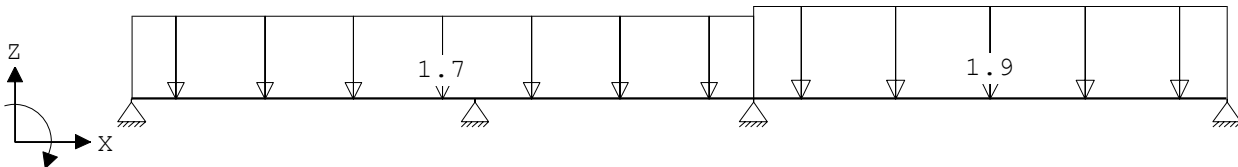
VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 37b B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.700	-1.700		0.000	6.700
2	1:q-last		-3.100	-3.100		6.700	5.100
3	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	11.800

VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 37b B.G:2 Wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 37b B.G:2 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.700	-1.700		0.000	6.700
2	1:q-last		-1.900	-1.900		6.700	5.100



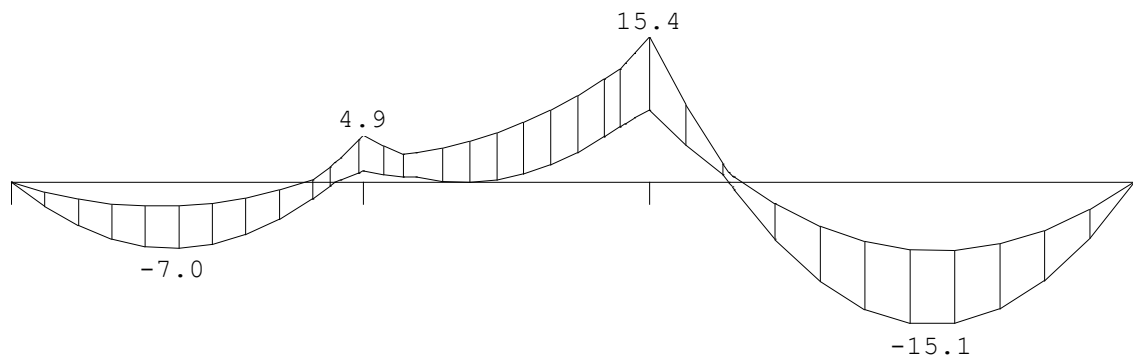
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

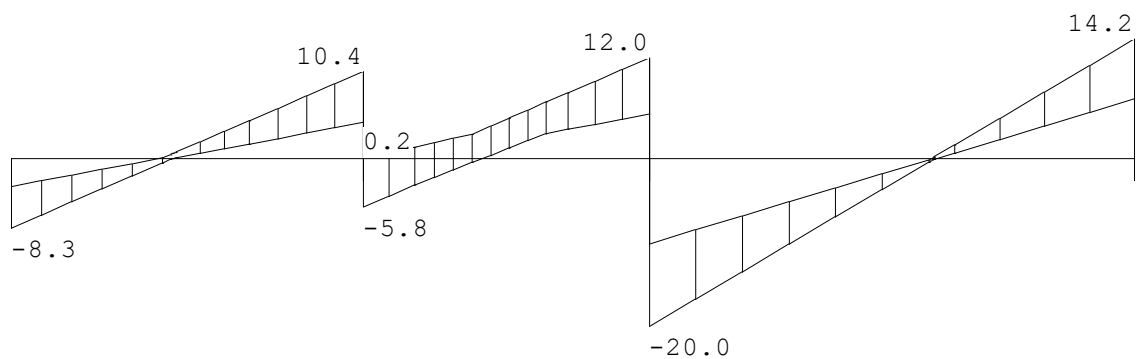
MOMENTEN

Ligger:Pos. 37b Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:Pos. 37b Fundamentele combinatie



Fmin:3.33

5.5

15.5

7.0

Fmax:8.3

16.1

31.9

14.2

REACTIES

Ligger:Pos. 37b Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.33	8.28	0.00	0.00
2	5.51	16.14	0.00	0.00
3	15.48	31.95	0.00	0.00
4	7.05	14.19	0.00	0.00



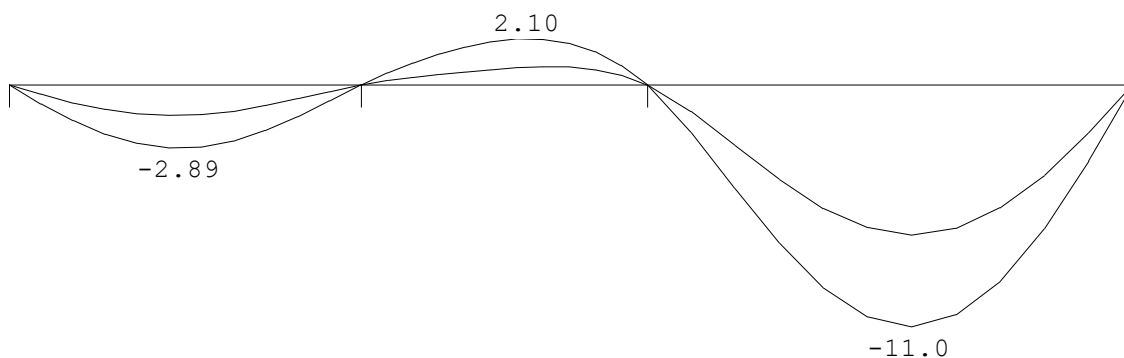
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Pos. 37b Karakteristieke combinatie



REACTIES

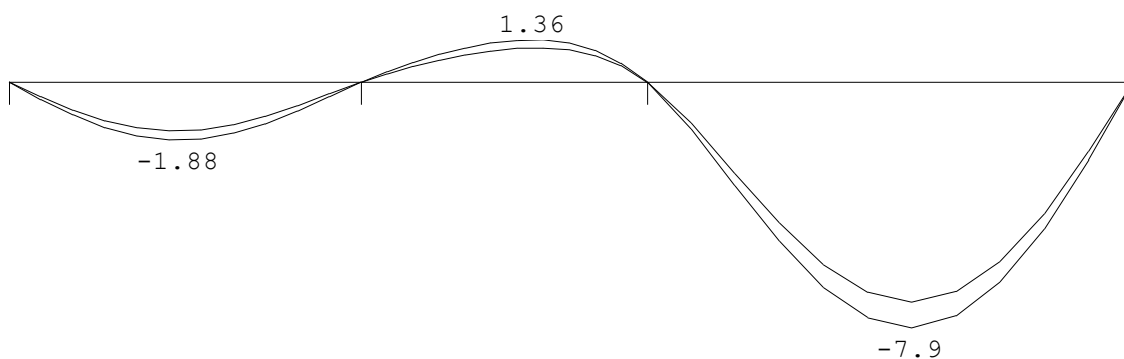
Ligger:Pos. 37b Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.80	6.93	0.00	0.00
2	6.13	13.18	0.00	0.00
3	17.20	27.11	0.00	0.00
4	7.89	12.11	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

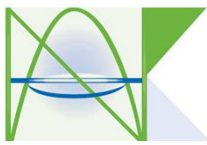
Ligger:Pos. 37b Frequente combinatie



KIPSTABILITEIT

Ligger:Pos. 37b

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.70 onder: 3.70	3.700 3.700
2	1.0*h	boven: 3.00 onder: 3.00	3.000 3.000



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

KIPSTABILITEIT

Ligger:Pos. 37b

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
3	1.0*h	boven:	5.10 5.100
		onder:	5.100

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:Pos. 37b

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	2	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.325	76
2	1	2	5	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.471	111
3	1	2	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.907	213

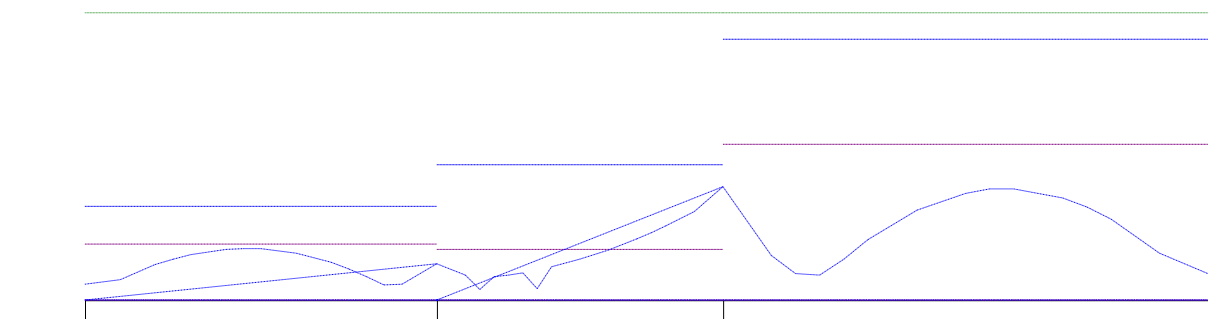
TOETSING DOORBUIGING

Ligger:Pos. 37b

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	[mm] *1
1	Vloer	db	3.70	N	N	0.0	-2.9	5 2 Eind	-2.9	±14.8 0.004
		db						5 2 Bijk	-1.3	±11.1 0.003
2	Vloer	db	3.00	N	N	0.0	2.1	5 2 Eind	2.1	±12.0 0.004
		db						5 2 Bijk	0.9	±9.0 0.003
3	Vloer	db	5.10	N	N	0.0	-11.0	5 2 Eind	-11.0	±20.4 0.004
		db						5 2 Bijk	-3.9	±15.3 0.003

UNITY-CHECK 'S

Ligger:Pos. 37b OMHULLENDE VAN ALLES



— Toelaatbare unity-check (1.0)
 — Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
 — Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
 — Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

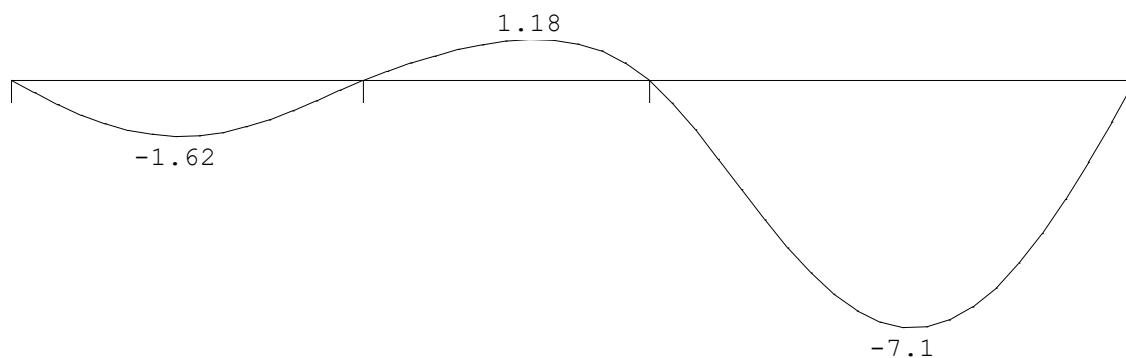


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

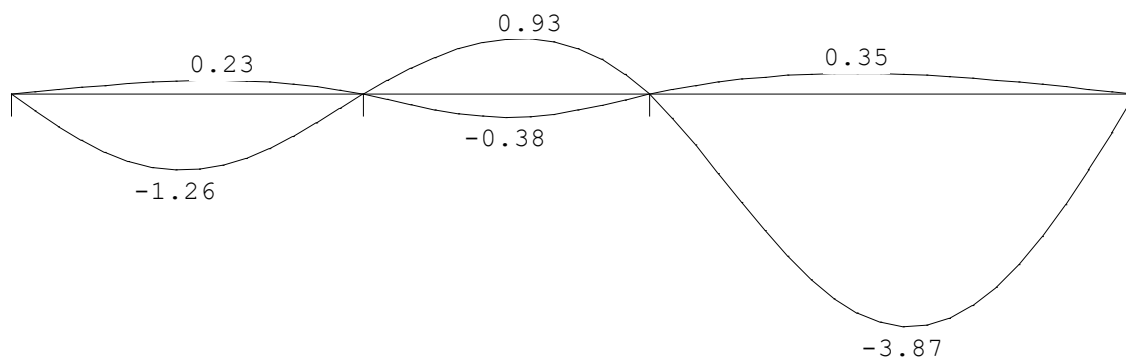
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger: Pos. 37b Blijvende combinatie



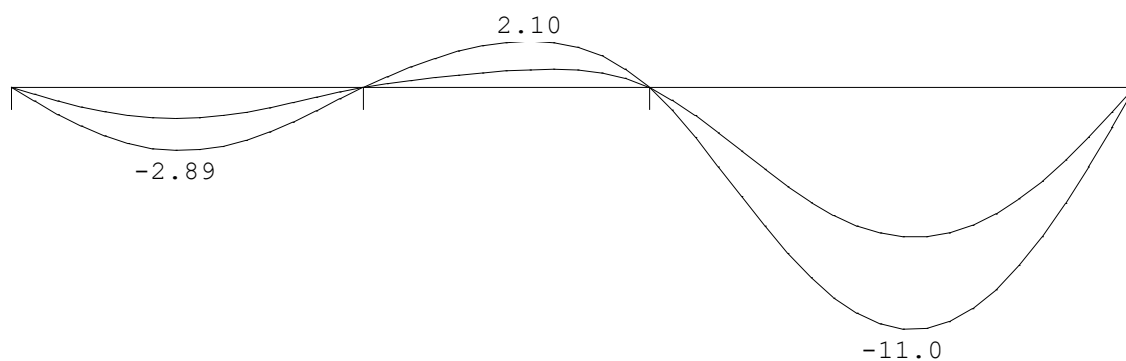
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger: Pos. 37b Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger: Pos. 37b Karakteristieke combinatie





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

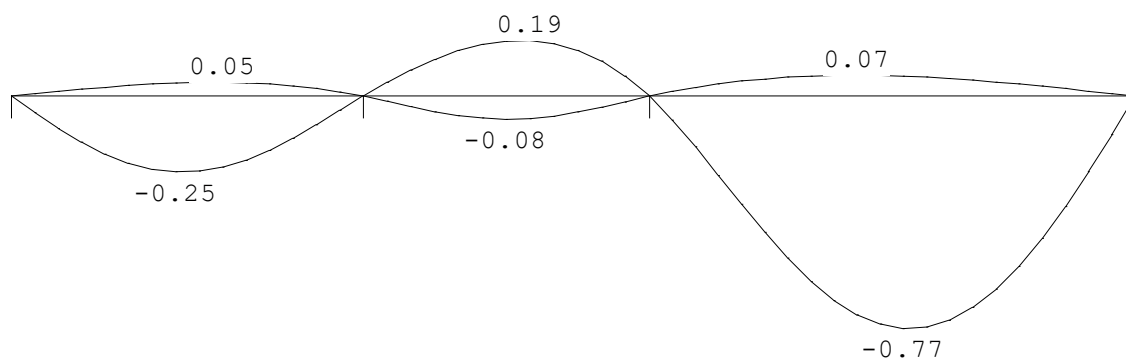
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld Zijde positie			l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --		w_{tot}	w_c	-- w_{max} --	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.727	3700	-1.6		-1.3	2935	-2.9		-2.9	1282
2	Neg.	1.500	3000	1.1		-0.4	7821	0.7		0.7	4028
2	Pos.	1.750	3000	1.2		0.9	3242	2.1		2.1	1426
3	Neg.	2.671	5100	-7.1		-3.9	1317	-11.0		-11.0	463

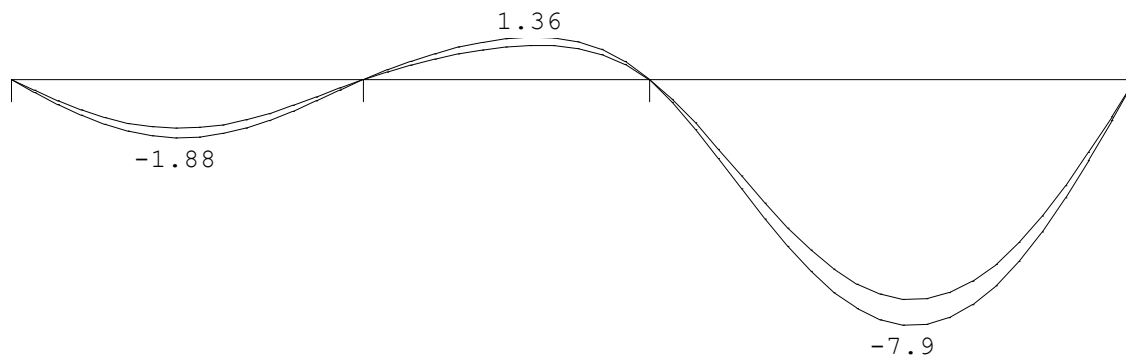
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:Pos. 37b Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

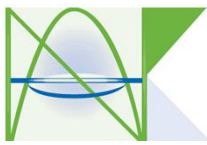
Ligger:Pos. 37b Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld Zijde positie			l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --		w_{tot}	w_c	-- w_{max} --	
[m]			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.727	3700	-1.6		-0.3	14673	-1.9		-1.9	1972
2	Pos.	1.750	3000	1.2		0.2	16208	1.4		1.4	2202



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 37 - Stalen liggers

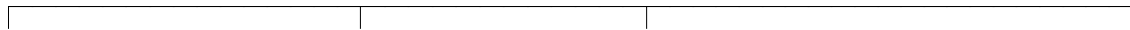
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
3	Neg.	2.671	5100	-7.1		-0.8 6585	-7.9		-7.9 644

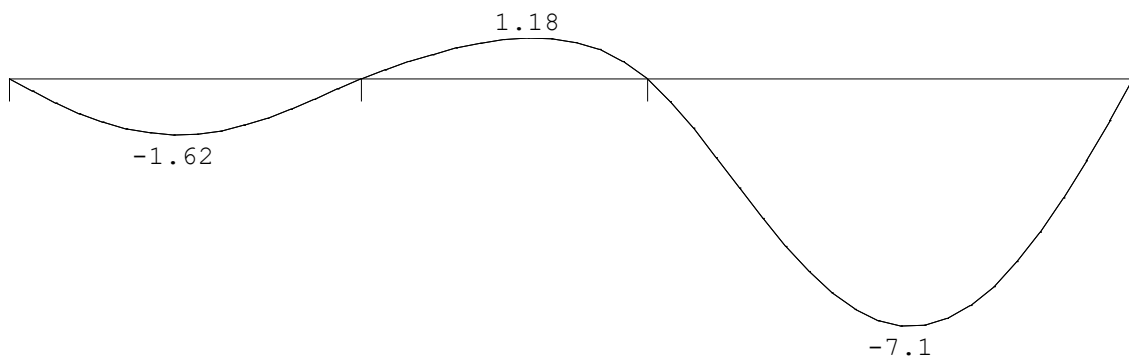
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger: Pos. 37b Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger: Pos. 37b Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	1.727	3700	-1.6			-1.6		-1.6 2278
2	Pos.	1.750	3000	1.2			1.2		1.2 2548
3	Neg.	2.671	5100	-7.1			-7.1		-7.1 713



Pos. 38 – Stalen randliggers – Technosoft Liggers

Technosoft Liggers release 6.79

23 jan 2024

Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel....: Pos. 38 - Stalen liggers
Constructeur.: M. Leijser
Dimensies....: kN/m/rad
Datum.....: 15/01/2024
Bestand.....: H:\Reken\2023.2129 Nieuwbouw 5 woningen te
Dinxperlo\Revisie A\Pos. 38 - Stalen randligger.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

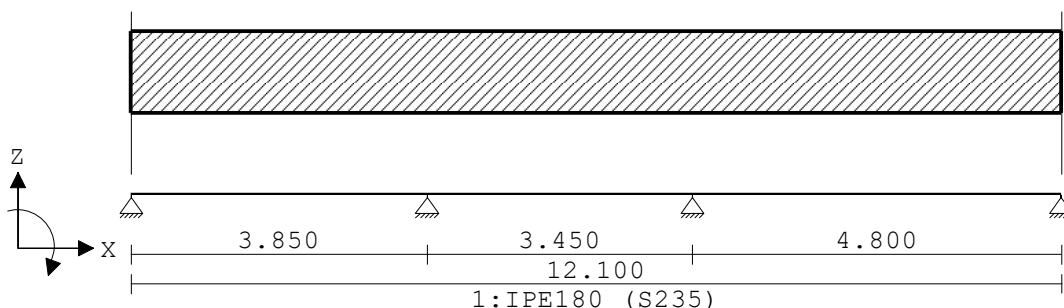
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:Pos. 38a

Profiel : IPE180

GEOMETRIE

Ligger:Pos. 38a



VELDLENGTEN

Ligger:Pos. 38a

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.850	3.850
2	3.850	7.300	3.450
3	7.300	12.100	4.800

MATERIALEN

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

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



BELASTINGGEVALLEN

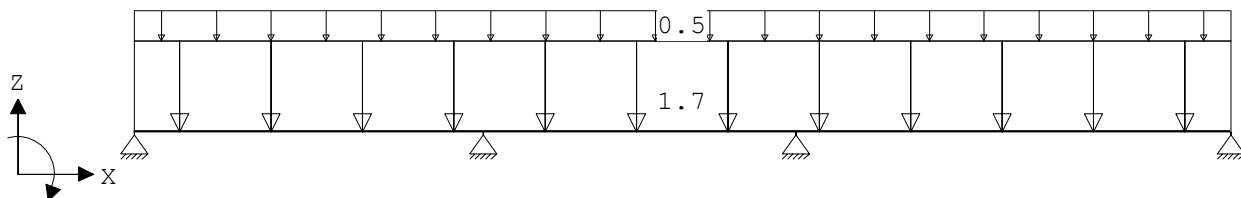
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Wind	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.20	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Wind	7 Wind van links onderdruk A

VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 38a B.G:1 Permanent



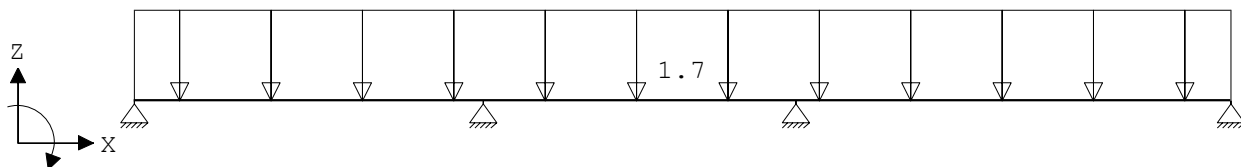
VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 38a B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q1/p/m$	$q2$	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.700	-1.700		0.000	12.100
2	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	12.100

VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 38a B.G:2 Wind





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 38a B.G:2 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.700	-1.700		0.000	12.100

BELASTINGCOMBINATIES

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

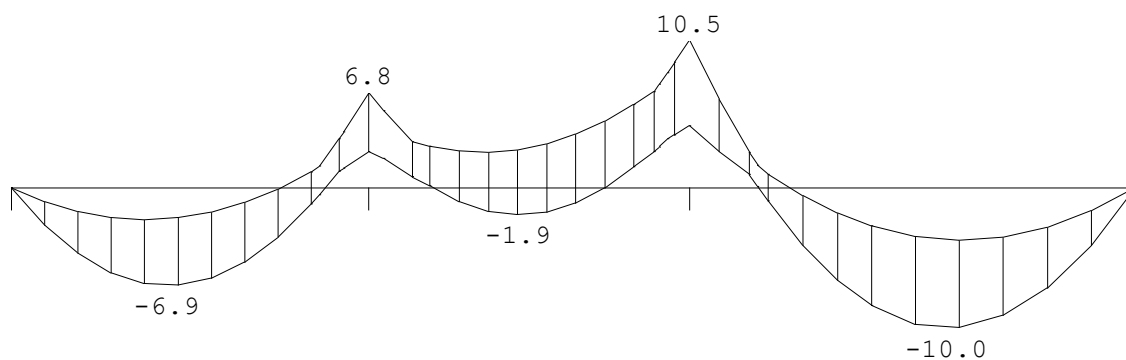
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Ligger:Pos. 38a Fundamentele combinatie



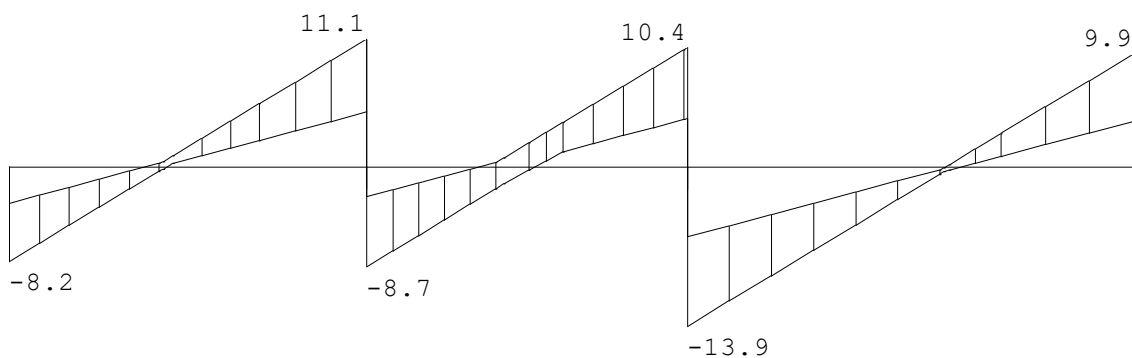


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

DWARSKRACHTEN

Ligger:Pos. 38a Fundamentele combinatie



Fmin:3.12

8.0

10.3

4.00

Fmax:8.2

19.8

24.3

9.9

REACTIES

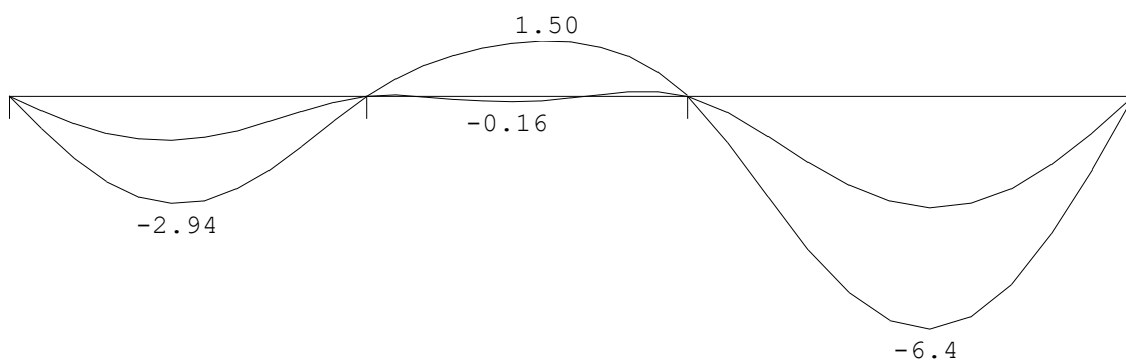
Ligger:Pos. 38a Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.12	8.22	0.00	0.00
2	7.98	19.80	0.00	0.00
3	10.31	24.32	0.00	0.00
4	4.00	9.86	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

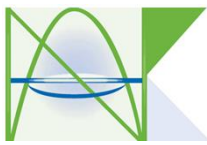
Ligger:Pos. 38a Karakteristieke combinatie



REACTIES

Ligger:Pos. 38a Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.60	6.86	0.00	0.00
2	8.87	16.44	0.00	0.00
3	11.46	20.30	0.00	0.00
4	4.54	8.24	0.00	0.00

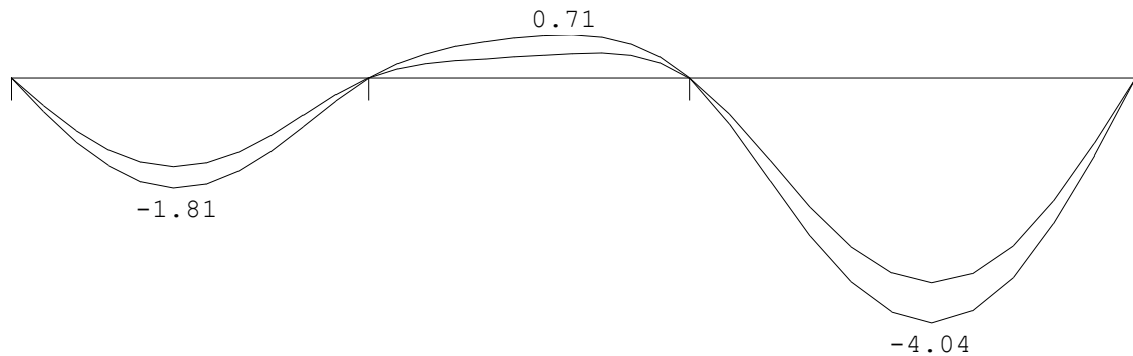


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Pos. 38a Frequente combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:Pos. 38a

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:

Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1
Partiële veiligheidsfactoren:				
Gamma M;0		: 1.00	Gamma M;1	: 1.00

KIPSTABILITEIT

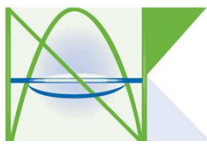
Ligger:Pos. 38a

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.85	5*,642;0,640
		onder: 3.45	5*,69
2	1.0*h	boven: 4.80	8*,6
		onder: 4.80	8*,6

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:Pos. 38a

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.177	42
2	1	2	5	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.268	63
3	1	2	5	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.268	63



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

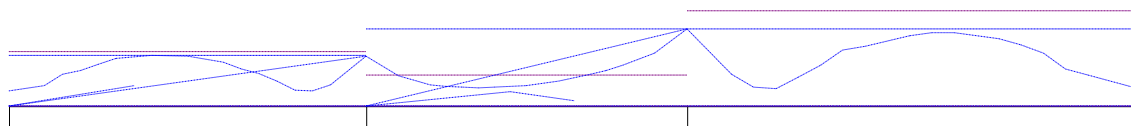
TOETSING DOORBUIGING

Ligger: Pos. 38a

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u_{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3.85	N N	0.0	-2.9	5	2 Eind	-2.9	±15.4	0.004
		db					5	2 Bijk	-1.4	±11.6	0.003
2	Vloer	db	3.45	N N	0.0	1.5	5	2 Eind	1.5	±13.8	0.004
						-0.2	5	3 Eind	-0.2		
		db					5	2 Bijk	1.0	±10.4	0.003
3	Vloer	db	4.80	N N	0.0	-6.4	5	2 Eind	-6.4	±19.2	0.004
		db					5	2 Bijk	-2.9	±14.4	0.003

UNITY-CHECK 'S

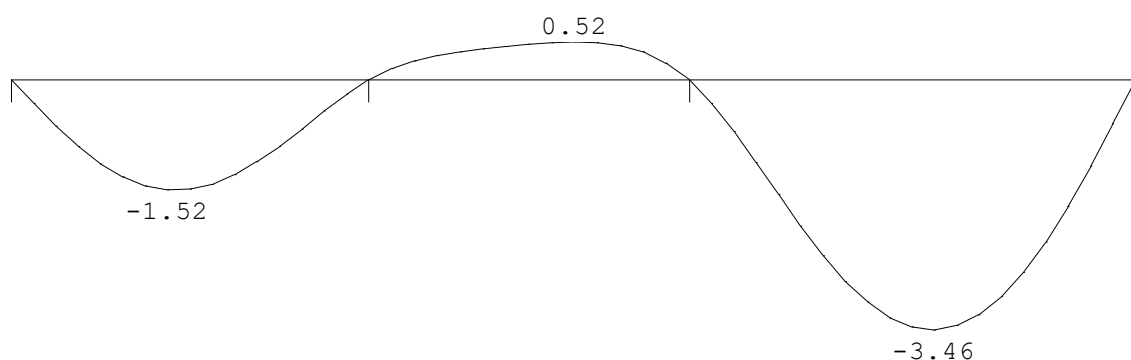
Ligger: Pos. 38a OMHULLENDE VAN ALLES



- Toelaatbare unity-check (1.0)
- Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
- Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger: Pos. 38a Blijvende combinatie



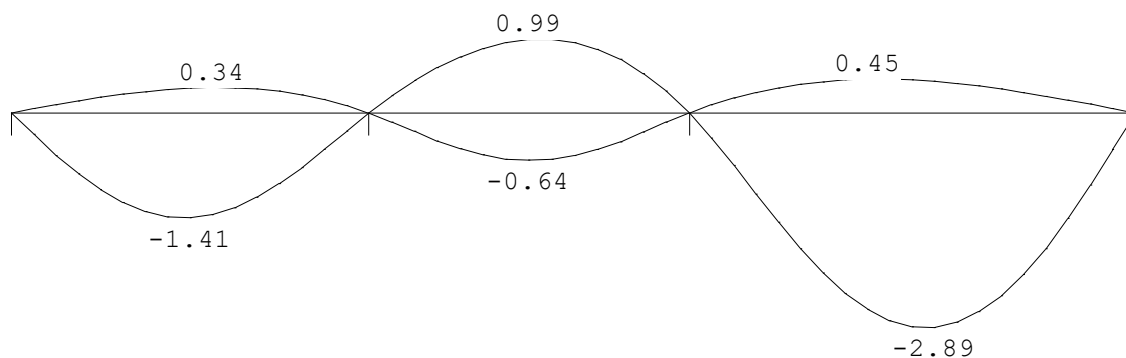


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

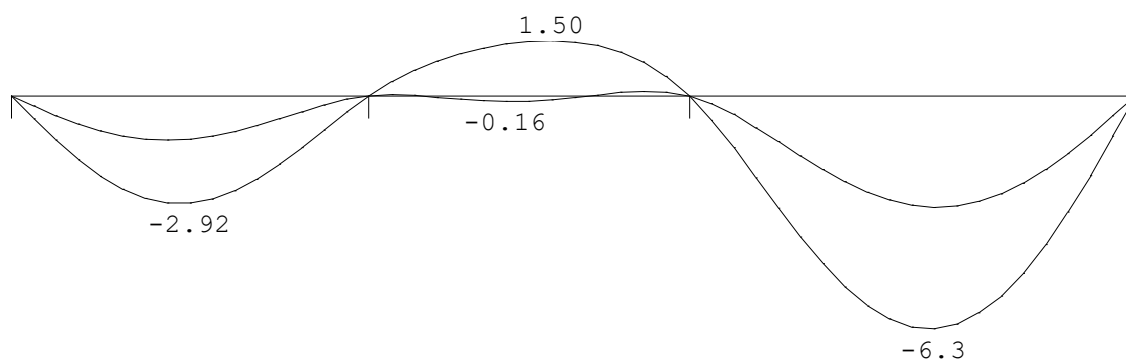
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:Pos. 38a Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:Pos. 38a Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	1.925	3850	-1.5		-1.4	2730	-2.9	-2.9 1317
2	Neg.	1.725	3450	0.5		-0.6	5409	-0.1	-0.1 23502
2	Pos.	1.725	3450	0.5		1.0	3494	1.5	1.5 2334
3	Neg.	2.640	4800	-3.5		-2.9	1663	-6.3	-6.3 756

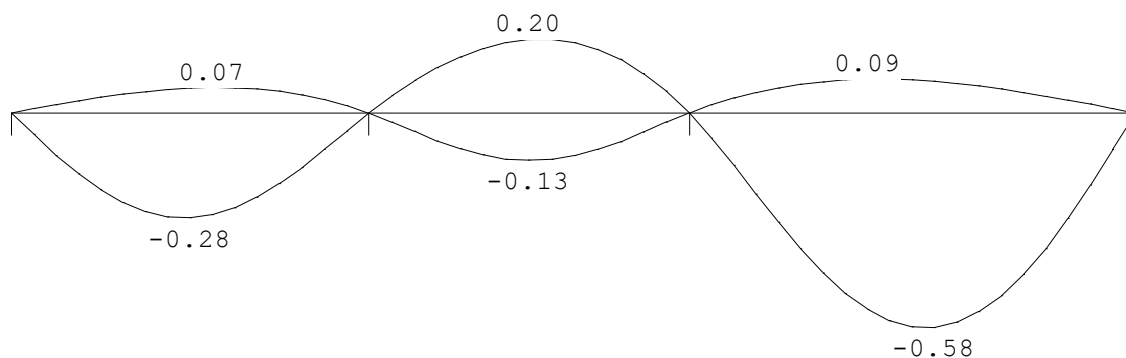


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

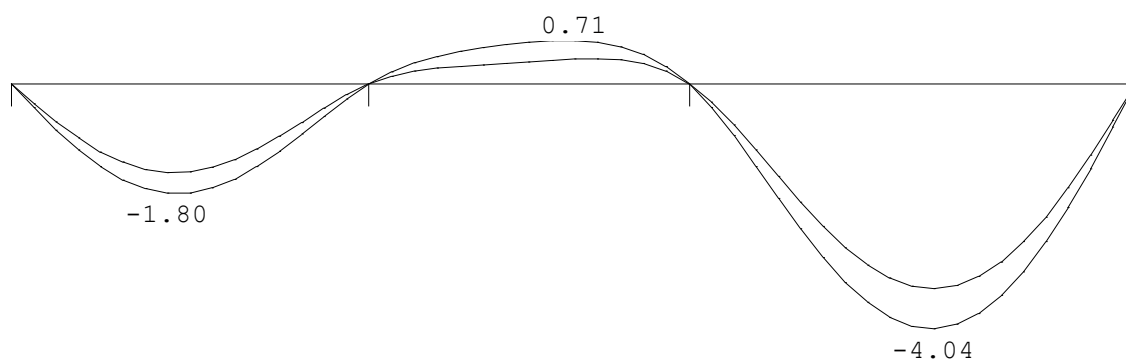
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:Pos. 38a Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:Pos. 38a Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	1.925	3850	-1.5	-0.3	13650	-1.8	-1.8	2145
2	Pos.	1.725	3450	0.5	0.2	17472	0.7	0.7	5011
3	Neg.	2.640	4800	-3.5	-0.6	8314	-4.0	-4.0	1189

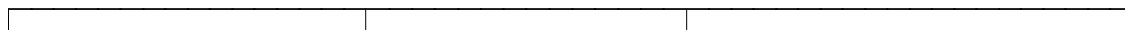


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

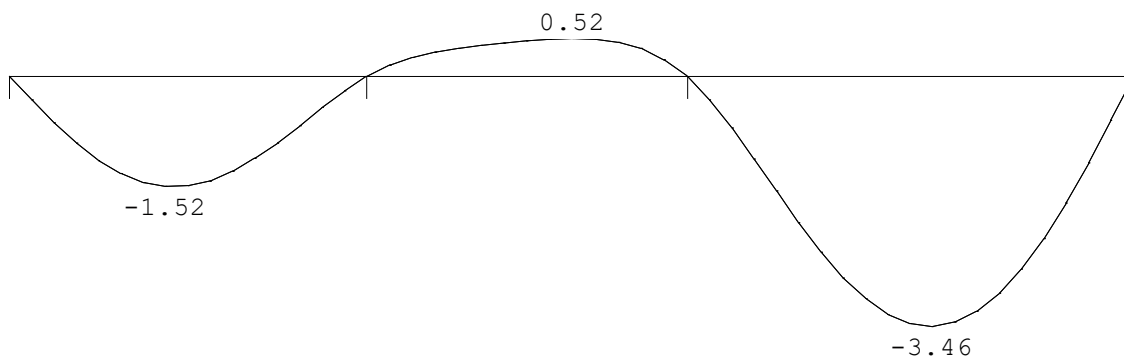
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:Pos. 38a Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:Pos. 38a Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

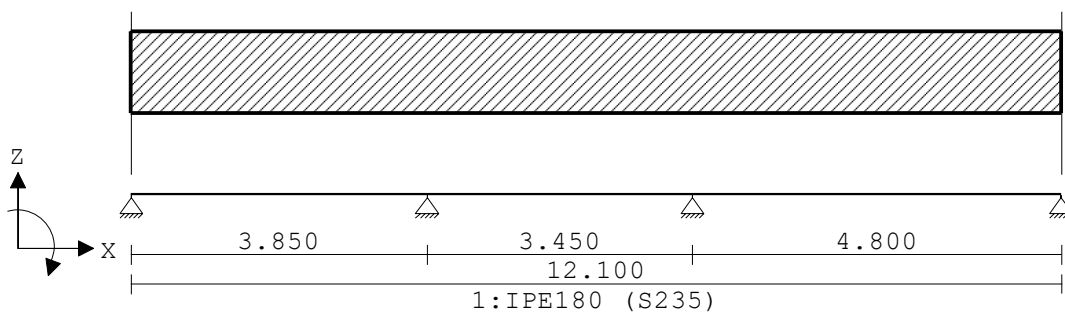
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	w_{bij}	w_{tot}	w_c	w_{max}
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	1.684	3850	-1.5			-1.5	-1.5	2531
2	Pos.	2.218	3450	0.5			0.5	0.5	6601
3	Neg.	2.640	4800	-3.5			-3.5	-3.5	1387

LIGGER:Pos. 38b

Profiel : IPE180

GEOMETRIE

Ligger:Pos. 38b





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

VELDLENGTEN

Ligger:Pos. 38b

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.850	3.850
2	3.850	7.300	3.450
3	7.300	12.100	4.800

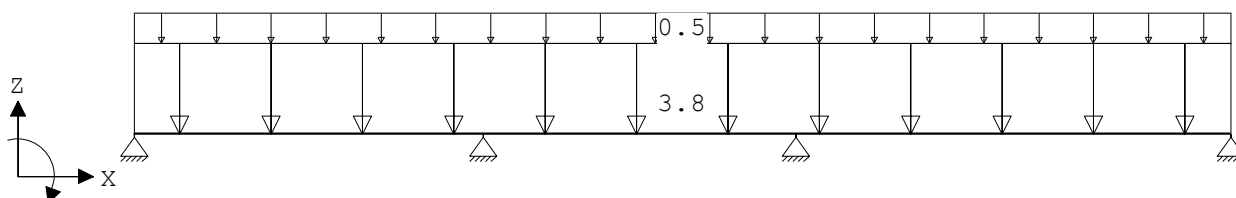
PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 38b B.G:1 Permanent



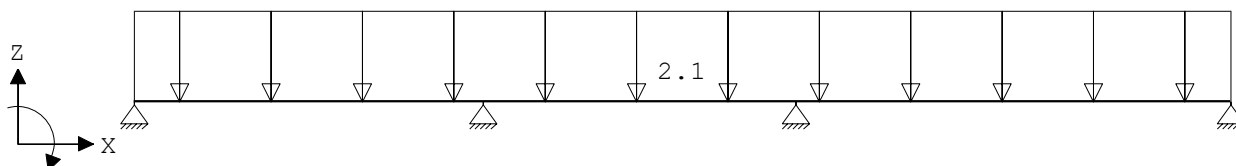
VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 38b B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-3.800	-3.800		0.000	12.100
2	1:q-last		-0.500	-0.500		0.000	12.100

VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 38b B.G:2 Wind



VELDBELASTINGEN

Ligger:Pos. 38b B.G:2 Wind

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.100	-2.100		0.000	12.100



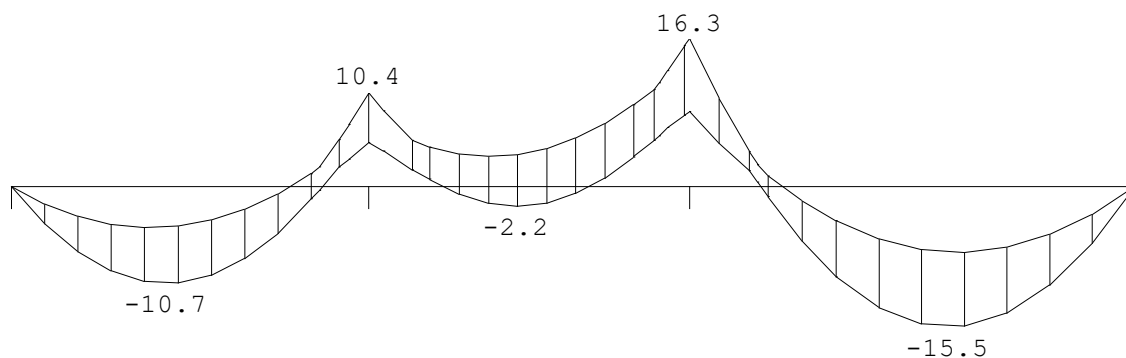
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

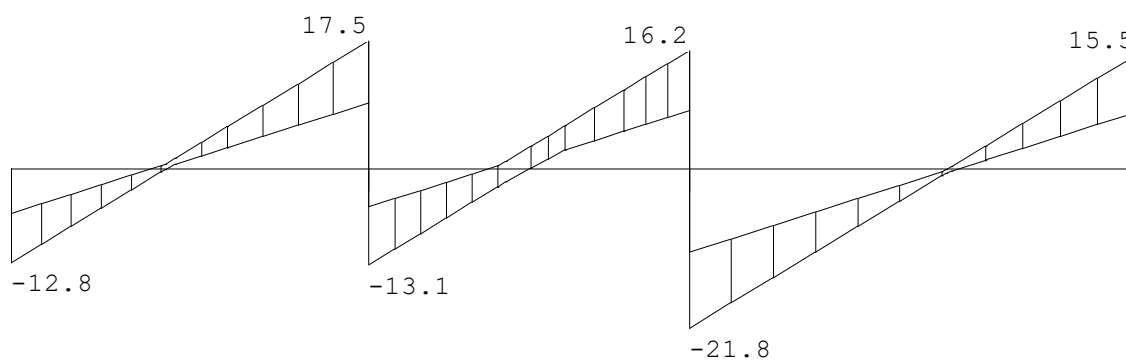
MOMENTEN

Ligger: Pos. 38b Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger: Pos. 38b Fundamentele combinatie



Fmin: 6.1
Fmax: 12.8

15.0
30.6

19.4
38.0

7.7
15.5

REACTIES

Ligger: Pos. 38b Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.09	12.83	0.00	0.00
2	15.00	30.63	0.00	0.00
3	19.38	38.01	0.00	0.00
4	7.68	15.46	0.00	0.00



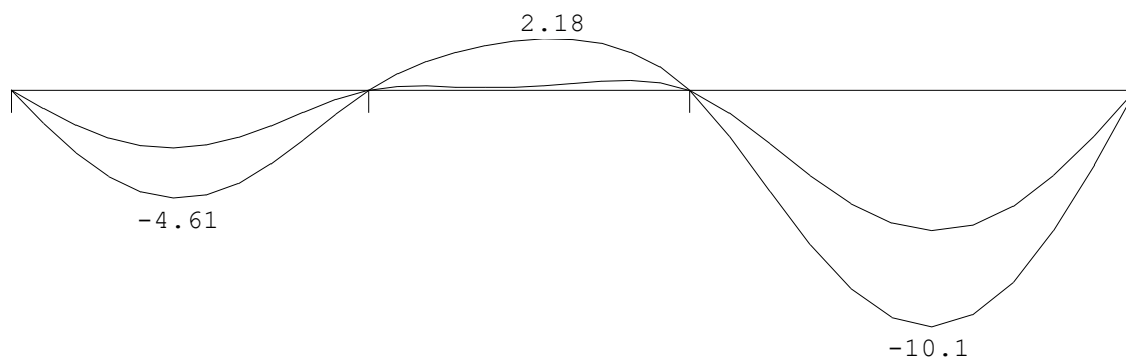
Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:Pos. 38b Karakteristieke combinatie



REACTIES

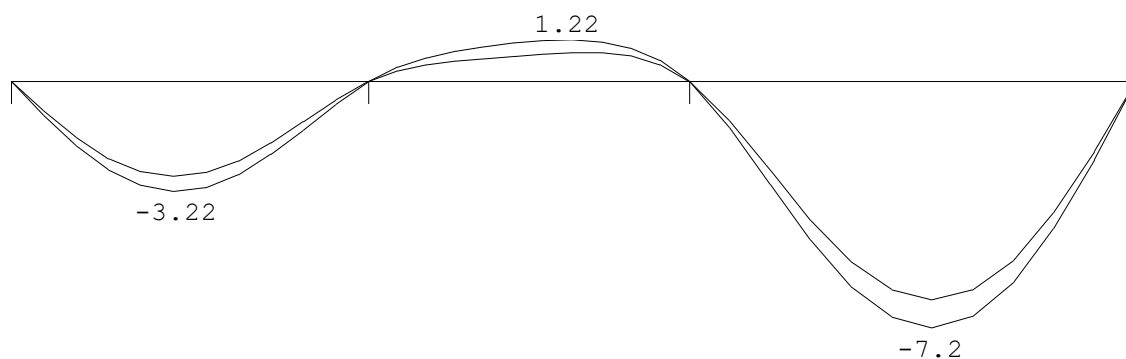
Ligger:Pos. 38b Karakteristieke combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	6.93	10.95	0.00	0.00
2	16.67	26.02	0.00	0.00
3	21.53	32.46	0.00	0.00
4	8.64	13.22	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

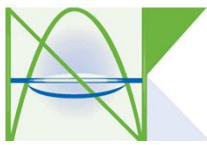
Ligger:Pos. 38b Frequente combinatie



KIPSTABILITEIT

Ligger:Pos. 38b

Staafl	Plts. aanr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	3.85	5*,642;0,640
			5*,642;0,640
2	1.0*h	3.45	5*,69
			5*,69



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

KIPSTABILITEIT

Ligger: Pos. 38b

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
3	1.0*h	boven: 4.80	8*,6
		onder: 8*,6	

TOETSING SPANNINGEN

Ligger: Pos. 38b

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm ²]	
1	1	2	2	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.274	64
2	1	2	5	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.418	98
3	1	2	5	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.418	98

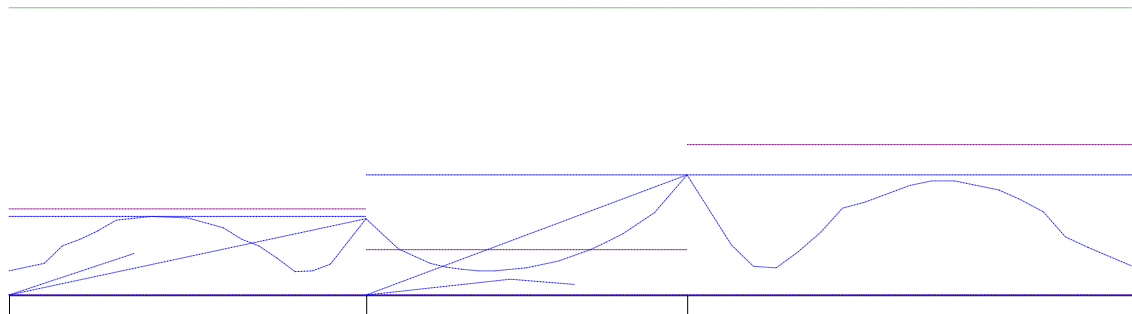
TOETSING DOORBUIGING

Ligger: Pos. 38b

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	u _{tot}	BC Sit		u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
1	Vloer	db	3.85	N	N	0.0	-4.6	5	2 Eind	-4.6	±15.4	0.004
		5						2 Bijk	-1.7	±11.6	0.003	
2	Vloer	db	3.45	N	N	0.0	2.2	5	2 Eind	2.2	±13.8	0.004
		5						2 Bijk	1.2	±10.4	0.003	
3	Vloer	db	4.80	N	N	0.0	-10.1	5	2 Eind	-10.1	±19.2	0.004
		5						2 Bijk	-3.6	±14.4	0.003	

UNITY-CHECK 'S

Ligger: Pos. 38b OMHULLENDE VAN ALLES



— Toelaatbare unity-check (1.0)
— Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
— Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
— Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

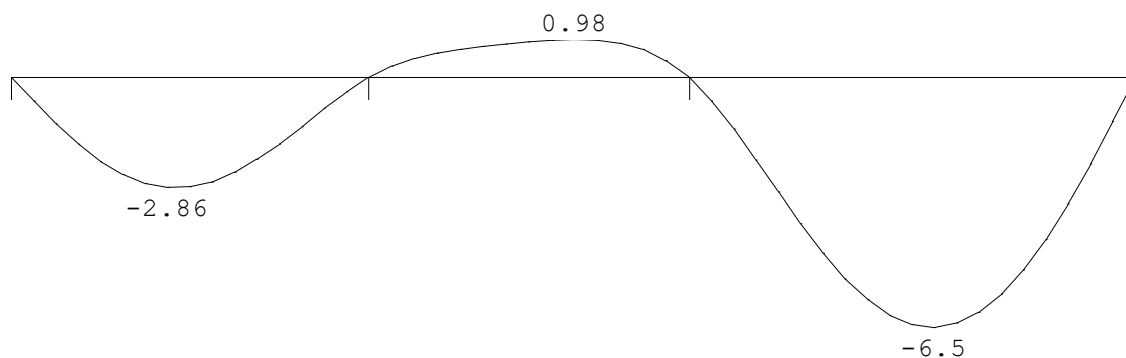


Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo

Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

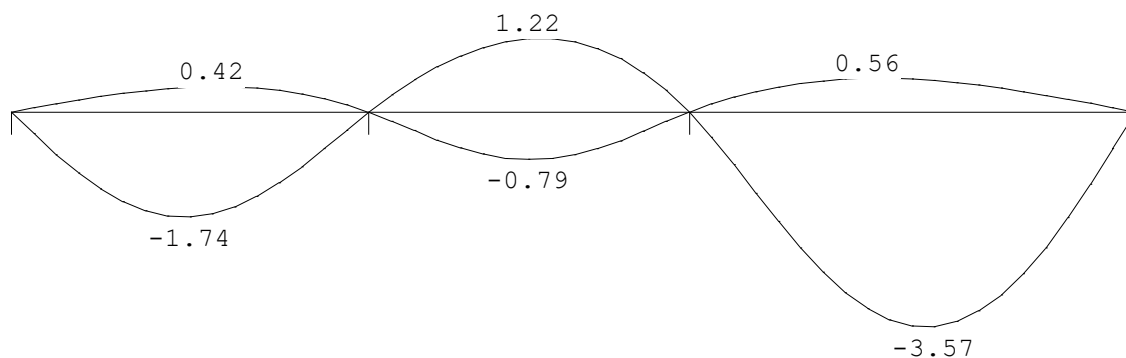
DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:Pos. 38b Blijvende combinatie



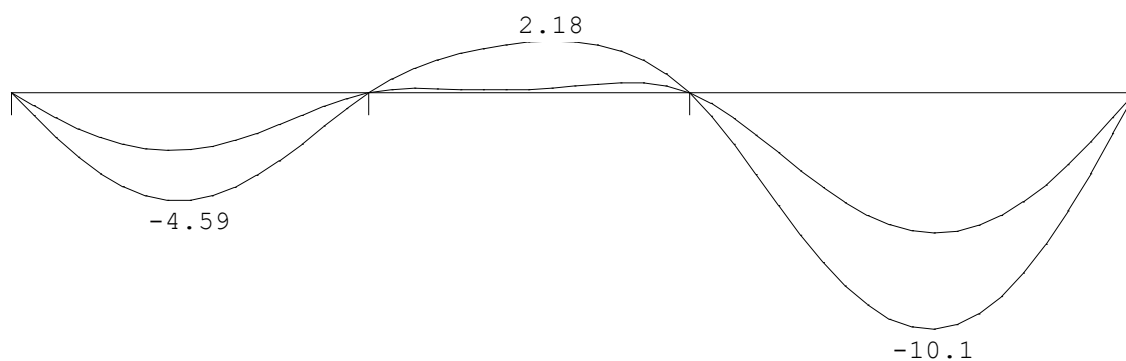
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

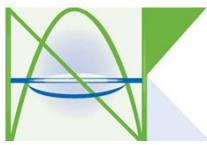
Ligger:Pos. 38b Karakteristieke combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:Pos. 38b Karakteristieke combinatie





Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

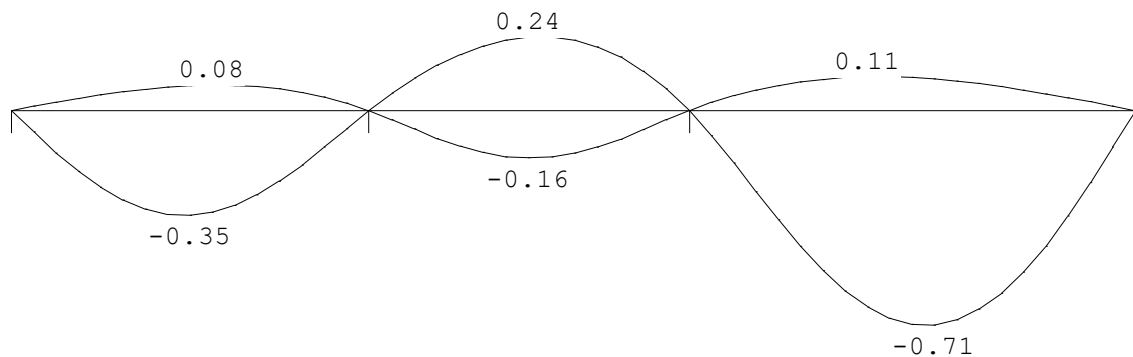
DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Veld Zijde positie			l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --		w_{tot}	w_c	-- w_{max} --	
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]	[mm]	[mm]	[mm]	[lrep/]
1	Neg.	1.925	3850	-2.8		-1.7	2210	-4.6		-4.6	840
1	Pos.	2.166	3850	-2.7		0.4	9124	-2.3		-2.3	1682
2	Neg.	1.725	3450	0.9		-0.8	4379	0.1		0.1	25572
2	Pos.	1.725	3450	0.9		1.2	2829	2.1		2.1	1610
3	Neg.	2.640	4800	-6.5		-3.6	1346	-10.1		-10.1	477
3	Pos.	1.920	4800	-5.8		0.6	8577	-5.2		-5.2	919

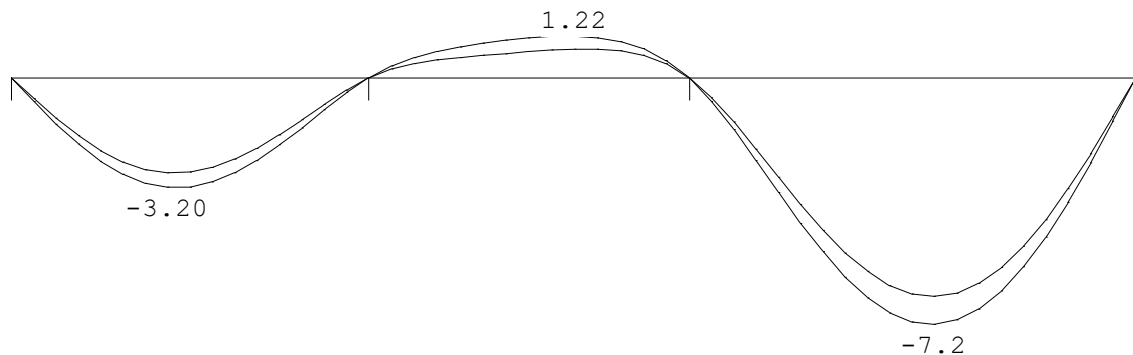
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:Pos. 38b Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

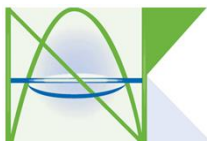
Ligger:Pos. 38b Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
------	-------	----------------	-------------------	---------------	---------------	---------------------------------	-------------------	---------------	---------------------------------



Project.....: 2023.2129 - 5 woningen te Dinxperlo
Onderdeel.....: Pos. 38 - Stalen liggers

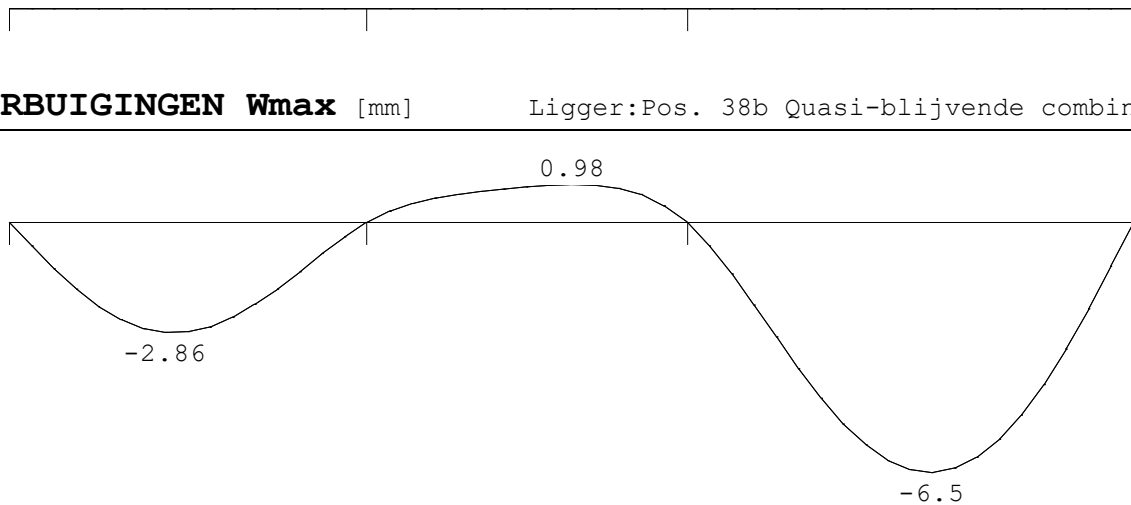
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	1.925	3850	-2.8	-0.3	11050	-3.2	-3.2	1206
2	Pos.	1.725	3450	0.9	0.2	14144	1.2	1.2	2957
3	Neg.	2.640	4800	-6.5	-0.7	6731	-7.2	-7.2	665

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger: Pos. 38b Quasi-blijvende combinatie



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	-- w_{bij} -- [mm] [lrep/]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	-- w_{max} -- [mm] [lrep/]
1	Neg.	1.684	3850	-2.9			-2.9	-2.9	1347
2	Pos.	2.218	3450	1.0			1.0	1.0	3513
3	Neg.	2.640	4800	-6.5			-6.5	-6.5	738