

Bouwkundig adviesbureau
Sigma Engineering BV
k.v.k. Tilburg nr. 18052811
rabobank 1223.73.634
E-mail : info@sigma-engineering.nl

Bezoekadres:
Groot Loo 2d
5081 BL Hilvarenbeek
tel. : 013-5041851
fax : 013-5041349

Postadres:
Postbus 159
5080 AD Hilvarenbeek
mobiel : 06-25363262
mobiel : 06-22114752

ARCHIEF

20130072

ONDERWERP : STATISCHE BEREKENING

PLAN : NIEUWBOUW 9 WONINGEN

SCHOOLLOKATIE

BAARLE - NASSAU

	B. en W.	Raad
GEM. BAARLE - NASSAU		
Ingek.	19 SEP. 2013	
No.	Sect.	
B.	S.	W.

GEZIEN
BOUWTOEZICHT

23/9.13

PROJECTNUMMER : T278-1

DATUM : 10 juli 2013

onderwerp: statische berekening

plan: Nieuwbouw 9 woningen
Schoollokatie
Baarle - Nassau

opdrachtgever: Aannemersbedrijf J.A. van Gisbergen B.V.
De Luther 1-3
5095 AC Hooge Mierde

projectnummer: T278-1

datum: Hilvarenbeek, 10 juli 2013

constructeur:



ing H. Hanegraaf

Bouwtechnisch adviesbureau SIGMA Engineering

INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN	1
GEBOUWOMSCHRIJVING	3
STABILITEIT	3
BELASTING	4
DAKVLOER LANGE GEVELS	4
DAKVLOER KORTE GEVELS	5
PLAT DAK	6
ZOLDER	7
VERDIEPING	7
BALKON ERKER	8
BEGANE GROND	8
DIVERSEN	9
BALKLAAG PLAT DAK	10
STALEN BALKEN EN LATEIEN	11
1: RANDBALK DAKKAPEL	11
2: LATEI PUI VOOR- EN ACHTERGEVEL BI+BU	12
3: STALEN BALK VLOERRAND	13
4A: LATEI ENTREE BI	14
4B: LATEI ENTREE BU	15
5A: LATEI RAAM KOPGEVEL BI	16
5B: LATEI RAAM KOPGEVEL BU	17
6: LATEI ERKER VOORGEVEL BI+BU	18
7: LATEI PUI ERKER ZIJGEVELS BU	19
8: LATEI DEUR BU	20
9: LATEI SCHUIFPUI BI	21
10: LATEI SCHUIFPUI BI+BU	22
11: LATEI DEUR BU	23
12: LATEI ENTREE BI	24
13: LATEI PUI VOORGEVEL BI+BU	25
14: LATEI PUI ACHTERGEVEL BI+BU	26
15: LATEI PUI VOORGEVEL BI	27
16: LATEI ENTREE MIDDENWONING BI	28
STALEN KOLOMMEN	29
K1: KOLOMMEN OPBOUW TRAPPENHUIS	29
FUNDERING	30
ALGEMEEN	30
FUNDERINGSBELASTINGEN	30
OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN	30
WAPENING FUNDERINGSSTROKEN	31

ALGEMEEN

- 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

- Doorbuigingseisen

Vloeren	: W_{bij}	= 0,003* l
	: W_{eind}	= 0,004* l
Vloeren met scheidingswanden	: W_{bij}	= 0,002* l (<15mm)
Uitragende vloeren met scheidingswanden	: W_{bij}	= 0,002* l^2 (<10mm)
Daken	: W_{bij}	= 0,004* l
Dakterras	: W_{bij}	= 0,003* l
	: W_{eind}	= 0,004* l
Gordingen, dubbele buiging	: W_{eind}	= 0,005* 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 N/mm ²
betonstaal	: B500 A/B/C	: f_{yd}	= 435 N/mm ²
constructiestaal algemeen	: 235S	: f_y	= 235 N/mm ²
constructiestaal kokers	: 235S, koudgevoormd	: f_y	= 235 N/mm ²
bouten	: kwaliteit 8.8	: f_{ub}	= 800 N/mm ²
ankers	: kwaliteit 4.6	: f_{ub}	= 400 N/mm ²
metselwerk	: baksteen	: f_k	= 5,22 N/mm ²
	: kalkzandsteen	: f_k	= variabel N/mm ²
mortel	: M5	: f_m	= 5,00 N/mm ²
hout	: sterkteklasse hout	: C18	

- Houtconstructies

karakteristieke waarde van de buigsterkte C18	:	18,0 N/mm ²	
modificatiefactor k_{mod} t.b.v. lange duur	:	0,50	
modificatiefactor k_{mod} t.b.v. korte duur	:	0,80	
vervormingsfactor k_{def}	:	0,60	
partiëlefactor (gezaagd hout)	:	Y_m	= 1,3
rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus (t.b.v. vervormingen)	:	$E_{o,mean}$	= 9000 N/mm ²
klimaatklasse	:	I	
belastingduurklasse	:	I en III	

- 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		: $Y_m = 1,5 / 1,7$ (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		: $Y_m = 1,5 / 1,7$ (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

Poriso stuc H+D

Genormaliseerde 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		: $Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karacteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 5,22 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3:	$f_d = 5,22 / 1,7$	: 3,07 N/mm ²

Porotherm PM20

Genormaliseerde steendruksterkte (f_b)		: 18,0 N/mm ²
Druksterkte van de mortel (f_m)		: 5,00 N/mm ²
Metselwerk, perforaties $\geq 25\%$ volgens tabel NB-2		
K		: 0,50
α		: 0,65
β		: 0,25
materiaalfactor		: $Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karakteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 4,89 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3:	$f_d = \frac{4,89}{1,7}$	: 2,87 N/mm ²

Porotherm PM25

Genormaliseerde steendruksterkte (f_b)		: 21,0 N/mm ²
Druksterkte van de mortel (f_m)		: 5,00 N/mm ²
Metselwerk, perforaties $\geq 25\%$ volgens tabel NB-2		
K		: 0,50
α		: 0,65
β		: 0,25
materiaalfactor		: $Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karakteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 5,41 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3:	$f_d = \frac{5,41}{1,7}$	: 3,18 N/mm ²

GEBOUWOMSCHRIJVING

De woningen zijn opgebouwd uit dragend metselwerk.
Het dak is een prefab scharnierkap conform leverancier.
De verdiepingsvloer en de zoldervloer zijn breedplaatvloeren.
De begane grondvloer is een vloer op zand.
De woningen zijn gefundeerd op staal.

STABILITEIT

Het dak en de vloeren werken als schijf en brengen de horizontale belastingen over naar de muren, welke in voldoende mate aanwezig zijn (meewerkende penantbreedte $> 3,2$ m).

BELASTING

Uiterste grenstoestand	Groep B	STR/GEO
Gebouwtype		woning
Gevolgklasse, CC		1
Referentieperiode	Klasse 3	50 jaar
ξ_j		0,89
$\gamma_{G,j,sup}$		1,22
$\gamma_{G,j,inf}$		0,90
$\gamma_{Q,i}$		1,35

DAKVLOER LANGE GEVELS

		DV-1
dakhelling, α_i		= 37 °
Blijvende Belasting		
dakpannen		= 0,50 kN/m ²
prefab scharnierkap		= kN/m ²
totaal (op het grondvlak) = $(1/\cos(\alpha_{max})) \times$	0,85	= 0,35 kN/m ²
		= 1,06 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw		
C_e		= 1,00
C_t		= 1,00
S_k		= 0,70
$\mu_{1;\alpha 1}$		= 0,61
$\mu_{2; \bar{\alpha}}$		= n.v.t.
μ_i		= 0,61
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		= 0,43 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, Z_e		= 10,0 m
Lengte zijgevel		= 52,5 m
Lengte kopgevel		= 10,0 m
orografische factor, $C_{or(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	bebouwd gebied III	= 0,56 kN/m ²
$C_s C_d$		= 1,00
$C_{pe;10,max} F; G, H, I, J$		= 0,70
$C_{pe;10,min} F; G, H, I, J$		= -0,41
$C_{pi;D}$	Openingen dominante zijde	= 0,72
$C_{pi;E}$	>3 x oppervlakte overige zijde	= -0,45
$F_{w,druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= 0,64 kN/m ²
$F_{w,zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		= -0,63 kN/m ²
Belasting door personen		
q_k		= 0,00 kN/m ²
Q_k		= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		= 2,00 kN
q_k maatgevend		= 0,64 kN/m²
Momentaanfactor		= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 1,29 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 2,02 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		= 1,15 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$		= 1,71 kN/m ²

DAKVLOER KORTE GEVELS

DV-2

dakhelling, α_2		=	54 °
Blijvende Belasting			
dakpannen		=	0,50 kN/m ²
prefab scharnierkap		=	- kN/m ²
totaal (op het grondvlak) = $(1/\cos(\alpha_{\max})) \times$	0,85	=	0,35 kN/m ²
		=	1,45 kN/m²
Variabele Belasting			
Sneeuw			
C_e		=	1,00
C_t		=	1,00
S_k		=	0,70
$\mu_{1; \alpha 2}$		=	0,16
$\mu_{2; \bar{\alpha}}$		=	n.v.t.
μ_i		=	0,16
$S = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		=	0,11 kN/m ²
Windbelasting			
Gebouwhoogte, z_e		=	10,0 m
Lengte zijgevel		=	52,5 m
Lengte kopgevel		=	10,0 m
orografische factor, $c_{o; (z)}$		=	1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	bebouwd gebied III	=	0,56 kN/m ²
$C_s C_d$		=	1,00
$C_{pe; 10; \max F; G, H, I, J}$		=	0,70
$C_{pe; 10; \min F; G, H, I, J}$		=	-0,30
$C_{pi; D}$	Openingen dominante zijde	=	0,72
$C_{pi; E}$	>3 x oppervlakte overige zijde	=	-0,45
$F_{w; druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		=	0,64 kN/m ²
$F_{w; zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		=	-0,57 kN/m ²
Belasting door personen			
q_k		=	0,00 kN/m ²
Q_k		=	1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		=	2,00 kN
q_k maatgevend		=	0,64 kN/m²
Momentaanfactor		=	0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{G,2} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		=	1,76 kN/m ²
$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times \gamma_{G,2} \times G_{k,2} + \gamma_{G,1} \times Q_{k,1}$		=	2,43 kN/m ²
$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times \gamma_{G,2} \times G_{k,2} + \gamma_{G,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		=	1,56 kN/m ²
$q_k = G_{k,2} + Q_{k,1}$		=	2,09 kN/m ²

PLAT DAK

PD

Blijvende Belasting

houten balklaag met beplating
plafond
isolatie en dakbedekking
totaal

= 0,35 kN/m²
= 0,15 kN/m²
= 0,10 kN/m²
= **0,60 kN/m²**

Variabele Belasting

Sneeuw

dakhelling aansluitend dakvlak, α
hoogte verschil tussen daken, h
lengte hellend dak, b_1
lengte platdak, b_2
 C_e
 C_t
 s_k
 $l_s = 2 \times h$
 γ
 μ_1
 μ_1 indien $b_2 < l_s$
 $\mu_2 = \mu_s + \mu_w$
 μ_s
 $\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 \times h \leq \gamma \times h / s_k$
 $\mu_i = (\mu_1 + \mu_2) \times 0,5$

$5,0 \leq l_s \leq 15$

$0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$

= 54 °
= 0,10 m
= 6,50 m
= 2,50 m
= 1,00
= 1,00
= 0,70
= 5,00 m
= 2,00 kN/m³
= 0,80
= 0,84
= 0,88
= 0,08
= 0,80
= 0,86

$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$

= 0,60 kN/m²

Wateraccumulatie

oppervlakte dak per spuwer/vrije dakrand, A
breedte spuwers/diameter/vrije dakrand, b_i of d_i
hoogte spuwers/vrije dakrand, h_{nd}
overspanning dak, L_{max}

= 8 m²
= 2,0 m
= 80,0 mm
= 3,0 m

γ_{rep}

i_r

$Q_{h,i} = A \times i_r$

$d_{nd,i} = 0,70 \times (Q_{h,i} / b_i)^{2/3}$

$d_{nd,i} = 0,29 \times (Q_{h,i} / d_i)^{2/3} \leq 2,5 \times d_i^{5/2}$

$d_{hw}(x=0) = h_{nd} + d_{nd}$

rechthoek

= 10,0 kN/m²
= 5,0 10⁻⁵ m/s
= 0,000 m³/s
= 2,4 mm
= - mm
= 82,4 mm

$q_{i,rep}(X) = (d_{hw}(X) + d_{i,1}(X)) \times \gamma_{rep}$

= 0,90 kN/m²

Belasting door personen

q_k

Q_k

Q_k (alleen in bouwfase)

= 1,00 kN/m²
= 1,50 kN
= 2,00 kN

q_k maatgevend

= **1,00 kN/m²**

Momentaanfactor

= 0,00

$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$

$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$

$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$

$q_k = G_{k,j} + Q_{k,i}$

= 0,73 kN/m²
= 2,00 kN/m²
= 0,65 kN/m²
= 1,60 kN/m²

ZOLDER

ZV

Blijvende Belasting

breedplaatvloer h = 220 mm

afwerklaag 50 mm

totaal

=	5,30	kN/m ²
=	1,00	kN/m ²
=	6,30	kN/m²

Variabele Belasting

lichte scheidingswanden

opgelegde belasting

q_k

=	0,80	kN/m ²
=	1,75	kN/m ²
=	2,55	kN/m²

Q_k

=	3,00	kN
---	------	----

Momentaanfactor

=	0,40	
---	------	--

$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	9,03	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{G,1} \times \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	10,26	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{G,1} \times \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	8,19	kN/m ²
$q_k = G_{k,1} + Q_{k,1}$	=	8,85	kN/m ²

VERDIEPING

VV

Blijvende Belasting

breedplaatvloer h = 220 mm

afwerklaag 50 mm

totaal

=	5,30	kN/m ²
=	1,00	kN/m ²
=	6,30	kN/m²

Variabele Belasting

lichte scheidingswanden

opgelegde belasting

q_k

=	1,20	kN/m ²
=	1,75	kN/m ²
=	2,95	kN/m²

Q_k

=	3,00	kN
---	------	----

Momentaanfactor

=	0,40	
---	------	--

$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	9,25	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{G,1} \times \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	10,80	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{G,1} \times \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	8,41	kN/m ²
$q_k = G_{k,1} + Q_{k,1}$	=	9,25	kN/m ²

BALKON ERKER

BE

Blijvende Belasting

breedplaat $h = 160$ mm

afschotisolatie en dreentegels

totaal

$$= 3,85 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,15 \text{ kN/m}^2$$

$$= \mathbf{5,00 \text{ kN/m}^2}$$

Variabele Belasting

lichte scheidingswanden

opgelegde belasting

q_k

$$= 0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$= 2,50 \text{ kN/m}^2$$

$$= \mathbf{2,50 \text{ kN/m}^2}$$

Q_k

$$= 3,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,50$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 7,76 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 8,78 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 7,09 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = G_{k,j} + Q_{k,1}$$

$$= 7,50 \text{ kN/m}^2$$

BEGANE GROND

BV

Blijvende Belasting

betonvloer $h = 100$ mm

afwerklaag 80 mm

totaal

$$= 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,60 \text{ kN/m}^2$$

$$= \mathbf{4,00 \text{ kN/m}^2}$$

Variabele Belasting

lichte scheidingswanden

opgelegde belasting

q_k

$$= 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$= \mathbf{2,95 \text{ kN/m}^2}$$

Q_k

$$= 3,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,40$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 6,45 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 8,31 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 5,92 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = G_{k,j} + Q_{k,1}$$

$$= 6,95 \text{ kN/m}^2$$

DIVERSEN

SPOUWMUUR 100-140-100		M340	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,86	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,33	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	4,00	kN/m ²
SPOUWMUUR 100-140-120		M360	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	5,35	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	4,76	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	4,40	kN/m ²
SPOUWMUUR 150-140-100		M390	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	6,08	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	5,41	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	5,00	kN/m ²
BOUWMUUR 150-60-150		B360	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,29	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	6,49	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	6,00	kN/m ²
METSELWERK 100		M100	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	2,43	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	2,16	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	2,00	kN/m ²
METSELWERK 120		M120	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	2,92	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	2,60	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	2,40	kN/m ²
PUI		PUI	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	0,61	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	0,54	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	0,50	kN/m ²
FUNDERING 250		FS250	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,29	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	6,49	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	6,00	kN/m ²
FUNDERING 300		FS300	
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	8,75	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{s,j} \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	=	7,79	kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	=	7,20	kN/m ²

BALKLAAG PLAT DAK

Belastingen uit Klimaatklasse										PD 1
h.o.h. afstand	=	407	mm							
$L_{(t)}$	=	3,00	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}	0,61	x	1,35	x	0,00	x	1,50	=	0,00 kN
	q_{Ed}	1,22	x	0,60	x	0,41			=	0,30 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,30	x	3,00 ²	+ 0,25	x 0,00 x 3,00	=	0,33 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,41	x	0,73					=	0,30 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,30	x	3,00 ²			=	0,33 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	0,33	x	10 ⁶	/	163	x	10 ³	=	2,04 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,50	x	18	/	1,30	x	1,01	=	6,96 N/mm ²
	u.c.	2,04	/	6,96					=	0,29 ≤ 1,00
Formule 6,10b										
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,61	x	1,35	x	1,50			=	1,23 kN
	q_{Ed}	0,89	x	1,22	x	0,60	x	0,41	=	0,26 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,26	x	3,00 ²	+ 0,25	x 1,23 x 3,00	=	1,22 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,41	x	2,00					=	0,81 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,81	x	3,00 ²			=	0,92 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	1,22	x	10 ⁶	/	163	x	10 ³	=	7,47 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,80	x	18	/	1,30	x	1,01	=	11,14 N/mm ²
	u.c.	7,47	/	11,14					=	0,67 ≤ 1,00
Doorbuiging										
I_y	=	1193	x10 ⁴ mm ⁴							
Eind doorbuiging	q_k	0,41	x (	0,60	x	1,60	+ 1,00	x 1,00)	=	0,80 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013}{9000}$	x	$\frac{0,80}{1193}$	x	$\frac{3000^4}{10^4}$			=	7,84 mm
	W_{max}	0,004	x	3000					=	12,00 mm
	u.c.	7,84	/	12,00					=	0,65 ≤ 1,00
Toepassen										
balklaag plat dak 46x146 h.o.h. 407mm.										

STALEN BALKEN EN LATEIEN

1: RANDBALK DAKKAPEL

$$L_{(t)} = 2,00 \text{ m}$$

$$\text{Profiel} = \text{L150x100x10}$$

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340		
$q_d (6,10a)$	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	=	2,98 kN/m
$q_d (6,10b)$	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	=	6,22 kN/m
$q_k (\text{eind})$	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	=	5,10 kN/m
$q_k (\text{bijk})$	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	=	2,64 kN/m
	1,00		2,00						

Sterkte

$$W_y = 54 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10b} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 6,2 \times 2,0^2 = 3 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 3,1 \times 10^6 / 235 = 17 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. = 17 / 54 = 0,31 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 5,10 \times 2000^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,92 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2000 = 8,00 \text{ mm}$$

$$U.C. = 1,25 \times 0,92 / 8,00 = 0,14 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,64 \times 2000^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,48 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2000 = 6,00 \text{ mm}$$

$$U.C. = 1,25 \times 0,48 / 6,00 = 0,10 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 2,5 \times 1,22 \times 0,89 + 2,6 \times 1,35 = 6 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / (1,7 \times 1,0) = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L150x100x10, opleggen 100mm.

2: LATEI PUI VOOR- EN ACHTERGEVEL BI+BU

$$L_{(t)} = 2,40 \text{ m}$$

Profiel L200x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 11,76 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 11,33 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 10,32 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,64 kN/m
	1,00					4,00		

Sterkte

$$w_y = 93 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 11,8 \times 2,4^2 = 8 \text{ kNm}$$

$$w_{y,ben} = 1,25 \times 8,5 \times 10^6 / 235 = 45 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 45 / 93 = 0,48 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1220 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 10,32 \times 2400^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 1,74 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2400 = 9,60 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 1,74 / 9,60 = 0,23 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,64 \times 2400^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 0,11 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2400 = 7,20 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,11 / 7,20 = 0,02 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$Q_{Ed} = 11,6 \times 1,22 + 0,8 \times 1,35 \times \Psi = 14 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

Oplegbreedte (d)

$$= 90 \text{ mm}$$

Opleglengte minimaal (b)

$$= 100 \text{ mm}$$

Toepassen

L200x100x10, opleggen 100mm.

3: STALEN BALK VLOERRAND

$L_{(1)}$ = 2,00 m

Profiel UNP 200

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q_d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 9,78 kN/m
q_d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 12,76 kN/m
q_k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 11,05 kN/m
q_k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 3,00 kN/m
			3,00			3,00		

Sterkte

W_y = 191 x 10³ mm³

Formule 6,10b M_{Ed} = 0,125 x 12,8 x 2,0² = 6 kNm
 $W_{y,ben}$ = 1,25 x 6,4 x 10⁶ / 235 = 34 x 10³ mm³

U.C. 34 / 191 = 0,18 ≤ 1,00

Doorbuiging

I_y = 1911 x 10⁴ mm⁴

Eind doorbuiging W_{tot} $\frac{0,013 \times 11,05 \times 2000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1911 \times 10^4}$ = 0,57 mm

W_{max} 0,004 x 2000 = 8,00 mm

U.C. 1,25 x 0,57 / 8,00 = 0,09 ≤ 1,00

Bijkomende doorbuiging W_{tot} $\frac{0,013 \times 3,00 \times 2000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1911 \times 10^4}$ = 0,16 mm

W_{max} 0,003 x 2000 = 6,00 mm

U.C. 1,25 x 0,16 / 6,00 = 0,03 ≤ 1,00

Opleglengte

Oplegreactie Q_{Ed} = 8,1 x 1,22 x 0,89 + 3,0 x 1,35 = 13 kN

f_k = 4,50

γ_M = 1,7

β = 1,0

f_d 4,50 / 1,7 x 1,00 = 2,65 N/mm²

Oplegbreedte (d) = 75 mm

Opleglengte minimaal (b) = 100 mm

Toepassen

UNP 200, opleggen 100mm.

4A: LATEI ENTREE BI

$$L_{(1)} = 1,60 \text{ m}$$

Profiel UNP 220

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M120	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,92	4,86	= 63,56 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,60	4,33	= 69,48 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,40	4,00	= 60,56 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 14,85 kN/m
				2,70	2,70	4,75		
				(90%)	(90%)			

Sterkte

$$w_y = 245 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10b} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 69,5 \times 1,6^2 = 22 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 22,2 \times 10^6 / 235 = 118 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 118 / 245 = 0,48 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 2691 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 60,56 \times 1600^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 0,91 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1600 = 6,40 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,91 / 6,40 = 0,18 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 14,85 \times 1600^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 0,22 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1600 = 4,80 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,22 / 4,80 = 0,06 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 36,6 \times 1,22 \times 0,89 + 11,9 \times 1,35 = 56 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 80 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = ((55,58 \times 1000) / 2,65) / 80 = 262 \text{ mm}$$

Toepassen

UNP 220, opleggen 262mm.

4B: LATEI ENTREE BU

$$L_{(t)} = 1,60 \text{ m}$$

Profiel L150x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M120	M340	
$q_d (6,10a)$	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,92	4,86	= 14,45 kN/m
$q_d (6,10b)$	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,60	4,33	= 13,53 kN/m
$q_k (\text{eind})$	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,40	4,00	= 12,39 kN/m
$q_k (\text{bijk})$	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,50 kN/m
			0,50			4,75		

Sterkte

$$w_y = 54 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 14,4 \times 1,6^2 = 5 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 4,6 \times 10^6 / 235 = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 25 / 54 = 0,45 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 12,39 \times 1600^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,91 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1600 = 6,40 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,91 / 6,40 = 0,18 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,50 \times 1600^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,04 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1600 = 4,80 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,04 / 4,80 = 0,01 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 9,5 \times 1,22 + 0,4 \times 1,35 \times \Psi = 12 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L150x100x10, opleggen 100mm.

5A: LATEI RAAM KOPGEVEL BI

$$L_{(t)} = 1,75 \text{ m}$$

Profiel UNP 220

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M120	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,92	4,86	= 67,02 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,60	4,33	= 75,64 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,40	4,00	= 65,64 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 17,33 kN/m
	3,00			2,80	2,80	3,50		

Sterkte

$$w_y = 245 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10b} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 75,6 \times 1,8^2 = 29 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 29,0 \times 10^6 / 235 = 154 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 154 / 245 = 0,63 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 2691 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 65,64 \times 1750^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 1,42 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1750 = 7,00 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 1,42 / 7,00 = 0,25 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 17,33 \times 1750^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 0,37 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1750 = 5,25 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,37 / 5,25 = 0,09 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 42,3 \times 1,22 \times 0,89 + 15,2 \times 1,35 = 66 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 120 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = ((66,18 \times 1000) / 2,65) / 120 = 208 \text{ mm}$$

Toepassen

UNP 220, opleggen 208mm.

5B: LATEI RAAM KOPGEVEL BU

$$L_{(t)} = 2,10 \text{ m}$$

Profiel L150x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
$q_d (6,10a)$	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 8,74 kN/m
$q_d (6,10b)$	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 7,77 kN/m
$q_k (\text{eind})$	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 7,19 kN/m
$q_k (\text{bijk})$	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
3,50								

Sterkte

$$W_y = 54 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 8,7 \times 2,1^2 = 5 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 4,8 \times 10^6 / 235 = 26 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 26 / 54 = 0,47 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 7,19 \times 2100^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 1,57 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2100 = 8,40 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 1,57 / 8,40 = 0,23 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 2100^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2100 = 6,30 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 6,30 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 7,5 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 9 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L150x100x10, opleggen 100mm.

6: LATEI ERKER VOORGEVEL BI+BU

$$L_{(t)} = 2,35 \text{ m}$$

Profiel L200x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	= 7,08 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	= 7,23 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	= 6,38 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	= 1,25 kN/m
			0,50			1,20		

Sterkte

$$w_y = 93 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10b} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 7,2 \times 2,4^2 = 5 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 5,0 \times 10^6 / 235 = 27 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 27 / 93 = 0,28 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1220 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 6,38 \times 2350^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 0,99 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2350 = 9,40 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,99 / 9,40 = 0,13 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 1,25 \times 2350^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 0,19 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2350 = 7,05 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,19 / 7,05 = 0,03 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 6,0 \times 1,22 \times 0,89 + 1,5 \times 1,35 = 9 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L200x100x10, opleggen 100mm.

7: LATEI PUI ERKER ZIJGEVELS BU

$$L_{(t)} = 0,70 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340	
$q_d (6,10a)$	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	= 3,10 kN/m
$q_d (6,10b)$	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	= 2,76 kN/m
$q_k (\text{eind})$	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	= 2,55 kN/m
$q_k (\text{bijk})$	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
1,20								

Sterkte

$$W_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 3,1 \times 0,7^2 = 0 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 0,2 \times 10^6 / 235 = 1 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 1 / 25 = 0,04 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,55 \times 700^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,02 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 700 = 2,80 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,02 / 2,80 = 0,01 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 700^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 700 = 2,10 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,00 / 2,10 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 0,9 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 1 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

8: LATEI DEUR BU

$$L_{(t)} = 1,15 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	= 12,33 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	= 10,98 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	= 10,15 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
								5,00

Sterkte

$$W_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 12,3 \times 1,2^2 = 2 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 2,0 \times 10^6 / 235 = 11 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. = 11 / 25 = 0,44 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 10,15 \times 1150^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,62 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1150 = 4,60 \text{ mm}$$

$$U.C. = 1,25 \times 0,62 / 4,60 = 0,17 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1150^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1150 = 3,45 \text{ mm}$$

$$U.C. = 1,25 \times 0,00 / 3,45 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 5,8 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 7 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

9: LATEI SCHUIFPUI BI

$$L_{(t)} = 2,85 \text{ m}$$

Profiel UNP 220

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340	
q_d (6,10a)	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	= 33,41 kN/m
q_d (6,10b)	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	= 31,80 kN/m
q_k (eind)	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	= 28,91 kN/m
q_k (bijk)	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	= 2,02 kN/m
	1,00			0,25	0,25		5,50	

Sterkte

$$W_y = 245 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 33,4 \times 2,9^2 = 34 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 33,9 \times 10^6 / 235 = 180 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 180 / 245 = 0,74 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 2691 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 28,91 \times 2850^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 4,39 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2850 = 11,40 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 4,39 / 11,40 = 0,48 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 2,02 \times 2850^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 0,31 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2850 = 8,55 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,31 / 8,55 = 0,04 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 38,3 \times 1,22 + 2,9 \times 1,35 \times \Psi = 48 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} f_k &= 3,50 \\ \gamma_M &= 1,7 \\ \beta &= 1,0 \\ f_d &= 3,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,06 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Oplegbreedte (d)} &= 80 \text{ mm} \\ \text{Opleglengte minimaal (b)} &= ((47,61 \times 1000) / 2,06) / 80 = 289 \text{ mm} \end{aligned}$$

Toepassen

UNP 220, opleggen 289mm.

10: LATEI SCHUIFPUI BI+BU

$$L_{(l)} = 2,85 \text{ m}$$

Profiel L200x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	= 11,35 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	= 14,27 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	= 12,43 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	= 3,09 kN/m
	4,80					2,00		

Sterkte

$$W_y = 93 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Formule 6,10b

$$M_{Ed} = 0,125 \times 14,3 \times 2,9^2 = 14 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 14,5 \times 10^6 / 235 = 77 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 77 / 93 = 0,83 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1220 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 12,43 \times 2850^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 4,17 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2850 = 11,40 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 4,17 / 11,40 = 0,46 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 3,09 \times 2850^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 1,04 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2850 = 8,55 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 1,04 / 8,55 = 0,15 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$Q_{Ed} = 13,3 \times 1,22 \times 0,89 + 4,4 \times 1,35 = 20 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

Oplegbreedte (d)

$$= 90 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = ((20,33 \times 1000) / 2,06) / 90 = 110 \text{ mm}$$

Toepassen

L200x100x10, opleggen 110mm.

11: LATEI DEUR BU

$$L_{(t)} = 1,15 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340		
q_d (6,10a)	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	=	3,83 kN/m
q_d (6,10b)	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	=	3,41 kN/m
q_k (eind)	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	=	3,15 kN/m
q_k (bijk)	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	=	0,00 kN/m

1,50

Sterkte

$$w_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 3,8 \times 1,2^2 = 1 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 0,6 \times 10^6 / 235 = 3 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 3 / 25 = 0,14 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 3,15 \times 1150^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,19 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1150 = 4,60 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,19 / 4,60 = 0,05 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1150^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1150 = 3,45 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 3,45 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 1,8 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 2 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

12: LATEI ENTREE BI

$$L_{(t)} = 2,20 \text{ m}$$

Profiel UNP 200

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	= 12,22 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	= 12,16 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	= 10,88 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	= 1,48 kN/m
					0,50		1,50	

Sterkte

$$w_y = 191 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 12,2 \times 2,2^2 = 7 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 7,4 \times 10^6 / 235 = 39 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 39 / 191 = 0,21 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1911 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 10,88 \times 2200^4}{2,1 \times 10^5 \times 1911 \times 10^4} = 0,83 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2200 = 8,80 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,83 / 8,80 = 0,12 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 1,48 \times 2200^4}{2,1 \times 10^5 \times 1911 \times 10^4} = 0,11 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2200 = 6,60 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,11 / 6,60 = 0,02 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 10,3 \times 1,22 + 1,6 \times 1,35 \times \Psi = 13 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 75 \text{ mm}$$

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

Toepassen

UNP 200, opleggen 100mm.

13: LATEI PUI VOORGEVEL BI+BU

$$L_{(t)} = 2,10 \text{ m}$$

Profiel L150x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340	
$q_d (6,10a)$	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	= 3,88 kN/m
$q_d (6,10b)$	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	= 3,45 kN/m
$q_k (\text{eind})$	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	= 3,19 kN/m
$q_k (\text{bijk})$	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m

1,50

Sterkte

$$W_y = 54 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 3,9 \times 2,1^2 = 2 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 2,1 \times 10^6 / 235 = 11 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 11 / 54 = 0,21 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 3,19 \times 2100^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,70 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2100 = 8,40 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,70 / 8,40 = 0,10 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 2100^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2100 = 6,30 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,00 / 6,30 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 3,3 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 4 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L150x100x10, opleggen 100mm.

14: LATEI PUI ACHTERGEVEL BI+BU

$$L_{(t)} = 3,00 \text{ m}$$

Profiel L200x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 11,76 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 11,33 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 10,32 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,64 kN/m
	1,00			4,00				

Sterkte

$$w_y = 93 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 11,8 \times 3,0^2 = 13 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 13,2 \times 10^6 / 235 = 70 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 70 / 93 = 0,75 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1220 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 10,32 \times 3000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 4,25 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 3000 = 12,00 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 4,25 / 12,00 = 0,44 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,64 \times 3000^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 0,27 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 3000 = 9,00 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,27 / 9,00 = 0,04 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 14,5 \times 1,22 + 1,0 \times 1,35 \times \Psi = 18 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / (1,7 \times 1,0) = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L200x100x10, opleggen 100mm.

15: LATEI PUI VOORGEVEL BI

$$L_{(t)} = 3,70 \text{ m}$$

Profiel UNP 240

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
$q_d(6,10a)$	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 11,88 kN/m
$q_d(6,10b)$	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 11,44 kN/m
$q_k(\text{eind})$	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 10,42 kN/m
$q_k(\text{bijk})$	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,64 kN/m
	1,00					4,00		

Sterkte

$$w_y = 300 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 11,9 \times 3,7^2 = 20 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 20,3 \times 10^6 / 235 = 108 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 108 / 300 = 0,36 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 3599 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 10,42 \times 3700^4}{2,1 \times 10^5 \times 3599 \times 10^4} = 3,37 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 3700 = 14,80 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 3,37 / 14,80 = 0,28 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,64 \times 3700^4}{2,1 \times 10^5 \times 3599 \times 10^4} = 0,21 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 3700 = 11,10 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,21 / 11,10 = 0,02 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 18,1 \times 1,22 + 1,2 \times 1,35 \times \Psi = 22 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / (1,7 \times 1,0) = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 85 \text{ mm}$$

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

Toepassen

UNP 240, opleggen 100mm.

16: LATEI ENTREE MIDDENWONING BI

$$L_{(t)} = 2,20 \text{ m}$$

Profiel UNP 200

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	BE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	7,76	9,03	9,25	2,43	4,86	= 35,50 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	8,78	10,26	10,80	2,16	4,33	= 34,86 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	7,50	8,85	9,25	2,00	4,00	= 31,39 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	2,50	2,55	2,95	0,00	0,00	= 3,39 kN/m
	1,00			0,50	0,50		5,00	

Sterkte

$$w_y = 191 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 35,5 \times 2,2^2 = 21 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 21,5 \times 10^6 / 235 = 114 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 114 / 191 = 0,60 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1911 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 31,39 \times 2200^4}{2,1 \times 10^5 \times 1911 \times 10^4} = 2,39 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2200 = 8,80 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 2,39 / 8,80 = 0,34 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 3,39 \times 2200^4}{2,1 \times 10^5 \times 1911 \times 10^4} = 0,26 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2200 = 6,60 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,26 / 6,60 = 0,05 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 30,8 \times 1,22 + 3,7 \times 1,35 \times \Psi = 39 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 75 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = ((39,05 \times 1000) / 2,65) / 75 = 197 \text{ mm}$$

Toepassen

UNP 200, opleggen 197mm.

STALEN KOLOMMEN

K1: KOLOMMEN OPBOUW TRAPPENHUIS

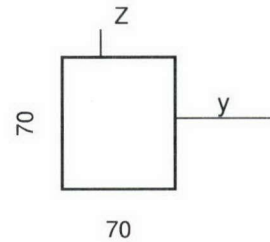
Maximale belasting uit stalen balk 1 $R_d = 6 \text{ kN}$

Toepassen koker 70x70x4 staalkwaliteit S235 koudgevormd

PROFIEL K70x70x4 S235 KOUDGEVORMD
 $I_{sys} = 2,75 \text{ m}$

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
$h =$	70 mm	$W_{y,pl} =$	$25,1 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$b =$	70 mm	$W_{z,pl} =$	$25,1 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$t =$	4 mm	$I_y =$	$72,1 \times 10^4 \text{ mm}^4$
$A =$	1015 mm^2	$I_z =$	$72,1 \times 10^4 \text{ mm}^4$



Krachten

$N =$	6,0 kN		
$e_y =$	100,0 mm	$e_z =$	100,0 mm
$M_{y,begin} =$	0,60 kNm	$M_{z,begin} =$	0,60 kNm
$M_{y,midden} =$	1,38 kNm	(incl. eg) $M_{z,midden} =$	1,30 kNm
$M_{y,max} =$	1,40 kNm	(incl. eg) $M_{z,max} =$	1,32 kNm
$M_{y,eind} =$	0,00 kNm	$M_{z,eind} =$	0,00 kNm

Nikstabiliteit

$I_{K,y} =$	2,75 m	$I_{K,z} =$	2,75 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	197,7 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	197,7 kN
$\lambda_{y,rel} =$	1,10	$\lambda_{z,rel} =$	1,10
$\alpha_{y,y} =$	0,49 kromme	$\alpha_{z,z} =$	0,49 kromme
$\Phi_{y,y} =$	1,32	$\Phi_{z,z} =$	1,32
$\chi_{y,y} =$	0,49	$\chi_{z,z} =$	0,49
$N_{b,rd} =$	115,7 kN	$N_{b,rd} =$	115,7 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,97	$C_{mz} =$	0,97
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	1,01	$k_{yz} =$	0,61
$k_{zy} =$	0,61	$k_{zz} =$	1,01

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	6,0 /	115,7		= 0,05 $\leq 1,00$
		(6.47z)	6,0 /	115,7		= 0,05 $\leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	1,40 /	5,91		= 0,24 $\leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,05 +	0,24 +	0,14	= 0,43 $\leq 1,00$
		(6.62)	0,05 +	0,14 +	0,23	= 0,42 $\leq 1,00$

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	6,0 /	238,5		= 0,03 $\leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,40 /	5,91		= 0,24 $\leq 1,00$
		(6.12z)	1,32 /	5,91		= 0,22 $\leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,06 +	0,06		= 0,12 $\leq 1,00$

FUNDERING

ALGEMEEN

- Sonderingen en bijbehorend funderingsadvies Inpijn – Blokpoel ingenieursbureau onder opdrachtnummer VH-6040 d.d. 18 mei 2010.
- Betreffende sonderingen DKM-32 t/m DKM-38.
- Ontgravingsniveau, grondverbetering, verdichting, controle, etc. conform funderingsadvies.
- Gronddekking funderingsstroken 400mm.
- Betonkwaliteit C20/25
- Kwaliteit wapening B500B
- Milieuklasse XC2
- Dekking 35 mm

FUNDERINGSBELASTINGEN

	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	BE	BV	M100	M340	M360	B360	FS250	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	B	σ _{max,d}
G	1,06	1,45	0,60	6,30	6,30	5,00	4,00	2,00	4,00	4,40	6,00	6,00	kN/m	kN/m	mm	
Q	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	2,50	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _k		
1		3,50		2,75	2,75		0,50			6,00		0,75	72,6	18,9	750	138,6
2			2,00	3,00	3,00		0,50			7,50		0,80	78,8	20,0	800	140,2
3	2,88	2,90		5,85	5,85		1,00				8,00	1,68 FS300	143,0	38,8	1400	147,9
4	5,75			5,69	5,69		1,00				8,00	1,68 FS300	139,9	37,9	1400	144,6
5		1,00		0,50	0,50		0,50		8,00			0,60	45,3	4,9	600	95,6
6	5,00			0,50	0,50		0,50		6,00			0,60	41,2	7,4	600	91,0
7						1,50	0,50		4,00			0,60	29,1	5,2	600	64,5
8				3,00	3,00		1,00	7,20 M120				0,70	60,4	19,5	700	130,8

OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN

Strook 1:	Eindgevel	afmeting	750x250 mm
Strook 2:	Eindgevel trappenhuis	afmeting	800x250 mm
Strook 3:	Bouwmuur eindwoning - tussenwoning	afmeting	1400x300 mm
Strook 4:	Bouwmuur tussenwoning	afmeting	1400x300 mm
Strook 5:	Achter- en voorgevel eindwoning	afmeting	600x250 mm
Strook 6:	Achter- en voorgevel tussenwoning	afmeting	600x250 mm
Strook 7:	Buitengevels erker eindwoning	afmeting	600x250 mm
Strook 8:	Stabiliteitswand woningen	afmeting	700x250 mm

WAPENING FUNDERINGSSTROKEN

STROOK WAPENING BOUWMUREN

Hoofdwapening

M_{Ed}	0,125	x	147,9	x	1,40 ²	=	36,2	kNm	
k_m	36,2	/	0,26			=	534		
A_s	0,125	x	0,26	x	10 ⁴	=	327	mm ²	< 424 mm ² voldoet

Voor $A_{s,min}$ mag de kleinste waarde van $A_{s,min1}$ of $A_{s,min2}$ zijn genomen. of $A_{s,min}$ voor scheurvorming

$A_{s,min1}$	0,113	x	0,26	x	10 ⁴	=	295	mm ²	
$A_{s,min2}$	0,125	x	0,26	x	10 ⁴ x 1,25	=	409	mm ²	
$A_{s,min}$	(0,4	x	1,0	x	2,21 x 150000) / 500	=	265	mm ²	

scheurwijdte

M_d	0,125	x	118,3	x	1,40 ²	=	29,0	kNm	
σ_s (	0,80	x	327	) /	424 x 435	=	268	N/mm ²	
σ_{km}	13,2	x	2,21	x	0,40 x 150	=	7,6	mm	
$S_{r,max}$	2,90	x	2	x (300 - 261)	=	165	mm	> 150 mm voldoet	

Toepassen

wap. kruisnet rond 9-150 onder ($A_s = 424\text{mm}^2$) en kruisnet rond 8-150 boven. $h = 300\text{ mm}$ $c = 35\text{ mm}$.

STROOK WAPENING OVERIG

Hoofdwapening

M_{Ed}	0,125	x	140,2	x	0,80 ²	=	11,2	kNm	
k_m	11,2	/	0,21			=	252		
A_s	0,059	x	0,21	x	10 ⁴	=	123	mm ²	

Voor $A_{s,min}$ mag de kleinste waarde van $A_{s,min1}$ of $A_{s,min2}$ zijn genomen. of $A_{s,min}$ voor scheurvorming

$A_{s,min1}$	0,113	x	0,21	x	10 ⁴	=	239	mm ²	
$A_{s,min2}$	0,059	x	0,21	x	10 ⁴ x 1,25	=	154	mm ²	
$A_{s,min}$	(0,4	x	1,0	x	2,21 x 125000) / 500	=	221	mm ²	< 335 mm ² voldoet

scheurwijdte

M_d	0,125	x	112,2	x	0,80 ²	=	9,0	kNm	
σ_s (	0,80	x	123	) /	335 x 435	=	128	N/mm ²	
σ_{km}	32,0	x	2,21	x	0,40 x 125	=	15,6	mm	
$S_{r,max}$	2,90	x	2	x (250 - 211)	=	300	mm		

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 onder ($A_s = 335\text{mm}^2$). $h = 250\text{ mm}$ $c = 35\text{ mm}$.



Bouwkundig adviesbureau
Sigma Engineering BV
k.v.k. Tilburg nr. 18052811
rabobank 1223.73.634
E-mail : info@sigma-engineering.nl

Bezoekadres:
Groot Loo 2d
5081 BL Hilvarenbeek
tel. : 013-5041851
fax : 013-5041349

Postadres:
Postbus 159
5080 AD Hilvarenbeek
mobiel : 06-25363262
mobiel : 06-22114752

ARCHIEF

ONDERWERP : STATISCHE BEREKENING

PLAN : NIEUWBOUW 2 BLOKKEN 4 WONINGEN

SCHOOLLOKATIE

BAARLE - NASSAU

20130072

	B. en W.	Raad
GEM. BAARLE - NASSAU		
Ingek.	19 SEP. 2013	
No.	1384	
B.	S.	W.

23/9.1384
GEZIEN
BOUWTOEZICHT

PROJECTNUMMER : T278-2

DATUM : 10 juli 2013

onderwerp: statische berekening

plan: Nieuwbouw 2 blokken 4 woningen
Schoollokatie
Baarle - Nassau

opdrachtgever: Aannemersbedrijf J.A. van Gisbergen B.V.
De Luther 1-3
5095 AC Hooge Mierde

projectnummer: T278-2

datum: Hilvarenbeek, 10 juli 2013

constructeur:



ing H. Hanegraaf

Bouwtechnisch adviesbureau SIGMA Engineering

INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN	1
GEBOUWOMSCHRIJVING	3
STABILITEIT	3
BELASTING	4
DAKVLOER LANGE GEVELS	4
DAKVLOER KORTE GEVELS	5
PLAT DAK	6
PLAT DAK ERKER	7
ZOLDER	7
VERDIEPING	8
BEGANE GROND	8
DIVERSEN	9
BALKLAAG PLAT DAK TRAPPENHUIS	10
BALKLAAG PLAT DAK ERKER	11
STALEN BALKEN EN LATEIEN	12
1: LATEI ENTREE ZIJGEVEL BU	12
2: LATEI PUI ACHTERGEVEL BI+BU	13
3: LATEI RAAM BU	14
4: LATEI RAAM BU	15
5: LATEI RAAM BI	16
6: LATEI PUI ACHTERGEVEL BI	17
7: LATEI DEUR ACHTERGEVEL BU	18
8: LATEI PUI ACHTERGEVEL BI+BU	19
9: LATEI DEUR ACHTERGEVEL BU	20
10: LATEI PUI VOORGEVEL BU	21
11: LATEI ENTREE BU	22
12A: LATEI RAAM BI	23
12B: LATEI RAAM BU	24
13: LATEI ERKER BI	25
14: STALEN BALK ERKER	26
15A: LATEI ENTREE BI	27
15B: LATEI ENTREE BU	28
STALEN KOLOMMEN	29
K1: KOLOMMEN ERKER	29
FUNDERING	30
ALGEMEEN	30
FUNDERINGSBELASTINGEN	30
OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN	30
WAPENING FUNDERINGSSTROKEN	31

ALGEMEEN

- 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

- Doorbuigingseisen

Vloeren	: W_{bij}	= 0,003*I
	: W_{eind}	= 0,004*I
Vloeren met scheidingswanden	: W_{bij}	= 0,002*I (<15mm)
Uitragende vloeren met scheidingswanden	: W_{bij}	= 0,002*I*2 (<10mm)
Daken	: W_{bij}	= 0,004*I
Dakterras	: W_{bij}	= 0,003*I
	: W_{eind}	= 0,004*I
Gordingen, dubbele buiging	: W_{eind}	= 0,005*I

- 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 N/mm ²
betonstaal	: B500 A/B/C	: f_{yd}	= 435 N/mm ²
constructiestaal algemeen	: 235S	: f_y	= 235 N/mm ²
constructiestaal kokers	: 235S, koudgevormd	: f_y	= 235 N/mm ²
bouten	: kwaliteit 8.8	: f_{ub}	= 800 N/mm ²
ankers	: kwaliteit 4.6	: f_{ub}	= 400 N/mm ²
metselwerk	: baksteen	: f_k	= 5,22 N/mm ²
	: kalkzandsteen	: f_k	= variabel N/mm ²
mortel	: M5	: f_m	= 5,00 N/mm ²
hout	: sterkteklasse hout	: C18	

- Houtconstructies

karakteristieke waarde van de buigsterkte C18	: 18,0 N/mm ²	
modificatiefactor k_{mod} t.b.v. lange duur	: 0,50	
modificatiefactor k_{mod} t.b.v. korte duur	: 0,80	
vervormingsfactor k_{def}	: 0,60	
partiëlefactor (gezaagd hout)	: Y_m	= 1,3
rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus (t.b.v. vervormingen)	: $E_{0,mean}$	= 9000 N/mm ²
klimaatklasse	: I	
belastingduurklasse	: I en III	

- 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		: $Y_m = 1,5 / 1,7$ (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		: $Y_m = 1,5 / 1,7$ (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

Poriso stuc H+D

Genormaliseerde 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		: $Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karacteristieke waarde druksterkte:	$f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	: 5,22 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3:	$f_d = 5,22 / 1,7$	: 3,07 N/mm ²

Porotherm PM20

Genormaliseerde steendruksterkte (f_b)	:	18,0 N/mm ²
Druksterkte van de mortel (f_m)	:	5,00 N/mm ²
Metselwerk, perforaties $\geq 25\%$ volgens tabel NB-2		
K	:	0,50
α	:	0,65
β	:	0,25
materiaalfactor	:	$Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karakteristieke waarde druksterkte: $f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	:	4,89 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3: $f_d = \frac{4,89}{1,7}$	:	2,87 N/mm ²

Porotherm PM25

Genormaliseerde steendruksterkte (f_b)	:	21,0 N/mm ²
Druksterkte van de mortel (f_m)	:	5,00 N/mm ²
Metselwerk, perforaties $\geq 25\%$ volgens tabel NB-2		
K	:	0,50
α	:	0,65
β	:	0,25
materiaalfactor	:	$Y_m = 1,7$ (CC1/2/3)
karakteristieke waarde druksterkte: $f_k = K \times f_b^\alpha \times f_m^\beta$	:	5,41 N/mm ²
rekenwaarde druksterkte CC1/2/3: $f_d = \frac{5,41}{1,7}$	:	3,18 N/mm ²

GEBOUWOMSCHRIJVING

De woningen zijn opgebouwd uit dragend metselwerk.
 Het dak is een prefab scharnierkap.
 De verdiepingsvloer en de zoldervloer zijn breedplaatvloeren.
 De begane grondvloer is een vloer op zand.
 De woningen zijn gefundeerd op staal.

STABILITEIT

Het dak en de vloeren werken als schijf en brengen de horizontale belastingen over naar de muren, welke in voldoende mate aanwezig zijn (meewerkende penantbreedte $> 3,2$ m).

BELASTING

Uiterste grenstoestand	Groep B	STR/GEO
Gebouwtype		woning
Gevolgklasse, CC		1
Referentieperiode	Klasse 3	50 jaar
ξ_j		0,89
$\gamma_{G,j,sup}$		1,22
$\gamma_{G,j,inf}$		0,90
$\gamma_{Q,i}$		1,35

DAKVLOER LANGE GEVELS

		DV-1
dakhelling, α_1		= 37 °
Blijvende Belasting		
dakpannen		= 0,50 kN/m ²
prefab scharnierkap		= - kN/m ²
totaal (op het grondvlak) = $(1/\cos(\alpha_{max})) \times$	0,85	= 0,35 kN/m ²
		= 1,06 kN/m²
Variabele Belasting		
Sneeuw		
C_e		= 1,00
C_t		= 1,00
S_k		= 0,70
$\mu_{1;\alpha 1}$		= 0,61
$\mu_{2; \bar{\alpha}}$		= n.v.t.
μ_i		= 0,61
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		= 0,43 kN/m ²
Windbelasting		
Gebouwhoogte, Z_e		= 10,0 m
Lengte zijgevel		= 52,5 m
Lengte kopgevel		= 10,0 m
orografische factor, $C_{o,(z)}$		= 1,00
stuwdruk, $q_p(Z_e)$	bebouwd gebied III	= 0,56 kN/m ²
$C_s C_d$		= 1,00
$C_{pe;10;max} F;G,H,I,J$		= 0,70
$C_{pe;10;min} F;G,H,I,J$		= -0,41
$C_{pi;D}$	Openingen dominante zijde	= 0,72
$C_{pi;E}$	>3 x oppervlakte overige zijde	= -0,45
$F_{w,druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(Z_e)$		= 0,64 kN/m ²
$F_{w,zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} - C_{pi}) \times q_p(Z_e)$		= -0,63 kN/m ²
Belasting door personen		
q_k		= 0,00 kN/m ²
Q_k		= 1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		= 2,00 kN
q_k maatgevend		= 0,64 kN/m²
Momentaanfactor		= 0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$		= 1,29 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		= 2,02 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		= 1,15 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$		= 1,71 kN/m ²

DAKVLOER KORTE GEVELS

DV-2

dakhelling, α_2		=	54 °
Blijvende Belasting			
dakpannen		=	0,50 kN/m ²
		=	- kN/m ²
prefab scharnierkap		=	0,35 kN/m ²
totaal (op het grondvlak) = $(1/\cos(\alpha_{\max})) \times$	0,85	=	1,45 kN/m²
Variabele Belasting			
Sneeuw			
C_e		=	1,00
C_t		=	1,00
S_k		=	0,70
$\mu_{1;\alpha 2}$		=	0,16
$\mu_{2; \bar{\alpha}}$		=	n.v.t.
μ_i		=	0,16
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times S_k$		=	0,11 kN/m ²
Windbelasting			
Gebouwhoogte, z_e		=	10,0 m
Lengte zijgevel		=	52,5 m
Lengte kopgevel		=	10,0 m
orografische factor, $C_{o;(z)}$		=	1,00
stuwdruk, $q_p(z_e)$	bebouwd gebied III	=	0,56 kN/m ²
$C_s C_d$		=	1,00
$C_{pe;10;\max F;G,H,I,J}$		=	0,70
$C_{pe;10;\min F;G,H,I,J}$		=	-0,30
$C_{pi;D}$	Openingen dominante zijde	=	0,72
$C_{pi;E}$	>3 x oppervlakte overige zijde	=	-0,45
$F_{w;druk} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		=	0,64 kN/m ²
$F_{w;zuiging} = C_s C_d \times (C_{pe} + C_{pi}) \times q_p(z_e)$		=	-0,57 kN/m ²
Belasting door personen			
q_k		=	0,00 kN/m ²
Q_k		=	1,50 kN
Q_k (alleen in bouwfase)		=	2,00 kN
q_k maatgevend		=	0,64 kN/m²
Momentaanfactor		=	0,00
$q_{Ed} = \gamma_{G,I} \times G_{k,I} + \gamma_{Q,I} \times \Psi_{0,I} \times Q_{k,I}$		=	1,76 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$		=	2,43 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$		=	1,56 kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$		=	2,09 kN/m ²

PLAT DAK

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

dakhelling aansluitend dakvlak, α	=	54	°
hoogte verschil tussen daken, h	=	0,10	m
lengte hellend dak, b_1	=	6,50	m
lengte platdak, b_2	=	2,50	m
C_e	=	1,00	
C_t	=	1,00	
s_k	=	0,70	
$l_s = 2 \times h$	$5,0 \leq l_s \leq 15$	=	5,00 m
γ	=	2,00	kN/m ³
μ_1	=	0,80	
μ_1 indien $b_2 < l_s$	=	0,84	
$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$	=	0,88	
μ_s	=	0,08	
$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 \times h \leq \gamma \times h / s_k$	$0,8 \leq \mu_w \leq 4,0$	=	0,80
$\mu_i = (\mu_1 + \mu_2) \times 0,5$	=	0,86	
$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$	=	0,60	kN/m ²

Wateraccumulatie

oppervlakte dak per spuwer/vrije dakrand, A	=	8	m ²
breedte spuwers/diameter/vrije dakrand, b_i of d_i	=	2,0	m
hoogte spuwers/vrije dakrand, h_{nd}	=	80,0	mm
overspanning dak, L_{max}	=	3,0	m
γ_{rep}	=	10,0	kN/m ²
i_r	=	5,0	10 ⁻⁵ m/s
$Q_{h,i} = A \times i_r$	=	0,000	m ³ /s
$d_{nd,i} = 0,70 \times (Q_{h,i} / b_i)^{2/3}$	=	2,4	mm
$d_{nd,i} = 0,29 \times (Q_{h,i} / d_i)^{2/3} \leq 2,5 \times d_i^{5/2}$	=	-	mm
$d_{hw}(x=0) = h_{nd} + d_{nd}$	rechthoek	=	82,4 mm
$q_{i,rep}(X) = (d_{hw}(X) + d_{i-1}(X)) \times \gamma_{rep}$	=	0,90	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	

$q_{Ed} = \gamma_{G,i} \times G_{k,i} + \gamma_{Q,i} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,73	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	2,00	kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,i} \times Q_{k,i}$	=	0,65	kN/m ²
$q_k = G_{k,i} + Q_{k,i}$	=	1,60	kN/m ²

PLAT DAK ERKER

PDE

Blijvende Belasting

houten balklaag
dakbedekking en isolatie
plafond
totaal

= 0,30 kN/m²
= 0,15 kN/m²
= 0,20 kN/m²
= **0,65 kN/m²**

Variabele Belasting

lichte scheidingswanden
opgelegde belasting
q_k

= 0,00 kN/m²
= 1,00 kN/m²
= **1,00 kN/m²**

Q_k

= 1,50 kN

Momentaanfactor

= 0,00

$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	0,79 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{G,1} \times \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	2,05 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{G,1} \times \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	0,70 kN/m ²
$q_k = G_{k,1} + Q_{k,1}$	=	1,65 kN/m ²

ZOLDER

ZV

Blijvende Belasting

breedplaatvloer h = 220 mm
afwerklaag 50 mm
totaal

= 5,30 kN/m²
= 1,00 kN/m²
= **6,30 kN/m²**

Variabele Belasting

lichte scheidingswanden
opgelegde belasting
q_k

= 0,80 kN/m²
= 1,75 kN/m²
= **2,55 kN/m²**

Q_k

= 3,00 kN

Momentaanfactor

= 0,40

$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	9,03 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{G,1} \times \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$	=	10,26 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_{G,1} \times \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$	=	8,19 kN/m ²
$q_k = G_{k,1} + Q_{k,1}$	=	8,85 kN/m ²

VERDIEPING

VV

Blijvende Belasting

breedplaatvloer h = 220 mm

afwerklaag 50 mm

totaal

$$= 5,30 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$= \mathbf{6,30 \text{ kN/m}^2}$$

Variabele Belasting

lichte scheidingswanden

opgelegde belasting

q_k

$$= 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$= \mathbf{2,95 \text{ kN/m}^2}$$

Q_k

$$= 3,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,40$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 9,25 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 10,80 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 8,41 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = G_{k,j} + Q_{k,1}$$

$$= 9,25 \text{ kN/m}^2$$

BEGANE GROND

BV

Blijvende Belasting

betonvloer h = 100 mm

afwerklaag 80 mm

totaal

$$= 2,40 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,60 \text{ kN/m}^2$$

$$= \mathbf{4,00 \text{ kN/m}^2}$$

Variabele Belasting

lichte scheidingswanden

opgelegde belasting

q_k

$$= 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$= 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$= \mathbf{2,95 \text{ kN/m}^2}$$

Q_k

$$= 3,00 \text{ kN}$$

Momentaanfactor

$$= 0,40$$

$$q_{Ed} = \gamma_{G,1} \times G_{k,1} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 6,45 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 8,31 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \times \Psi_{0,1} \times Q_{k,1}$$

$$= 5,92 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = G_{k,j} + Q_{k,1}$$

$$= 6,95 \text{ kN/m}^2$$

DIVERSEN

SPOUWMUUR 100-140-100	M340
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 4,86 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 4,33 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 4,00 kN/m ²
SPOUWMUUR 100-140-120	M360
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 5,35 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 4,76 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 4,40 kN/m ²
SPOUWMUUR 150-140-100	M390
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 6,08 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 5,41 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 5,00 kN/m ²
BOUWMUUR 150-60-150	B360
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 7,29 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 6,49 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 6,00 kN/m ²
METSELWERK 100	M100
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,43 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,16 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 2,00 kN/m ²
METSELWERK 120	M120
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,92 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 2,60 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 2,40 kN/m ²
PUI	PUI
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,61 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 0,54 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 0,50 kN/m ²
FUNDERING 250	FS250
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 7,29 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 6,49 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 6,00 kN/m ²
FUNDERING 300	FS300
$q_{Ed} = \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 8,75 kN/m ²
$q_{Ed} = \xi_j \times \gamma_{G,j} \times G_{k,j}$	= 7,79 kN/m ²
$q_k = G_{k,j}$	= 7,20 kN/m ²

BALKLAAG PLAT DAK TRAPPENHUIS

Belastingen uit Klimaatklasse									PD 1
h.o.h. afstand	=	407	mm						
$L_{(l)}$	=	3,00	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}	0,61	x	1,35	x	0,00	x	1,50	= 0,00 kN
	q_{Ed}	1,22	x	0,60	x	0,41			= 0,30 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,30	x	3,00	² +	0,25 x 0,00 x 3,00	= 0,33 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	Q_{Ed}	0,41	x	0,73					= 0,30 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,30	x	3,00	²		= 0,33 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	0,33	x	10 ⁶	/	163	x	10 ³	= 2,04 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,50	x	18	/	1,30	x	1,01	= 6,96 N/mm ²
	u.c.	2,04	/	6,96					= 0,29 ≤ 1,00
Formule 6,10b									
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,61	x	1,35	x	1,50			= 1,23 kN
	q_{Ed}	0,89	x	1,22	x	0,60	x	0,41	= 0,26 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,26	x	3,00	² +	0,25 x 1,23 x 3,00	= 1,22 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	Q_{Ed}	0,41	x	2,00					= 0,81 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,81	x	3,00	²		= 0,92 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	1,22	x	10 ⁶	/	163	x	10 ³	= 7,47 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,80	x	18	/	1,30	x	1,01	= 11,14 N/mm ²
	u.c.	7,47	/	11,14					= 0,67 ≤ 1,00
Doorbuiging									
I_y									= 1193 x10 ⁴ mm ⁴
Eind doorbuiging	q_k	0,41	x (	0,60	x	1,60	+	1,00 x 1,00)	= 0,80 kN/m
	W_{tot}	$\frac{0,013}{9000}$	x	$\frac{0,80}{1193}$	x	$\frac{3000}{10^4}$	⁴		= 7,84 mm
	W_{max}	0,004	x	3000					= 12,00 mm
	u.c.	7,84	/	12,00					= 0,65 ≤ 1,00
Toepassen									
balklaag plat dak trappenhuis 46x146 h.o.h. 407mm.									

BALKLAAG PLAT DAK ERKER

Belastingen uit Klimaatklasse										PD 1
h.o.h. afstand										= 488 mm
$L_{(t)}$										= 1,00 m
B										= 46 mm
H										= 96 mm
$f_{m,k}$										= 18 N/mm ²
$E_{0,mean}$										= 9000 N/mm ²
γ_M										= 1,30
K_h										= 1,09
Sterkte										
W_y										= 71 x10 ³ mm ³
Formule 6,10a										
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,67	x	1,35	x	0,00	x	1,50		= 0,00 kN
	q_{Ed}	1,22	x	0,60	x	0,49				= 0,36 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,36	x	1,00	² +	0,25 x 0,00 x 1,00		= 0,04 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,49	x	0,73						= 0,36 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,36	x	1,00	²			= 0,04 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	0,04	x	10 ⁶	/	71	x	10 ³		= 0,63 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,50	x	18	/	1,30	x	1,09		= 7,57 N/mm ²
	U.C.	0,63	/	7,57						= 0,08 ≤ 1,00
Formule 6,10b										
<u>Perm. + puntlast</u>	Q_{Ed}	0,67	x	1,35	x	1,50				= 1,36 kN
	q_{Ed}	0,89	x	1,22	x	0,60	x	0,49		= 0,32 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,32	x	1,00	² +	0,25 x 1,36 x 1,00		= 0,38 kNm
<u>Perm. + q-last</u>	q_{Ed}	0,49	x	2,00						= 0,98 kN/m
	M_{Ed}	0,125	x	0,98	x	1,00	²			= 0,12 kNm
Spanning	$\sigma_{m,d}$	0,38	x	10 ⁶	/	71	x	10 ³		= 5,38 N/mm ²
	$f_{m,d}$	0,80	x	18	/	1,30	x	1,09		= 12,11 N/mm ²
	U.C.	5,38	/	12,11						= 0,44 ≤ 1,00
Doorbuiging										
I_y										= 339 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	1000	⁴			= 0,41 mm
		9000	x	339	x	10 ⁴				
	W_{max}	0,004	x	1000						= 4,00 mm
	U.C.	0,41	/	4,00						= 0,10 ≤ 1,00
Toepassen										
balklaag plat dak erker 46x96 h.o.h. 488mm.										

STALEN BALKEN EN LATEIEN

1: LATEI ENTREE ZIJGEVEL BU

$L_{(t)}$								= 2,00 m
Profiel								L100x100x10
Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q_d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 4,19 kN/m
q_d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 4,41 kN/m
q_k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 3,95 kN/m
q_k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,50 kN/m
				0,50				
					1,50			

Sterkte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			</
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Toepassen
L100x100x10, opleggen 100mm.

2: LATEI PUI ACHTERGEVEL BI+BU

$$L_{(n)} = 3,10 \text{ m}$$

Profiel

L200x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 11,76 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 11,33 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 10,32 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,64 kN/m
	1,00			4,00				

Sterkte

$$w_y = 93 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 11,8 \times 3,1^2 = 14 \text{ kNm}$$

$$w_{y,ben} = 1,25 \times 14,1 \times 10^6 / 235 = 75 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 75 / 93 = 0,81 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1220 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 10,32 \times 3100^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 4,84 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 3100 = 12,40 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 4,84 / 12,40 = 0,49 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,64 \times 3100^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 0,30 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 3100 = 9,30 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,30 / 9,30 = 0,04 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$Q_{Ed} = 15,0 \times 1,22 + 1,0 \times 1,35 \times \Psi = 18 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L200x100x10, opleggen 100mm.

3: LATEI RAAM BU

$$L_{(l)} = 1,25 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 11,66 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 11,25 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 10,24 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,64 kN/m
	1,00			4,00				

Sterkte

$$W_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 11,7 \times 1,3^2 = 2 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 2,3 \times 10^6 / 235 = 12 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 12 / 25 = 0,49 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 10,24 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,88 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1250 = 5,00 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,88 / 5,00 = 0,22 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,64 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,06 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1250 = 3,75 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,06 / 3,75 = 0,02 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 6,0 \times 1,22 + 0,4 \times 1,35 \times \Psi = 7 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

4: LATEI RAAM BU

$$L_{(t)} = 1,25 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M120	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,92	4,86	= 1,93 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,60	4,33	= 1,72 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,40	4,00	= 1,59 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
0,60								

Sterkte

$$w_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 1,9 \times 1,3^2 = 0 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 0,4 \times 10^6 / 235 = 2 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 2 / 25 = 0,08 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 1,59 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,14 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1250 = 5,00 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,14 / 5,00 = 0,03 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1250 = 3,75 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,00 / 3,75 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 1,0 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 1 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

5: LATEI RAAM BI

$$L_{(t)} = 0,70 \text{ m}$$

Profiel L150x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M120	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,92	4,86	= 49,07 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,60	4,33	= 53,87 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,40	4,00	= 46,90 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 11,73 kN/m
				4,60		2,50		

Sterkte

$$w_y = 54 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10b} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 53,9 \times 0,7^2 = 3 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 3,3 \times 10^6 / 235 = 18 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 18 / 54 = 0,32 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 46,90 \times 700^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,13 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 700 = 2,80 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,13 / 2,80 = 0,06 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 11,73 \times 700^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,03 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 700 = 2,10 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,03 / 2,10 = 0,02 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 12,3 \times 1,22 \times 0,89 + 4,1 \times 1,35 = 19 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L150x100x10, opleggen 100mm.

6: LATEI PUI ACHTERGEVEL BI

$$L_{(t)} = 2,85 \text{ m}$$

Profiel UNP 220

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q_d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 28,84 kN/m
q_d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 26,54 kN/m
q_k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 24,38 kN/m
q_k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,64 kN/m
	1,00						5,50	

Sterkte

$$w_y = 245 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 28,8 \times 2,9^2 = 29 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 29,3 \times 10^6 / 235 = 156 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{U.C.} \quad 156 / 245 = 0,64 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 2691 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 24,38 \times 2850^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 3,71 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2850 = 11,40 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} \quad 1,25 \times 3,71 / 11,40 = 0,41 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,64 \times 2850^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 0,10 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2850 = 8,55 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} \quad 1,25 \times 0,10 / 8,55 = 0,01 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 33,8 \times 1,22 + 0,9 \times 1,35 \times \Psi = 41 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,0 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 80 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = ((41,1 \times 1000) / 2,65) / 80 = 194 \text{ mm}$$

Toepassen

UNP 220, opleggen 194mm.

7: LATEI DEUR ACHTERGEVEL BU

$$L_{(t)} = 1,15 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 13,55 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 12,06 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 11,15 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
5,50								

Sterkte

$$W_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 13,5 \times 1,2^2 = 2 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 2,2 \times 10^6 / 235 = 12 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 12 / 25 = 0,48 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 11,15 \times 1150^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,68 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1150 = 4,60 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,68 / 4,60 = 0,19 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1150^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1150 = 3,45 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,00 / 3,45 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 6,4 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 8 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

8: LATEI PUI ACHTERGEVEL BI+BU

$$L_{(1)} = 2,85 \text{ m}$$

Profiel L200x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PDE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,79	9,03	9,25	2,43	4,86	= 7,57 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,05	10,26	10,80	2,16	4,33	= 6,74 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,65	8,85	9,25	2,00	4,00	= 6,23 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
3,00								

Sterkte

$$W_y = 93 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 7,6 \times 2,9^2 = 8 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 7,7 \times 10^6 / 235 = 41 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{U.C.} \quad 41 / 93 = 0,44 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 1220 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 6,23 \times 2850^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 2,09 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2850 = 11,40 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} \quad 1,25 \times 2,09 / 11,40 = 0,23 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 2850^4}{2,1 \times 10^5 \times 1220 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2850 = 8,55 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} \quad 1,25 \times 0,00 / 8,55 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 8,9 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 11 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L200x100x10, opleggen 100mm.

9: LATEI DEUR ACHTERGEVEL BU

$$L_{(l)} = 1,15 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PDE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,79	9,03	9,25	2,43	4,86	= 7,47 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,05	10,26	10,80	2,16	4,33	= 6,65 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,65	8,85	9,25	2,00	4,00	= 6,15 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
								3,00

Sterkte

$$W_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 7,5 \times 1,2^2 = 1 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 1,2 \times 10^6 / 235 = 7 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 7 / 25 = 0,27 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 6,15 \times 1150^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,38 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1150 = 4,60 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,38 / 4,60 = 0,10 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1150^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1150 = 3,45 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 3,45 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$Q_{Ed} = 3,5 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 4 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / (1,7 \times 1,0) = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

Oplegbreedte (d)

$$= 90 \text{ mm}$$

Opleglengte minimaal (b)

$$= 100 \text{ mm}$$

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

10: LATEI PUI VOORGEVEL BU

$$L_{(t)} = 1,25 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PDE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,79	9,03	9,25	2,43	4,86	= 5,04 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,05	10,26	10,80	2,16	4,33	= 4,49 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,65	8,85	9,25	2,00	4,00	= 4,15 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
2,00								

Sterkte

$$W_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 5,0 \times 1,3^2 = 1 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 1,0 \times 10^6 / 235 = 5 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 5 / 25 = 0,21 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 4,15 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,36 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1250 = 5,00 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,36 / 5,00 = 0,09 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1250 = 3,75 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,00 / 3,75 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 2,6 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 3 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

11: LATEI ENTREE BU

$$L_{(t)} = 1,50 \text{ m}$$

Profiel L150x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PDE	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,79	9,03	9,25	2,43	4,86	= 7,52 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,05	10,26	10,80	2,16	4,33	= 6,69 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,65	8,85	9,25	2,00	4,00	= 6,19 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m
3,00								

Sterkte

$$W_y = 54 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 7,5 \times 1,5^2 = 2 \text{ kNm}$$

$$W_{y,ben} = 1,25 \times 2,1 \times 10^6 / 235 = 11 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. = 11 / 54 = 0,21 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 6,19 \times 1500^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,35 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1500 = 6,00 \text{ mm}$$

$$u.c. = 1,25 \times 0,35 / 6,00 = 0,07 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1500^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1500 = 4,50 \text{ mm}$$

$$u.c. = 1,25 \times 0,00 / 4,50 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$Q_{Ed} = 4,6 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 6 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

Oplegbreedte (d)

$$= 90 \text{ mm}$$

Opleglengte minimaal (b)

$$= 100 \text{ mm}$$

Toepassen

L150x100x10, opleggen 100mm.

12A: LATEI RAAM BI

$$L_{(t)} = 1,75 \text{ m}$$

Profiel UNP 220

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PDE	ZV	VV	M120	M340	
q_d (6,10a)	1,29	1,76	0,79	9,03	9,25	2,92	4,86	= 67,02 kN/m
q_d (6,10b)	2,02	2,43	2,05	10,26	10,80	2,60	4,33	= 75,64 kN/m
q_k (eind)	1,71	2,09	1,65	8,85	9,25	2,40	4,00	= 65,64 kN/m
q_k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 17,33 kN/m
	3,00			2,80	2,80	3,50		

Sterkte

$$W_y = 245 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10b} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 75,6 \times 1,8^2 = 29 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 29,0 \times 10^6 / 235 = 154 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{U.C.} \quad 154 / 245 = 0,63 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 2691 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 65,64 \times 1750^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 1,42 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1750 = 7,00 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} \quad 1,25 \times 1,42 / 7,00 = 0,25 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 17,33 \times 1750^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 0,37 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1750 = 5,25 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} \quad 1,25 \times 0,37 / 5,25 = 0,09 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 42,3 \times 1,22 \times 0,89 + 15,2 \times 1,35 = 66 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 120 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = ((66,18 \times 1000) / 2,65) / 120 = 208 \text{ mm}$$

Toepassen

UNP 220, opleggen 208mm.

12B: LATEI RAAM BU

$$L_{(t)} = 2,10 \text{ m}$$

Profiel L150x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PDE	ZV	VV	M100	M340		
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,79	9,03	9,25	2,43	4,86	=	8,74 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,05	10,26	10,80	2,16	4,33	=	7,77 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,65	8,85	9,25	2,00	4,00	=	7,19 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	=	0,00 kN/m

3,50

Sterkte

$$w_y = 54 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Formule 6,10a

$$M_{Ed} = 0,125 \times 8,7 \times 2,1^2 = 5 \text{ kNm}$$

$$w_{y,ben} = 1,25 \times 4,8 \times 10^6 / 235 = 26 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$u.c. \quad 26 / 54 = 0,47 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Eind doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 7,19 \times 2100^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 1,57 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2100 = 8,40 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 1,57 / 8,40 = 0,23 \leq 1,00$$

Bijkomende doorbuiging

$$W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 2100^4}{2,1 \times 10^5 \times 552 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2100 = 6,30 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,25 \times 0,00 / 6,30 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$Q_{Ed} = 7,5 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 9 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

Oplegbreedte (d)

$$= 90 \text{ mm}$$

Opleglengte minimaal (b)

$$= 100 \text{ mm}$$

Toepassen

L150x100x10, opleggen 100mm.

13: LATEI ERKER BI

$$L_{(t)} = 2,95 \text{ m}$$

Profiel UNP 260

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PDE	ZV	VV	M100	M340	
q_d (6,10a)	1,29	1,76	0,79	9,03	9,25	2,43	4,86	= 43,34 kN/m
q_d (6,10b)	2,02	2,43	2,05	10,26	10,80	2,16	4,33	= 42,51 kN/m
q_k (eind)	1,71	2,09	1,65	8,85	9,25	2,00	4,00	= 38,34 kN/m
q_k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 3,89 kN/m
		1,00	0,50	0,50	0,50		6,50	

Sterkte

$$w_y = 371 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 43,3 \times 3,0^2 = 47 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,25 \times 47,1 \times 10^6 / 235 = 251 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{U.C.} \quad 251 / 371 = 0,68 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 4824 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 38,34 \times 2950^4}{2,1 \times 10^5 \times 4824 \times 10^4} = 3,73 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 2950 = 11,80 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} \quad 1,25 \times 3,73 / 11,80 = 0,40 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 3,89 \times 2950^4}{2,1 \times 10^5 \times 4824 \times 10^4} = 0,38 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 2950 = 8,85 \text{ mm}$$

$$\text{U.C.} \quad 1,25 \times 0,38 / 8,85 = 0,05 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 50,8 \times 1,22 + 5,7 \times 1,35 \times \Psi = 64 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / (1,7 \times 1,0) = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

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

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = ((63,93 \times 1000) / 2,65) / 90 = 268 \text{ mm}$$

Toepassen

UNP 260, opleggen 268mm.

14: STALEN BALK ERKER

$$L_{(t)} = 3,20 \text{ m}$$

Profiel HE 120 A

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PDE	ZV	VV	M100	M340	
$q_d (6,10a)$	1,29	1,76	0,79	9,03	9,25	2,43	4,86	= 1,03 kN/m
$q_d (6,10b)$	2,02	2,43	2,05	10,26	10,80	2,16	4,33	= 2,27 kN/m
$q_k (\text{eind})$	1,71	2,09	1,65	8,85	9,25	2,00	4,00	= 1,85 kN/m
$q_k (\text{bijk})$	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 1,00 kN/m

1,00

Sterkte

$$w_y = 106 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10b} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 2,3 \times 3,2^2 = 3 \text{ kNm} \\ w_{y,ben} &= 1,00 \times 2,9 \times 10^6 / 235 = 12 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$u.c. \quad 12 / 106 = 0,12 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 606 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 1,85 \times 3200^4}{2,1 \times 10^5 \times 606 \times 10^4} = 1,98 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 3200 = 12,80 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,00 \times 1,98 / 12,80 = 0,15 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 1,00 \times 3200^4}{2,1 \times 10^5 \times 606 \times 10^4} = 1,07 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 3200 = 9,60 \text{ mm}$$

$$u.c. \quad 1,00 \times 1,07 / 9,60 = 0,11 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 1,4 \times 1,22 \times 0,89 + 1,6 \times 1,35 = 4 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / (1,7 \times 1,00) = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 120 \text{ mm}$$

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

Toepassen

HE 120 A, opleggen 100mm.

15A: LATEI ENTREE BI

$$L_{(t)} = 1,25 \text{ m}$$

Profiel UNP 220

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M120	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,92	4,86	= 69,41 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,60	4,33	= 76,79 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,40	4,00	= 66,79 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 17,00 kN/m
			0,50	3,00	3,00	4,75		

Sterkte

$$W_y = 245 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10b} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 76,8 \times 1,3^2 = 15 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 15,0 \times 10^6 / 235 = 80 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 80 / 245 = 0,33 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 2691 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 66,79 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 0,38 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1250 = 5,00 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,38 / 5,00 = 0,09 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 17,00 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 2691 \times 10^4} = 0,10 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1250 = 3,75 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,10 / 3,75 = 0,03 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 31,1 \times 1,22 \times 0,89 + 10,6 \times 1,35 = 48 \text{ kN}$$

$$f_k = 4,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 4,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Oplegbreedte (d)} = 80 \text{ mm}$$

$$\text{Opleglengte minimaal (b)} = ((48 \times 1000) / 2,65) / 80 = 227 \text{ mm}$$

Toepassen

UNP 220, opleggen 227mm.

15B: LATEI ENTREE BU

$$L_{(l)} = 1,25 \text{ m}$$

Profiel L100x100x10

Totaal incl. eigen gewicht	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	M100	M340	
q _d (6,10a)	1,29	1,76	0,73	9,03	9,25	2,43	4,86	= 11,72 kN/m
q _d (6,10b)	2,02	2,43	2,00	10,26	10,80	2,16	4,33	= 10,44 kN/m
q _k (eind)	1,71	2,09	1,60	8,85	9,25	2,00	4,00	= 9,65 kN/m
q _k (bijk)	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	0,00	0,00	= 0,00 kN/m

4,75

Sterkte

$$W_y = 25 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Formule 6,10a} \quad M_{Ed} &= 0,125 \times 11,7 \times 1,3^2 = 2 \text{ kNm} \\ W_{y,ben} &= 1,25 \times 2,3 \times 10^6 / 235 = 12 \times 10^3 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

$$U.C. \quad 12 / 25 = 0,49 \leq 1,00$$

Doorbuiging

$$I_y = 177 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$\text{Eind doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 9,65 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,83 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,004 \times 1250 = 5,00 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,83 / 5,00 = 0,21 \leq 1,00$$

$$\text{Bijkomende doorbuiging} \quad W_{tot} = \frac{0,013 \times 0,00 \times 1250^4}{2,1 \times 10^5 \times 177 \times 10^4} = 0,00 \text{ mm}$$

$$W_{max} = 0,003 \times 1250 = 3,75 \text{ mm}$$

$$U.C. \quad 1,25 \times 0,00 / 3,75 = 0,00 \leq 1,00$$

Opleglengte

$$\text{Oplegreactie} \quad Q_{Ed} = 6,0 \times 1,22 + 0,0 \times 1,35 \times \Psi = 7 \text{ kN}$$

$$f_k = 3,50$$

$$\gamma_M = 1,7$$

$$\beta = 1,0$$

$$f_d = 3,50 / 1,7 \times 1,00 = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

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

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

Toepassen

L100x100x10, opleggen 100mm.

STALEN KOLOMMEN

K1: KOLOMMEN ERKER

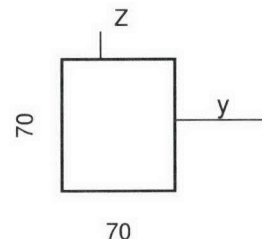
Maximale belasting uit stalen balk 1 $R_d = 4 \text{ kN}$

Toepassen koker 70x70x4 staalkwaliteit S235 koudgevormd

PROFIEL K70x70x4 S235 KOUDGEVORMD
 $I_{sys} = 2,75 \text{ m}$

Profielgegevens

Doorsnedeklasse	1		
$h =$	70 mm	$W_{y,p} =$	$25,1 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$b =$	70 mm	$W_{z,p} =$	$25,1 \times 10^3 \text{ mm}^3$
$t =$	4 mm	$I_y =$	$72,1 \times 10^4 \text{ mm}^4$
$A =$	1015 mm^2	$I_z =$	$72,1 \times 10^4 \text{ mm}^4$



Krachten

$N =$	4,0 kN	$e_z =$	100,0 mm
$e_y =$	100,0 mm	$M_{z;\text{begin}} =$	0,40 kNm
$M_{y;\text{begin}} =$	0,40 kNm	$M_{z;\text{midden}} =$	1,20 kNm
$M_{y;\text{midden}} =$	1,28 kNm	(incl. eg) $M_{z;\text{max}} =$	1,21 kNm
$M_{y;\text{max}} =$	1,29 kNm	(incl. eg) $M_{z;\text{eind}} =$	0,00 kNm
$M_{y;\text{eind}} =$	0,00 kNm		

Nikstabiliteit

$I_{k,y} =$	2,75 m	$I_{k,z} =$	2,75 m
$N_{cr} = (F_{euler}) =$	197,7 kN	$N_{cr} = (F_{euler}) =$	197,7 kN
$\lambda_{y;\text{rel}} =$	1,10	$\lambda_{z;\text{rel}} =$	1,10
$\alpha_{y,y} =$	0,49 kromme	$\alpha_{z,z} =$	0,49 kromme
$\Phi_{y,y} =$	1,32	$\Phi_{z,z} =$	1,32
$\chi_{y,y} =$	0,49	$\chi_{z,z} =$	0,49
$N_{b,rd} =$	115,7 kN	$N_{b,rd} =$	115,7 kN

Momentverdelingsfactor

$C_{my} =$	0,97	$C_{mz} =$	0,97
------------	------	------------	------

Interactiefactor

$k_{yy} =$	0,99	$k_{yz} =$	0,60
$k_{zy} =$	0,60	$k_{zz} =$	0,99

Toetsing stabiliteit

Norm	artikel	Formule				u.c.
EN3-1-1	6.3.1.1	(6.47y)	4,0 /	115,7		$\leq 0,03 \leq 1,00$
		(6.47z)	4,0 /	115,7		$\leq 0,03 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.2.1	(6.54)	1,29 /	5,91		$\leq 0,22 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0,03 +	0,22 +	0,12	$\leq 0,37 \leq 1,00$
		(6.62)	0,03 +	0,13 +	0,20	$\leq 0,37 \leq 1,00$

Toetsing sterkte

EN3-1-1	6.2.4	(6.9)	4,0 /	238,5		$\leq 0,02 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	1,29 /	5,91		$\leq 0,22 \leq 1,00$
		(6.12z)	1,21 /	5,91		$\leq 0,20 \leq 1,00$
EN3-1-1	6.2.9	(6.41)	0,05 +	0,05		$\leq 0,10 \leq 1,00$

FUNDERING

ALGEMEEN

- Sonderingen en bijbehorend funderingsadvies Inpijn – Blokpoel ingenieursbureau onder opdracht nummer VH-6040 d.d. 18 mei 2010.
- Betreffende sonderingen DKM-01 t/m DKM-12.
- Ontgravingsniveau, grondverbetering, verdichting, controle, etc. conform funderingsadvies.
- Gronddekking funderingsstroken 400mm.
- Betonkwaliteit C20/25
- Kwaliteit wapening B500B
- Milieuklasse XC2
- Dekking 35 mm

FUNDERINGSBELASTINGEN

	DV-1	DV-2	PD	ZV	VV	BV	M100	M120	M340	M360	B360	FS250	F _{rep,tot}	F _{rep,tot}	B	σ _{max,d}
G	1,06	1,45	0,60	6,30	6,30	4,00	2,00	2,40	4,00	4,40	6,00	6,00	kN/m	kN/m	mm	
Q	0,64	0,64	1,00	2,55	2,95	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	G _k	Q _k		
1		3,50		2,75	2,75	0,50				6,00		0,75	72,6	18,9	750	138,6
2			2,00	3,00	3,00	0,50				7,50		0,80	78,8	20,0	800	140,2
3	2,88			2,85	2,85	0,50					8,00	0,90	94,3	19,0	900	141,8
4	2,88	2,90		5,85	5,85	1,00					8,00	1,68 FS300	143,0	38,8	1400	147,9
5	5,75			5,69	5,69	1,00					8,00	1,68 FS300	139,9	37,9	1400	144,6
6		1,00		0,50	0,50	0,50			8,00			0,60	45,3	4,9	600	95,6
7	5,00			0,50	0,50	0,50			6,00			0,60	41,2	7,4	600	91,0
8			1,00			0,50			1,00			0,60	10,2	2,5	600	24,0

OVERZICHT FUNDERINGSSTROKEN

Strook 1:	Eindgevel haakse woning	afmeting	750x250 mm
Strook 2:	Eindgevel trappenhuis haakse woning	afmeting	800x250 mm
Strook 3:	Eindgevel overige woning	afmeting	900x250 mm
Strook 4:	Bouwmuur eindwoning - tussenwoning	afmeting	1400x300 mm
Strook 5:	Bouwmuur tussenwoning	afmeting	1400x300 mm
Strook 6:	Achter- en voorgevel eindwoning haaks	afmeting	600x250 mm
Strook 7:	Achter- en voorgevel tussenwoning	afmeting	600x250 mm
Strook 8:	Buitengevels erker eindwoning	afmeting	600x250 mm

WAPENING FUNDERINGSSTROKEN

STROOK WAPENING BOUWMUREN

Hoofdwapening

M_{Ed}	0,125	x	147,9	x	1,40 ²	=	36,2	kNm	
K_m	36,2	/	0,26			=	534		
A_s	0,125	x	0,26	x	10 ⁴	=	327	mm ²	< 424 mm ² voldoet

Voor $A_{s,min}$ mag de kleinste waarde van $A_{s,min1}$ of $A_{s,min2}$ zijn genomen. of $A_{s,min}$ voor scheurvorming

$A_{s,min1}$	0,113	x	0,26	x	10 ⁴	=	295	mm ²	
$A_{s,min2}$	0,125	x	0,26	x	10 ⁴ x 1,25	=	409	mm ²	
$A_{s,min}$	(0,4	x	1,0	x	2,21 x 150000) / 500	=	265	mm ²	

scheurwijdte

M_d	0,125	x	118,3	x	1,40 ²	=	29,0	kNm	
σ_s (	0,80	x	327	) /	424 x 435	=	268	N/mm ²	
σ_{km}	13,2	x	2,21	x	0,40 x 150	=	7,6	mm	
$S_{r,max}$	2,90	x	2	x (300 - 261)	=	165	mm	> 150 mm voldoet	
NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131									

Toepassen

wap. kruisnet rond 9-150 onder ($A_s = 424\text{mm}^2$) en kruisnet rond 8-150 boven. $h = 300\text{ mm}$ $c = 35\text{ mm}$.

STROOK WAPENING OVERIG

Hoofdwapening

M_{Ed}	0,125	x	141,8	x	0,90 ²	=	14,4	kNm	
K_m	14,4	/	0,21			=	322		
A_s	0,075	x	0,21	x	10 ⁴	=	159	mm ²	

Voor $A_{s,min}$ mag de kleinste waarde van $A_{s,min1}$ of $A_{s,min2}$ zijn genomen. of $A_{s,min}$ voor scheurvorming

$A_{s,min1}$	0,113	x	0,21	x	10 ⁴	=	239	mm ²	
$A_{s,min2}$	0,075	x	0,21	x	10 ⁴ x 1,25	=	198	mm ²	
$A_{s,min}$	(0,4	x	1,0	x	2,21 x 125000) / 500	=	221	mm ²	< 335 mm ² voldoet

scheurwijdte

M_d	0,125	x	113,4	x	0,90 ²	=	11,5	kNm	
σ_s (	0,80	x	159	) /	335 x 435	=	165	N/mm ²	
σ_{km}	31,2	x	2,21	x	0,40 x 125	=	15,2	mm	
$S_{r,max}$	2,90	x	2	x (250 - 211)	=	294	mm		
NEN-EN 1992-1-1 tabel 7.2N blz. 131									

Toepassen

wap. kruisnet rond 8-150 onder ($A_s = 335\text{mm}^2$). $h = 250\text{ mm}$ $c = 35\text{ mm}$.