



Engineering BV

Bouwkundig adviesbureau
Sigma Engineering BV
k.v.k. Tilburg nr. 18052811
IBAN nr. NL20 RABO 0122 3736 34

Groot Loo 2d
5081 BL Hilvarenbeek
Tel.: 013-5041851

E-mail: info@sigma-engineering.nl
Website: www.sigma-engineering.nl

ONDERWERP : STATISCHE BEREKENING

PLAN : TRANSFORMATIE BEDRIJFSPAND NAAR 8 WONINGEN
AAN DE WETERINGSTRAAT
TE LOON OP ZAND

Behoort bij
Besluit verleende vergunning

Datum besluit : 6 mei 2026

PROJECTNUMMER : 524159

DATUM : 16 dec. 24

onderwerp: statische berekening

plan: Transformatie bedrijfspand naar 8 woningen
aan de Weteringstraat
te Loon op Zand

projectnummer: 524159

datum: Hilvarenbeek, 16 dec. 24

constructeur:

5.1.2.e

Bouwtechnisch adviesbureau SIGMA Engineering BV

INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN	1
GEBOUWOMSCHRIJVING	3
STABILITEIT	3
BELASTINGEN	4
DAKVLOER	4
DAKVLOER MET PV-PANELEN	5
PLAT DAK	6
ZOLDER	7
VERDIEPING SMAL	7
BEGANE GROND	7
KELDERDEK	8
KELDERVLOER	8
VERDIEPING BREED	8
BEGANE GROND NIEUW	9
DIVERSEN	9
GETOOGD DAK MET PV-PANELEN	10
CONTROLE BESTAANDE GORDINGEN	10
CONTROLE BESTAANDE SPANTEN	12
ONDESLAGEN EINDSPANT (L16)	44
SLAPERS DAKLICHTEN	47
NIEUWE PLATTE DAK	48
BALKLAAG	48
DAKOPBOUW	49
BALKLAAG	49
BERGINGEN	50
BALKLAAG PLAT DAK	50
CONTROLE PLAT DAK ACHTERBOUW	51
BESTAANDE BALKLAAG	51
BESTAANDE LIGGERS (MAXIMALE)	52
CONTROLE BESTAANDE ZOLDERVLOEREN	53
BALKLAAG NIVO 3700+P	53
BALKLAAG NIVO 2600+P	54
BALKLAAG NIVO 3700+P → AANGEPAST	55
NIEUWE VERDIEPINGSVLOEREN (CLT)	56
TUSSENWONINGEN	56
EINDWONINGEN	56
RANDBALKEN TPV GLASPLATEN	57
HB1 (TUSSENWONINGEN)	57
HB2 (EINDWONING)	58
HB3 (NIEUWE WONING)	59
HSB ELEMENTEN	60
BELASTINGEN	60
UITVOER REGELWERK	60
STALEN BALKEN EN LATEIEN	69
1: LIGGER NIEUWE PLATTE DAK	69
2: LIGGER NIEUWE PLATTE DAK	70
3: LIGGER IN (ONDER) VV	71
- ALTERNATIEF LIGGER 3 IN HOUT	72
4: LATEI RAAMPJES LZG	73
5: LATEI BREDE PUI VG	74
6: LATEI SMALLE PUI VG	75
7: LATEI RAAM AG	76
8: LATEI DEUR LZG	77
9: LATEI DEUR EN RAAM AG	78
10: LATEI DEUR TUSSENGEVEL	79
11: LIGGER DOORGANG LZG	80
12: LIGGER SPARING KELDERDEK	81
13: LIGGER SPARING TUSSEN VLOER (KD) VG	82
14: LIGGERS SPARING KELDERDEK TBV TRAPSPARING	83
15: LIGGER DOORBRAAK SPLIT LEVEL WONING	84
KOLOMMEN	85
KOLOM K1	85
KOLOM K2	86
KOLOM K3	87
KOLOM K4	88
FUNDERING	89
ALGEMEEN	89
FUNDERINGSBELASTINGEN	89
OVERZICHT FUNDERINGSSSTROKEN	89
WAPENING VORSTRANDEN	90
WAPENING VERZWAARDE STROKEN	90
WAPENING POEREN	91

ALGEMEEN

Tenzij anders vermeld in deze berekening en / of bijbehorende tekening zijn de volgende uitgangspunten van toepassing.

- Toegepaste Normen

- NEN-EN 1990;	Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991;	Belastingen op constructies
- NEN-EN 1992;	Ontwerp en berekening van betonconstructies
- NEN-EN 1993;	Ontwerp en berekening van staalconstructies
- NEN-EN 1994;	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
- NEN-EN 1995;	Ontwerp en berekening van houtconstructies
- NEN-EN 1996;	Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies
- NEN-EN 1997;	Geotechnisch ontwerp

- Uitvoeringsklasse

EXC. = 2

Bij EXC 1 gelden voor specifieke onderdelen EXC 2 zie hiervoor NEN-EN 1993-1-1 (tabel C.1)

- Doorbuigingseisen

Vloeren	: $W_{bij} = 0,003 \cdot l$	
	: $W_{eind} = 0,004 \cdot l$	
Vloeren met scheidingswanden	: $W_{bij} = 0,002 \cdot l$	(<15mm)
Uitkragende vloeren met scheidingswanden	: $W_{bij} = 0,002 \cdot l^2$	(<10mm)
Daken	: $W_{bij} = 0,004 \cdot l$	
Dakterrassen	: $W_{bij} = 0,003 \cdot l$	
	: $W_{eind} = 0,004 \cdot l$	
Gordingen, dubbele buiging	: $W_{eind} = 0,005 \cdot l$	

- Verplaatsingseisen

Industriegebouwen	: $h/150$
Overige gebouwen	: $h/300$
Gebouwen met meer dan 1 bouwlaag	: $h/300$ per bouwlaag
	: $h/500$ voor het gehele gebouw

- Materialen

beton	: C20/25	: $f_{cd} = 13,3 \text{ N/mm}^2$
betonstaal	: B500 A/B/C	: $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$
constructiestaal algemeen	: S235	: $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$
constructiestaal kokers	: S235, koudgevormd	: $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$
bouten	: kwaliteit 8.8	: $f_{ub} = 800 \text{ N/mm}^2$
ankers	: kwaliteit 4.6	: $f_{ub} = 400 \text{ N/mm}^2$
metselwerk	: baksteen	: $f_k = 5,22 \text{ N/mm}^2$
	: kalkzandsteen	: $f_k = \text{variabel N/mm}^2$
mortel	: M5	: $f_m = 5,00 \text{ N/mm}^2$
hout	: sterkteklasse hout	: C18

- Houtconstructies

karacteristieke waarde van de buigsterkte C18	: 18,0 N/mm ²
modificatiefactor k_{mod} t.b.v. lange duur	: 0,60
modificatiefactor k_{mod} t.b.v. korte duur	: 0,90
vervormingsfactor k_{def}	: 0,60
partiëlefactor (gezaagd hout)	: $Y_m = 1,3$
rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus (t.b.v. vervormingen)	: $E_{o,mean} = 9000 \text{ N/mm}^2$
klimaatklasse	: I
belastingduurklasse	: I en IV

- Steenconstructies

Baksteen

Genormaliseerde gemiddelde steendruksterkte (f_b)	: 15,0 N/mm ²
Druksterkte van de mortel (f_m)	: 5,00 N/mm ²
Metselwerk, perforaties $\leq 25\%$ volgens tabel NB-2	
K	: 0,60
α	: 0,65
β	: 0,25
materiaalfactor	: $Y_m = 1,5 / 1,7 \text{ (CC1 / CC2/3)}$
karacteristieke waarde druksterkte: $f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 5,22 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1: $f_d = 5,22/1,5$	: 3,48 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC2/3: $f_d = 5,22/1,7$	: 3,07 N/mm ²
opleggingen: $N_{Ed} / A_b < f_d$	

Kalkzandsteen

Genormaliseerde steendruksterkte (f_b)	
• blokken/elementen; standaard	: 12,0 N/mm ²
• steen; klinker	: 16,0 N/mm ²
• blokken/elementen; klinker	: 20,0 N/mm ²
Druksterkte van de mortel (f_m)	: 5,00 N/mm ²
Metselwerk, perforaties $\leq 25\%$ volgens tabel NB-2	
K	: 0,60
α	: 0,65
β	: 0,25
materiaalfactor	: $Y_m = 1,5 / 1,7 \text{ (CC1 / CC2/3)}$
karacteristieke waarde druksterkte: $f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 4,51 N/mm ² (CS12)
	: 6,29 N/mm ² (CS20)
rekenwaarde druksterkte CC1: $f_d = 4,51/1,5$	: 3,00 N/mm ² (CS12)
rekenwaarde druksterkte CC2/3: $f_d = 4,51/1,7$	: 2,65 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1: $f_d = 6,29/1,5$	: 4,19 N/mm ² (CS20)
rekenwaarde druksterkte CC2/3: $f_d = 6,29/1,7$	: 3,70 N/mm ²

GEBOUWOMSCHRIJVING

Het bestaande bedrijfspand (uit 1955 en later 2x uitgebreid) wordt getransformeerd naar 8 geschakelde woningen.

Het pand is opgebouwd uit dragend metselwerk.

Het getoogde dak is een bitumineus, geïsoleerd dak met gordingen op houten spanten en metselwerk.

Het platte dak is een bitumineus dak met een houten balklaag, stalen liggers en underlayment

De zoldervloeren bestaan uit een houten balklaag met beplating.

De verdiepingsvloer (kelderdek) bestaat uit een betonvloer.

De begane grondvloer is een vloer op zand.

De keldervloer bestaat uit een betonvloer.

Het bedrijfspand is gefundeerd op staal.

De transformatie wordt voornamelijk opgetrokken uit houten onderdelen.

Het nieuwe dak is een bitumineus plat dak met houten balklaag en underlayment.

Het bestaande getoogde dak wordt voorzien van PV-panelen.

De nieuwe verdiepingen bestaan uit CLT elementen.

De nieuwe wanden bestaan uit HSB elementen.

De nieuwe begane grondvloer is een vloer op zand.

De nieuwe fundering bestaat uit een vorstrand en verzwaarde stroken in de begane grondvloer.

STABILITEIT

Hoofdbouw: Ongewijzigd t.o.v. bestaand.

Aanbouw achter: bestaande windverbanden handhaven en aan de rechterzijde nieuwe windverbanden (strip 50x5mm + 2x M12) toevoegen.

BELASTINGEN

Uiterste grenstoestand	Groep B	STR /GEO
Gebouwtype	appartementen	
Gevolgsklasse, CC		2
Referentieperiode	Klasse 3	50 jaar
ξ_{ij}		0,89
$\gamma_{G,j,sup}$		1,35
$\gamma_{G,j,inf}$		0,90
$\gamma_{Q,i}$		1,50

DAKVLOER

	(getoogd dak)	DV-1
dakhelling, α_1		= 19 °
Blijvende Belasting		
isolatie en dakbedekking		= 0,10 kN/m ²
gordingen met beschot		= 0,35 kN/m ²
plafond		= 0,15 kN/m ²
totaal (op het grondvlak)	$(1/\cos(\alpha_1)) \times 0,6$	= 0,63 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw		
C_e		= 1,00
C_t		= 1,00
s_k		= 0,70
μ_i		= 0,80
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$		= 0,56 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, z_e		= 6,0 m
Lengte zijgevel		= 35,2 m
Lengte kopgevel		= 26,4 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	bebouwd gebied III	= 0,48 kN/m ²
Referentiehoogte bouwwerkfactor, z_s		= 7,00
Turbulentie-intensiteit op z_s , $I_v(z_s)$		= 0,38
Turbulentielengteschaal, $L(z_s)$	met factor $\alpha = 0,64$	= 35,7
Achtergrondresponsfactor, B^2	wind op kopgevel maatgevend	= 0,46
Afmetingfactor, C_s		= 0,77
Dynamische factor, C_d	($h < 50m$ en $h/b < 5$)	= 1,05
Bouwwerkfactor, $C_s C_d$		= 0,85
$C_{pe,10,max} F; G, H, I, J$		= 0,33
$C_{pe,10,min} F; G, H, I, J$		= -0,87
$C_{pi,D}$	Openingen dominante zijde	= 0,20
$C_{pi,E}$	< 2 x oppervlakte overige zijde	= -0,30
$F_{w,druk} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= 0,30 kN/m ²
$F_{w,zuiging} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= -0,51 kN/m ²
Belasting door personen		
q_k		= 0,20 kN/m ²
Q_k		= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		= 2,00 kN
q_k maatgevend		= 0,56 kN/m²
Momentaanfactor		= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 0,86 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{ij} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 1,60 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{ij} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		= 0,76 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$		= 1,20 kN/m ²

DAKVLOER MET PV-PANELEN

	getoogde dak	DV-2
dakhelling, α_2		= 19 °
Blijvende Belasting		
isolatie, dakbedekking en zonnepanelen		= 0,25 kN/m ²
gordingen met beschoot		= 0,35 kN/m ²
plafond		= 0,15 kN/m ²
totaal (op het grondvlak)	$(1/\cos(\alpha_1)) \times 0,75$	= 0,79 kN/m²
Variable Belasting		
Sneeuw		
C_e		= 1,00
C_t		= 1,00
s_k		= 0,70
$\mu_{1;\alpha 2}$		= 0,80
$\mu_2; \bar{\alpha}$		= n.v.t.
μ_i		= 0,80
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$		= 0,56 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, z_e		= 6,0 m
Lengte zijgevel		= 35,2 m
Lengte kopgevel		= 26,4 m
orografische factor, $c_{o(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	bebouwd gebied III	= 0,48 kN/m ²
Referentiehoogte bouwwerkfactor, z_s		= 7,00
Turbulentie-intensiteit op z_s , $I_v(z_s)$		= 0,38
Turbulentielengteschaal, $L(z_s)$	met factor $\alpha = 0,64$	= 35,7
Achtergrondresponsfactor, B^2	wind op kopgevel maatgevend	= 0,46
Afmetingfactor, C_s		= 0,77
Dynamische factor, C_d	($h < 50m$ en $h/b < 5$)	= 1,05
Bouwwerkfactor, $C_s C_d$		= 0,85
$C_{pe;10;\max F;G,H,I,J}$		= 0,33
$C_{pe;10;\min F;G,H,I,J}$		= -0,87
$C_{pi;D}$	Openingen dominante zijde	= 0,20
$C_{pi;E}$	< 2 x oppervlakte overige zijde	= -0,30
$F_{w;druk} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= 0,30 kN/m ²
$F_{w;zuiging} = (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= -0,51 kN/m ²
Belasting door personen		
q_k		= 0,20 kN/m ²
Q_k		= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		= 2,00 kN
q_k maatgevend		= 0,56 kN/m²
Momentaanfactor		
		= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,j} \times \Psi_{0,j} \times Q_{k,j}$		= 1,07 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 1,79 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,j} \times Q_{k,j}$		= 0,95 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,j}$		= 1,35 kN/m ²

PLAT DAK

bestaand (achter) - nieuw (LZG)

PD

Blijvende Belasting

houten balklaag met beplating	=	0,35 kN/m ²
plafond	=	0,15 kN/m ²
isolatie en dakbedekking	=	0,10 kN/m ²
totaal	=	0,60 kN/m²

Variabele Belasting

Sneeuw ophoping

dakhelling aansluitend dakvlak, α	=	19 °
hoogte verschil tussen daken, h	=	0,14 m
lengte hellend dak, b ₁	=	11,53 m
lengte platdak, b ₂	=	14,86 m
C _e	=	1,00
C _t	=	1,00
s _k	=	0,70
l _s = 2 x h	5,0 ≤ l _s ≤ 15	= 5,00 m
γ	=	2,00 kN/m ³
μ ₁	=	0,80
μ ₁ indien b ₂ < l _s	=	n.v.t.
μ ₂ = μ _s + μ _w	=	1,20
μ _s	=	0,40
μ _w = (b ₁ + b ₂) / 2 x h ≤ γ x h / s _k	0,8 ≤ μ _w ≤ 4,0	= 0,80
μ _i = (μ ₁ + μ ₂) x 0,5	=	1,00
s = μ _i x C _e x C _t x s _k	=	0,70 kN/m ²

Wateraccumulatie

dakoppervlak per spuwer, A	261,8332 m ² / 4 spuwers	=	65 m ²
breedte spuwers, b		=	0,3 m
hoogte spuwers / vrije dakrand, h _{nd}		=	40,0 mm
overspanning dak, L _{max}		=	3,6 m
γ _{rep}		=	10,0 kN/m ²
i _r		=	5,0 x 10 ⁻⁵ m/s
Q _{h,i} = A x i _r		=	0,003 m ³ /s
d _{nd,i}		=	34,4 mm
d _{hw} (x=0) = h _{nd} + d _{nd}	rechthoek	=	74,4 mm
q _{i,rep}		=	0,84 kN/m ²

Belasting door personen

q _k	=	1,00 kN/m ²
Q _k	=	1,50 kN
Q _k (alleen in bouwfase)	=	2,00 kN
q _k maatgevend	=	1,00 kN/m²
Momentaanfactor	=	0,00

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,81 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	2,22 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	0,72 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	=	1,60 kN/m ²

ZOLDER

	bestaand	ZV
Blijvende Belasting		
houten balklaag met beplating	=	0,35 kN/m ²
plafond	=	0,15 kN/m ²
totaal	=	0,50 kN/m²
Variabele Belasting		
lichte scheidingswanden	=	0,50 kN/m ²
opgelegde belasting	=	1,75 kN/m ²
q_k	=	2,25 kN/m²
Q_k	=	3,00 kN
Momentaanfactor	=	0,40
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	2,03 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	3,98 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	1,95 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	=	2,75 kN/m ²

VERDIEPING SMAL

	nieuw (CLT)	VV-S
Blijvende Belasting		
CLT vloer h=90mm (3 laags)	=	0,43 kN/m ²
plafond	=	0,15 kN/m ²
totaal	=	0,58 kN/m²
Variabele Belasting		
lichte scheidingswanden	=	0,50 kN/m ²
opgelegde belasting	=	1,75 kN/m ²
q_k	=	2,25 kN/m²
Q_k	=	3,00 kN
Momentaanfactor	=	0,40
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	2,14 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	4,07 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	2,05 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	=	2,83 kN/m ²

BEGANE GROND

	bestaand	BV
Blijvende Belasting		
betonvloer h=100mm	=	2,50 kN/m ²
afwerkvloer h=30mm	=	0,60 kN/m ²
totaal	=	3,10 kN/m²
Variabele Belasting		
lichte scheidingswanden	=	1,20 kN/m ²
opgelegde belasting	=	1,75 kN/m ²
q_k	=	2,95 kN/m²
Q_k	=	3,00 kN
Momentaanfactor	=	0,40
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	5,96 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	8,15 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	5,49 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	=	6,05 kN/m ²

KELDERDEK

	bestaand	KD
Blijvende Belasting		
betonvloer h=100mm		= 2,50 kN/m ²
afwerkvloer h=30mm		= 0,60 kN/m ²
totaal		= 3,10 kN/m²
Variabele Belasting		
lichte scheidingswanden		= 1,20 kN/m ²
opgelegde belasting		= 1,75 kN/m ²
q_k		= 2,95 kN/m²
Q_k		= 3,00 kN
Momentaanfactor		= 0,40
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 5,96 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 8,15 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		= 5,49 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$		= 6,05 kN/m ²

KELDERVLOER

	bestaand	KV
Blijvende Belasting		
betonvloer h=150mm		= 3,75 kN/m ²
afwerkvloer h=30mm		= 0,60 kN/m ²
totaal		= 4,35 kN/m²
Variabele Belasting		
lichte scheidingswanden		= 1,20 kN/m ²
opgelegde belasting		= 1,75 kN/m ²
q_k		= 2,95 kN/m²
Q_k		= 3,00 kN
Momentaanfactor		= 0,40
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 7,64 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 9,65 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		= 7,00 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$		= 7,30 kN/m ²

VERDIEPING BREED

	VV-B
Blijvende Belasting	
CLT vloer h=140mm (5-laags)	= 0,67 kN/m ²
plafond	= 0,15 kN/m ²
totaal	= 0,82 kN/m²
Variabele Belasting	
lichte scheidingswanden	= 0,50 kN/m ²
opgelegde belasting	= 1,75 kN/m ²
q_k	= 2,25 kN/m²
Q_k	= 3,00 kN
Momentaanfactor	= 0,40
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 2,46 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 4,36 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	= 2,34 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	= 3,07 kN/m ²

BEGANE GROND NIEUW

BG-N

Blijvende Belasting	
betonvloer h=100mm	= 2,50 kN/m ²
afwerkvloer h=70mm	= 1,40 kN/m ²
totaal	= 3,90 kN/m²
Variabele Belasting	
lichte scheidingswanden	= 1,20 kN/m ²
opgelegde belasting	= 1,75 kN/m ²
q_k	= 2,95 kN/m²
Q_k	= 3,00 kN
Momentaanfactor	= 0,40
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 7,04 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	= 9,11 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	= 6,46 kN/m ²
$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$	= 6,85 kN/m ²

DIVERSEN

SPOUWMUUR	M270
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 5,94 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 5,29 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 4,40 kN/m ²
SPOUWMUUR 390	M390
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 8,91 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 7,93 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 6,60 kN/m ²
METSELWERK 220	M220
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 5,94 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 5,29 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 4,40 kN/m ²
HALFSTEENS MUUR	M100
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,70 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,40 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 2,00 kN/m ²
HOUTEN WAND	HSB
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,88 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,78 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 0,65 kN/m ²
GEVELPUI	PUI
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,68 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,60 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 0,50 kN/m ²
METSELWERK 110	M110
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,97 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,64 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 2,20 kN/m ²
FUNDERING 600	FS600
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 20,25 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 18,02 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 15,00 kN/m ²
FUNDERING 250	FS250
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 8,44 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 7,51 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 6,25 kN/m ²

GETOOGD DAK MET PV-PANELEN

CONTROLE BESTAANDE GORDINGEN

Afmetingen volgens tekening blad 1 werk 217 d.d. februari 1955: 65x160

Belastingen uit	DV-2
Helling dakvlak	19 °
Klimaatklasse	1
Dubbele buiging wordt opgenomen door de gordingen	= 75 %
door de schijfwerking van de dakplaat	= 25 %
h.o.h. afstand gordingen (in het grondvlak)	= 600 mm
$L_{(t)}$	= 3,55 m
B	= 65 mm
H	= 160 mm
$f_{m,0,k}$	= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$	= 9000 N/mm ²
γ_M	= 1,30
k_m	= 0,70
$k_{h,y}$	= 1,00
$k_{h,z}$	= 1,18

Sterkte

W_y	= 277 x10 ³ mm ³
W_z	= 113 x10 ³ mm ³

Formule 6,10a

<u>Perm</u>	q_{Ed}	1,35 x 0,79	= 1,07 kN/m ²
	$q_{Ed,y}$	1,07 x 0,95 x 0,60	= 0,61 kN/m
	$q_{Ed,z}$	1,07 x 0,33 x 0,60	= 0,16 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125 x 0,61 x 3,55 ²	= 0,96 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125 x 0,16 x 3,55 ²	= 0,25 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y,d}$	0,96 x 10 ⁶ / 277 x 10 ³	= 3,45 N/mm ²
	$f_{m,y,d}$	0,60 x 18 / 1,30 x 1,00	= 8,31 N/mm ²
	$\sigma_{m,z,d}$	0,25 x 10 ⁶ / 113 x 10 ³	= 2,19 N/mm ²
	$f_{m,z,d}$	0,60 x 18 / 1,30 x 1,18	= 9,82 N/mm ²
	u.c.	3,45 / 8,31 x 1,00 + 2,19 / 9,82 x 0,70	= 0,57 ≤ 1,00

Formule 6,10b

<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,86 x 1,50 x 1,50	= 1,93 kN
	q_{Ed}	0,89 x 1,35 x 0,79 x 0,60	= 0,57 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,25 x 1,93 x 3,55 + 0,125 x 0,57 x 3,55 ² x 0,95	= 2,47 kNm
	$M_{Ed,z}$	2,47 x 0,33 x 0,75 / 0,95	= 0,64 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y,d}$	2,47 x 10 ⁶ / 277 x 10 ³	= 8,92 N/mm ²
	$f_{m,y,d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm ²
	$\sigma_{m,z,d}$	0,64 x 10 ⁶ / 113 x 10 ³	= 5,67 N/mm ²
	$f_{m,z,d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,18	= 14,73 N/mm ²
	u.c.	8,92 / 12,46 x 1,00 + 5,67 / 14,73 x 0,70	= 0,99 ≤ 1,00

Perm. + wind druk

	$q_{Ed,y}$	1,50 x 0,30 x 0,63	= 0,29 kN/m
	$q_{Ed,y}$	0,89 x 1,35 x 0,79 x 0,60 x 0,95	= 0,54 kN/m
	$q_{Ed,y}$	0,29 + 0,54	= 0,83 kN/m
	$q_{Ed,z}$	0,54 x 0,33 x 0,75 / 0,95	= 0,14 kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125 x 0,83 x 3,55 ²	= 1,30 kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125 x 0,14 x 3,55 ²	= 0,22 kNm
Spanning	$\sigma_{m,y,d}$	1,30 x 10 ⁶ / 277,3 x 10 ³	= 4,70 N/mm ²
	$f_{m,y,d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,00	= 12,46 N/mm ²
	$\sigma_{m,z,d}$	0,22 x 10 ⁶ / 113 x 10 ³	= 1,95 N/mm ²
	$f_{m,z,d}$	0,90 x 18 / 1,30 x 1,18	= 14,73 N/mm ²
	u.c.	4,70 / 12,46 x 1,00 + 1,95 / 14,73 x 0,70	= 0,47 ≤ 1,00

Formule 6,10b, vervolg

<u>Perm. + sneeuw</u>	Q_{Ed}	0,89	x	1,35	x	0,79	+	1,50	x	0,56	=	1,79	kN/m ²
	$Q_{Ed,y}$	1,79	x	0,95	x	0,60					=	1,02	kN/m
	$Q_{Ed,z}$	1,79	x	0,33	x	0,60	x	0,75			=	0,26	kN/m
	$M_{Ed,y}$	0,125	x	1,02	x	3,55	²				=	1,60	kNm
	$M_{Ed,z}$	0,125	x	0,26	x	3,55	²				=	0,41	kNm
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	1,60	x	10 ⁶	/	277,3	x	10 ³			=	5,78	N/mm ²
	$f_{m,y;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00			=	12,46	N/mm ²
	$\sigma_{m,z;d}$	0,41	x	10 ⁶	/	113	x	10 ³			=	3,67	N/mm ²
	$f_{m,z;d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,18			=	14,73	N/mm ²
	u.c.	5,78	/	12,46	x	1,00	+	3,67	/	14,73	x	0,70	= 0,64 ≤ 1,00

Puntlast (in de bouwfase)

	Q_{Ed}	1,35	x	2,00							=	2,70	kN
	$M_{Ed,y}$	0,25	x	2,70	x	3,55	x	0,95			=	2,27	kNm
	$M_{Ed,z}$	0,25	x	2,70	x	3,55	x	0,33			=	0,78	kNm
Spanning	$\sigma_{m,y;d}$	2,27	x	10 ⁶	/	277,3	x	10 ³			=	8,17	N/mm ²
	$f_{m,y;d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,00			=	15,23	N/mm ²
	$\sigma_{m,z;d}$	0,78	x	10 ⁶	/	113	x	10 ³			=	6,92	N/mm ²
	$f_{m,z;d}$	1,10	x	18	/	1,30	x	1,18			=	18,00	N/mm ²
	u.c.	8,17	/	15,23	x	1,00	+	6,92	/	18,00	x	0,70	= 0,81 ≤ 1,00

Doorbuiging

I_y	=	2219	x10 ⁴	mm ⁴
I_z	=	366	x10 ⁴	mm ⁴

Eind doorbuiging

<u>Perm. + wind druk</u>	$q_{k,y}$	0,30	x	0,63	x	1,00					=	0,19	kN/m
		0,79	x	0,60	x	0,95	x	1,60			=	0,72	kN/m
		0,19	+	0,72							=	0,91	kN/m
	$q_{k,z}$	0,72	x	0,33	x	0,75	/	0,95			=	0,19	kN/m
	$W_{y,tot}$	0,013	x	0,91	x	3550	⁴				=	9,4	mm
		9000	x	2219	x	10 ⁴							
	$W_{y,max}$	0,004	x	3550							=	14,2	mm
	u.c.	9,44	/	14,20							=	0,66	≤ 1,00
	$W_{z,tot}$	0,013	x	0,19	x	3550	⁴				=	11,7	mm
		9000	x	366	x	10 ⁴							
	$W_{z,max}$	0,004	x	3550							=	14,2	mm
	$W_{yz,tot}$		$\sqrt{((1,00 \times 9,4)^2 + (11,7)^2)}$								=	15,0	mm
	$W_{yz,max}$		$\sqrt{((1,00 \times 14,2)^2 + (14,2)^2)}$								=	20,1	mm
	u.c.	15,01	/	20,08							=	0,75	≤ 1,00

Perm. + sneeuw

	$q_{k,y}$	(0,79 x 1,60 + 0,56 x 1,00)	x	0,60	x	0,95	=	1,04	kN/m
	$q_{k,z}$	1,04 x 0,33 x 0,75 / 0,95					=	0,27	kN/m
	$W_{y,tot}$	0,013 x 1,04 x 3550	⁴				=	10,75	mm
		9000 x 2219 x 10 ⁴							
	$W_{y,max}$	0,004 x 3550					=	14,20	mm
	u.c.	10,75	/	14,20			=	0,76	≤ 1,00
	$W_{z,tot}$	0,013 x 0,27 x 3550	⁴				=	16,82	mm
		9000 x 366 x 10 ⁴							
	$W_{yz,max}$	0,004 x 3550					=	14,20	mm
	$W_{yz,tot}$		$\sqrt{((1,00 \times 10,75)^2 + (16,82)^2)}$				=	19,96	mm
	$W_{yz,max}$		$\sqrt{((1,00 \times 14,20)^2 + (14,20)^2)}$				=	20,08	mm
	u.c.	19,96	/	20,08			=	0,99	≤ 1,00

Toepassen

gording 65x160, h.o.h 600mm t.o.v. het grondvlak. → akkoord met PV panelen

CONTROLE BESTAANDE SPANTEN

Belastingen hoofdspanten

BG1		Blijvend			
eigen gewicht door software					
Dakvloer 27,5	3,55	x	0,68	$q_{1;k}$	= 2,40 kN/m
Dakvloer 21,0	3,55	x	0,64	$q_{2;k}$	= 2,28 kN/m
Dakvloer 14,9	3,55	x	0,62	$q_{3;k}$	= 2,20 kN/m
Dakvloer 8,86	3,55	x	0,61	$q_{4;k}$	= 2,16 kN/m
Dakvloer 2,93	3,55	x	0,60	$q_{5;k}$	= 2,13 kN/m
BG2		Sneeuw A			
dakvlak 1-5	3,55	x	0,80 x 0,70	$q_{1;k}$	= 1,99 kN/m
dakvlak 6-10	3,55	x	0,80 x 0,70	$q_{2;k}$	= 1,99 kN/m
BG3		Sneeuw B			
dakvlak 1-5	3,55	x	0,80 x 0,70 x 0,50	$q_{1;k}$	= 1,00 kN/m
dakvlak 6-10	3,55	x	0,80 x 0,70	$q_{2;k}$	= 1,99 kN/m
BG4		Sneeuw C			
dakvlak 1-5	3,55	x	0,80 x 0,70	$q_{1;k}$	= 1,99 kN/m
dakvlak 6-10	3,55	x	0,80 x 0,70 x 0,50	$q_{2;k}$	= 1,00 kN/m
BG5		Wind van links met druk			
dakvlak 27,5	zone F=G	3,55	x 0,62 x 0,48	$q_{1;k}$	= 1,04 kN/m
dakvlak 21,0	zone F=G	3,55	x 0,40 x 0,48	$q_{2;k}$	= 0,68 kN/m
dakvlak 14,9	zone F=G	3,55	x 0,20 x 0,48	$q_{3;k}$	= 0,33 kN/m
dakvlak 8,86	zone F=G	3,55	x 0,08 x 0,48	$q_{4;k}$	= 0,13 kN/m
dakvlak 2,93	zone F=G	3,55	x 0,00 x 0,48	$q_{5;k}$	= 0,00 kN/m
dakvlak 2,93	zone J	3,55	x -0,60 x 0,48	$q_{6;k}$	= -1,01 kN/m
dakvlak 8,86	zone J	3,55	x -0,75 x 0,48	$q_{7;k}$	= -1,27 kN/m
dakvlak 14,9	zone J	3,55	x -0,99 x 0,48	$q_{8;k}$	= -1,68 kN/m
dakvlak 21,0	zone J	3,55	x -0,80 x 0,48	$q_{9;k}$	= -1,35 kN/m
dakvlak 27,5	zone J	3,55	x -0,58 x 0,48	$q_{10;k}$	= -0,99 kN/m
BG6		Wind van links met zuiging			
dakvlak 27,5	zone F	1,27	x -0,57 x 0,48 = -0,34		
dakvlak 27,5	zone G	2,28	x -0,55 x 0,48 = -0,60	$q_{4;k}$	= -0,94 kN/m
dakvlak 21,0	zone F	1,27	x -0,74 x 0,48 = -0,45		
dakvlak 21,0	zone G	2,28	x -0,68 x 0,48 = -0,74	$q_{4;k}$	= -1,18 kN/m
dakvlak 14,9	zone F	1,27	x -0,91 x 0,48 = -0,55		
dakvlak 14,9	zone G	2,28	x -0,81 x 0,48 = -0,87	$q_{4;k}$	= -1,42 kN/m
dakvlak 8,86	zone F	1,27	x -1,39 x 0,48 = -0,84		
dakvlak 8,86	zone G	2,28	x -1,05 x 0,48 = -1,13	$q_{4;k}$	= -1,97 kN/m
dakvlak 2,93	zone F	1,27	x -1,82 x 0,48 = -1,10		
dakvlak 2,93	zone G	2,28	x -1,20 x 0,48 = -1,30	$q_{4;k}$	= -2,40 kN/m
dakvlak 2,93	zone J	3,55	x -0,60 x 0,48	$q_{6;k}$	= -1,01 kN/m
dakvlak 8,86	zone J	3,55	x -0,75 x 0,48	$q_{6;k}$	= -1,27 kN/m
dakvlak 14,9	zone J	3,55	x -0,99 x 0,48	$q_{6;k}$	= -1,68 kN/m
dakvlak 21,0	zone J	3,55	x -0,80 x 0,48	$q_{6;k}$	= -1,35 kN/m
dakvlak 27,5	zone J	3,55	x -0,58 x 0,48	$q_{6;k}$	= -0,99 kN/m
BG7		Wind van rechts met druk			
dakvlak 27,5	zone J	3,55	x -0,58 x 0,48	$q_{5;k}$	= -0,99 kN/m
dakvlak 21,0	zone J	3,55	x -0,80 x 0,48	$q_{5;k}$	= -1,35 kN/m
dakvlak 14,9	zone J	3,55	x -0,99 x 0,48	$q_{5;k}$	= -1,68 kN/m
dakvlak 8,86	zone J	3,55	x -0,75 x 0,48	$q_{5;k}$	= -1,27 kN/m
dakvlak 2,93	zone J	3,55	x -0,60 x 0,48	$q_{5;k}$	= -1,01 kN/m
dakvlak 2,93	zone F=G	3,55	x 0,00 x 0,48	$q_{7;k}$	= 0,00 kN/m
dakvlak 8,86	zone F=G	3,55	x 0,08 x 0,48	$q_{7;k}$	= 0,13 kN/m
dakvlak 14,9	zone F=G	3,55	x 0,20 x 0,48	$q_{7;k}$	= 0,33 kN/m
dakvlak 21,0	zone F=G	3,55	x 0,40 x 0,48	$q_{7;k}$	= 0,68 kN/m
dakvlak 27,5	zone F=G	3,55	x 0,62 x 0,48	$q_{7;k}$	= 1,04 kN/m

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	1.480
2	B	5.375	0.000	1.480
3	C	10.750	0.000	1.480
4	D	1.075	0.000	1.480
5	E	2.150	0.000	1.480
6	F	3.225	0.000	1.480
7	G	4.300	0.000	1.480
8	H	6.450	0.000	1.480
9	I	7.525	0.000	1.480
10	J	8.600	0.000	1.480
11	K	9.675	0.000	1.480
12	L	2.688	0.000	1.480
13	M	8.062	0.000	1.480

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	10.750
2	0.559	0.000	10.750
3	0.973	0.000	10.750
4	1.258	0.000	10.750
5	1.425	0.000	10.750
6	1.480	0.000	10.750

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5		0.30	1.2000e-05
2	C18	9000	3.2	3.8	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*240	2:C18	2.2800e+04	1.0944e+08	0.00
2	ROND 28	1:S235	6.1575e+02	3.0172e+04	0.00
3	ROND 10	1:S235	7.8540e+01	4.9087e+02	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	95	240	120.0	0:RH				
2	0:Normaal	28	28	14.0					
3	1:Trek	10	10	5.0					

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.375	1.480
2	1.075	0.559	7	6.450	1.425
3	2.150	0.973	8	7.525	1.258
4	3.225	1.258	9	8.600	0.973
5	4.300	1.425	10	9.675	0.559
11	10.750	0.000	16	8.062	0.000
12	5.375	0.000			
13	2.688	0.000			
14	2.688	1.115			
15	8.062	1.115			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.212
2	2	3	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.152
3	3	14	1:B*H 95*240	NDM	NDM	0.556
4	4	5	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.088
5	5	6	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.076
6	6	7	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.076
7	7	8	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.088
8	8	15	1:B*H 95*240	NDM	NDM	0.556
9	9	10	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.152
10	10	11	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.212

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
11	1	13	2:ROND 28	ND-	NDM	2.688
12	12	16	2:ROND 28	NDM	NDM	2.688
13	13	12	2:ROND 28	NDM	NDM	2.688
14	16	11	2:ROND 28	NDM	ND-	2.688
15	14	4	1:B*H 95*240	NDM	NDM	0.556
16	15	9	1:B*H 95*240	NDM	NDM	0.556
17	13	14	3:ROND 10	ND-	ND-	1.115
18	12	6	3:ROND 10	ND-	ND-	1.480
19	15	16	3:ROND 10	ND-	ND-	1.115

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	010		0.00
2	11	110		0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00 1 Permanente belasting
2	Sneeuw A	22
3	Sneeuw B	23
4	Sneeuw C	23 Sneeuw B
5	Wind links druk	9 Wind van links onderdruk B
6	Wind links zuiging	8 Wind van links overdruk A
7	Wind rechts druk	11 Wind van rechts onderdruk A
8	Wind rechts zuiging	12 Wind van rechts overdruk A
9	Wind overdruk	10 Wind van links overdruk B
10	Wind onderdruk	9 Wind van links onderdruk B
11	PV	EGZ=0.00 1 Permanente belasting

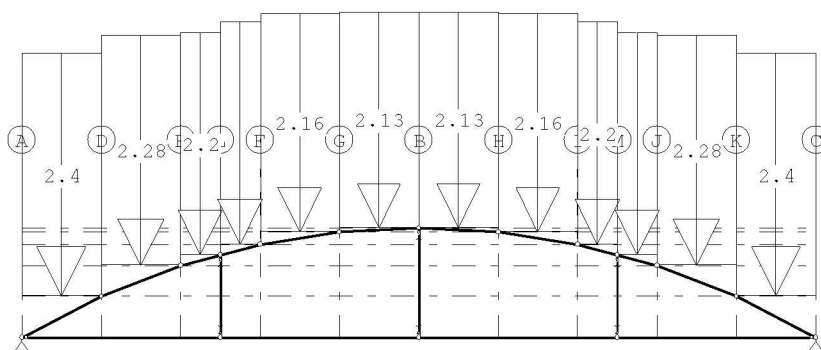
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanent	Blijvend
2	Sneeuw A	Blijvend
3	Sneeuw B	Blijvend
4	Sneeuw C	Blijvend
5	Wind links druk	Blijvend
6	Wind links zuiging	Blijvend
7	Wind rechts druk	Blijvend
8	Wind rechts zuiging	Blijvend
9	Wind overdruk	Blijvend
10	Wind onderdruk	Blijvend
11	PV	Blijvend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



STAAFBELASTINGEN

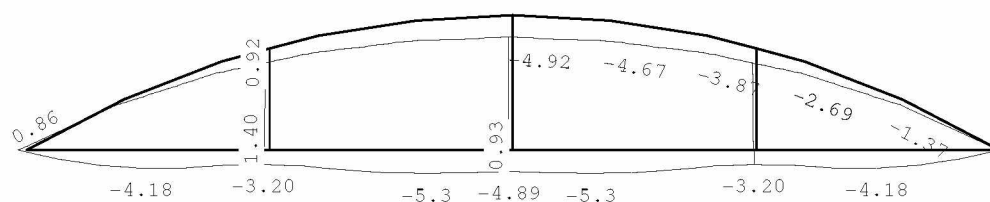
B.G:1 Permanent

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-2.40	-2.40	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-2.28	-2.28	0.000	0.000			
3	3:QZgeProj.	-2.20	-2.20	0.000	0.000			
4	3:QZgeProj.	-2.16	-2.16	0.000	0.000			
5	3:QZgeProj.	-2.13	-2.13	0.000	0.000			
6	3:QZgeProj.	-2.13	-2.13	0.000	0.000			
7	3:QZgeProj.	-2.16	-2.16	0.000	0.000			
8	3:QZgeProj.	-2.20	-2.20	0.000	0.000			
9	3:QZgeProj.	-2.28	-2.28	0.000	0.000			
10	3:QZgeProj.	-2.40	-2.40	0.000	0.000			
15	3:QZgeProj.	-2.20	-2.20	0.000	0.000			
16	3:QZgeProj.	-2.20	-2.20	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

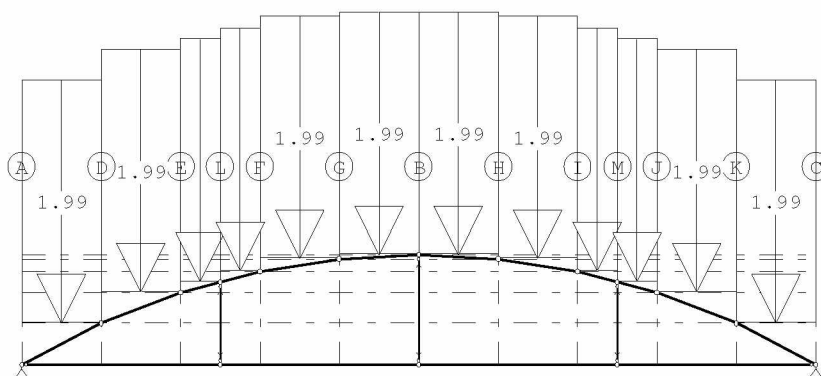
1e orde [mm]

B.G:1 Permanent



BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

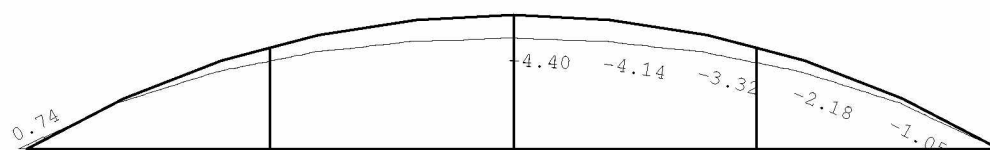
B.G:2 Sneeuw A

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN

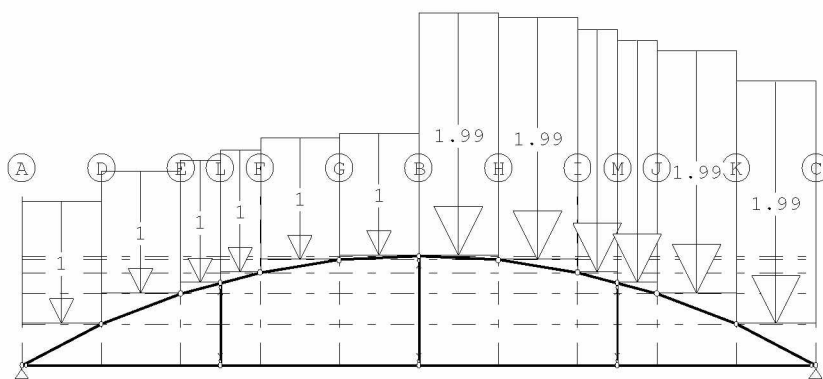
1e orde [mm]

B.G:2 Sneeuw A



BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B



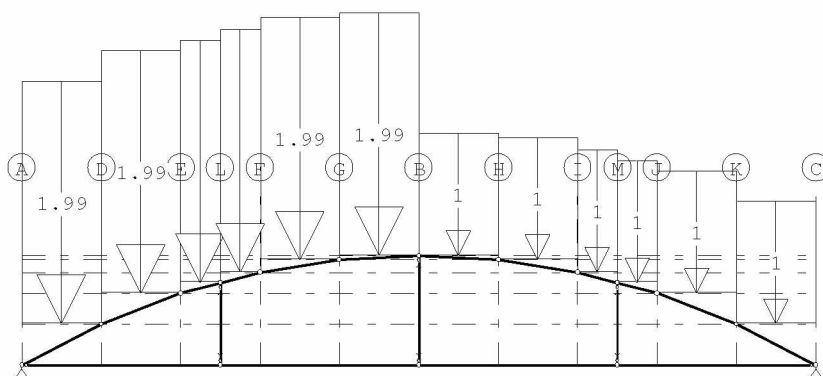
STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw C



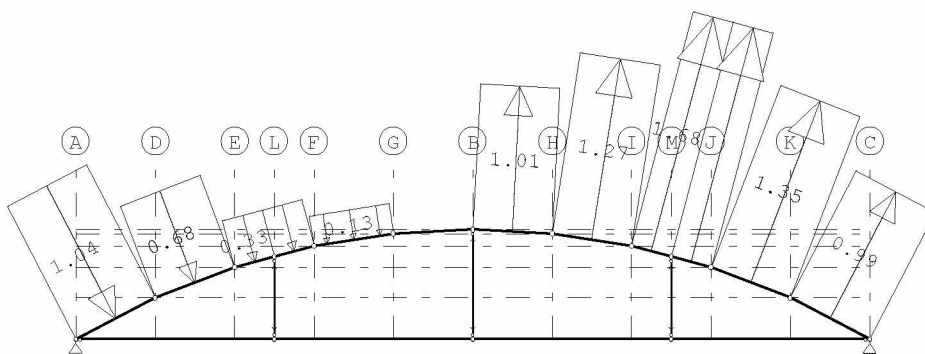
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw C

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	3:QZgeProj.	-1.99	-1.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	3:QZgeProj.	-1.00	-1.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk



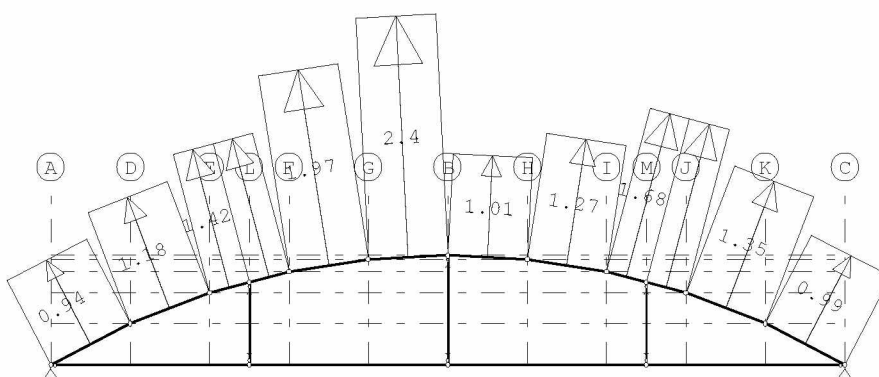
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	-1.04	-1.04	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	-0.68	-0.68	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	-0.13	-0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6 1:QZLokaal	1.01	1.01	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7 1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8 1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9 1:QZLokaal	1.35	1.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10 1:QZLokaal	0.99	0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15 1:QZLokaal	-0.33	-0.33	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16 1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging



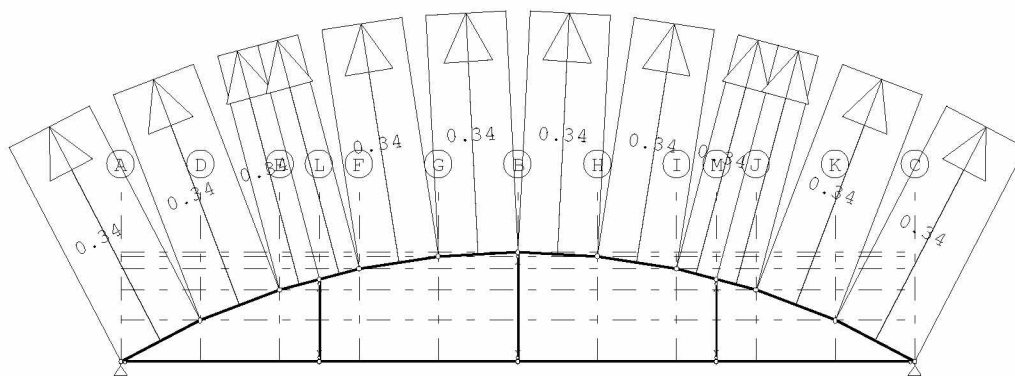
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	0.94	0.94	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10 1:QZLokaal	0.99	0.99	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	1.18	1.18	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9 1:QZLokaal	1.35	1.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 1:QZLokaal	1.42	1.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8 1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 1:QZLokaal	1.97	1.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7 1:QZLokaal	1.27	1.27	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5 1:QZLokaal	2.40	2.40	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6 1:QZLokaal	1.01	1.01	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15 1:QZLokaal	1.42	1.42	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16 1:QZLokaal	1.68	1.68	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

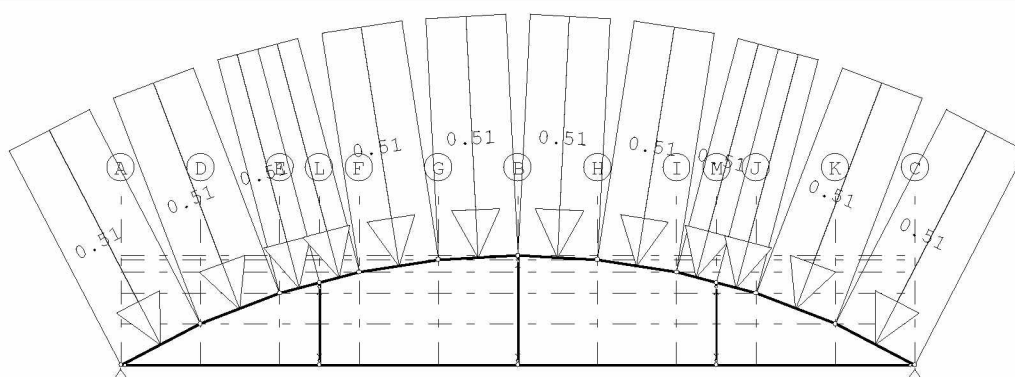

STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	0.34	0.34	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

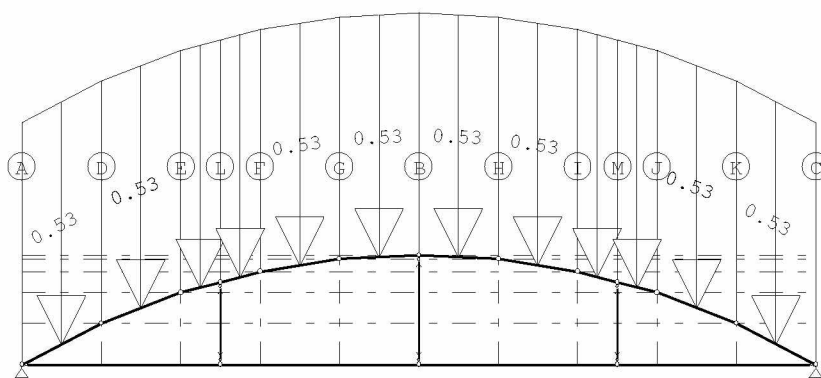

STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
15	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
16	1:QZLokaal	-0.51	-0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:11 PV



STAAFBELASTINGEN

B.G:11 PV

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
5	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
6	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
7	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
8	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
9	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
10	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
15	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			
16	5:QZGlobaal	-0.53	-0.53	0.000	0.000			

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	4	Nauwkeurigheid bereikt
2	4	Nauwkeurigheid bereikt
3	4	Nauwkeurigheid bereikt
4	4	Nauwkeurigheid bereikt
5	4	Nauwkeurigheid bereikt
6	4	Nauwkeurigheid bereikt
7	4	Nauwkeurigheid bereikt
8	4	Nauwkeurigheid bereikt
9	4	Nauwkeurigheid bereikt
10	4	Nauwkeurigheid bereikt
11	4	Nauwkeurigheid bereikt
12	4	Nauwkeurigheid bereikt
13	4	Nauwkeurigheid bereikt
14	4	Nauwkeurigheid bereikt
15	4	Nauwkeurigheid bereikt
16	4	Nauwkeurigheid bereikt
17	4	Nauwkeurigheid bereikt
18	4	Nauwkeurigheid bereikt
19	4	Nauwkeurigheid bereikt
20	4	Nauwkeurigheid bereikt
21	4	Nauwkeurigheid bereikt
22	4	Nauwkeurigheid bereikt
23	4	Nauwkeurigheid bereikt
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
34	1	Lineaire berekening
35	1	Lineaire berekening
36	1	Lineaire berekening
37	1	Lineaire berekening
38	1	Lineaire berekening
39	1	Lineaire berekening

BEREKENINGSTATUS

B.C. Iteratie Status

40	1	Lineaire berekening
41	1	Lineaire berekening
42	1	Lineaire berekening
43	1	Lineaire berekening
44	1	Lineaire berekening
45	1	Lineaire berekening
46	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35	11 Perm	1.35
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
4 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50
5 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50
6 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.50
7 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.50
8 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50
9 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50
10 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.50
11 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.50
12 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50
13 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50
14 Fund.	1 Perm	1.20	6 Extr	1.50
15 Fund.	1 Perm	1.20	6 Extr	1.50
16 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.50
17 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.50
18 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.50
19 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.50
20 Fund.	1 Perm	1.20	7 Extr	1.50
21 Fund.	1 Perm	1.20	7 Extr	1.50
22 Fund.	1 Perm	1.20	8 Extr	1.50
23 Fund.	1 Perm	1.20	8 Extr	1.50
24 Blij.	1 Perm	1.00		
25 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
26 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
27 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
28 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
29 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00
30 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00
31 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
32 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
33 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
34 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
35 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
36 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
37 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
38 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
39 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
40 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
41 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00
42 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00
43 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
44 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
45 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00
46 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

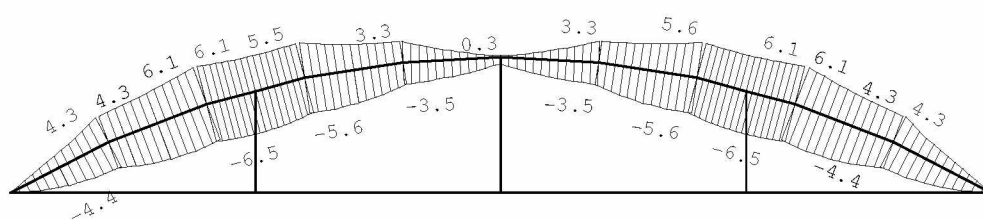
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Geen
- 16 Alle staven de factor:0.90
- 17 Alle staven de factor:0.90
- 18 Alle staven de factor:0.90
- 19 Alle staven de factor:0.90
- 20 Geen
- 21 Geen
- 22 Geen
- 23 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

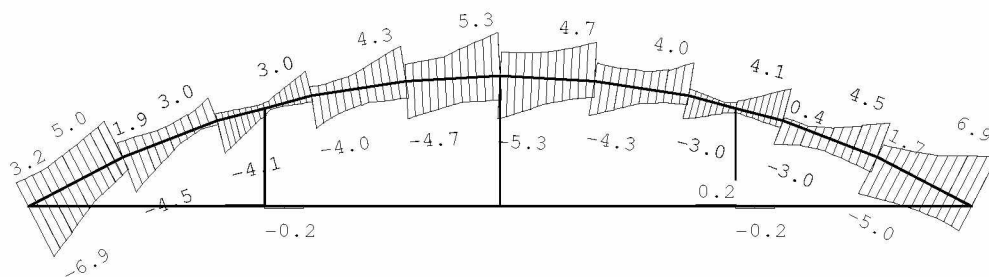
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

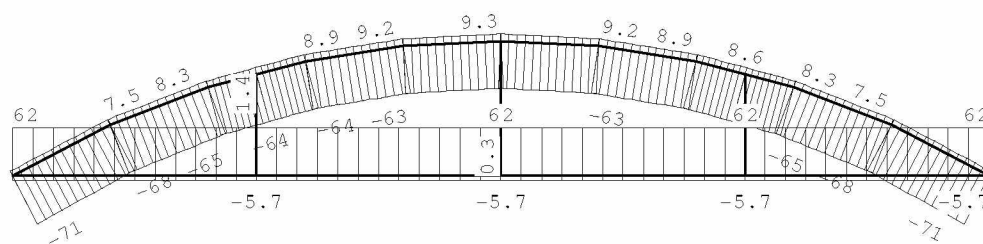
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

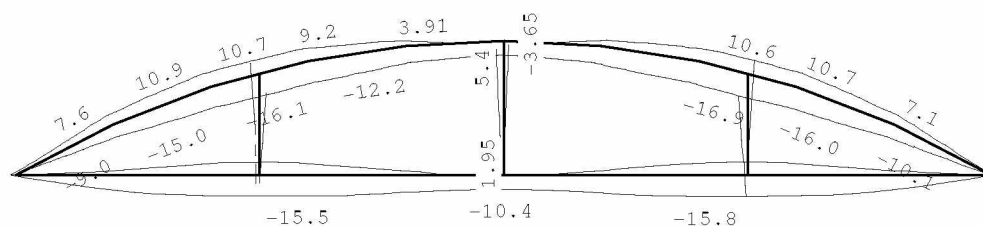
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			-2.73	34.96		
11	-4.22	4.22	-2.73	34.96		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke 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]
2	C18	18	320	380	10.0	0.4	18.0	2.2	3.4

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]
2	C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.	l sys.	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.21 0;1.212
		onder:	1.21 0;1.212
2	1.0*h	boven:	1.15 0;1.152
		onder:	1.15 0;1.152
3-15	1.0*h	boven:	1.11 0;1.112
		onder:	1.11 0;1.112
4	1.0*h	boven:	1.09 0;1.088
		onder:	1.09 0;1.088
5	1.0*h	boven:	1.08 0;1.076
		onder:	1.08 0;1.076
6	1.0*h	boven:	1.08 0;1.076
		onder:	1.08 0;1.076
7	1.0*h	boven:	1.09 0;1.088
		onder:	1.09 0;1.088
8-16	1.0*h	boven:	1.11 0;1.112
		onder:	1.11 0;1.112
9	1.0*h	boven:	1.15 0;1.152
		onder:	1.15 0;1.152
10	1.0*h	boven:	1.21 0;1.212
		onder:	1.21 0;1.212

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	95	240	1212	nvt 1212	17.5	44.2	0.305	0.770	0.2	0.547	0.844	0.999	0.842
2	95	240	1152	nvt 1152	16.6	42.0	0.290	0.732	0.2	0.541	0.811	1.002	0.862
3	95	240	556	nvt 1112	16.1	40.6	0.280	0.707	0.2	0.537	0.791	1.004	0.874
4	95	240	1088	nvt 1088	15.7	39.7	0.274	0.692	0.2	0.535	0.778	1.006	0.881
5	95	240	1076	nvt 1076	15.5	39.3	0.271	0.684	0.2	0.534	0.773	1.006	0.884
6	95	240	1076	nvt 1076	15.5	39.3	0.271	0.684	0.2	0.534	0.773	1.006	0.884
7	95	240	1088	nvt 1088	15.7	39.7	0.274	0.692	0.2	0.535	0.778	1.006	0.881
8	95	240	556	nvt 1112	16.1	40.6	0.280	0.707	0.2	0.537	0.791	1.004	0.874
9	95	240	1152	nvt 1152	16.6	42.0	0.290	0.732	0.2	0.541	0.811	1.002	0.862
10	95	240	1212	nvt 1212	17.5	44.2	0.305	0.770	0.2	0.547	0.844	0.999	0.842
15	95	240	556	nvt 1112	16.1	40.6	0.280	0.707	0.2	0.537	0.791	1.004	0.874
16	95	240	556	nvt 1112	16.1	40.6	0.280	0.707	0.2	0.537	0.791	1.004	0.874

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	13 / 1	UC frm(6.23)	0.77
Maatg. is norm.drukk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staafl					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	1211 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-36.40 [kN]	D	-0.34 [kN]	M	-4.37 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.60 [N/mm ²]	τ_d	0.02 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-4.79 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.84 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1570.80 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	112.04 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staafl	2	BC / Sit.	13 / 1	UC frm(6.35)	0.89
Maatg. is buiging + norm.drukk. (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(5)) aan bovenzijde staafl					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	863 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-35.16 [kN]	D	0.01 [kN]	M	-6.24 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.54 [N/mm ²]	τ_d	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-6.85 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.86 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1632.00 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	107.84 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.41 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staafl	3	BC / Sit.	13 / 1	UC frm(6.35)	0.95
Maatg. is buiging + norm.drukk. (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(5)) aan bovenzijde staafl					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	417 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-34.44 [kN]	D	-0.23 [kN]	M	-6.53 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.51 [N/mm ²]	τ_d	0.02 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-7.16 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.87 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1592.00 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	110.54 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staafl	4	BC / Sit.	13 / 1	UC frm(6.19)	0.77
Maatg. is norm.drukk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.4(1)) aan bovenzijde staafl					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	0 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-33.97 [kN]	D	-0.48 [kN]	M	-5.56 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.49 [N/mm ²]	τ_d	0.03 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-6.10 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1568.00 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	112.24 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	5	BC / Sit.	7 / 1	UC frm(6.24)	0.60
Maatg. is norm.drukr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	269 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-55.44 [kN]	D	0.00 [kN]	M	-2.86 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	2.43 [N/mm ²]	τ_d	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-3.13 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1556.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	113.10 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	6	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.24)	0.60
Maatg. is norm.drukr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	807 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-55.44 [kN]	D	-0.00 [kN]	M	-2.86 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	2.43 [N/mm ²]	τ_d	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-3.13 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1556.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	113.10 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	7	BC / Sit.	13 / 1	UC frm(6.19)	0.77
Maatg. is norm.drukr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.4(1)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	1087 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-34.74 [kN]	D	3.16 [kN]	M	5.59 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.52 [N/mm ²]	τ_d	0.21 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-6.13 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	968.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	181.81 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.31 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	8	BC / Sit.	21 / 1	UC frm(6.35)	0.95
Maatg. is buiging + norm.drukr. (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(5)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	556 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-34.35 [kN]	D	-0.43 [kN]	M	-6.53 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.51 [N/mm ²]	τ_d	0.03 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-7.16 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.87 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1592.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	110.54 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	9	BC / Sit.	21 / 1	UC frm(6.35)	0.90
Maatg. is buiging + norm.drukkr. (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(5)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	287 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-35.18 [kN]	D	-0.01 [kN]	M	-6.25 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.54 [N/mm ²]	τ_d	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-6.85 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.86 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1632.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	107.84 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.41 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	10	BC / Sit.	21 / 1	UC frm(6.23)	0.77
Maatg. is norm.drukkr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	0 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-36.42 [kN]	D	0.34 [kN]	M	-4.37 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.60 [N/mm ²]	τ_d	0.02 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-4.79 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.84 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1570.80 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	112.04 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	15	BC / Sit.	13 / 1	UC frm(6.35)	0.95
Maatg. is buiging + norm.drukkr. (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(5)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	0 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-34.32 [kN]	D	0.43 [kN]	M	-6.52 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.51 [N/mm ²]	τ_d	0.03 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-7.15 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.87 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1592.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	110.54 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	16	BC / Sit.	21 / 1	UC frm(6.35)	0.95
Maatg. is buiging + norm.drukkr. (EN 1995-1-1 art. 6.3.3(5)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	139 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C18
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.31 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	4.62 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.57 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.02 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-34.46 [kN]	D	0.24 [kN]	M	-6.54 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.51 [N/mm ²]	τ_d	0.02 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-7.17 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.87 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1592.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	110.54 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.40 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

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

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	
1	Dak	ss	1212	Nee Nee	0.0	36	1	-10.0	-9.7	2*0.004
2	Dak	ss	1152	Nee Nee	0.0	36	1	-5.8	-9.2	2*0.004
3	Dak	ss	556	Nee Nee	0.0	26	1	-1.3	-4.4	2*0.004
4	Dak	ss	1088	Nee Nee	0.0	44	1	-5.2	-8.7	2*0.004
5	Dak	ss	1076	Nee Nee	0.0	44	1	-6.9	-8.6	2*0.004
6	Dak	ss	1076	Nee Nee	0.0	36	1	-6.9	-8.6	2*0.004
7	Dak	ss	1088	Nee Nee	0.0	36	1	-5.1	-8.7	2*0.004
8	Dak	ss	556	Nee Nee	0.0	26	1	-1.3	-4.4	2*0.004
9	Dak	ss	1152	Nee Nee	0.0	44	1	-5.9	-9.2	2*0.004
10	Dak	ss	1212	Nee Nee	0.0	44	1	-10.1	-9.7	2*0.004
15	Dak	ss	556	Nee Nee	0.0	26	1	-1.3	-4.4	2*0.004
16	Dak	db	1112	Nee Nee	0.0	28	1	-1.5	-4.4	0.004

Belastingen eindspant (met onderslagen)

BG1 Blijvend

eigen gewicht door software

Dakvloer 27,5	2,71 x 0,68	$q_{1;k}$	=	1,83	kN/m
Dakvloer 21,0	2,71 x 0,64	$q_{2;k}$	=	1,74	kN/m
Dakvloer 14,9	2,71 x 0,62	$q_{3;k}$	=	1,68	kN/m
Dakvloer 8,86	2,71 x 0,61	$q_{4;k}$	=	1,64	kN/m
Dakvloer 2,93	2,71 x 0,60	$q_{5;k}$	=	1,63	kN/m

BG2 Sneeuw A

dakvlak 1-5	2,71 x 0,80 x 0,70	$q_{1;k}$	=	1,52	kN/m
dakvlak 6-10	2,71 x 0,80 x 0,70	$q_{2;k}$	=	1,52	kN/m

BG3 Sneeuw B

dakvlak 1-5	2,71 x 0,80 x 0,70 x 0,50	$q_{1;k}$	=	0,76	kN/m
dakvlak 6-10	2,71 x 0,80 x 0,70	$q_{2;k}$	=	1,52	kN/m

BG4 Sneeuw C

dakvlak 1-5	2,71 x 0,80 x 0,70	$q_{1;k}$	=	1,52	kN/m
dakvlak 6-10	2,71 x 0,80 x 0,70 x 0,50	$q_{2;k}$	=	0,76	kN/m

BG5 Wind van links met druk

dakvlak 27,5	zone F=G	2,71 x 0,62 x 0,48	$q_{1;k}$	=	0,79	kN/m
dakvlak 21,0	zone F=G	2,71 x 0,40 x 0,48	$q_{2;k}$	=	0,52	kN/m
dakvlak 14,9	zone F=G	2,71 x 0,20 x 0,48	$q_{3;k}$	=	0,25	kN/m
dakvlak 8,86	zone F=G	2,71 x 0,08 x 0,48	$q_{4;k}$	=	0,10	kN/m
dakvlak 2,93	zone F=G	2,71 x 0,00 x 0,48	$q_{5;k}$	=	0,00	kN/m
dakvlak 2,93	zone J	2,71 x -0,60 x 0,48	$q_{6;k}$	=	-0,77	kN/m
dakvlak 8,86	zone J	2,71 x -0,75 x 0,48	$q_{7;k}$	=	-0,97	kN/m
dakvlak 14,9	zone J	2,71 x -0,99 x 0,48	$q_{8;k}$	=	-1,28	kN/m
dakvlak 21,0	zone J	2,71 x -0,80 x 0,48	$q_{9;k}$	=	-1,03	kN/m
dakvlak 27,5	zone J	2,71 x -0,58 x 0,48	$q_{10;k}$	=	-0,75	kN/m

BG6 Wind van links met zuiging

dakvlak 27,5	zone F	1,63 x -0,57 x 0,48	=	-0,44	
dakvlak 27,5	zone G	1,07 x -0,55 x 0,48	=	-0,28	$q_{4;k}$
dakvlak 21,0	zone F	1,63 x -0,74 x 0,48	=	-0,57	
dakvlak 21,0	zone G	1,07 x -0,68 x 0,48	=	-0,35	$q_{4;k}$
dakvlak 14,9	zone F	1,63 x -0,91 x 0,48	=	-0,71	
dakvlak 14,9	zone G	1,07 x -0,81 x 0,48	=	-0,41	$q_{4;k}$
dakvlak 8,86	zone F	1,63 x -1,39 x 0,48	=	-1,08	
dakvlak 8,86	zone G	1,07 x -1,05 x 0,48	=	-0,53	$q_{4;k}$
dakvlak 2,93	zone F	1,63 x -1,82 x 0,48	=	-1,42	
dakvlak 2,93	zone G	1,07 x -1,20 x 0,48	=	-0,61	$q_{4;k}$
dakvlak 2,93	zone J	2,71 x -0,60 x 0,48	=	-0,77	$q_{6;k}$
dakvlak 8,86	zone J	2,71 x -0,75 x 0,48	=	-0,97	$q_{6;k}$
dakvlak 14,9	zone J	2,71 x -0,99 x 0,48	=	-1,28	$q_{6;k}$
dakvlak 21,0	zone J	2,71 x -0,80 x 0,48	=	-1,03	$q_{6;k}$
dakvlak 27,5	zone J	2,71 x -0,58 x 0,48	=	-0,75	$q_{6;k}$

BG7		Wind van rechts met druk					
dakvlak 27,5	zone J	2,71	x	-0,58	x	0,48	$q_{5;k} = -0,75 \text{ kN/m}$
dakvlak 21,0	zone J	2,71	x	-0,80	x	0,48	$q_{5;k} = -1,03 \text{ kN/m}$
dakvlak 14,9	zone J	2,71	x	-0,99	x	0,48	$q_{5;k} = -1,28 \text{ kN/m}$
dakvlak 8,86	zone J	2,71	x	-0,75	x	0,48	$q_{5;k} = -0,97 \text{ kN/m}$
dakvlak 2,93	zone J	2,71	x	-0,60	x	0,48	$q_{5;k} = -0,77 \text{ kN/m}$
dakvlak 2,93	zone F=G	2,71	x	0,00	x	0,48	$q_{7;k} = 0,00 \text{ kN/m}$
dakvlak 8,86	zone F=G	2,71	x	0,08	x	0,48	$q_{7;k} = 0,10 \text{ kN/m}$
dakvlak 14,9	zone F=G	2,71	x	0,20	x	0,48	$q_{7;k} = 0,25 \text{ kN/m}$
dakvlak 21,0	zone F=G	2,71	x	0,40	x	0,48	$q_{7;k} = 0,52 \text{ kN/m}$
dakvlak 27,5	zone F=G	2,71	x	0,62	x	0,48	$q_{7;k} = 0,79 \text{ kN/m}$
BG8		Wind van rechts met zuiging					
dakvlak 27,5	zone J	2,71	x	-0,58	x	0,48	$q_{5;k} = -0,75 \text{ kN/m}$
dakvlak 21,0	zone J	2,71	x	-0,80	x	0,48	$q_{5;k} = -1,03 \text{ kN/m}$
dakvlak 14,9	zone J	2,71	x	-0,99	x	0,48	$q_{5;k} = -1,28 \text{ kN/m}$
dakvlak 8,86	zone J	2,71	x	-0,75	x	0,48	$q_{5;k} = -0,97 \text{ kN/m}$
dakvlak 2,93	zone J	2,71	x	-0,60	x	0,48	$q_{5;k} = -0,77 \text{ kN/m}$
dakvlak 2,93	zone G	1,07	x	-1,20	x	0,48 = -0,61	
dakvlak 2,93	zone F	1,63	x	-1,82	x	0,48 = -1,42	$q_{7;k} = -2,03 \text{ kN/m}$
dakvlak 8,86	zone G	1,07	x	-1,05	x	0,48 = -0,53	
dakvlak 8,86	zone F	1,63	x	-1,39	x	0,48 = -1,08	$q_{7;k} = -1,61 \text{ kN/m}$
dakvlak 14,9	zone G	1,07	x	-0,81	x	0,48 = -0,41	
dakvlak 14,9	zone F	1,63	x	-0,91	x	0,48 = -0,71	$q_{7;k} = -1,12 \text{ kN/m}$
dakvlak 21,0	zone G	1,07	x	-0,68	x	0,48 = -0,35	
dakvlak 21,0	zone F	1,63	x	-0,74	x	0,48 = -0,57	$q_{7;k} = -0,92 \text{ kN/m}$
dakvlak 27,5	zone G	1,07	x	-0,55	x	0,48 = -0,28	
dakvlak 27,5	zone F	1,63	x	-0,57	x	0,48 = -0,44	$q_{7;k} = -0,72 \text{ kN/m}$
BG9		Wind overdruk					
		2,71	x	-0,20	x	0,48	$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = -0,26 \text{ kN/m}$
BG10		Wind onderdruk					
		2,71	x	0,30	x	0,48	$q_{3 \text{ t/m } 5;k} = 0,39 \text{ kN/m}$
BG11		Zonnepanelen					
		2,71	x	0,15			$q_{1;k} = 0,41 \text{ kN/m}$

Uitvoer eindspant (met onderslagen)

Technosoft Raamwerken release 6.81a

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

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

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

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

Maximum aantal iteraties.....: 50

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

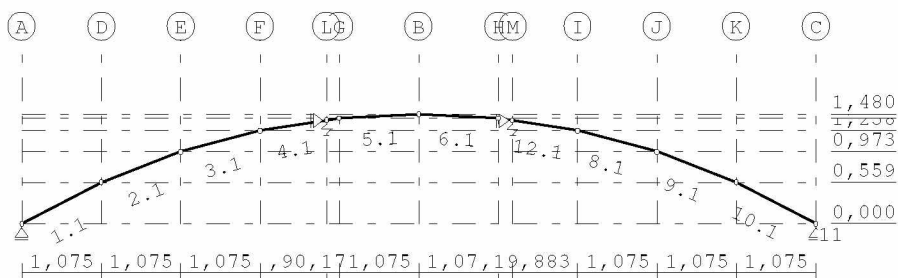
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	1.480
2	B	5.375	0.000	1.480
3	C	10.750	0.000	1.480
4	D	1.075	0.000	1.480
5	E	2.150	0.000	1.480
6	F	3.225	0.000	1.480
7	G	4.300	0.000	1.480
8	H	6.450	0.000	1.480
9	I	7.525	0.000	1.480
10	J	8.600	0.000	1.480
11	K	9.675	0.000	1.480
12	L	4.128	0.000	1.480
13	M	6.643	0.000	1.480

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	10.750
2	0.559	0.000	10.750
3	0.973	0.000	10.750
4	1.258	0.000	10.750
5	1.425	0.000	10.750
6	1.480	0.000	10.750

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5		0.30	1.2000e-05
2	C20	9500	3.3	4.0	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*240	2:C20	2.2800e+04	1.0944e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	95	240	120.0	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	5.375	1.480
2	1.075	0.559	7	6.450	1.425
3	2.150	0.973	8	7.525	1.258
4	3.225	1.258	9	8.600	0.973
5	4.300	1.425	10	9.675	0.559
11	10.750	0.000			
12	4.128	1.398			
13	6.642	1.395			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.212
2	2	3	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.152
3	3	4	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.112
4	4	12	1:B*H 95*240	NDM	NDM	0.913
5	5	6	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.076
6	6	7	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.076
7	7	13	1:B*H 95*240	NDM	NDM	0.195
8	8	9	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.112
9	9	10	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.152
10	10	11	1:B*H 95*240	NDM	NDM	1.212
11	12	5	1:B*H 95*240	NDM	NDM	0.175
12	13	8	1:B*H 95*240	NDM	NDM	0.893

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	010		0.00
2	11	010		0.00
3	12	100		0.00
4	13	100		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	12	2:Z-transl.	0.00	1.520e+03	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	13	2:Z-transl.	0.00	1.520e+03	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00 1 Permanente belasting
2	Sneeuw A	22
3	Sneeuw B	23
4	Sneeuw C	23 Sneeuw B
5	Wind links druk	9 Wind van links onderdruk B
6	Wind links zuiging	8 Wind van links overdruk A
7	Wind rechts druk	11 Wind van rechts onderdruk A
8	Wind rechts zuiging	12 Wind van rechts overdruk A
9	Wind overdruk	10 Wind van links overdruk B
10	Wind onderdruk	9 Wind van links onderdruk B
11	PV	EGZ=0.00 1 Permanente belasting

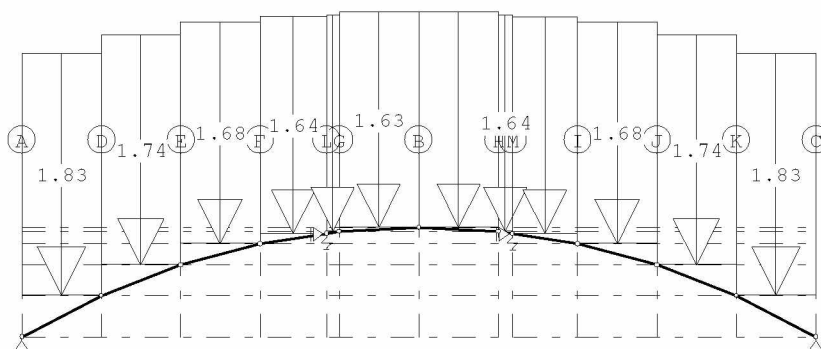
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanent	Blijvend
2	Sneeuw A	Blijvend
3	Sneeuw B	Blijvend
4	Sneeuw C	Blijvend
5	Wind links druk	Blijvend
6	Wind links zuiging	Blijvend
7	Wind rechts druk	Blijvend
8	Wind rechts zuiging	Blijvend
9	Wind overdruk	Blijvend
10	Wind onderdruk	Blijvend
11	PV	Blijvend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



STAAFBELASTINGEN

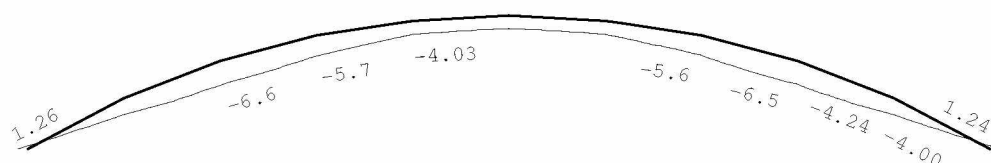
B.G:1 Permanent

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3:QZgeProj.	-1.83	-1.83	0.000	0.000			
2 3:QZgeProj.	-1.74	-1.74	0.000	0.000			
3 3:QZgeProj.	-1.68	-1.68	0.000	0.000			
4 3:QZgeProj.	-1.64	-1.64	0.000	0.000			
5 3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000			
6 3:QZgeProj.	-1.63	-1.63	0.000	0.000			
7 3:QZgeProj.	-1.64	-1.64	0.000	0.000			
8 3:QZgeProj.	-1.68	-1.68	0.000	0.000			
9 3:QZgeProj.	-1.74	-1.74	0.000	0.000			
10 3:QZgeProj.	-1.83	-1.83	0.000	0.000			
11 3:QZgeProj.	-1.64	-1.64	0.000	0.000			
12 3:QZgeProj.	-1.64	-1.64	0.000	0.000			

VERPLAATSINGEN

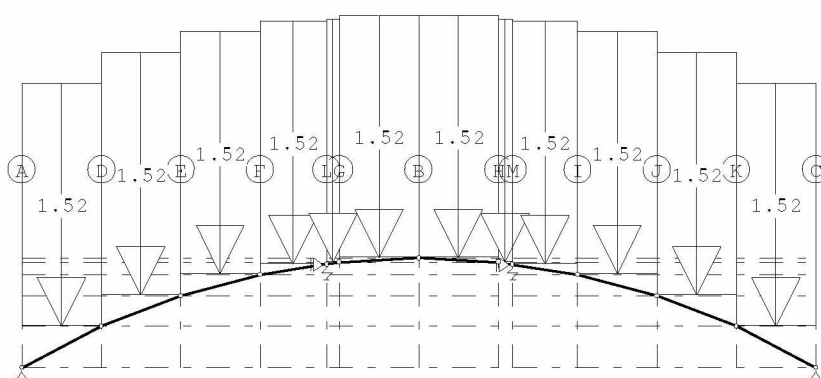
1e orde [mm]

B.G:1 Permanent



BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw A



STAAFBELASTINGEN

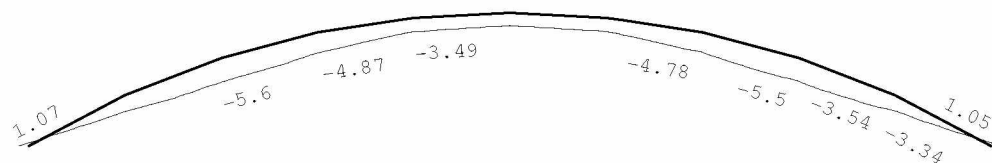
B.G:2 Sneeuw A

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12 3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

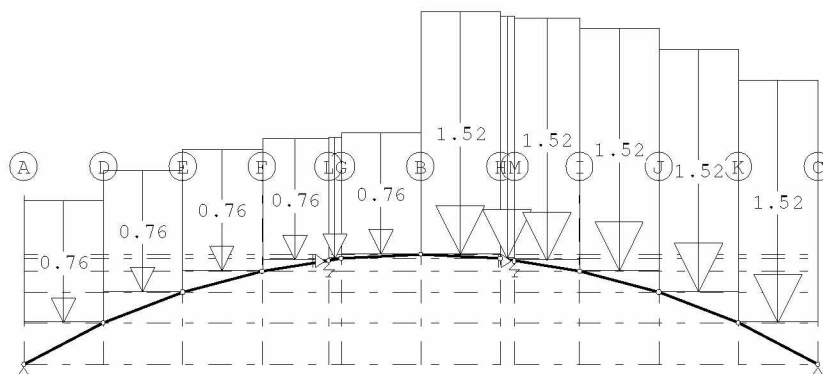
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:2 Sneeuw A


BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

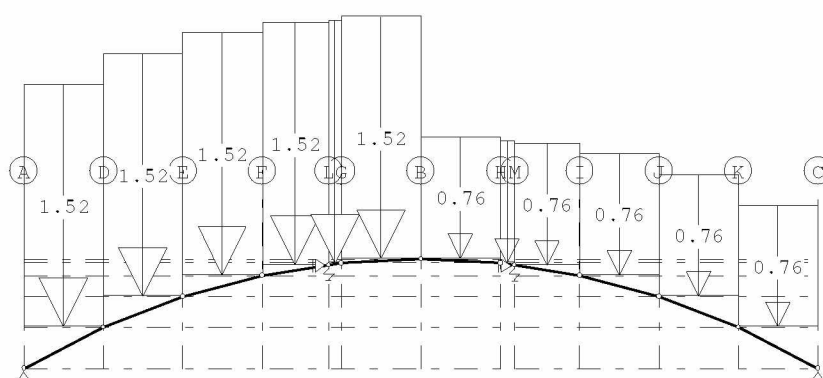

STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw B

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw C

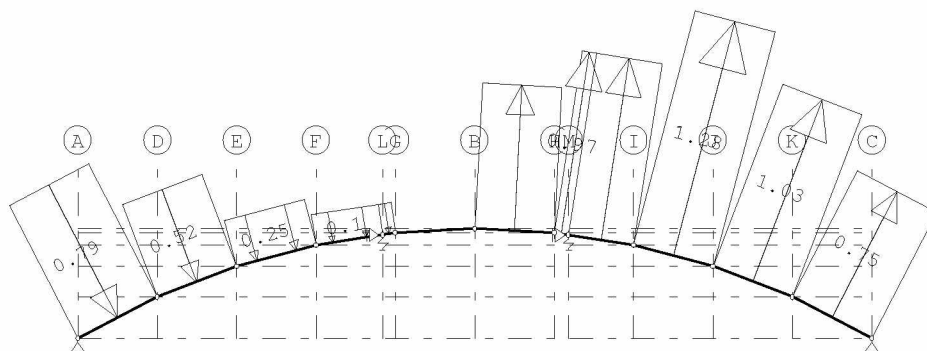

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw C

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	3:QZgeProj.	-1.52	-1.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	3:QZgeProj.	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk



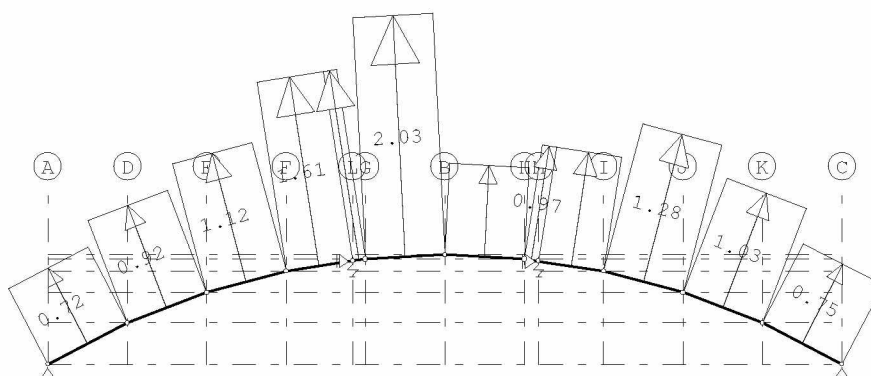
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind links druk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.79	-0.79	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.52	-0.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.77	0.77	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.97	0.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	1.03	1.03	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	0.97	0.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging



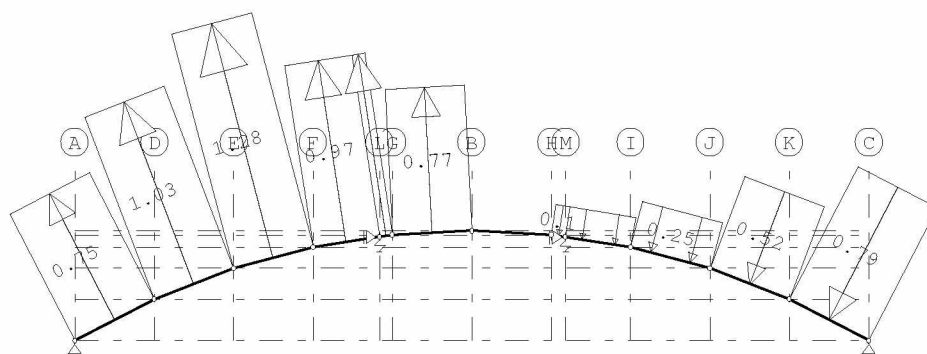
STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind links zuiging

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.72	0.72	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.92	0.92	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	1.03	1.03	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	1.61	1.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.97	0.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	2.03	2.03	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.77	0.77	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	1.61	1.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	0.97	0.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk



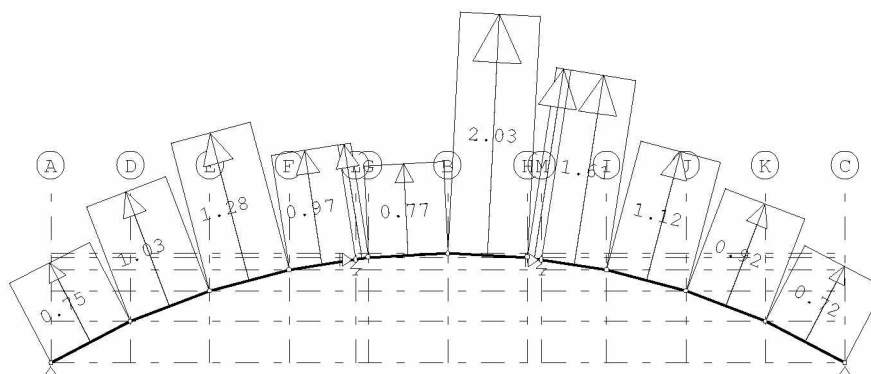
STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind rechts druk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	-0.79	-0.79	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	1.03	1.03	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	-0.52	-0.52	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-0.25	-0.25	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.97	0.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.77	0.77	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	0.97	0.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	-0.10	-0.10	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging



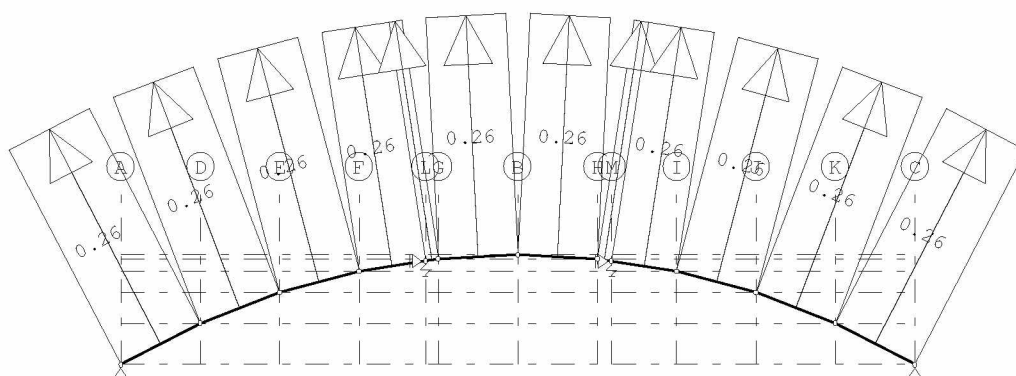
STAAFBELASTINGEN

B.G:8 Wind rechts zuiging

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.75	0.75	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.72	0.72	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	1.03	1.03	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	0.92	0.92	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	1.28	1.28	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	1.12	1.12	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.97	0.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	1.61	1.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.77	0.77	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	2.03	2.03	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	0.97	0.97	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	1.61	1.61	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

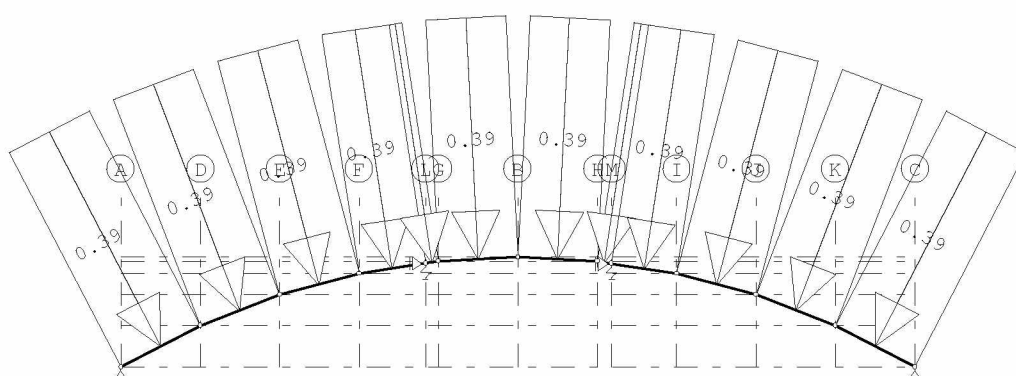

STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind overdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	0.26	0.26	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

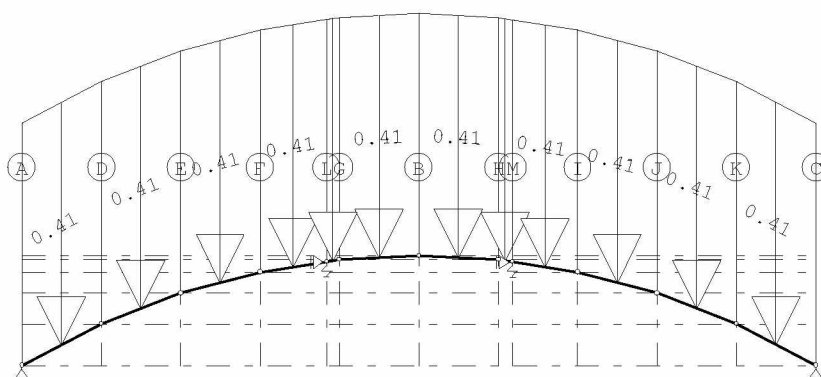
BELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk


STAAFBELASTINGEN

B.G:10 Wind onderdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
6	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
7	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
8	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
9	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
10	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
11	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
12	1:QZLokaal	-0.39	-0.39	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00



STAAFBELASTINGEN

B.G:11 PV

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
2	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
3	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
4	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
5	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
6	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
7	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
8	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
9	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
10	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
11	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			
12	5:QZGlobaal	-0.41	-0.41	0.000	0.000			

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	2	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	2	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	2	Nauwkeurigheid bereikt
17	3	Nauwkeurigheid bereikt
18	2	Nauwkeurigheid bereikt
19	3	Nauwkeurigheid bereikt
20	3	Nauwkeurigheid bereikt
21	3	Nauwkeurigheid bereikt
22	3	Nauwkeurigheid bereikt
23	3	Nauwkeurigheid bereikt
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
34	1	Lineaire berekening
35	1	Lineaire berekening
36	1	Lineaire berekening
37	1	Lineaire berekening
38	1	Lineaire berekening
39	1	Lineaire berekening

BEREKENINGSTATUS

B.C. Iteratie Status

40	1	Lineaire berekening
41	1	Lineaire berekening
42	1	Lineaire berekening
43	1	Lineaire berekening
44	1	Lineaire berekening
45	1	Lineaire berekening
46	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35	11 Perm	1.35
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
4 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50
5 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50
6 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.50
7 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.50
8 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50
9 Fund.	1 Perm	0.90	5 Extr	1.50
10 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.50
11 Fund.	1 Perm	0.90	6 Extr	1.50
12 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50
13 Fund.	1 Perm	1.20	5 Extr	1.50
14 Fund.	1 Perm	1.20	6 Extr	1.50
15 Fund.	1 Perm	1.20	6 Extr	1.50
16 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.50
17 Fund.	1 Perm	0.90	7 Extr	1.50
18 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.50
19 Fund.	1 Perm	0.90	8 Extr	1.50
20 Fund.	1 Perm	1.20	7 Extr	1.50
21 Fund.	1 Perm	1.20	7 Extr	1.50
22 Fund.	1 Perm	1.20	8 Extr	1.50
23 Fund.	1 Perm	1.20	8 Extr	1.50
24 Blij.	1 Perm	1.00		
25 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
26 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
27 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
28 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00
29 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00
30 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00
31 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
32 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
33 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
34 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
35 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
36 Kar.	1 Perm	1.00	5 Extr	1.00
37 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
38 Kar.	1 Perm	1.00	6 Extr	1.00
39 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
40 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
41 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00
42 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00
43 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
44 Kar.	1 Perm	1.00	7 Extr	1.00
45 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00
46 Kar.	1 Perm	1.00	8 Extr	1.00

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

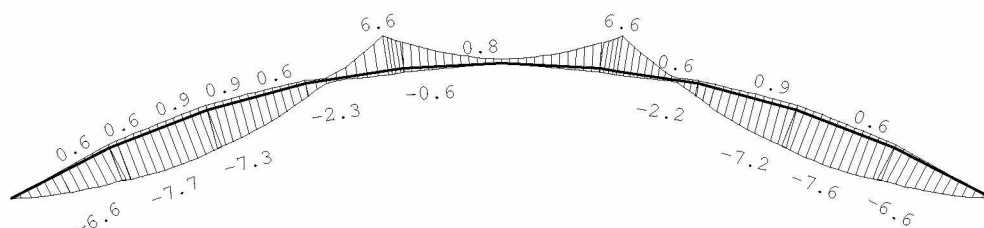
- 14 Geen
- 15 Geen
- 16 Alle staven de factor:0.90
- 17 Alle staven de factor:0.90
- 18 Alle staven de factor:0.90
- 19 Alle staven de factor:0.90
- 20 Geen
- 21 Geen
- 22 Geen
- 23 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

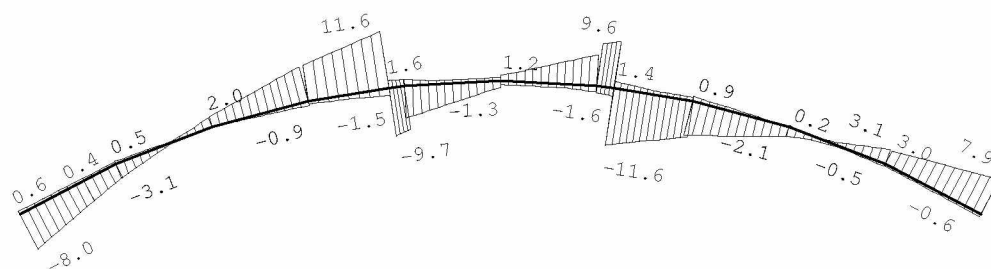
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

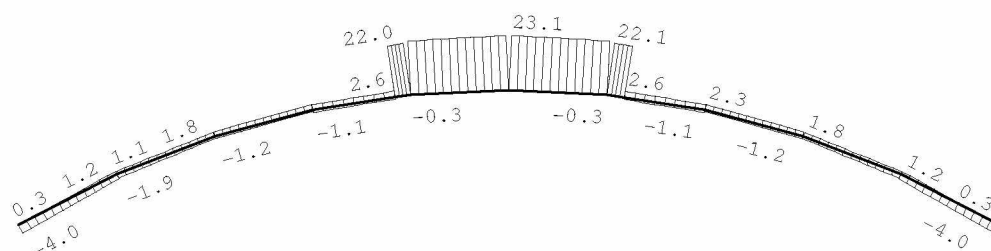
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

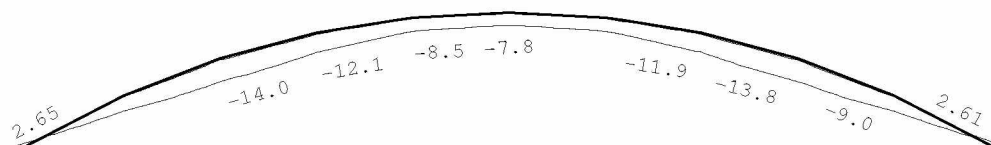
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			-0.67	8.89		
11			-0.66	8.85		
12	-23.14	2.95	-2.62	17.92		
13	-2.95	23.14	-2.60	17.77		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke 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]
2	C20	20	330	400	11.5	0.4	19.0	2.3	3.6

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Mt	Kwaliteit	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
2	C20	590	6400	320	9500	I	0.60	5938

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.21 0;1.212
		onder:	1.21 0;1.212
2	1.0*h	boven:	1.15 0;1.152
		onder:	1.15 0;1.152
3	1.0*h	boven:	1.11 0;1.112
		onder:	1.11 0;1.112
4-11	1.0*h	boven:	1.09 0.000;1.088
		onder:	1.09 0.000;1.088
5	1.0*h	boven:	1.08 0.000;1.076
		onder:	1.08 0.000;1.076
6	1.0*h	boven:	1.08 0;1.076
		onder:	1.08 0;1.076
7-12	1.0*h	boven:	1.09 0.000;1.088
		onder:	1.09 0.000;1.088
8	1.0*h	boven:	1.11 0.000;1.112
		onder:	1.11 0.000;1.112
9	1.0*h	boven:	1.15 0.000;1.152
		onder:	1.15 0.000;1.152
10	1.0*h	boven:	1.21 0.000;1.212
		onder:	1.21 0.000;1.212

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	95	240	1212	nvt 1212		17.5	44.2	0.303	0.766	0.2	0.546	0.840	0.999	0.844
2	95	240	1152	nvt 1152		16.6	42.0	0.288	0.728	0.2	0.540	0.808	1.003	0.863
3	95	240	1112	nvt 1112		16.1	40.6	0.278	0.703	0.2	0.537	0.788	1.005	0.875
4	95	240	913	nvt 1088		15.7	39.7	0.272	0.688	0.2	0.534	0.776	1.006	0.882
5	95	240	1076	nvt 1076		15.5	39.3	0.269	0.681	0.2	0.533	0.770	1.007	0.886
6	95	240	1076	nvt 1076		15.5	39.3	0.269	0.681	0.2	0.533	0.770	1.007	0.886
7	95	240	195	nvt 1088		15.7	39.7	0.272	0.688	0.2	0.534	0.776	1.006	0.882
8	95	240	1112	nvt 1112		16.1	40.6	0.278	0.703	0.2	0.537	0.788	1.005	0.875
9	95	240	1152	nvt 1152		16.6	42.0	0.288	0.728	0.2	0.540	0.808	1.003	0.863
10	95	240	1212	nvt 1212		17.5	44.2	0.303	0.766	0.2	0.546	0.840	0.999	0.844
11	95	240	175	nvt 1088		15.7	39.7	0.272	0.688	0.2	0.534	0.776	1.006	0.882
12	95	240	893	nvt 1088		15.7	39.7	0.272	0.688	0.2	0.534	0.776	1.006	0.882

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	7 / 1	UC frm(6.23)	0.80
Maatg. is norm.drukker. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staafl					
Belastingduurklasse	Blijvend				
Positie	1211	[mm]			
Breedte	95.00	[mm]	Hoogte	240.00	[mm]
		Materiaal		2:C20	
k_{mod}	0.60	[-]	$k_h(f_{t,0,k})$	1.00	[-]
$f_{m,y,d}$	9.23	[N/mm ²]	$f_{c,0,d}$	8.77	[N/mm ²]
$f_{v,d}$	1.66	[N/mm ²]	$f_{c,90,d}$	1.06	[N/mm ²]
N	-1.51	[kN]	D	-2.99	[kN]
$\sigma_{c,0,d}$	0.07	[N/mm ²]	τ_d	0.20	[N/mm ²]
$k_{c,z}$	0.84	[-]	k_m	0.70	[-]
$\sigma_{my,crit}$	119.51	[N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	0.41	[-]
		M		-6.63	
		$\sigma_{m,y,d}$		-7.27	
		$l_{ef,y}$		1570.80	
		$k_{crit,y}$		1.00	

Staaft	2	BC / Sit.	7 / 1	UC frm(6.17)	0.92
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	863 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	0.25 [kN]	D	0.64 [kN]	M	-7.71 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	0.01 [N/mm ²]	τ_d	0.04 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	8.46 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.86 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1632.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	115.02 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.42 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	3	BC / Sit.	7 / 1	UC frm(6.17)	0.88
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	0 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	0.52 [kN]	D	1.97 [kN]	M	-7.35 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	0.02 [N/mm ²]	τ_d	0.13 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	8.06 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	1592.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	117.91 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.41 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	4	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.80
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	913 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	1.88 [kN]	D	11.64 [kN]	M	6.60 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	0.08 [N/mm ²]	τ_d	0.77 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	7.24 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	968.00 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	193.93 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.32 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	5	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.78
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	0 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	22.82 [kN]	D	-6.53 [kN]	M	4.98 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	1.00 [N/mm ²]	τ_d	0.43 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	5.46 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.89 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	848.40 [mm]
$\sigma_{m, y, crit}$	221.26 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, m, y}$	0.30 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	6	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.76
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	1076 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	22.84 [kN]	D	6.33 [kN]	M	4.77 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	1.00 [N/mm ²]	τ_d	0.42 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	5.23 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.89 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{e f, y}$	848.40 [mm]
$\sigma_{m y, c r i t}$	221.26 [N/mm ²]	$\lambda_{r e l, m y}$	0.30 [-]	$k_{c r i t, y}$	1.00 [-]

Staaft	7	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.96
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	194 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	21.89 [kN]	D	9.62 [kN]	M	6.55 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	0.96 [N/mm ²]	τ_d	0.63 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	7.19 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{e f, y}$	968.00 [mm]
$\sigma_{m y, c r i t}$	193.93 [N/mm ²]	$\lambda_{r e l, m y}$	0.32 [-]	$k_{c r i t, y}$	1.00 [-]

Staaft	8	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.17)	0.87
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	1112 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	0.53 [kN]	D	-2.01 [kN]	M	-7.25 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	0.02 [N/mm ²]	τ_d	0.13 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	7.95 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{e f, y}$	1592.00 [mm]
$\sigma_{m y, c r i t}$	117.91 [N/mm ²]	$\lambda_{r e l, m y}$	0.41 [-]	$k_{c r i t, y}$	1.00 [-]

Staaft	9	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.17)	0.91
Maatg. is norm.trekk. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	287 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	0.26 [kN]	D	-0.68 [kN]	M	-7.63 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	0.01 [N/mm ²]	τ_d	0.04 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	8.36 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.86 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{e f, y}$	1632.00 [mm]
$\sigma_{m y, c r i t}$	115.02 [N/mm ²]	$\lambda_{r e l, m y}$	0.42 [-]	$k_{c r i t, y}$	1.00 [-]

Staaft	10	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.79
Maatg. is norm.drukr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	0 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	-1.49 [kN]	D	2.95 [kN]	M	-6.58 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	0.07 [N/mm ²]	τ_d	0.19 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-7.22 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.84 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{e f, y}$	1570.80 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	119.51 [N/mm ²]	$\lambda_{r e l, my}$	0.41 [-]	$k_{c r i t, y}$	1.00 [-]
Staaft	11	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.97
Maatg. is norm.trekr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	0 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	21.88 [kN]	D	-9.72 [kN]	M	6.60 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	0.96 [N/mm ²]	τ_d	0.64 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	7.24 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{e f, y}$	968.00 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	193.93 [N/mm ²]	$\lambda_{r e l, my}$	0.32 [-]	$k_{c r i t, y}$	1.00 [-]
Staaft	12	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.17)	0.79
Maatg. is norm.trekr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.2.3(1)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse		Blijvend			
Positie	0 [mm]				
Breedte	95.00 [mm]	Hoogte	240.00 [mm]	Materiaal	2:C20
k_{mod}	0.60 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.00 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.00 [-]
$f_{m, y, d}$	9.23 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	8.77 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	5.31 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	1.66 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.06 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.18 [N/mm ²]
N	1.87 [kN]	D	-11.58 [kN]	M	6.55 [kNm]
$\sigma_{t, 0, d}$	0.08 [N/mm ²]	τ_d	0.76 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	7.19 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.88 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{e f, y}$	968.00 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	193.93 [N/mm ²]	$\lambda_{r e l, my}$	0.32 [-]	$k_{c r i t, y}$	1.00 [-]

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys}	Overstek	BC	Sit	u_{bij}	Toelaatbaar	$u_{fin, net}$	Toelaatbaar
			[mm]	i j			[mm]	[mm]	*1	[mm]

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys}	Overstek	Zeeg	BC	Sit	u_{inst}	Toelaatbaar
			[mm]	i j	[mm]			[mm]	*1
1	Dak	ss	1212	Nee Nee	0.0	30	1	-11.2	-9.7 2*0.004
2	Dak	ss	1152	Nee Nee	0.0	30	1	-4.5	-9.2 2*0.004
3	Dak	ss	1112	Nee Nee	0.0	30	1	-2.1	-8.9 2*0.004
4	Dak	ss	913	Nee Nee	0.0	30	1	-3.3	-7.3 2*0.004
5	Dak	ss	1076	Nee Nee	0.0	36	1	-1.5	-8.6 2*0.004
6	Dak	ss	1076	Nee Nee	0.0	44	1	-1.5	-8.6 2*0.004
7	Dak	ss	195	Nee Nee	0.0	28	1	-0.7	-1.6 2*0.004
8	Dak	ss	1112	Nee Nee	0.0	28	1	-2.1	-8.9 2*0.004
9	Dak	ss	1152	Nee Nee	0.0	28	1	-4.5	-9.2 2*0.004
10	Dak	ss	1212	Nee Nee	0.0	28	1	-11.1	-9.7 2*0.004
11	Dak	ss	175	Nee Nee	0.0	30	1	-0.6	-1.4 2*0.004
12	Dak	db	1088	Nee Nee	0.0	28	1	3.5	4.4 0.004

ONDERSLAGEN EINDSPANT (L16)

Technosoft Liggers release 6.80b

Dimensies....: kN/m/rad

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

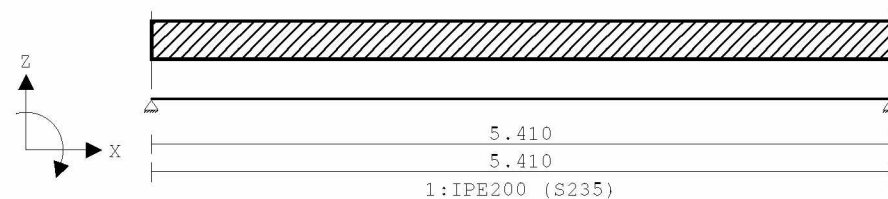
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

LIGGER:1

Profiel : IPE200

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.410	5.410

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	IPE200	1:S235	2.8480e+03	1.9430e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	200	100.0					

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	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-6.410			3.550	
2	8:Puntlast		-1.530			3.550	

REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	3.33	0.00
2	5.81	0.00

9.15 : Som reacties
-9.15 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-5.530			3.550	

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	1.90	0.00	0.00
2	0.00	3.63	0.00	0.00

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
3 Fund.	1 Perm	0.90						
4 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
5 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
6 Freq.	1 Perm	1.00						
7 Quas.	1 Perm	1.00						
8 Blij.	1 Perm	1.00						

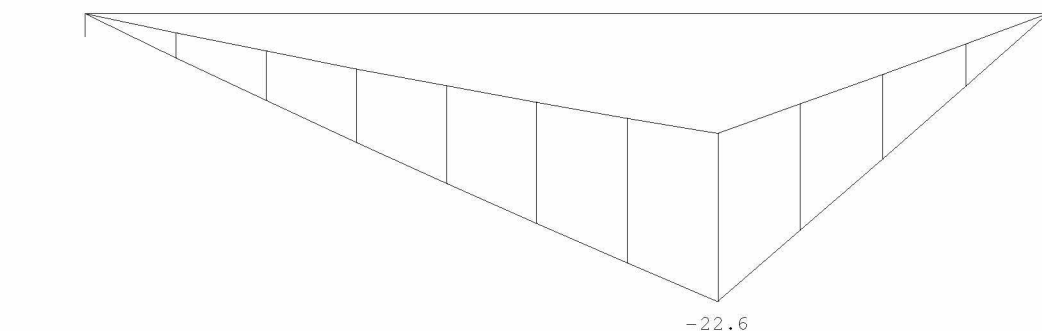
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

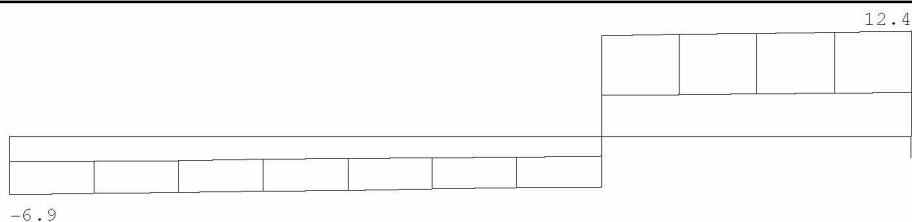
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:3.00

5.2

Fmax:6.9

12.4

REACTIES

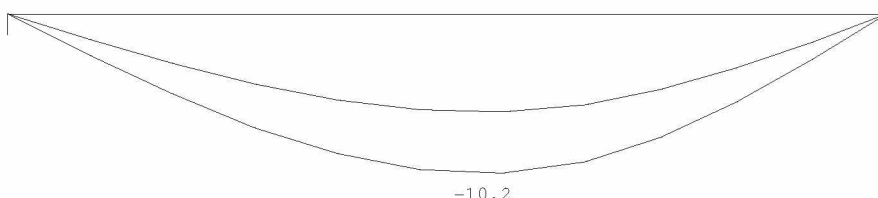
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.00	6.85	0.00	0.00
2	5.23	12.42	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloei sp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE200	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: 5.41 onder: 5.410	3,55;1,86

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Standaard berekeningen										Bijlage 1		
Staafl		P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.	
nr.											U.C. [N/mm ²]	
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.565	133	46	
Opmerkingen:												
[46] T.b.v. kip is een equivalente O-last berekend.												

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	u _{tot}	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
1	Dak	db	5.41	N N	0.0	-10.2	5	1 Eind	-10.2	-21.6	0.004
		db					5	1 Bijk	-3.9	-21.6	0.004

Opleglengte

Oplegreactie

Q_{Ed}

= 12,4 kN

f_k

= 3,00

γ_M

= 2,2

β

= 1,0

f_d

3,00 / 2,2 x 1,00

= 1,36 N/mm²

Oplegbreedte (d)

= 100 mm

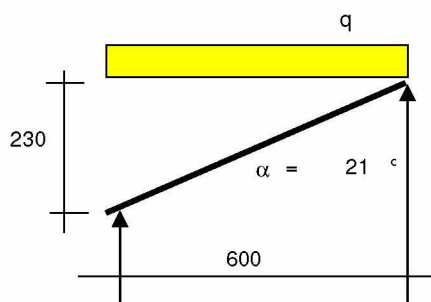
Opleglengte minimaal (b)

= 100 mm

Toepassen

IPE 200, opleggen 100mm.

SLAPERS DAKLICHTEN



Klimaatklasse					1
Profiel					65x160 mm
Sterkte					
W_y					= 277 x10 ³ mm ³
Formule 6,10b					
eigen gewicht balk	q_{Ed}	$(1/\cos(\alpha_{max})) \times$	0,04	x	1,35 x 0,89
dakvloer met pv-panelen, sneeuw	q_{Ed}	1,19 x	1,79		= 0,05 kN/m
Totaal	q_{Ed}				= 2,13 kN/m
	M_{Ed}	0,125 x	2,19	x	0,60 ²
					= 0,10 kNm
Spanning	σ_d	0,1 x	10 ⁶	/	277 x 10 ³
	f_d	18 x (	0,90	/	1,30) x 1,00
					= 0,35 N/mm ²
					= 12,46 N/mm ²
	u.c.	0,35	/	12,46	= 0,03 ≤ 1,00
Doorbuiging					
I_y					= 2219 x10 ⁴ mm ⁴
eigen gewicht balk	q_k	$(1/\cos(\alpha_{max})) \times$	0,04	x	1,60
dakvloer met pv-panelen, sneeuw	q_k	1,19 x (	0,79	x	1,60 + 0,56 x 1,00)
Totaal	q_k				= 0,07 kN/m
					= 2,18 kN/m
					= 2,25 kN/m
lengte diagonaal	$\sqrt{600^2 + 230^2}$				= 643 mm
belasting loodrecht op ligger	$(\frac{600}{643}) \times 2,25$				= 1,96 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 1,96 \times 643^4}{9000 \times 2219 \times 10^4}$			= 0,0 mm
	$W_{y,max}$	0,004 x	643		= 2,6 mm
	u.c.	0,0	/	2,57	= 0,01 ≤ 1,00
Toepassen					
slapers 65x160.					

NIEUWE PLATTE DAK

BALKLAAG

Belastingen uit Klimaatklasse									PD 1
h.o.h. afstand	=	610	mm						
$L_{(t)}$	=	3,70	m						
B	=	71	mm						
H	=	171	mm						
$f_{m,k}$	=	18	N/mm ²						
$E_{0,mean}$	=	9000	N/mm ²						
γ_M	=	1,30							
K_h	=	1,00							
Sterkte									
W_y	=	346	x10 ³ mm ³						
Formule 6,10a									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,77	x	1,50	x	0,00	x	1,50	= 0,00 kN
	q_{Ed}	1,35	x	0,60	x	0,61			= 0,49 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,49	x	3,70	² +	0,25 x 0,00 x 3,70	= 0,85 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,61	x	0,81					= 0,49 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,49	x	3,70	²		= 0,85 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	0,85	x	10 ⁶	/	346	x	10 ³	= 2,44 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,60	x	18	/	1,30	x	1,00	= 8,31 N/mm ²
	u.c.	2,44	/	8,31					= 0,29 ≤ 1,00
Formule 6,10b									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,77	x	1,50	x	1,50			= 1,73 kN
	q_{Ed}	0,89	x	1,35	x	0,60	x	0,61	= 0,44 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,44	x	3,70	² +	0,25 x 1,73 x 3,70	= 2,36 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,61	x	2,22					= 1,35 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	1,35	x	3,70	²		= 2,32 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	2,36	x	10 ⁶	/	346	x	10 ³	= 6,81 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00	= 12,46 N/mm ²
	u.c.	6,81	/	12,46					= 0,55 ≤ 1,00
Doorbuiging									
I_y	=	2958	x10 ⁴ mm ⁴						
Eind doorbuiging	q_k	0,61	x (	0,60	x	1,60	+	1,00 x 1,00)	= 1,20 kN/m
	W_{tot}	0,013	x	1,20	x	3700	⁴		= 10,96 mm
		9000	x	2958	x	10 ⁴			
	W_{max}	0,004	x	3700					= 14,80 mm
	u.c.	10,96	/	14,80					= 0,74 ≤ 1,00
Toepassen									
balklaag 71x171, h.o.h. 610mm.									

DAKOPBOUW

BALKLAAG

Belastingen uit Klimaatklasse									PD 1
h.o.h. afstand	=	488	mm						
$L_{(t)}$	=	5,57	m						
B	=	71	mm						
H	=	221	mm						
$f_{m,k}$	=	24	N/mm ²						
$E_{0,mean}$	=	11000	N/mm ²						
γ_M	=	1,30							
K_h	=	1,00							
Sterkte									
W_y	=	578	x10 ³ mm ³						
Formule 6,10a									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,67	x	1,50	x	0,00	x	1,50	= 0,00 kN
	q_{Ed}	1,35	x	0,60	x	0,49			= 0,40 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,40	x	5,57	² +	0,25 x 0,00 x 5,57	= 1,53 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,49	x	0,81					= 0,40 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,40	x	5,57	²		= 1,53 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	1,53	x	10 ⁶	/	578	x	10 ³	= 2,65 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,60	x	24	/	1,30	x	1,00	= 11,08 N/mm ²
	u.c.	2,65	/	11,08					= 0,24 ≤ 1,00
Formule 6,10b									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,67	x	1,50	x	1,50			= 1,51 kN
	q_{Ed}	0,89	x	1,35	x	0,60	x	0,49	= 0,35 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,35	x	5,57	² +	0,25 x 1,51 x 5,57	= 3,47 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,49	x	2,22					= 1,08 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	1,08	x	5,57	²		= 4,20 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	4,20	x	10 ⁶	/	578	x	10 ³	= 7,27 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,90	x	24	/	1,30	x	1,00	= 16,62 N/mm ²
	u.c.	7,27	/	16,62					= 0,44 ≤ 1,00
Doorbuiging									
I_y	=	6386	x10 ⁴ mm ⁴						
Eind doorbuiging	q_k	0,49	x (	0,60	x	1,60	+ 1,00 x 1,00)		= 0,96 kN/m
	W_{tot}	0,013	x	0,96	x	5570	⁴		
		11000	x	6386	x	10 ⁴			= 17,06 mm
	W_{max}	0,004	x	5570					= 22,28 mm
	u.c.	17,06	/	22,28					= 0,77 ≤ 1,00
Toepassen									
balklaag 71x221 kwaliteit C24, h.o.h. 488mm.									

BERGINGEN

BALKLAAG PLAT DAK

Belastingen uit Klimaatklasse									PD 1
h.o.h. afstand	=	610	mm						
$L_{(t)}$	=	2,16	m						
B	=	46	mm						
H	=	146	mm						
$f_{m,k}$	=	18	N/mm ²						
$E_{0,mean}$	=	9000	N/mm ²						
γ_M	=	1,30							
K_h	=	1,01							
Sterkte									
W_y	=	163	x10 ³ mm ³						
Formule 6,10a									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,77	x	1,50	x	0,00	x	1,50	= 0,00 kN
	q_{Ed}	1,35	x	0,60	x	0,61			= 0,49 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,49	x	2,16	² +	0,25 x 0,00 x 2,16	= 0,29 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,61	x	0,81					= 0,49 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,49	x	2,16	²		= 0,29 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	0,29	x	10 ⁶	/	163	x	10 ³	= 1,76 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,60	x	18	/	1,30	x	1,01	= 8,35 N/mm ²
	u.c.	1,76	/	8,35					= 0,21 ≤ 1,00
Formule 6,10b									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,77	x	1,50	x	1,50			= 1,73 kN
	q_{Ed}	0,89	x	1,35	x	0,60	x	0,61	= 0,44 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,44	x	2,16	² +	0,25 x 1,73 x 2,16	= 1,19 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,61	x	2,22					= 1,35 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	1,35	x	2,16	²		= 0,79 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	1,19	x	10 ⁶	/	163	x	10 ³	= 7,30 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,01	= 12,53 N/mm ²
	u.c.	7,30	/	12,53					= 0,58 ≤ 1,00
Doorbuiging									
I_y	=	1193	x10 ⁴ mm ⁴						
Eind doorbuiging	q_k	0,61	x (	0,60	x	1,60	+	1,00 x 1,00)	= 1,20 kN/m
	W_{tot}	0,013	x	1,20	x	2160	⁴		= 3,16 mm
		9000	x	1193	x	10 ⁴			
	W_{max}	0,004	x	2160					= 8,64 mm
	u.c.	3,16	/	8,64					= 0,37 ≤ 1,00
Toepassen									
balklaag 46x146, h.o.h. 610mm.									

CONTROLE PLAT DAK ACHTERBOUW

BESTAANDE BALKLAAG

Belastingen uit Klimaatklasse									PD 1
h.o.h. afstand									= 1000 mm
$L_{(t)}$									= 3,50 m
B									= 70 mm
H									= 200 mm
$f_{m,k}$									= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$									= 9000 N/mm ²
γ_M									= 1,30
K_h									1,00
Sterkte									
W_y									= 467 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	1,00	x	1,50	x	0,00	x	1,50	= 0,00 kN
	q_{Ed}	1,35	x	0,60	x	1,00			= 0,81 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,81	x	3,50	² +	0,25 x 0,00 x 3,50	= 1,24 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	1,00	x	0,81					= 0,81 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,81	x	3,50	²		= 1,24 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	1,24	x	10 ⁶	/	467	x	10 ³	= 2,66 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,60	x	18	/	1,30	x	1,00	= 8,31 N/mm ²
	u.c.	2,66	/	8,31					= 0,32 ≤ 1,00
Formule 6,10b									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	1,00	x	1,50	x	1,50			= 2,25 kN
	q_{Ed}	0,89	x	1,35	x	0,60	x	1,00	= 0,72 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,72	x	3,50	² +	0,25 x 2,25 x 3,50	= 3,07 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	1,00	x	2,22					= 2,22 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	2,22	x	3,50	²		= 3,40 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	3,40	x	10 ⁶	/	467	x	10 ³	= 7,29 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,90	x	18	/	1,30	x	1,00	= 12,46 N/mm ²
	u.c.	7,29	/	12,46					= 0,58 ≤ 1,00
Doorbuiging									
I_y									= 4667 x10 ⁴ mm ⁴
Eind doorbuiging	q_k	1,00	x (	0,60	x	1,60	+ 1,00 x 1,00)		= 1,96 kN/m
	W_{tot}	0,013	x	1,96	x	3500	⁴		= 9,12 mm
		9000	x	4667	x	10 ⁴			
	W_{max}	0,004	x	3500					= 14,00 mm
	u.c.	9,12	/	14,00					= 0,65 ≤ 1,00
Toepassen									
balklaag 70x200, h.o.h. 1000mm.									

BESTAANDE LIGGERS (MAXIMALE)

systeemplengte balk, $L_{(t)}$								=	14,3	m	
Profiel									IPE 360		
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-S	BV	VV-B	M270	Totaal			
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,14	5,96	2,46	5,94	=	2,66	kN/m	
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,07	8,15	4,36	5,29	=	5,87	kN/m	
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	2,83	6,05	3,07	4,40	=	4,30	kN/m	
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	2,25	0,00	=	2,33	kN/m	
lastlengte in m	2,33										
Sterkte											
$W_{y,el}$								=	904	$\times 10^3 \text{ mm}^3$	
Formule 6,10b	M_{Ed}	=	0,125	$\times$	5,9	$\times$	14,3	$\times 10^2$	=	150	kNm
	$W_{y,ben}$	=	1,00	$\times$	150,4	$\times$	10 ⁶	/ 235	=	640	$\times 10^3 \text{ mm}^3$
	u.c.	640 / 904							=	0,71	$\leq 1,00$
Doorbuiging I_y								=	16266	$\times 10^4 \text{ mm}^4$	
Eind doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 4,30 \times 14320^4}{2,1 \times 10^5 \times 16266 \times 10^4}$							=	68,99	mm
	W_{max}	0,004 $\times$ 14320							=	57,28	mm
	u.c.	(1,00 $\times$ 68,99 - 43,00)/ 57,28							=	0,45	$\leq 1,00$
Bijkomende doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 2,33 \times 14320^4}{2,1 \times 10^5 \times 16266 \times 10^4}$							=	37,40	mm
	W_{max}	0,003 $\times$ 14320							=	42,96	mm
	u.c.	1,00 $\times$ 37,40 / 42,96							=	0,87	$\leq 1,00$
Oplegreactie <u>Oplegreactie</u>	Q_{Ed}	=	14,11	$\times$	1,35	$\times$	0,89	+ 16,71 $\times$ 1,50	=	42,0	kN
Toepassen											
IPE 360 met zeeg 150 mm.											

CONTROLE BESTAANDE ZOLDERVLOEREN

BALKLAAG NIVO 3700+P

Belastingen uit Klimaatklasse		ZV 1
h.o.h. afstand	=	550 mm
$L_{(t)}$	=	3,61 m
B	=	65 mm
H	=	165 mm
$f_{m,k}$	=	18 N/mm ²
$E_{0,mean}$	=	9000 N/mm ²
γ_M	=	1,30
K_h	=	1,00
Sterkte		
W_y	=	295 x 10 ³ mm ³
Formule 6,10a		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,78 x 1,50 x 0,40 x 3,00 = 1,41 kN q_{Ed} 1,35 x 0,50 x 0,55 = 0,37 kN/m M_{Ed} 0,125 x 0,37 x 3,61 ² + 0,25 x 1,41 x 3,61 = 1,88 kNm	
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,55 x 2,03 = 1,11 kN/m M_{Ed} 0,125 x 1,11 x 3,61 ² = 1,81 kNm	
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 1,88 x 10 ⁶ / 295 x 10 ³ = 6,37 N/mm ² $f_{m,d}$ 0,60 x 18 / 1,30 x 1,00 = 8,31 N/mm ² u.c. 6,37 / 8,31 = 0,77 ≤ 1,00	
Formule 6,10b		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,78 x 1,50 x 3,00 = 3,53 kN q_{Ed} 0,89 x 1,35 x 0,50 x 0,55 = 0,33 kN/m M_{Ed} 0,125 x 0,33 x 3,61 ² + 0,25 x 3,53 x 3,61 = 3,72 kNm	
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,55 x 3,98 = 2,19 kN/m M_{Ed} 0,125 x 2,19 x 3,61 ² = 3,56 kNm	
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 3,72 x 10 ⁶ / 295 x 10 ³ = 12,62 N/mm ² $f_{m,d}$ 0,80 x 18 / 1,30 x 1,00 = 11,08 N/mm ² u.c. 12,62 / 11,08 = 1,14 ≤ 1,00	
Doorbuiging		
I_y	=	2433 x 10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging	q_k 0,55 x (0,50 x 0,60 + 2,25 x 1,18) = 1,63 kN/m W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,63 \times 3610^4}{9000 \times 2433 \times 10^4}$ = 16,41 mm W_{max} 0,003 x 3610 = 10,83 mm u.c. 16,41 / 10,83 = 1,52 ≤ 1,00	
Eind doorbuiging	q_k 0,55 x (0,50 x 1,60 + 2,25 x 1,18) = 1,90 kN/m W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,90 \times 3610^4}{9000 \times 2433 \times 10^4}$ = 19,19 mm W_{max} 0,004 x 3610 = 14,44 mm u.c. 19,19 / 14,44 = 1,33 ≤ 1,00	
Toepassen		
balklaag 65x165, h.o.h. 550mm. → voldoet niet		

BALKLAAG NIVO 2600+P

Belastingen uit Klimaatklasse		ZV 1
h.o.h. afstand		= 550 mm
$L_{(i)}$		= 2,58 m
B		= 65 mm
H		= 165 mm
$f_{m,k}$		= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$		= 9000 N/mm ²
γ_M		= 1,30
K_h		= 1,00
Sterkte		
W_y		= 295 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,78 x 1,50 x 0,40 x 3,00 q_{Ed} 1,35 x 0,50 x 0,55 M_{Ed} 0,125 x 0,37 x 2,58 ² + 0,25 x 1,41 x 2,58	= 1,41 kN = 0,37 kN/m = 1,22 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,55 x 2,03 M_{Ed} 0,125 x 1,11 x 2,58 ²	= 1,11 kN/m = 0,93 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 1,22 x 10 ⁶ / 295 x 10 ³ $f_{m,d}$ 0,60 x 18 / 1,30 x 1,00	= 4,13 N/mm ² = 8,31 N/mm ²
	u.c. 4,13 / 8,31	= 0,50 ≤ 1,00
Formule 6,10b		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,78 x 1,50 x 3,00 q_{Ed} 0,89 x 1,35 x 0,50 x 0,55 M_{Ed} 0,125 x 0,33 x 2,58 ² + 0,25 x 3,53 x 2,58	= 3,53 kN = 0,33 kN/m = 2,55 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,55 x 3,98 M_{Ed} 0,125 x 2,19 x 2,58 ²	= 2,19 kN/m = 1,82 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 2,55 x 10 ⁶ / 295 x 10 ³ $f_{m,d}$ 0,80 x 18 / 1,30 x 1,00	= 8,65 N/mm ² = 11,08 N/mm ²
	u.c. 8,65 / 11,08	= 0,78 ≤ 1,00
Doorbuiging		
I_y		= 2433 x10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging	q_k 0,55 x (0,50 x 0,60 + 2,25 x 1,18) W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,63 \times 2580^4}{9000 \times 2433 \times 10^4}$ W_{max} 0,003 x 2580 u.c. 4,28 / 7,74	= 1,63 kN/m = 4,28 mm = 7,74 mm = 0,55 ≤ 1,00
Eind doorbuiging	q_k 0,55 x (0,50 x 1,60 + 2,25 x 1,18) W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,90 \times 2580^4}{9000 \times 2433 \times 10^4}$ W_{max} 0,004 x 2580 u.c. 5,01 / 10,32	= 1,90 kN/m = 5,01 mm = 10,32 mm = 0,49 ≤ 1,00
Toepassen		
balklaag 65x165, h.o.h. 550mm.		

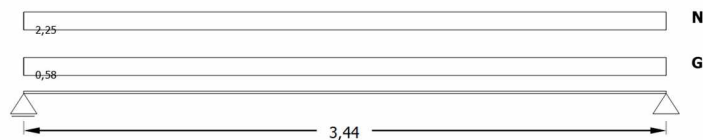
BALKLAAG NIVO 3700+P → AANGEPAST

Belastingen uit Klimaatklasse		ZV 1
h.o.h. afstand	=	550 mm
$L_{(i)}$	=	3,61 m
B	=	101 mm
H	=	165 mm
$f_{m,k}$	=	18 N/mm ²
$E_{0,mean}$	=	9000 N/mm ²
γ_M	=	1,30
K_h	=	1,00
Sterkte		
W_y	=	458 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a <u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,78 x 1,50 x 0,40 x 3,00 = 1,41 kN q_{Ed} 1,35 x 0,50 x 0,55 = 0,37 kN/m M_{Ed} 0,125 x 0,37 x 3,61 ² + 0,25 x 1,41 x 3,61 = 1,88 kNm	
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,55 x 2,03 = 1,11 kN/m M_{Ed} 0,125 x 1,11 x 3,61 ² = 1,81 kNm	
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 1,88 x 10 ⁶ / 458 x 10 ³ = 4,10 N/mm ² $f_{m,d}$ 0,60 x 18 / 1,30 x 1,00 = 8,31 N/mm ² u.c. 4,10 / 8,31 = 0,49 ≤ 1,00	
Formule 6,10b <u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,78 x 1,50 x 3,00 = 3,53 kN q_{Ed} 0,89 x 1,35 x 0,50 x 0,55 = 0,33 kN/m M_{Ed} 0,125 x 0,33 x 3,61 ² + 0,25 x 3,53 x 3,61 = 3,72 kNm	
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,55 x 3,98 = 2,19 kN/m M_{Ed} 0,125 x 2,19 x 3,61 ² = 3,56 kNm	
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 3,72 x 10 ⁶ / 458 x 10 ³ = 8,12 N/mm ² $f_{m,d}$ 0,80 x 18 / 1,30 x 1,00 = 11,08 N/mm ² u.c. 8,12 / 11,08 = 0,73 ≤ 1,00	
Doorbuiging		
I_y	=	3781 x10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging	q_k 0,55 x (0,50 x 0,60 + 2,25 x 1,18) = 1,63 kN/m W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,63 \times 3610^4}{9000 \times 3781 \times 10^4}$ = 10,56 mm W_{max} 0,003 x 3610 = 10,83 mm u.c. 10,56 / 10,83 = 0,98 ≤ 1,00	
Eind doorbuiging	q_k 0,55 x (0,50 x 1,60 + 2,25 x 1,18) = 1,90 kN/m W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,90 \times 3610^4}{9000 \times 3781 \times 10^4}$ = 12,35 mm W_{max} 0,004 x 3610 = 14,44 mm u.c. 12,35 / 14,44 = 0,86 ≤ 1,00	
Toepassen		

balklaag 101x165, h.o.h. 550mm. Bestaande balklaag opdikken met 2x 18 mm multiplex, gelijmd en geschroefd.

NIEUWE VERDIEPINGSVLOEREN (CLT)

TUSSENWONINGEN



System

Feld	Lengths Li [m]	Gleichlasten				
		g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
		G		N	S	W
cantilever Li		g 1,k = 0,43				
Feld 1	3,44	0,15	0,58	2,25		
Feld 2						
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
cantilever Re						

Design Results

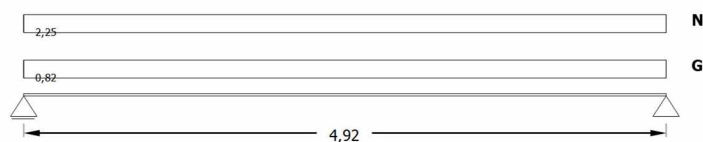
Total	69 %
Moment	53 %
Transverse force	26 %
Deflection	
Appearance	46 %
Avoid Damages	69 %
Schwingung	fulfilled
Fire	
Moment	0 %
Transverse force	4 %

cross section

Producer:	Binder
Typ:	BBS 125
Element:	90 3s
	Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	30	0	C24
2	30	90	C24
3	30	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	90	3	C24

EINDWONINGEN



System

Feld	Lengths Li [m]	Gleichlasten				
		g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
		G		N	S	W
cantilever Li		g 1,k = 0,67				
Feld 1	4,92	0,15	0,82	2,25		
Feld 2						
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
cantilever Re						

Design Results

Total	61 %
Moment	50 %
Transverse force	24 %
Deflection	
Appearance	44 %
Avoid Damages	61 %
Schwingung	fulfilled
Fire	
Moment	0 %
Transverse force	4 %

cross section

Producer:	Binder
Typ:	BBS 125
Element:	140 5s
	Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	20	90	C24
3	20	0	C24
4	20	90	C24
5	40	0	C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	140	5	C24

RANDBALKEN TPV GLASPLATEN

In het veld wordt in de CLT vloer iets opgenomen, volgens gegevens leverancier

HB1 (TUSSENWONINGEN)

Belastingen uit	VV-S
Klimaatklasse	1
h.o.h. afstand	= 315 mm
$L_{(t)}$	= 3,51 m
B	= 38 mm
H	= 184 mm
$f_{m,k}$	= 24 N/mm ²
$E_{0,mean}$	= 11000 N/mm ²
γ_M	= 1,30
K_h	1,00
Sterkte	
W_y	= 214 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a	
<u>Perm. + puntlast</u>	$Q_{Ed} \quad 0,41 \times 1,50 \times 0,40 \times 3,00 = 0,75 \text{ kN}$ $q_{Ed} \quad 1,35 \times 0,58 \times 0,32 = 0,25 \text{ kN/m}$ $M_{Ed} \quad 0,125 \times 0,25 \times 3,51^2 + 0,25 \times 0,75 \times 3,51 = 1,04 \text{ kNm}$
<u>Perm. + q-last</u>	$q_{Ed} \quad 0,32 \times 2,14 = 0,67 \text{ kN/m}$ $M_{Ed} \quad 0,125 \times 0,67 \times 3,51^2 = 1,04 \text{ kNm}$
Spanning	$\sigma_{m,d} \quad 1,04 \times 10^6 / 214 \times 10^3 = 4,83 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,d} \quad 0,60 \times 24 / 1,30 \times 1,00 = 11,08 \text{ N/mm}^2$ <u>u.c.</u> $4,83 / 11,08 = 0,44 \leq 1,00$
Formule 6,10b	
<u>Perm. + puntlast</u>	$Q_{Ed} \quad 0,41 \times 1,50 \times 3,00 = 1,87 \text{ kN}$ $q_{Ed} \quad 0,89 \times 1,35 \times 0,58 \times 0,32 = 0,22 \text{ kN/m}$ $M_{Ed} \quad 0,125 \times 0,22 \times 3,51^2 + 0,25 \times 1,87 \times 3,51 = 1,98 \text{ kNm}$
<u>Perm. + q-last</u>	$q_{Ed} \quad 0,32 \times 4,07 = 1,28 \text{ kN/m}$ $M_{Ed} \quad 0,125 \times 1,28 \times 3,51^2 = 1,98 \text{ kNm}$
Spanning	$\sigma_{m,d} \quad 1,98 \times 10^6 / 214 \times 10^3 = 9,22 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,d} \quad 0,80 \times 24 / 1,30 \times 1,00 = 14,77 \text{ N/mm}^2$ <u>u.c.</u> $9,22 / 14,77 = 0,62 \leq 1,00$
Doorbuiging	
I_y	= 1973 x10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging	$q_k \quad 0,32 \times (0,58 \times 0,60 + 2,25 \times 1,18) = 0,95 \text{ kN/m}$ $W_{tot} \quad \frac{0,013 \times 0,95 \times 3510^4}{11000 \times 1973 \times 10^4} = 8,62 \text{ mm}$ $W_{max} \quad 0,003 \times 3510 = 10,53 \text{ mm}$ <u>u.c.</u> $8,62 / 10,53 = 0,82 \leq 1,00$
Eind doorbuiging	$q_k \quad 0,32 \times (0,58 \times 1,60 + 2,25 \times 1,18) = 1,13 \text{ kN/m}$ $W_{tot} \quad \frac{0,013 \times 1,13 \times 3510^4}{11000 \times 1973 \times 10^4} = 10,29 \text{ mm}$ $W_{max} \quad 0,004 \times 3510 = 14,04 \text{ mm}$ <u>u.c.</u> $10,29 / 14,04 = 0,73 \leq 1,00$
Toepassen	
balklaag 38x184 kwaliteit C24.	

HB2 (EINDWONING)

Belastingen uit Klimaatklasse		VV-B 1
h.o.h. afstand		= 315 mm
$L_{(i)}$		= 4,85 m
B		= 38 mm
H		= 285 mm
$f_{m,k}$		= 24 N/mm ²
$E_{0,mean}$		= 11000 N/mm ²
γ_M		= 1,30
K_h		1,00
Sterkte		
W_y		= 514 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,41 x 1,50 x 0,40 x 3,00 q_{Ed} 1,35 x 0,82 x 0,32 M_{Ed} 0,125 x 0,35 x 4,85 ² + 0,25 x 0,75 x 4,85	= 0,75 kN = 0,35 kN/m = 1,93 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,32 x 2,46 M_{Ed} 0,125 x 0,77 x 4,85 ²	= 0,77 kN/m = 2,28 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 2,28 x 10 ⁶ / 514 x 10 ³ $f_{m,d}$ 0,60 x 24 / 1,30 x 1,00	= 4,43 N/mm ² = 11,08 N/mm ²
	u.c. 4,43 / 11,08	= 0,40 ≤ 1,00
Formule 6,10b		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,41 x 1,50 x 3,00 q_{Ed} 0,89 x 1,35 x 0,82 x 0,32 M_{Ed} 0,125 x 0,31 x 4,85 ² + 0,25 x 1,87 x 4,85	= 1,87 kN = 0,31 kN/m = 3,18 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,32 x 4,36 M_{Ed} 0,125 x 1,37 x 4,85 ²	= 1,37 kN/m = 4,04 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 4,04 x 10 ⁶ / 514 x 10 ³ $f_{m,d}$ 0,80 x 24 / 1,30 x 1,00	= 7,85 N/mm ² = 14,77 N/mm ²
	u.c. 7,85 / 14,77	= 0,53 ≤ 1,00
Doorbuiging		
I_y		= 7331 x10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging	q_k 0,32 x (0,82 x 0,60 + 2,25 x 1,18) W_{tot} $\frac{0,013 \times 0,99 \times 4850^4}{11000 \times 7331 \times 10^4}$ W_{max} 0,003 x 4850 u.c. 8,86 / 14,55	= 0,99 kN/m = 8,86 mm = 14,55 mm = 0,61 ≤ 1,00
Eind doorbuiging	q_k 0,32 x (0,82 x 1,60 + 2,25 x 1,18) W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,25 \times 4850^4}{11000 \times 7331 \times 10^4}$ W_{max} 0,004 x 4850 u.c. 11,17 / 19,40	= 1,25 kN/m = 11,17 mm = 19,40 mm = 0,58 ≤ 1,00
Toepassen		
balklaag 38x285 kwaliteit C24.		

HB3 (NIEUWE WONING)

Belastingen uit Klimaatklasse		VV-B 1
h.o.h. afstand		= 315 mm
$L_{(i)}$		= 2,62 m
B		= 38 mm
H		= 140 mm
$f_{m,k}$		= 24 N/mm ²
$E_{0,mean}$		= 11000 N/mm ²
γ_M		= 1,30
K_h		= 1,01
Sterkte		
W_y		= 124 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,41 x 1,50 x 0,40 x 3,00 q_{Ed} 1,35 x 0,82 x 0,32 M_{Ed} 0,125 x 0,35 x 2,62 ² + 0,25 x 0,75 x 2,62	= 0,75 kN = 0,35 kN/m = 0,79 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,32 x 2,46 M_{Ed} 0,125 x 0,77 x 2,62 ²	= 0,77 kN/m = 0,66 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 0,79 x 10 ⁶ / 124 x 10 ³ $f_{m,d}$ 0,60 x 24 / 1,30 x 1,01	= 6,35 N/mm ² = 11,23 N/mm ²
	u.c. 6,35 / 11,23	= 0,57 ≤ 1,00
Formule 6,10b		
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed} 0,41 x 1,50 x 3,00 q_{Ed} 0,89 x 1,35 x 0,82 x 0,32 M_{Ed} 0,125 x 0,31 x 2,62 ² + 0,25 x 1,87 x 2,62	= 1,87 kN = 0,31 kN/m = 1,49 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed} 0,32 x 4,36 M_{Ed} 0,125 x 1,37 x 2,62 ²	= 1,37 kN/m = 1,18 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$ 1,49 x 10 ⁶ / 124 x 10 ³ $f_{m,d}$ 0,80 x 24 / 1,30 x 1,01	= 12,00 N/mm ² = 14,97 N/mm ²
	u.c. 12,00 / 14,97	= 0,80 ≤ 1,00
Doorbuiging		
I_y		= 869 x10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging	q_k 0,32 x (0,82 x 0,60 + 2,25 x 1,18) W_{tot} $\frac{0,013 \times 0,99 \times 2620^4}{11000 \times 869 \times 10^4}$ W_{max} 0,003 x 2620 u.c. 6,37 / 7,86	= 0,99 kN/m = 6,37 mm = 7,86 mm = 0,81 ≤ 1,00
Eind doorbuiging	q_k 0,32 x (0,82 x 1,60 + 2,25 x 1,18) W_{tot} $\frac{0,013 \times 1,25 \times 2620^4}{11000 \times 869 \times 10^4}$ W_{max} 0,004 x 2620 u.c. 8,03 / 10,48	= 1,25 kN/m = 8,03 mm = 10,48 mm = 0,77 ≤ 1,00
Toepassen		
balklaag 38x140 kwaliteit C24.		

HSB ELEMENTEN

BELASTINGEN

	VV-S	VV-B	BG1 F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	BG2 F _{rep,tot}
G	0,58	0,82	kN	kN	kN
Q _ψ	0,90	0,90			
Q	2,25	2,25	G _k	Q _{k,ψ}	Q _k
Eindwoningen h.o.h. 600		1,48	1,21	1,33	3,32
Tussenwanden h.o.h. 600	1,03		0,60	0,93	2,32

Uit ligger 3	permanent Veranderlijk	3,90 kN 9,54 kN
Uit ligger 1 (L4-rechts)	permanent Veranderlijk	7,50 kN 10,7 kN
Uit ligger 4_links	permanent Veranderlijk	4,00 kN 3,40 kN

BG3 Wind van links met druk

gevel	zone	D	0,60	x	0,61	x	0,48	q _{3;k}	=	0,17	kN/m
gevel	zone	E	0,60	x	-0,50	x	0,48	q _{8;k}	=	-0,14	kN/m
										0,32	

BG4 Wind van rechts met druk

gevel	zone	E	0,60	x	-0,50	x	0,48	q _{3;k}	=	-0,14	kN/m
gevel	zone	D	0,60	x	0,61	x	0,48	q _{8;k}	=	0,17	kN/m
										0,32	

BG5 Wind overdruk

0,60	x	-0,20	x	0,48	q _{3 t/m 5;k}	=	-0,06	kN/m
------	---	-------	---	------	------------------------	---	-------	------

BG6 Wind onderdruk

0,60	x	0,30	x	0,48	q _{3 t/m 5;k}	=	0,09	kN/m
------	---	------	---	------	------------------------	---	------	------

UITVOER REGELWERK

Technosoft Raamwerken release 6.79a

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

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

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

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

Maximum aantal iteraties.....: 50

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

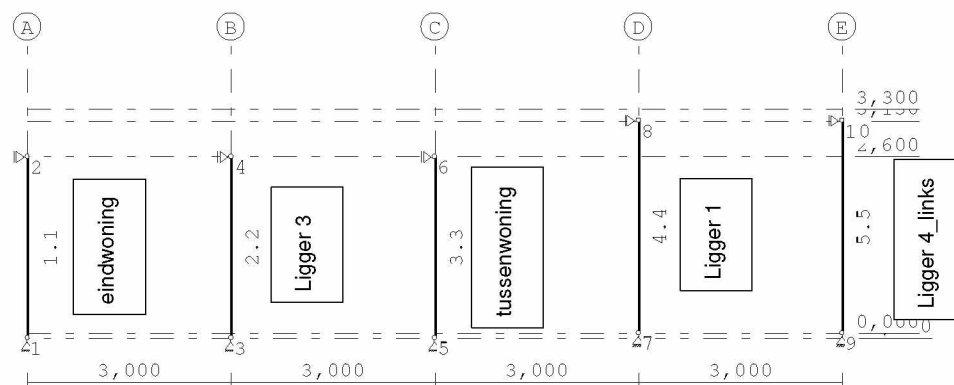
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-0.070	3.300
2	B	3.000	-0.070	3.300
3	C	6.000	-0.070	3.300
4	D	9.000	-0.070	3.300
5	E	12.000	-0.070	3.300

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.070	0.000	12.000
2	0.000	0.000	12.000
3	2.600	0.000	12.000
4	3.130	0.000	12.000
5	3.300	0.000	12.000

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 76*89	1:C24	6.7640e+03	4.4648e+06	0.00
2	B*H 114*89	1:C24	1.0146e+04	6.6972e+06	0.00
3	B*H 76*89	1:C24	6.7640e+03	4.4648e+06	0.00
4	B*H 114*89	1:C24	1.0146e+04	6.6972e+06	0.00
5	B*H 76*89	1:C24	6.7640e+03	4.4648e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	76	89	44.5	0:RH				
2	0:Normaal	114	89	44.5	0:RH				
3	0:Normaal	76	89	44.5	0:RH				
4	0:Normaal	114	89	44.5	0:RH				
5	0:Normaal	76	89	44.5	0:RH				

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	-0.070	6	6.000	2.600
2	0.000	2.600	7	9.000	0.000
3	3.000	-0.070	8	9.000	3.130
4	3.000	2.600	9	12.000	0.000
5	6.000	-0.070	10	12.000	3.130

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 76*89	NDM	NDM	2.670	
2	3	4	2:B*H 114*89	NDM	NDM	2.670	
3	5	6	3:B*H 76*89	NDM	NDM	2.670	
4	7	8	4:B*H 114*89	NDM	NDM	3.130	
5	9	10	5:B*H 76*89	NDM	NDM	3.130	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	100				0.00
3	3	110				0.00
4	4	100				0.00
5	5	110				0.00
6	6	100				0.00
7	7	110				0.00
8	8	100				0.00
9	9	110				0.00
10	10	100				0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanent	EGZ=-1.00	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk		3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)
3	Wind links druk		9 Wind van links onderdruk B
4	Wind rechts druk		12 Wind van rechts overdruk A
5	Wind overdruk		14 Wind van rechts overdruk B
6	Wind onderdruk		7 Wind van links onderdruk A

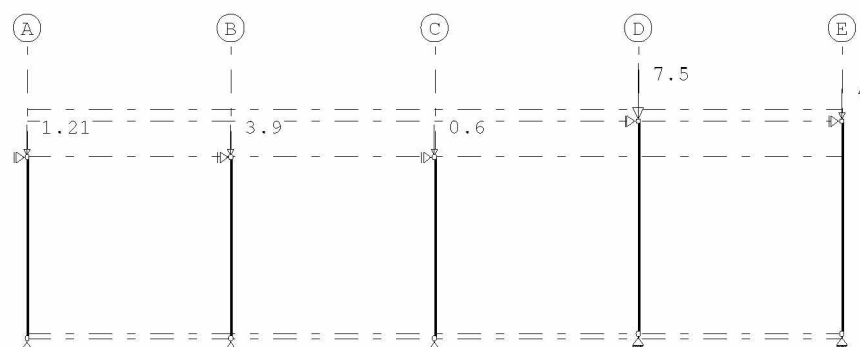
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanent	Blijvend
2	Veranderlijk	Middellang
3	Wind links druk	Kort
4	Wind rechts druk	Kort
5	Wind overdruk	Kort
6	Wind onderdruk	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanent

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-1.210			
2	4	Z	-3.900			
3	6	Z	-0.600			
4	8	Z	-7.500			
5	10	Z	-4.000			

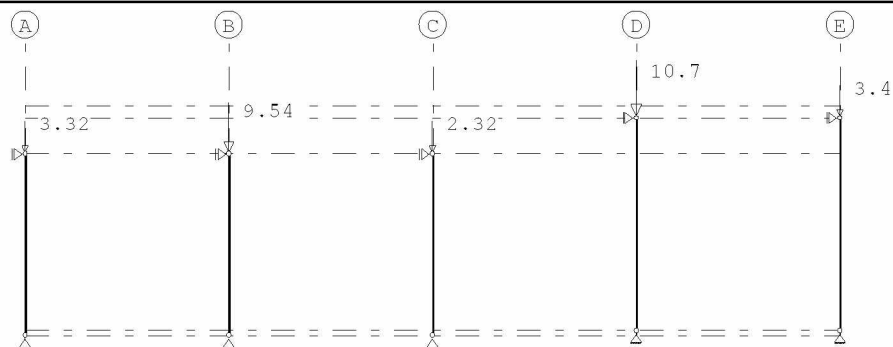
VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:1 Permanent

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



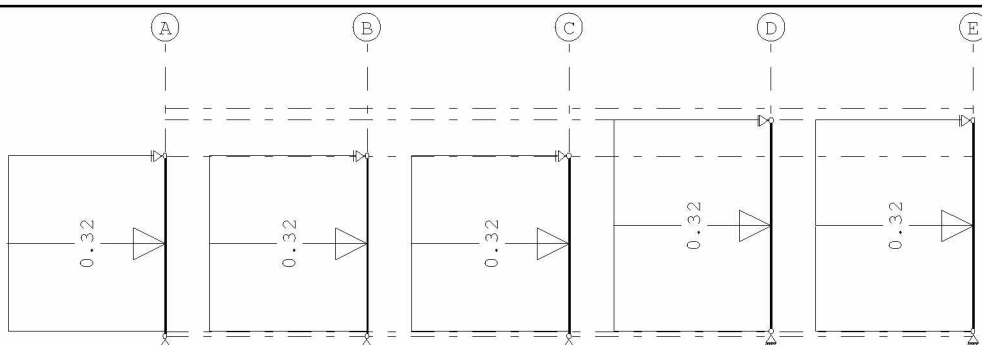
KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-3.320	0.40	0.50	0.30
2	4	Z	-9.540	0.40	0.50	0.30
3	6	Z	-2.320	0.40	0.50	0.30
4	8	Z	-10.700	0.40	0.50	0.30
5	10	Z	-3.400	0.40	0.50	0.30

BELASTINGEN

B.G:3 Wind links druk



STAAFBELASTINGEN

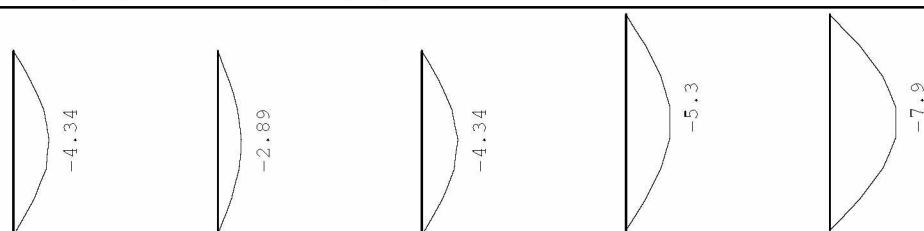
B.G:3 Wind links druk

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.32	-0.32	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.32	-0.32	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.32	-0.32	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	-0.32	-0.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

VERPLAATSINGEN

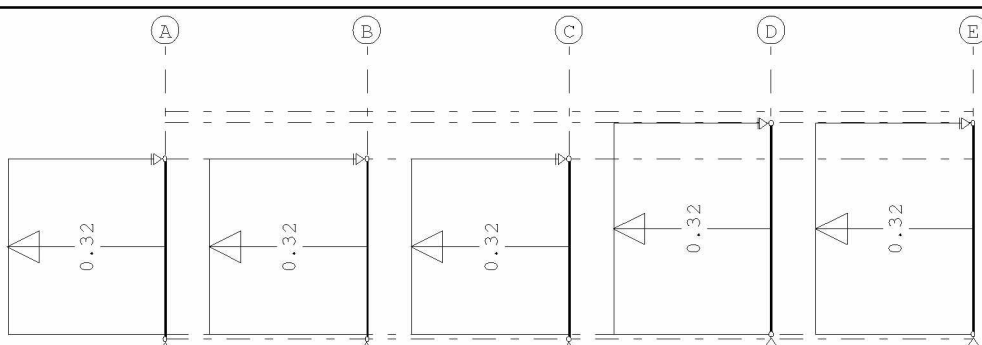
1e orde [mm]

B.G:3 Wind links druk



BELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts druk



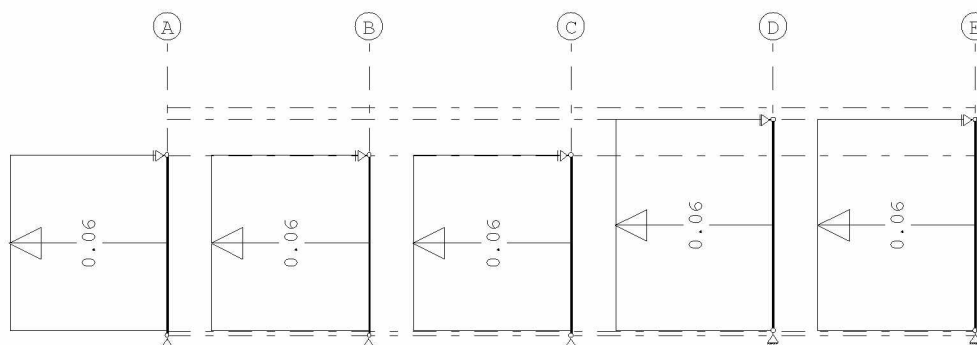
STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind rechts druk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.32	0.32	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:5 Wind overdruk



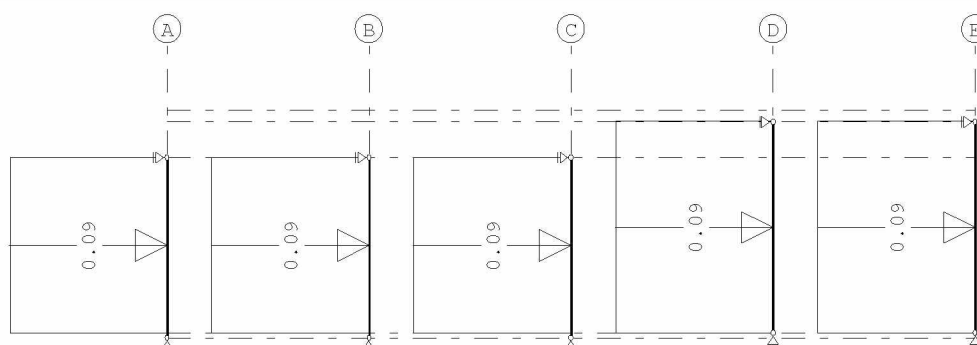
STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind overdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	0.06	0.06	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.06	0.06	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	0.06	0.06	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	0.06	0.06	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BELASTINGEN

B.G:6 Wind onderdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind onderdruk

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.09	-0.09	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.09	-0.09	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
3	1:QZLokaal	-0.09	-0.09	0.070	0.000	0.00	0.20	0.00
4	1:QZLokaal	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
5	1:QZLokaal	-0.09	-0.09	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

BEREKENINGSTATUS

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

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35	2 Extr	0.60				
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
3 Fund.	1 Perm	0.90	3 Extr	1.50	5 Extr	1.50	2 Extr	0.60
4 Fund.	1 Perm	1.20	3 Extr	1.50	6 Extr	1.50	2 Extr	0.60
5 Fund.	1 Perm	0.90	4 Extr	1.50	5 Extr	1.50	2 Extr	0.60
6 Fund.	1 Perm	1.20	4 Extr	1.50	6 Extr	1.50	2 Extr	0.60
7 Blij.	1 Perm	1.00	2 Extr	0.40				
8 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
9 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00	5 Extr	1.00	2 Extr	0.40
10 Kar.	1 Perm	1.00	3 Extr	1.00	6 Extr	1.00	2 Extr	0.40
11 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00	5 Extr	1.00	2 Extr	0.40
12 Kar.	1 Perm	1.00	4 Extr	1.00	6 Extr	1.00	2 Extr	0.40
13 Quas.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

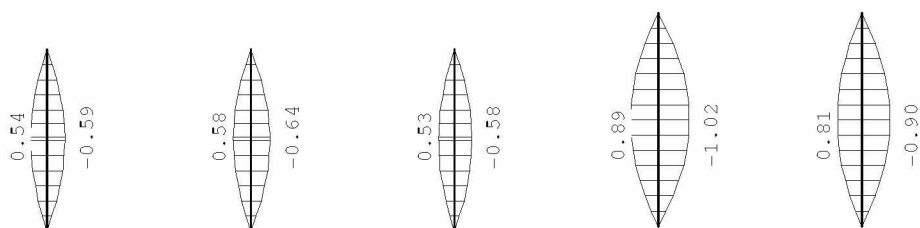
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Alle staven de factor:0.90
- 4 Geen
- 5 Alle staven de factor:0.90
- 6 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

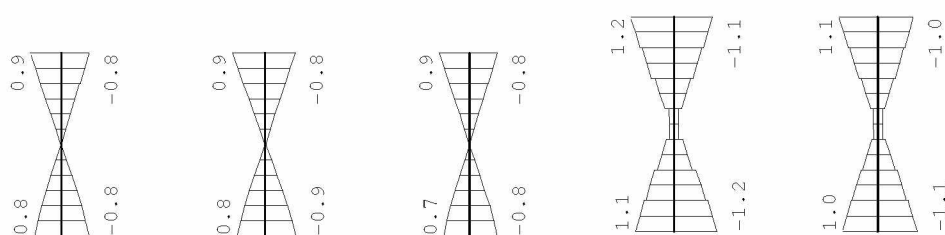
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

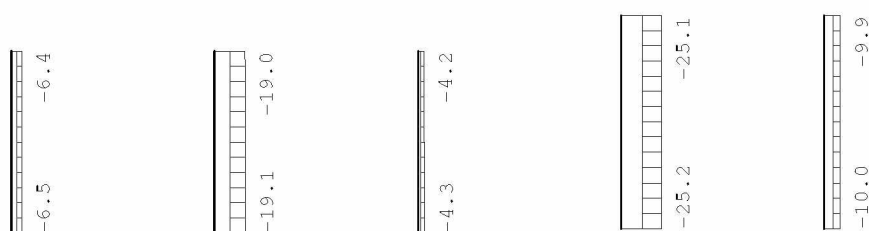
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

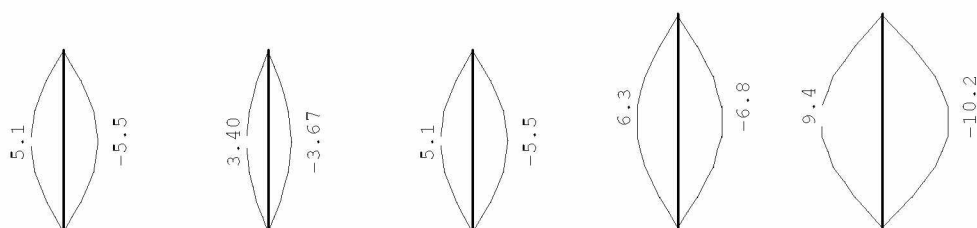
Fundamentele combinatie



REACTIES		2e orde			Fundamentele combinatie	
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.77	0.71	3.15	6.52		
2	-0.83	0.77				
3	-0.77	0.71	9.34	19.13		
4	-0.83	0.77				
5	-0.77	0.71	2.00	4.29		
6	-0.83	0.77				
7	-0.96	0.89	13.29	25.21		
8	-0.96	0.89				
9	-0.96	0.89	5.72	10.01		
10	-0.96	0.89				

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN	1e orde [mm]	Karakteristieke 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]	$E_{0,mean}$ [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:	2.67 0;2.670
		onder:	2.67 0;2.670
2	1.0*h	boven:	2.67 0;2.670
		onder:	2.67 0;2.670
3	1.0*h	boven:	2.67 0;2.670
		onder:	2.67 0;2.670
4	1.0*h	boven:	3.13 0;3,13
		onder:	3.13 0;3,13
5	1.0*h	boven:	3.13 0;3,13
		onder:	3.13 0;3,13

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	76	89	2670	nvt	2670	103.9	121.7	1.762	2.064	0.2	2.199	2.806	0.285	0.212
2	114	89	2670	2670	nvt	103.9	81.1	1.762	1.376	0.2	2.199	1.554	0.285	0.439
3	76	89	2670	nvt	2670	103.9	121.7	1.762	2.064	0.2	2.199	2.806	0.285	0.212
4	114	89	3130	3130	nvt	121.8	95.1	2.066	1.613	0.2	2.810	1.932	0.212	0.334
5	76	89	3130	nvt	3130	121.8	142.7	2.066	2.419	0.2	2.810	3.638	0.212	0.157

TOETSING SPANNINGEN

Staaft	1	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.44
Maatg. is norm.drukker. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse	Kort				
Positie	1385 [mm]				
Breedte	76.00 [mm]	Hoogte	89.00 [mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.90 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.11 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.11 [-]
$f_{m, y, d}$	18.44 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	14.54 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	11.14 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	2.77 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.73 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.28 [N/mm ²]
N	-3.48 [kN]	D	0.02 [kN]	M	-0.59 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	0.51 [N/mm ²]	τ_d	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-5.91 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.21 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	2581.00 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	145.14 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.41 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]
Staaft	2	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.23)	0.51
Maatg. is norm.drukker. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse	Middellang				
Positie	0 [mm]				
Breedte	114.00 [mm]	Hoogte	89.00 [mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.06 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.11 [-]
$f_{m, y, d}$	16.39 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	12.92 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	9.43 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	2.46 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.54 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.25 [N/mm ²]
N	-19.13 [kN]	D	0.00 [kN]	M	0.00 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.89 [N/mm ²]	τ_d	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-0.00 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	1.00 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	2625.50 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	321.02 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.27 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]
Staaft	3	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.39
Maatg. is norm.drukker. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse	Kort				
Positie	1385 [mm]				
Breedte	76.00 [mm]	Hoogte	89.00 [mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.90 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.11 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.11 [-]
$f_{m, y, d}$	18.44 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	14.54 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	11.14 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	2.77 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.73 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.28 [N/mm ²]
N	-2.15 [kN]	D	0.02 [kN]	M	-0.58 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	0.32 [N/mm ²]	τ_d	0.01 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	-5.75 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.21 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	2581.00 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	145.14 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.41 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]
Staaft	4	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.23)	0.91
Maatg. is norm.drukker. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan onderzijde staaft					
Belastingduurklasse	Middellang				
Positie	0 [mm]				
Breedte	114.00 [mm]	Hoogte	89.00 [mm]	Materiaal	1:C24
k_{mod}	0.80 [-]	$k_{h(f t o k)}$	1.06 [-]	$k_{h(f m k)}$	1.11 [-]
$f_{m, y, d}$	16.39 [N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	12.92 [N/mm ²]	$f_{t, 0, d}$	9.43 [N/mm ²]
$f_{v, d}$	2.46 [N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.54 [N/mm ²]	$f_{t, 90, d}$	0.25 [N/mm ²]
N	-25.21 [kN]	D	-0.00 [kN]	M	-0.00 [kNm]
$\sigma_{c, 0, d}$	2.48 [N/mm ²]	τ_d	0.00 [N/mm ²]	$\sigma_{m, y, d}$	0.00 [N/mm ²]
$k_{c, z}$	1.00 [-]	k_m	0.70 [-]	$l_{ef, y}$	3085.50 [mm]
$\sigma_{my, crit}$	273.16 [N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.30 [-]	$k_{crit, y}$	1.00 [-]

Staaft	5	BC / Sit.	4 / 1	UC frm(6.23)	0.82
Maatg. is norm.drukr. + buiging (EN 1995-1-1 art. 6.3.2(3)) aan bovenzijde staaft					
Belastingduurklasse	Kort				
Positie	1341	[mm]			
Breedte	76.00	[mm]	Hoogte	89.00	[mm]
			Materiaal	1:C24	
k_{mod}	0.90	[-]	$k_{h(f t o k)}$	1.11	[-]
$f_{m, y, d}$	18.44	[N/mm ²]	$f_{c, 0, d}$	14.54	[N/mm ²]
$f_{v, d}$	2.77	[N/mm ²]	$f_{c, 90, d}$	1.73	[N/mm ²]
			$f_{t, 90, d}$	0.28 [N/mm ²]	
N	-6.89	[kN]	D	-0.14	[kN]
$\sigma_{c, 0, d}$	1.02	[N/mm ²]	τ_d	0.03	[N/mm ²]
$k_{c, z}$	0.17	[-]	k_m	0.70	[-]
$\sigma_{m, y, crit}$	125.07	[N/mm ²]	$\lambda_{rel, my}$	0.44	[-]
			$k_{crit, y}$	1.00 [-]	

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staaft	Mtg	l_{sys} [mm]	BC Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm]	[h/]
1	db	2669	10 1	-5.6	-8.9	300
2	db	2669	10 1	-3.7	-8.9	300
3	db	2669	10 1	-5.6	-8.9	300
4	db	3130	10 1	-6.8	-10.4	300
5	db	3130	10 1	-10.2	-10.4	300

STALEN BALKEN EN LATEIEN

1: LIGGER NIEUWE PLATTE DAK

systeemplengte balk, $L_{(t)}$								=	5,8	m	
Profiel									HE 180 A		
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-S	BV	-	M270	Totaal			
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,14	5,96	0,00	5,94	=	3,48	kN/m	
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,07	8,15	0,00	5,29	=	8,64	kN/m	
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	2,83	6,05	0,00	4,40	=	6,28	kN/m	
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	=	3,70	kN/m	
lastlengte in m	3,70										
Sterkte											
$W_{y;el}$								=	294	$\times 10^3 \text{ mm}^3$	
Formule 6,10b	M_{Ed}	=	0,125	$\times$	8,6	$\times$	5,8	$\times 10^2$	=	36	kNm
	$W_{y;ben}$	=	1,00	$\times$	36,2	$\times$	10 ⁶	/	235	=	154
	u.c.	154 / 294							=	0,52	$\leq 1,00$
Doorbuiging											
l_y								=	2510	$\times 10^4 \text{ mm}^4$	
Eind doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 6,28 \times 5790^4}{2,1 \times 10^5 \times 2510 \times 10^4}$							=	17,42	mm
	W_{max}	0,004 $\times$ 5790							=	23,16	mm
	u.c.	(1,00 $\times$ 17,42 - 7,00) / 23,16							=	0,45	$\leq 1,00$
Bijkomende doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 3,70 \times 5790^4}{2,1 \times 10^5 \times 2510 \times 10^4}$							=	10,27	mm
	W_{max}	0,003 $\times$ 5790							=	17,37	mm
	u.c.	1,00 $\times$ 10,27 / 17,37							=	0,59	$\leq 1,00$
Opleglengte											
Oplegreactie	Q_{Ed}	=	7,5	$\times$	1,35	$\times$	0,89	+ 10,7 $\times$ 1,50	=	25,0	kN
f_k								=	3,00		
γ_M								=	1,7		
β								=	1,0		
f_d	3,00 / 1,7 $\times$ 1,00							=	1,76	N/mm ²	
Oplegbreedte (d)								=	180	mm	
Opleglengte minimaal (b)								=	100	mm	
Toepassen											
HE 180 A met zeeg 7 mm, op HSB (3 dubbele stijl) en opleggen 100mm.											

2: LIGGER NIEUWE PLATTE DAK

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 4,7 m

Profiel HE 160 A

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-S	BV	-	M270	Totaal
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,14	5,96	0,00	5,94	= 3,41 kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,07	8,15	0,00	5,29	= 8,58 kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	2,83	6,05	0,00	4,40	= 6,22 kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	= 3,70 kN/m
lastlengte in m	3,70							

Sterkte

$W_{y,el}$ = 220 x 10³ mm³

Formule 6,10b

$$M_{Ed} = 0,125 \times 8,6 \times 4,7^2 = 23 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,00 \times 23,3 \times 10^6 / 235 = 99 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 99 / 220 = 0,45 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1673 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 6,22 \times 4660^4}{2,1 \times 10^5 \times 1673 \times 10^4} = 10,88 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 4660 = 18,64 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad (1,00 \times 10,88 - 4,40) / 18,64 = 0,35 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 3,70 \times 4660^4}{2,1 \times 10^5 \times 1673 \times 10^4} = 6,47 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 4660 = 13,98 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,00 \times 6,47 / 13,98 = 0,46 \leq 1,00$$

Opleglengte

Oplegreactie $Q_{Ed} = 5,9 \times 1,35 \times 0,89 + 8,6 \times 1,50 = 20,0 \text{ kN}$

$$f_k = 3,00$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,00 / (1,7 \times 1,0) = 1,76 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 160 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = 100 \text{ mm}$$

Toepassen

HE 160 A met zeeg 4,4 mm, op HSB (3 dubbele stijl) en opleggen 100mm.

3: LIGGER IN (ONDER) VV

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 3,4 m

Profiel HE 140 A

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-S	BV	VV-B	M270	Totaal
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,14	5,96	2,46	5,94	= 6,51 kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,07	8,15	4,36	5,29	= 11,25 kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	2,83	6,05	3,07	4,40	= 7,96 kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	2,25	0,00	= 5,65 kN/m
lastlengte in m	2,51							

Sterkte

$W_{y,el}$ = 155 x 10³ mm³

Formule 6,10b

$$M_{Ed} = 0,125 \times 11,2 \times 3,4^2 = 16 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,00 \times 16,1 \times 10^6 / 235 = 68 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 68 / 155 = 0,44 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1033 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 7,96 \times 3380^4}{2,1 \times 10^5 \times 1033 \times 10^4} = 6,23 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 3380 = 13,52 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,00 \times 6,23 / 13,52 = 0,46 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 5,65 \times 3380^4}{2,1 \times 10^5 \times 1033 \times 10^4} = 4,42 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 3380 = 10,14 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,00 \times 4,42 / 10,14 = 0,44 \leq 1,00$$

Oplegreactie

$$Q_{Ed} = 3,90 \times 1,35 \times 0,89 + 9,54 \times 1,50 = 19,0 \text{ kN}$$

Toepassen

HE 140 A, onder vloer op HSB (3 dubbele stijl).

Indien men de vloer in de ligger wil, dan HEA180 toepassen of hout toepassen (zie alternatief).

- ALTERNATIEF LIGGER 3 IN HOUT

Belastingen uit Klimaatklasse					VV-B 1
h.o.h. afstand					= 2510 mm
$L_{(i)}$					= 3,38 m
B	2	x	71		= 142 mm
H					= 271 mm
$f_{m,k}$					= 24 N/mm ²
$E_{0,mean}$					= 11000 N/mm ²
γ_M					= 1,30
K_h					= 1,00
Sterkte					
W_y					= 1738 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a					
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	1,00	x	1,50 x 0,40 x 3,00	= 1,80 kN
	q_{Ed}	1,35	x	0,82 x 2,51	= 2,79 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	2,79 x 3,38 ² + 0,25 x 1,80 x 3,38	= 5,50 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	2,51	x	2,46	= 6,17 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	6,17 x 3,38 ²	= 8,82 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	8,82	x	10 ⁶ / 1738 x 10 ³	= 5,07 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,60	x	24 / 1,30 x 1,00	= 11,08 N/mm ²
	u.c.	5,07	/	11,08	= 0,46 ≤ 1,00
Formule 6,10b					
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	1,00	x	1,50 x 3,00	= 4,50 kN
	q_{Ed}	0,89	x	1,35 x 0,82 x 2,51	= 2,48 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	2,48 x 3,38 ² + 0,25 x 4,50 x 3,38	= 7,34 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	2,51	x	4,36	= 10,95 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	10,95 x 3,38 ²	= 15,64 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	15,64	x	10 ⁶ / 1738 x 10 ³	= 9,00 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,80	x	24 / 1,30 x 1,00	= 14,77 N/mm ²
	u.c.	9,00	/	14,77	= 0,61 ≤ 1,00
Doorbuiging					
I_y					= 23551 x10 ⁴ mm ⁴
Bijkomende doorbuiging	q_k	2,51	x (	0,82 x 0,60 + 2,25 x 1,18)	= 7,90 kN/m
	W_{tot}	0,013	x	7,90 x 3380 ⁴	= 5,18 mm
		11000	x	23551 x 10 ⁴	
	W_{max}	0,003	x	3380	= 10,14 mm
	u.c.	5,18	/	10,14	= 0,51 ≤ 1,00
Eind doorbuiging	q_k	2,51	x (	0,82 x 1,60 + 2,25 x 1,18)	= 9,97 kN/m
	W_{tot}	0,013	x	9,97 x 3380 ⁴	= 6,54 mm
		11000	x	23551 x 10 ⁴	
	W_{max}	0,004	x	3380	= 13,52 mm
	u.c.	6,54	/	13,52	= 0,48 ≤ 1,00
Toepassen					
balk 2 x 71x271 kwaliteit C24 onderling koppelen.					

4: LATEI RAAMPJES LZG

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 0,6 m

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-S	BV	M100	M270	Totaal
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,14	5,96	2,70	5,94	= 3,28 kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,07	8,15	2,40	5,29	= 2,92 kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	2,83	6,05	2,00	4,40	= 2,43 kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
lastlengte in m	1,14							

Sterkte

$W_{y,el}$ = 25 x 10³ mm³

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 3,3 \times 0,6^2 = 0 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 0,1 \times 10^6 / 235 = 1 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 1 / 25 = 0,03 \leq 1,00$$

Doorbuiging

I_y = 177 x 10⁴ mm⁴

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,43 \times 600^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,01 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 600 = 2,40 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,01 / 2,40 = 0,01 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 600^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 600 = 1,80 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 1,80 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

Oplegreactie $Q_{Ed} = 0,73 \times 1,35 + 0,00 \times 1,50 \times \Psi = 1,0 \text{ kN}$

f_k = 3,00

γ_M = 1,7

β = 1,0

$f_d = 3,00 / (1,7 \times 1,0) = 1,76 \text{ N/mm}^2$

Oplegbreedte (d) = 90 mm

Opleglengte minimaal (b) = 100 mm

Toepassen

Binnen : Uittimmeren boven muuropening

Buiten : L100x100x10, opleggen 100mm.

5: LATEI BREDE PUI VG

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 2,8 m

Profiel L200x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-S	M100	HSB	M270	Totaal
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,14	2,70	0,88	5,94	= 3,39 kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,07	2,40	0,78	5,29	= 3,02 kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	2,83	2,00	0,65	4,40	= 2,51 kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	0,00	0,00	0,00	= 0,00 kN/m

lastlengte in m 1,14

Sterkte

$W_{y,el}$ = 93 x 10³ mm³

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 3,4 \times 2,8^2 = 3 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 3,4 \times 10^6 / 235 = 18 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 18 / 93 = 0,19 \leq 1,00$$

Doorbuiging

I_y = 1220 x 10⁴ mm⁴

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,51 \times 2820^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 0,81 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2820 = 11,28 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,81 / 11,28 = 0,09 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 2820^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2820 = 8,46 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 8,46 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

Oplegreactie $Q_{Ed} = 3,54 \times 1,35 + 0,00 \times 1,50 \times \Psi = 4,8 \text{ kN}$

f_k = 3,00

γ_M = 1,7

β = 1,0

$f_d = 3,00 / (1,7 \times 1,00) = 1,76 \text{ N/mm}^2$

Oplegbreedte (d) = 90 mm

Opleglengte minimaal (b) = 100 mm

Toepassen

Binnen : Uittimmeren boven muuropening

Buiten : L200x100x10, opleggen 200mm.

6: LATEI SMALLE PUI VG

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 1,1 m

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-S	BV	M100	M270	Totaal
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,14	5,96	2,70	5,94	= 3,28 kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,07	8,15	2,40	5,29	= 2,92 kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	2,83	6,05	2,00	4,40	= 2,43 kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
lastlengte in m	1,14							

Sterkte

$W_{y,el}$ = 25 x 10³ mm³

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 3,3 \times 1,1^2 = 1 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 0,5 \times 10^6 / 235 = 3 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 3 / 25 = 0,11 \leq 1,00$$

Doorbuiging

I_y = 177 x 10⁴ mm⁴

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,43 \times 1135^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,14 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1135 = 4,54 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,14 / 4,54 = 0,04 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1135^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1135 = 3,41 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 3,41 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

Oplegreactie $Q_{Ed} = 1,38 \times 1,35 + 0,00 \times 1,50 \times \Psi = 1,9 \text{ kN}$

$$f_k = 3,00$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,00 / (1,7 \times 1,00) = 1,76 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 90 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = 100 \text{ mm}$$

Toepassen

Binnen : Uttimmeren boven muuropening

Buiten : L100x100x10, opleggen 100mm.

7: LATEI RAAM AG

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 1,9 m

Profiel L150x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-S	BV	M100	M270	Totaal
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,14	5,96	2,70	5,94	= 3,33 kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,07	8,15	2,40	5,29	= 2,97 kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	2,83	6,05	2,00	4,40	= 2,47 kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m

lastlengte in m 1,14

Sterkte

$W_{y,el}$ = 54 x 10³ mm³

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 3,3 \times 1,9^2 = 2 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 1,5 \times 10^6 / 235 = 8 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 8 / 54 = 0,15 \leq 1,00$$

Doorbuiging

I_y = 552 x 10⁴ mm⁴

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,47 \times 1926^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,38 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1926 = 7,70 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,38 / 7,70 = 0,06 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1926^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1926 = 5,78 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 5,78 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

Oplegreactie $Q_{Ed} = 2,38 \times 1,35 + 0,00 \times 1,50 \times \Psi = 3,2 \text{ kN}$

f_k = 3,00

γ_M = 1,7

β = 1,0

f_d = 3,00 / 1,7 x 1,00 = 1,76 N/mm²

Oplegbreedte (d) = 90 mm

Opleglengte minimaal (b) = 100 mm

Toepassen

Binnen : Uittimmeren boven muuropening

Buiten : L150x100x10, opleggen 150mm.

8: LATEI DEUR LZG

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 1,4 m

Profiel L150x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-B	BV	M100	M270	Totaal
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,46	5,96	2,70	5,94	= 10,22 kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,36	8,15	2,40	5,29	= 9,10 kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	3,07	6,05	2,00	4,40	= 7,57 kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
lastlengte in m	3,69							

Sterkte

$W_{y,el}$ = 54 x 10³ mm³

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 10,2 \times 1,4^2 = 2 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 2,3 \times 10^6 / 235 = 12 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 12 / 54 = 0,23 \leq 1,00$$

Doorbuiging

I_y = 552 x 10⁴ mm⁴

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 7,57 \times 1350^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,28 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1350 = 5,40 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,28 / 5,40 = 0,07 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1350^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1350 = 4,05 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 4,05 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

Oplegreactie $Q_{Ed} = 5,11 \times 1,35 + 0,00 \times 1,50 \times \Psi = 6,9 \text{ kN}$

f_k = 3,00

γ_M = 1,7

β = 1,0

f_d = 3,00 / 1,7 x 1,00 = 1,76 N/mm²

Oplegbreedte (d) = 90 mm

Opleglengte minimaal (b) = 100 mm

Toepassen

Binnen : Uttimmeren boven muuropening

Buiten : L150x100x10, opleggen 150mm.

9: LATEI DEUR EN RAAM AG

systeemplengte balk, $L_{(t)}$ = 1,1 m

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-B	BV	M100	M270	Totaal
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,46	5,96	2,70	5,94	= 10,17 kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,36	8,15	2,40	5,29	= 9,05 kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	3,07	6,05	2,00	4,40	= 7,53 kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
lastlengte in m	3,69							

Sterkte

$W_{y,el}$ = 25 x 10³ mm³

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 10,2 \times 1,1^2 = 2 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 1,7 \times 10^6 / 235 = 9 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 9 / 25 = 0,36 \leq 1,00$$

Doorbuiging

I_y = 177 x 10⁴ mm⁴

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 7,53 \times 1140^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,45 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1140 = 4,56 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,45 / 4,56 = 0,12 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1140^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1140 = 3,42 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 3,42 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$Q_{Ed} = 4,29 \times 1,35 + 0,00 \times 1,50 \times \Psi = 5,8 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,00$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,00 / (1,7 \times 1,00) = 1,76 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 90 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = 100 \text{ mm}$$

Toepassen

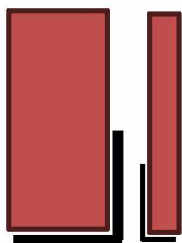
Binnen : Uittimmeren boven muuropening

Buiten : L100x100x10, opleggen 100mm.

10: LATEI DEUR TUSSENGEVEL

systeemplengte balk, $L_{(t)}$	= 1,1 m										
Profiel	L200x200x16										
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-B	BV	M220	M270	Totaal			
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,46	5,96	5,94	5,94	= 19,90	kN/m		
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,36	8,15	5,29	5,29	= 21,34	kN/m		
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	3,07	6,05	4,40	4,40	= 16,90	kN/m		
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	= 3,44	kN/m		
lastlengte in m	1,00		1,28			2,66					
Sterkte											
$W_{y,el}$	= 162 x 10 ³ mm ³										
Formule 6,10b	M_{Ed}	=	0,125	x	21,3	x	1,1	²	=	3 kNm	
	$W_{y,ben}$	=	1,25	x	3,4	x	10 ⁶	/ 235	=	18 x 10 ³ mm ³	
	u.c.				18	/	162		=	0,11 ≤ 1,00	
Doorbuiging											
l_y	= 2341 x 10 ⁴ mm ⁴										
Eind doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 16,90 \times 1134^4}{2,1 \times 10^5 \times 2341 \times 10^4}$								=	0,07 mm
	W_{max}	0,004 x 1134								=	4,54 mm
	u.c.	1,25 x 0,07 / 4,54								=	0,02 ≤ 1,00
Bijkomende doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 3,44 \times 1134^4}{2,1 \times 10^5 \times 2341 \times 10^4}$								=	0,02 mm
	W_{max}	0,003 x 1134								=	3,40 mm
	u.c.	1,25 x 0,02 / 3,40								=	0,01 ≤ 1,00
Opleglengte											
Oplegreactie	Q_{Ed}	=	7,63	x	1,35	x	0,89	+ 1,95 x 1,50	=	12,1 kN	
f_k	= 3,00										
γ_M	= 1,7										
β	= 1,0										
f_d	= 1,76 N/mm ²										
Oplegbreedte (d)	= 184 mm										
Opleglengte minimaal (b)	= 100 mm										
Toepassen											
Binnen : L200x200x16, opleggen 200mm.											
Buiten : L150x100x10, opleggen 150mm.											
Lateien op spanning aanbrengen											

Principe



11: LIGGER DOORGANG LZG

systeemplengte balk, $L_{(l)}$								=	5,8	m	
Profiel									HE 240 A		
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-B	BV	M110	M270	Totaal			
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,46	5,96	2,97	5,94	=	11,54	kN/m	
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,36	8,15	2,64	5,29	=	11,00	kN/m	
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	3,07	6,05	2,20	4,40	=	9,04	kN/m	
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	=	0,49	kN/m	
lastlengte in m	0,49						1,74				
Sterkte											
$W_{y,el}$								=	675	$\times 10^3 \text{ mm}^3$	
Formule 6,10a	M_{Ed}	=	0,125	$\times$	11,5	$\times$	5,8	²	=	48	kNm
	$W_{y,ben}$	=	1,00	$\times$	47,8	$\times$	10 ⁶	/	235	=	203
	u.c.	203 / 675							=	0,30	$\leq 1,00$
Doorbuiging											
I_y								=	7763	$\times 10^4 \text{ mm}^4$	
Eind doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 9,04 \times 5755^4}{2,1 \times 10^5 \times 7763 \times 10^4}$							=	7,92	mm
	W_{max}	0,004 $\times$ 5755							=	23,02	mm
	u.c.	1,00 $\times$ 7,92 / 23,02							=	0,34	$\leq 1,00$
Bijkomende doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 0,49 \times 5755^4}{2,1 \times 10^5 \times 7763 \times 10^4}$							=	0,43	mm
	W_{max}	0,003 $\times$ 5755							=	17,27	mm
	u.c.	1,00 $\times$ 0,43 / 17,27							=	0,02	$\leq 1,00$
Oplegreactie											
Oplegreactie	Q_{Ed}	=	24,60	$\times$	1,35	+ 1,40 $\times$ 1,50 $\times$ Ψ		=	33,2	kN	
Toepassen											
HE 240 A, op spanning aanbrengen, opleggen op kolommen K1.											

12: LIGGER SPARING KELDERDEK

systeemplengte balk, $L_{(l)}$								=	1,0	m
Profiel									HE 100 A	
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	KD	BV	M110	M270	Totaal		
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	5,96	5,96	2,97	5,94	=	18,00	kN/m
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	8,15	8,15	2,64	5,29	=	24,53	kN/m
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	6,05	6,05	2,20	4,40	=	18,23	kN/m
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,95	2,95	0,00	0,00	=	8,81	kN/m
lastlengte in m	2,99									
Sterkte										
$W_{y,el}$								=	73	$\times 10^3 \text{ mm}^3$
Formule 6,10b										
M_{Ed}	=	0,125	$\times$	24,5	$\times$	1,0	²	=	3	kNm
$W_{y,ben}$	=	1,00	$\times$	3,1	$\times$	10^6	/	235	=	13 $\times 10^3 \text{ mm}^3$
u.c.	13 / 73							=	0,18	$\leq 1,00$
Doorbuiging										
l_y								=	349	$\times 10^4 \text{ mm}^4$
Eind doorbuiging										
W_{tot}	$\frac{0,013 \times 18,23 \times 1000^4}{2,1 \times 10^5 \times 349 \times 10^4}$							=	0,32	mm
W_{max}	$0,004 \times 1000$							=	4,00	mm
u.c.	$1,00 \times 0,32 / 4,00$							=	0,08	$\leq 1,00$
Bijkomende doorbuiging										
W_{tot}	$\frac{0,013 \times 8,81 \times 1000^4}{2,1 \times 10^5 \times 349 \times 10^4}$							=	0,16	mm
W_{max}	$0,003 \times 1000$							=	3,00	mm
u.c.	$1,00 \times 0,16 / 3,00$							=	0,05	$\leq 1,00$
Opleglengte										
Oplegreactie	Q_{Ed}	=	4,71	$\times$	1,35	$\times$	0,89	+	4,40	$\times$ 1,50 = 12,3 kN
f_k								=	3,00	
γ_M								=	2,2	
β								=	1,0	
f_d	$3,00 / 2,2 \times 1,00$							=	1,36	N/mm ²
Oplegbreedte (d)								=	100	mm
Opleglengte minimaal (b)								=	100	mm
Toepassen										
HE 100 A, opleggen 100mm. op spanning aanbrengen										

13: LIGGER SPARING TUSSEN VLOER (KD) VG

systeemplengte balk, $L_{(t)}$									=	1,0	m		
Profiel										L100x100x10			
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	KD	BV	PUI	M270	Totaal					
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	5,96	5,96	0,68	5,94	=	9,46	kN/m			
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	8,15	8,15	0,60	5,29	=	11,69	kN/m			
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	6,05	6,05	0,50	4,40	=	8,89	kN/m			
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,95	2,95	0,00	0,00	=	3,38	kN/m			
lastlengte in m				1.15	3.62								
Sterkte													
$W_{y,el}$									=	25	x 10 ³ mm ³		
Formule 6,10b	M_{Ed}	=	0,125	x	11,7	x	1,0	²	=	1	kNm		
	$W_{y,ben}$	=	1,25	x	1,5	x	10 ⁶	/	235	=	8	x 10 ³ mm ³	
	u.c.	8 / 25						=	0,32	≤ 1,00			
Doorbuiging I_y									=	177	x 10 ⁴ mm ⁴		
Eind doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 8,89 \times 1000^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4}$						=	0,31	mm			
	W_{max}	0,004 x 1000						=	4,00	mm			
	u.c.	1,25 x 0,31 / 4,00						=	0,10	≤ 1,00			
Bijkomende doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 3,38 \times 1000^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4}$						=	0,12	mm			
	W_{max}	0,003 x 1000						=	3,00	mm			
	u.c.	1,25 x 0,12 / 3,00						=	0,05	≤ 1,00			
Opleglengte <u>Oplegreactie</u>	Q_{Ed}	=	2,75	x	1,35	x	0,89	+	1,69	x 1,50	=	5,8	kN
f_k									=	3,00			
γ_M									=	2,2			
β									=	1,0			
f_d	3,00 / 2,2 x 1,00						=	1,36	N/mm ²				
Oplegbreedte (d)									=	90	mm		
Opleglengte minimaal (b)									=	100	mm		
Toepassen													
L100x100x10, opleggen 100mm en op kolom K2. op spanning aanbrengen													

14: LIGGERS SPARING KELDERDEK TBV TRAPSPARING

systeemplengte balk, $L_{(l)}$									=	1,1	m			
Profiel										L100x100x10				
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	KD	BV	PUI	M270	Totaal						
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	5,96	5,96	0,68	5,94	=	7,65	kN/m				
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	8,15	8,15	0,60	5,29	=	10,37	kN/m				
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	6,05	6,05	0,50	4,40	=	7,71	kN/m				
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,95	2,95	0,00	0,00	=	3,69	kN/m				
lastlengte in m				1,25										
Sterkte														
$W_{y,el}$									=	25	x 10 ³ mm ³			
Formule 6,10b	M_{Ed}	=	0,125	x	10,4	x	1,1	²	=	1	kNm			
	$W_{y,ben}$	=	1,25	x	1,5	x	10 ⁶	/	235	=	8	x 10 ³ mm ³		
	u.c.				8	/	25				=	0,31 ≤ 1,00		
Doorbuiging														
I_y									=	177	x 10 ⁴ mm ⁴			
Eind doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \text{ x } 7,71 \text{ x } 1060^4}{2,1 \text{ x } 10^5 \text{ x } 177 \text{ x } 10^4}$												
								=	0,34	mm				
	W_{max}	0,004 x 1060						=	4,24	mm				
	u.c.	1,25 x 0,34 / 4,24									=	0,10 ≤ 1,00		
Bijkomende doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \text{ x } 3,69 \text{ x } 1060^4}{2,1 \text{ x } 10^5 \text{ x } 177 \text{ x } 10^4}$												
								=	0,16	mm				
	W_{max}	0,003 x 1060						=	3,18	mm				
	u.c.	1,25 x 0,16 / 3,18									=	0,06 ≤ 1,00		
Opleglengte														
<u>Oplegreactie</u>	Q_{Ed}	=	2,13	x	1,35	x	0,89	+	1,95	x	1,50	=	5,5	kN
f_k											=	3,00		
γ_M											=	2,2		
β											=	1,0		
f_d				3,00	/	2,2	x	1,00				=	1,36	N/mm ²
Oplegbreedte (d)											=	90	mm	
Opleglengte minimaal (b)											=	100	mm	

Toepassen

L100x100x10 in vloerrand op spanning aanbrengen, opleggen 100mm en op kolom K3.
Hoeklijnen koppelen met de vloer.

15: LIGGER DOORBRAAK SPLIT LEVEL WONING

systeemplengte balk, $L_{(t)}$									=	5,5	m	
Profiel										HE 180 A		
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	PD	ZV	VV-B	BV	M110	M270	Totaal				
q_d (6,10a)	0,86	0,81	2,03	2,46	5,96	2,97	5,94	=	2,50	kN/m		
q_d (6,10b)	1,60	2,22	3,98	4,36	8,15	2,64	5,29	=	5,96	kN/m		
q_k (eind)	1,20	1,60	2,75	3,07	6,05	2,20	4,40	=	4,34	kN/m		
q_k (bijk)	0,56	1,00	2,25	2,25	2,95	0,00	0,00	=	2,49	kN/m		
lastlengte in m	2,49											
Sterkte												
$W_{y,el}$									=	294	$\times 10^3 \text{ mm}^3$	
Formule 6,10b	M_{Ed}	=	0,125	$\times$	6,0	$\times$	5,5	²	=	22	kNm	
	$W_{y,ben}$	=	1,00	$\times$	22,4	$\times$	10^6	/	235	=	95	$\times 10^3 \text{ mm}^3$
	u.c.	95 / 294						=	0,33	$\leq 1,00$		
Doorbuiging												
I_y									=	2510	$\times 10^4 \text{ mm}^4$	
Eind doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 4,34 \times 5490^4}{2,1 \times 10^5 \times 2510 \times 10^4}$						=	9,74	mm		
	W_{max}	0,004 $\times$ 5490						=	21,96	mm		
	u.c.	1,00 $\times$ 9,74 / 21,96						=	0,44	$\leq 1,00$		
Bijkomende doorbuiging	W_{tot}	$\frac{0,013 \times 2,49 \times 5490^4}{2,1 \times 10^5 \times 2510 \times 10^4}$						=	5,59	mm		
	W_{max}	0,003 $\times$ 5490						=	16,47	mm		
	u.c.	1,00 $\times$ 5,59 / 16,47						=	0,34	$\leq 1,00$		
Opleglengte												
<u>Oplegreactie</u>	Q_{Ed}	=	5,08	$\times$	1,35	$\times$	0,89	+ 6,84 $\times$ 1,50	=	16,4	kN	
f_k									=	3,00		
γ_M									=	2,2		
β									=	1,0		
f_d	3,00 / 2,2 $\times$ 1,00						=	1,36	N/mm^2			
Oplegbreedte (d)									=	100	mm	
Opleglengte minimaal (b)	((16,35 $\times$ 1000) / 1,36) / 100						=	120	mm			
Toepassen												
HE 180 A op spanning aanbrengen, opleggen 300mm d.m.v. hamerstuk L200x100x10 en op kolom K4.												

KOLOMMEN

KOLOM K1

Belasting uit ligger 11

R d = 33,2 kN

PROFIEL	K100x100x5	S235	KOUDGEVORMD						
$I_{sys} =$	3,82	m							
Profielgegevens									
Doorsnedeklasse	1								
$h =$	100	mm		$W_{y,pl} =$	65,5	$\times 10^3 \text{ mm}^3$			
$b =$	100	mm		$W_{z,pl} =$	65,5	$\times 10^3 \text{ mm}^3$			
$t =$	5	mm		$I_y =$	271,1	$\times 10^4 \text{ mm}^4$			
$A =$	1836	mm^2		$I_z =$	271,1	$\times 10^4 \text{ mm}^4$			
Krachten									
$N =$	33,2	kN							
$e_y =$	50,0	mm		$e_z =$	50,0	mm			
$M_{y,begin} =$	1,66	kNm		$M_{z,begin} =$	1,66	kNm			
$M_{y,midden} =$	5,7	kNm (incl. eg)		$M_{z,midden} =$	0,83	kNm			
$M_{y,max} =$	5,75	kNm (incl. eg)		$M_{z,bij M_{y,max}} =$	0,90	kNm			
$M_{y,bij M_{z,max}} =$	1,66	kNm		$M_{z,max} =$	1,66	kNm			
$M_{y,eind} =$	0,00	kNm		$M_{z,eind} =$	0,00	kNm			
$V_{y,max} =$	5,55	kN		$V_{z,max} =$	0,43	kN			
Kniks stabiliteit									
$I_{K,y} =$	3,82	m		$I_{K,z} =$	3,82	m			
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	385,1	kN		$N_{cr} = (F_{euler}) =$	385,1	kN			
$\lambda_{y,rel} =$	1,06			$\lambda_{z,rel} =$	1,06				
$\alpha_{y-y} =$	0,49	kromme c		$\alpha_{z-z} =$	0,49	kromme c			
$\Phi_{y-y} =$	1,27			$\Phi_{z-z} =$	1,27				
$\chi_{y-y} =$	0,51			$\chi_{z-z} =$	0,51				
$N_{b,rd} =$	218,6	kN		$N_{b,rd} =$	218,6	kN			
Momentverdelingsfactor									
$C_{my} =$	0,96			$C_{mz} =$	0,60				
Interactiefactor									
$k_{yy} =$	1,08			$k_{yz} =$	0,40				
$k_{zy} =$	0,65			$k_{zz} =$	0,67				
Toetsing stabiliteit									
Norm	artikel	Formule						u.c.	
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	33,2 /	218,6				= 0,15	$\leq 1,00$
		(6.47z)	33,2 /	218,6				= 0,15	$\leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,15 +	0,40 +	0,04			= 0,60	$\leq 1,00$
		(6.62)	0,15 +	0,24 +	0,07			= 0,47	$\leq 1,00$
Toetsing sterkte									
EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	33,2 /	431,4				= 0,08	$\leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	5,75 /	15,38				= 0,37	$\leq 1,00$
		(6.12z)	1,66 /	15,38				= 0,11	$\leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	5,55 /	124,53				= 0,04	$\leq 1,00$
		(6.17z)	0,43 /	124,53				= 0,00	$\leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,19 +	0,01				= 0,20	$\leq 1,00$
		(6.41M _{z,max})	0,02 +	0,02				= 0,05	$\leq 1,00$

KOLOM K2

Belasting uit ligger 13

R d = 5,8 kN

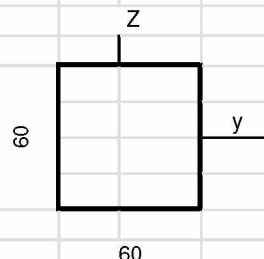
PROFIEL	K60x60x4	S235	KOUDGEVORMD							
I _{sys} =	1,1	m								
Profielgegevens										
Doorsnedeklasse	1									
h =	60	mm		W _{y,pl} =	18,0	x10 ³	mm ³			
b =	60	mm		W _{z,pl} =	18,0	x10 ³	mm ³			
t =	4	mm		I _y =	43,6	x10 ⁴	mm ⁴			
A =	855	mm ²		I _z =	43,6	x10 ⁴	mm ⁴			
Krachten									60	
N =	5,8	kN								
e _y =	30,0	mm		ez =	30,0	mm				
M _{y,begin} =	0,18	kNm		M _{z,begin} =	0,18	kNm				
M _{y,midden} =	0,1	kNm (incl. eg)		M _{z,midden} =	0,09	kNm				
M _{y,max} =	0,18	kNm		M _{z,bij M_{y,max}} =	0,18	kNm				
M _{y,bij M_{z,max}} =	0,18	kNm		M _{z,max} =	0,18	kNm				
M _{y,eind} =	0,00	kNm		M _{z,eind} =	0,00	kNm				
V _{y,max} =	0,20	kN		V _{z,max} =	0,16	kN				
Kniksabiliteit										
I _{k,y} =	1,10	m		I _{k,z} =	1,10	m				
N _{cr} =(F _{euler})=	746,0	kN		N _{cr} =(F _{euler})=	746,0	kN				
λ _{y,rel} =	0,52			λ _{z,rel} =	0,52					
α _{y-y} =	0,49	kromme c		α _{z-z} =	0,49	kromme c				
Φ _{y-y} =	0,71			Φ _{z-z} =	0,71					
χ _{y-y} =	0,83			χ _{z-z} =	0,83					
N _{b,rd} =	167,2	kN		N _{b,rd} =	167,2	kN				
Momentverdelingsfactor										
C _{my} =	0,66			C _{mz} =	0,60					
Interactiefactor										
K _{yv} =	0,66			K _{yz} =	0,36					
K _{zy} =	0,40			K _{zz} =	0,61					
Toetsing stabiliteit										
Norm	artikel	Formule							u.c.	
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	5,8 /	167,2				=	0,03	≤ 1,00
		(6.47z)	5,8 /	167,2				=	0,03	≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,03 +	0,03 +	0,02			=	0,08	≤ 1,00
		(6.62)	0,03 +	0,02 +	0,03			=	0,08	≤ 1,00
Toetsing sterkte										
EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	5,8 /	200,9				=	0,03	≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,18 /	4,23				=	0,04	≤ 1,00
		(6.12z)	0,18 /	4,23				=	0,04	≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,20 /	57,99				=	0,00	≤ 1,00
		(6.17z)	0,16 /	57,99				=	0,00	≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,01 +	0,01				=	0,01	≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,01 +	0,01				=	0,01	≤ 1,00

KOLOM K3

Belasting uit liggers 14

R d = 8,2 kN

PROFIEL	K60x60x4	S235	KOUDGEVORMD						
$I_{sys} =$	2 m								
Profielgegevens									
Doorsnedeklasse	1								
$h =$	60 mm		$W_{y,pl} =$	18,0 x10 ³ mm ³					
$b =$	60 mm		$W_{z,pl} =$	18,0 x10 ³ mm ³					
$t =$	4 mm		$I_y =$	43,6 x10 ⁴ mm ⁴					
$A =$	855 mm ²		$I_z =$	43,6 x10 ⁴ mm ⁴					
Krachten									
$N =$	8,2 kN								
$e_v =$	30,0 mm		$e_z =$	30,0 mm					
$M_{y,begin} =$	0,25 kNm		$M_{z,begin} =$	0,25 kNm					
$M_{y,midden} =$	0,2 kNm (incl. eg)		$M_{z,midden} =$	0,12 kNm					
$M_{y,max} =$	0,25 kNm		$M_{z,bij M_{y,max}} =$	0,25 kNm					
$M_{y,bij M_{z,max}} =$	0,25 kNm		$M_{z,max} =$	0,25 kNm					
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm		$M_{z,eind} =$	0,00 kNm					
$V_{y,max} =$	0,20 kN		$V_{z,max} =$	0,12 kN					
Kniks stabiliteit									
$l_{k,y} =$	2,00 m		$l_{k,z} =$	2,00 m					
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	225,7 kN		$N_{cr} = (F_{euler}) =$	225,7 kN					
$\lambda_{y,rel} =$	0,94		$\lambda_{z,rel} =$	0,94					
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme	c	$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme	c				
$\Phi_{y-y} =$	1,13		$\Phi_{z-z} =$	1,13					
$\chi_{y-y} =$	0,57		$\chi_{z-z} =$	0,57					
$N_{b,rd} =$	115,2 kN		$N_{b,rd} =$	115,2 kN					
Momentverdelingsfactor									
$C_{my} =$	0,73		$C_{mz} =$	0,60					
Interactiefactor									
$k_{yy} =$	0,77		$k_{yz} =$	0,38					
$k_{zy} =$	0,46		$k_{zz} =$	0,63					
Toetsing stabiliteit									
Norm	artikel	Formule							u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	8,2 /	115,2				=	0,07 ≤ 1,00
		(6.47z)	8,2 /	115,2				=	0,07 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,07 +	0,04 +	0,02			=	0,14 ≤ 1,00
		(6.62)	0,07 +	0,03 +	0,04			=	0,14 ≤ 1,00
Toetsing sterkte									
EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	8,2 /	200,9				=	0,04 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,25 /	4,23				=	0,06 ≤ 1,00
		(6.12z)	0,25 /	4,23				=	0,06 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,20 /	57,99				=	0,00 ≤ 1,00
		(6.17z)	0,12 /	57,99				=	0,00 ≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,01 +	0,01				=	0,02 ≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,01 +	0,01				=	0,02 ≤ 1,00

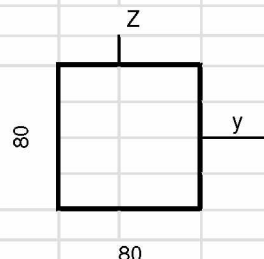


KOLOM K4

Belasting uit liggers 15

R d = 16,4 kN

PROFIEL	K80x80x4	S235	KOUDGEVORMD						
$I_{sys} =$	3 m								
Profielgegevens									
Doorsnedeklasse	1								
$h =$	80 mm			$W_{y,pl} =$	33,5 x10 ³ mm ³				
$b =$	80 mm			$W_{z,pl} =$	33,5 x10 ³ mm ³				
$t =$	4 mm			$I_y =$	111,0 x10 ⁴ mm ⁴				
$A =$	1175 mm ²			$I_z =$	111,0 x10 ⁴ mm ⁴				
Krachten									
$N =$	16,4 kN								
$e_v =$	40,0 mm			$e_z =$	40,0 mm				
$M_{y,begin} =$	0,65 kNm			$M_{z,begin} =$	0,65 kNm				
$M_{y,midden} =$	0,5 kNm (incl. eg)			$M_{z,midden} =$	0,33 kNm				
$M_{y,max} =$	0,65 kNm			$M_{z,bij M_{y,max}} =$	0,65 kNm				
$M_{y,bij M_{z,max}} =$	0,65 kNm			$M_{z,max} =$	0,65 kNm				
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm			$M_{z,eind} =$	0,00 kNm				
$V_{y,max} =$	0,38 kN			$V_{z,max} =$	0,22 kN				
Kniks stabiliteit									
$l_{k,y} =$	3,00 m			$l_{k,z} =$	3,00 m				
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	255,7 kN			$N_{cr} = (F_{euler}) =$	255,7 kN				
$\lambda_{y,rel} =$	1,04			$\lambda_{z,rel} =$	1,04				
$\alpha_{y-y} =$	0,49 kromme	c		$\alpha_{z-z} =$	0,49 kromme	c			
$\Phi_{y-y} =$	1,25			$\Phi_{z-z} =$	1,25				
$\chi_{y-y} =$	0,52			$\chi_{z-z} =$	0,52				
$N_{b,rd} =$	142,9 kN			$N_{b,rd} =$	142,9 kN				
Momentverdelingsfactor									
$C_{my} =$	0,75			$C_{mz} =$	0,60				
Interactiefactor									
$k_{yy} =$	0,82			$k_{yz} =$	0,39				
$k_{zy} =$	0,49			$k_{zz} =$	0,65				
Toetsing stabiliteit									
Norm	artikel	Formule						u.c.	
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	16,4 /	142,9				= 0,11	≤ 1,00
		(6.47z)	16,4 /	142,9				= 0,11	≤ 1,00
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,11 +	0,07 +	0,03			= 0,22	≤ 1,00
		(6.62)	0,11 +	0,04 +	0,05			= 0,21	≤ 1,00
Toetsing sterkte									
EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	16,4 /	276,1				= 0,06	≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0,65 /	7,88				= 0,08	≤ 1,00
		(6.12z)	0,65 /	7,88				= 0,08	≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.6	(6.17y)	0,38 /	79,70				= 0,00	≤ 1,00
		(6.17z)	0,22 /	79,70				= 0,00	≤ 1,00
EN3-1-1	6.2.9	(6.41M _{y,max})	0,02 +	0,02				= 0,03	≤ 1,00
		(6.41M _{z,max})	0,02 +	0,02				= 0,03	≤ 1,00



FUNDERING

ALGEMEEN

- Vaste grondslag aanwezig volgens opgaaf principaal.
- Aan te houden maximale gronddrukspanning $f_{rd} = 125 \text{ kN/m}^2$.
- Aanlegniveau op vaste grondslag, minimaal aanlegniveau op 800 mm minus Peil (vorstvrij).
- Eventueel grondverbetering toepassen. Controle met handsondeerapparaat, waarde $> 5 \text{ MPa}$.
- Gronddekking funderingsstroken minimaal 300 mm.
- Bestaande funderingen niet ondergraven.
- Betonkwaliteit C20/25
- Kwaliteit wapening Netten $\rightarrow$ B500 A
Losse staven $\rightarrow$ B500 B
- Milieuklasse XC2
- Dekking 30 mm

FUNDERINGSBELASTINGEN

	PD	VV-S	BV	VV-B	BG-N	M270	M100	HSB	FS600	FS250	$F_{rep,tot}$	$F_{rep,tot}$	$F_{rep,tot}$	B	$\sigma_{max,d}$
G	0,60	0,58	3,10	0,82	3,90	4,40	2,00	0,65	15,00	6,25	kN/m	kN/m	kN/m	mm	kN/m ²
Q_{ψ}	0,00	0,90	1,18	0,90	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Q	1,00	2,25	2,95	2,25	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G_k	$Q_{k,\psi}$	Q_k		
1		1,72		2,45	1,00			11,62		0,40	17,0	4,9	12,3	400	97,2
2	1,85			0,50	0,50		6,69	6,00	0,30		25,3	1,0	4,5	300	123,4
3	5,63			2,46	0,50		6,69	6,00	0,46		31,5	2,8	12,6	455	124,7
4	1,85			0,50	0,50		6,69	6,00	0,30		25,3	1,0	4,5	300	123,4
5				5,36	1,00			6,00		0,40	14,7	6,0	15,0	400	100,5
6			0,50			5,59				0,56	29,7	0,6	1,5	562	72,8

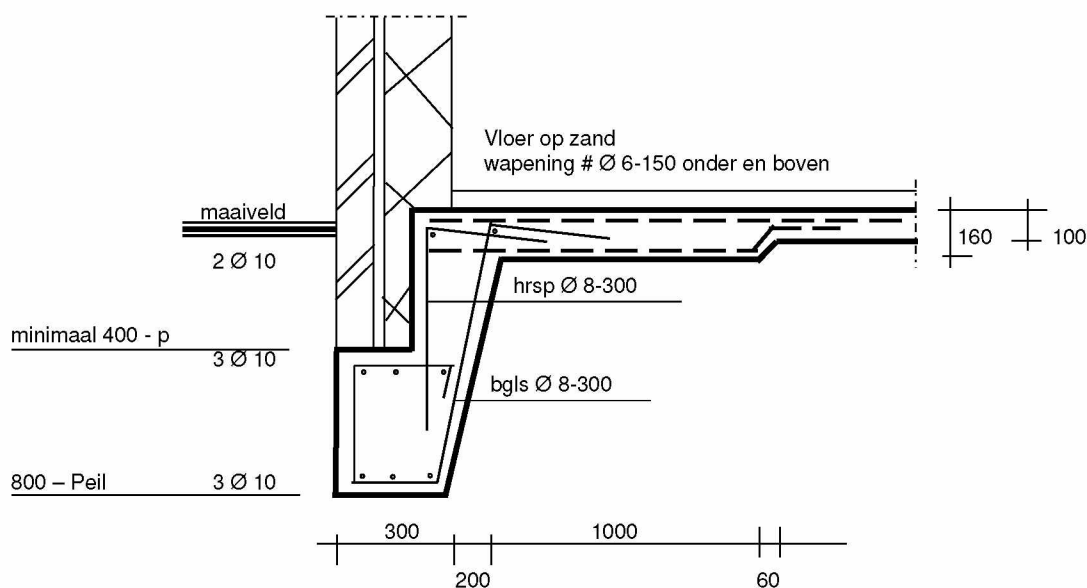
OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN

Strook 1: Tussenwanden, verzwarende in vloer
 Strook 2: Voorgevel nieuwe deel, vorstrand
 Strook 3: Linker zijgevel nieuwe deel, vorstrand
 Strook 4: Achtergevel nieuwe deel, vorstrand
 Strook 5: Wand trapgat tpv ligger 3, verzwarende
 Strook 6: Poer tpv kolommen K1

aanlegbreedte 400 mm
 aanlegbreedte 300 mm
 aanlegbreedte 300 mm
 aanlegbreedte 300 mm
 aanlegbreedte 400 mm
 afmeting 750x750x250 mm

WAPENING VORSTRANDEN

Toepassen vorstrand minimaal aanlegbreedte 300 breed.



WAPENING VERZWAARDE STROKEN

Hoofdwapening

M_{Ed}	0,125	x	100,5	x	0,40	²	=	2,0	kNm
k_m	2,0	/ (	1,00	x	0,22	²)	=	43	
A_s	0,010	x	1,00	x	0,22	x 10	⁴	=	21 mm ²
$A_{s,min1}$	0,113	x	1,00	x	0,22	x 10	⁴	=	245 mm ²
$A_{s,min2}$	0,010	x	1,00	x	0,22	x 10	⁴ x 1,25	=	27 mm ²

scheurwijdte

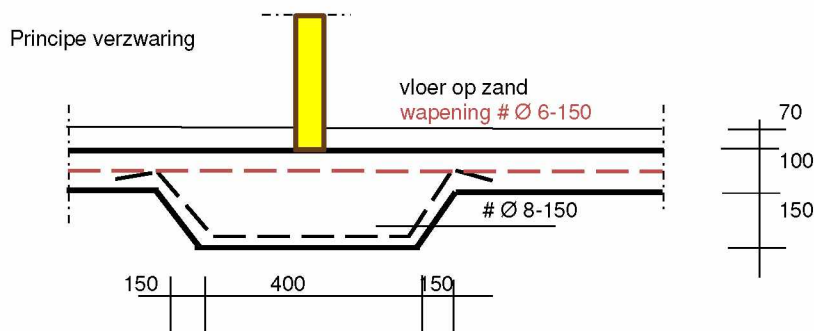
M_d	0,125	x	80,4	x	0,40	²	=	1,6	kNm
σ_s	(0,80 x 21)	/	335	x	435		=	22,3	N/mm ²
σ_{km}	32,0	x	2,21	x	0,40	x 125			
	2,90	x	2	x	(250 - 216)		=	17,9	mm
$S_{r,max}$	NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131						=	300	mm
$A_{s,min}$	(0,4 x 1,0 x 2,21 x 125000)	/	360				=	307	mm ² < 335 mm ² voldoet

Dwarskracht

k	1	+√(	200	/	216	)	=	1,96	≤ 2,0
V _{rd;c}	0,035	x	1,96	^{3/2}	x	√	20	=	0,43 N/mm ²
V _{rd;c}	0,43	/	1000	x	1000	x	216	=	93 kN > 20,1 kN voldoet

Toepassen

wap. #Ø 8-150 h = 250 mm c = 30 mm.
aan onderzijde aanbrengen



WAPENING POEREN

Hoofdwapening

$$\begin{aligned}
 M_{Ed} &= 0,125 \times 72,8 \times 0,75^2 = 5,1 \text{ kNm} \\
 k_m &= 5,1 / (0,75 \times 0,22^2) = 146 \\
 A_s &= 0,034 \times 0,75 \times 0,22 \times 10^4 = 55 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min1} &= 0,113 \times 0,75 \times 0,22 \times 10^4 = 184 \text{ mm}^2 \\
 A_{s,min2} &= 0,034 \times 0,75 \times 0,22 \times 10^4 \times 1,25 = 68 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

scheurwijdte

$$\begin{aligned}
 M_d &= 0,125 \times 58,2 \times 0,75^2 = 4,1 \text{ kNm} \\
 \sigma_s &= (0,80 \times 55) / (251 \times 435) = 75,8 \text{ N/mm}^2 \\
 \sigma_{km} &= (32,0 \times 2,21 \times 0,40 \times 125) / (2,90 \times 2 \times (250 - 216)) = 17,9 \text{ mm} \\
 S_{r,max} &= \text{NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131} = 300 \text{ mm} \\
 A_{s,min} &= (0,4 \times 1,0 \times 2,21 \times 93750) / 360 = 230 \text{ mm}^2 < 251,25 \text{ mm}^2 \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Dwarskracht

$$\begin{aligned}
 k &= 1 + \sqrt{(200 / 216)} = 1,96 \leq 2,0 \\
 v_{rd;c} &= 0,035 \times 1,96^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,43 \text{ N/mm}^2 \\
 V_{rd;c} &= 0,43 / 1000 \times 750 \times 216 = 70 \text{ kN} > 27,3 \text{ kN} \text{ voldoet}
 \end{aligned}$$

Toepassen

wap. #8-150 b = 750mm h = 250 mm c = 30 mm.
aan onder- en bovenzijde aanbrengen