



STATISCHE BEREKENING

[HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE]

project: 20176546
omschrijving: EELDE; nieuwbouw 5 woningen

opdrachtgever: Frisoplan B.V. te Sneek
architect: Bureau Noordeloos architecten BNA te Delfzijl

document: B01
datum: 29 januari 2018
status: Definitief

samenstelling: Ing. R.S. (Ruby) Staal

gecontroleerd: Ing. G. (Gerard) Trul - Molema

INHOUD

Hoofdstuk 1 Algemeen	4
1.1 Inleiding.....	4
1.2 Te hanteren normen	5
1.3 Ontwerplevensduur, gevolg- en betrouwbaarheidsklasse	5
1.4 Constructief ontwerp	6
Hoofdstuk 2 Belastingen.....	7
2.1 Blijvende belastingen en opgelegde belastingen.....	7
2.2 Gevels, wanden, puien, e.d.....	10
2.3 Windbelasting	14
2.4 Sneeuwbelasting	15
2.5 Belasting door regenwater.....	17
Hoofdstuk 3 Belastingcombinaties	18
3.1 Algemeen	18
3.2 Uiterste grenstoestanden	18
3.3 Bruikbaarheidsgrenstoestanden.....	20
Hoofdstuk 4 Stabiliteit.....	21
4.1 Algemeen	21
Hoofdstuk 5 Fundering	22
5.1 Algemeen	22
5.2 Belastingen op funderingsniveau.....	24
5.3 Wapening funderingsstroken.....	31
Hoofdstuk 6 Betonconstructies	32
6.1 Betonconstructies algemeen	32
Hoofdstuk 7 Staalconstructies.....	33
7.1 Algemeen	33
7.2 Stalen liggers	34
Hoofdstuk 8 Houtconstructies.....	35
8.1 Algemeen	35
8.2 Houten balklaag	36
8.3 Houten balk.....	36
8.4 Houten stijlen.....	37
Hoofdstuk 9 Steenconstructies	38
9.1 Algemeen	38

Datum: 29-01-2018 | Project: 20176546 - EELDE; nieuwbouw 5 woningen

Bijlagen

Bijlage A: Geotechnisch onderzoek

Bijlage B: Draagvermogen stroken

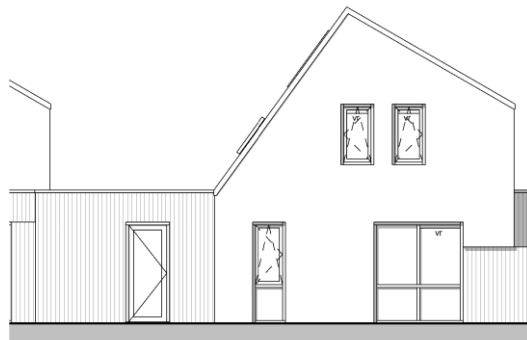
Bijlage C: Staalconstructies

Bijlage D: Houtconstructies

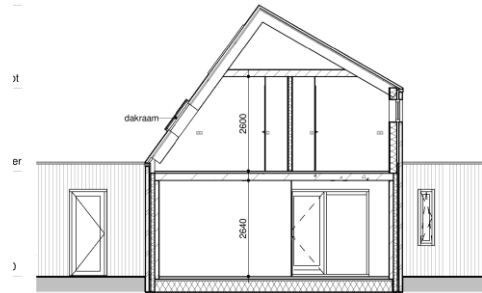
HOOFDSTUK 1 ALGEMEEN

1.1 INLEIDING

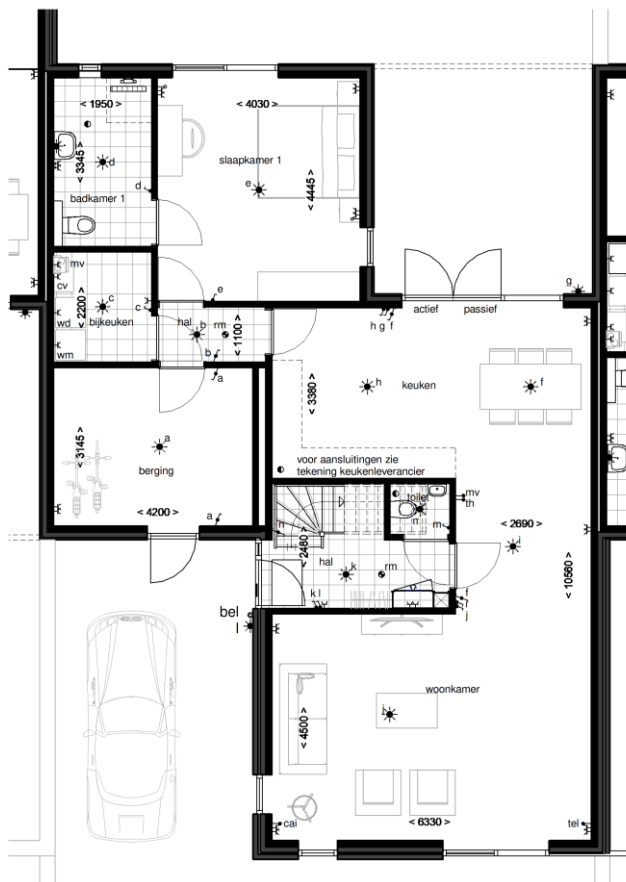
Het betreft een plan voor de nieuwbouw van vijf woningen aan de Groote Veen te Eelde, in opdracht van Frisoplan B.V. te Sneek. Het ontwerp is gemaakt door BNA architecten te Groningen.



voorgevel



Doorsnede B



begane grond

1.2

TE HANTEREN NORMEN

Uitgangspunt voor de berekening vormen de documenten van de Eurocode:

- Eurocode 0 Grondslagen	: NEN-EN 1990
- Eurocode 1 Belastingen	: NEN-EN 1991
- Eurocode 2 Beton	: NEN-EN 1992
- Eurocode 3 Staal	: NEN-EN 1993
- Eurocode 4 Staalbeton	: NEN-EN 1994
- Eurocode 5 Hout	: NEN-EN 1995
- Eurocode 6 Metselwerk	: NEN-EN 1996
- Eurocode 7 Geotechniek	: NEN-EN 1997
- Eurocode 8 Aardbevingen	: NEN-EN 1998
- Eurocode 9 Aluminium	: NEN-EN 1999

1.3

ONTWERPLEVENSDUUR, GEVOLG- EN BETROUWBAARHEIDSKLASSE

Ontwerplevensduurklasse	3	Ontwerplevensduur	50	jaar
Gebouwtype	Eengezinswoning			
Gebouwhoogte	7,5 m	Gemeten vanaf het maaiveld		
Aantal bouwlagen	2			
Gevolgklasse	CC1	Geringe gevolgen		
Betrouwbaarheidsklasse	RC1			
Gevolgklasse bijzonder	CC1			
Gebouwcategorie	A	Woon- of verblijfsfunctie		

In een gebouw kunnen meerdere gebouw categorieën voorkomen. De maatgevende of meest voorkomende veranderlijke belasting bepaalt de algemene gebouwcategorie.

1.3.1

Verdiscontering van afwijkingen in de standaard gevolgklasse CC2

Vermenigvuldiging van de partiële veiligheidsfactoren met een factor K_{FI} conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.3.1 tabel NB5.

$$\text{factor } K_{FI} = 0,9$$

1.3.2 Verdiscontering van afwijkingen in de standaard levensduur van 50 jaar

Vermenigvuldigingsfactor voor de extreme waarde van de veranderlijke belasting tgv levensduur.
Bepaald conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.1 lid (2)

$$F_t = F_{t0} * [1 + ((1 - \psi_0) / 9) * \ln (t / t_0)] = 1,00$$

Gehanteerde momentaanfactor ψ_0 bij maatgevende gebouwcategorie = 0,4

[NB: De tijdsafhankelijke factor F_t wordt verdisconteerd in de belastingscombinaties van Hoofdstuk 3]

1.4 CONSTRUCTIEF ONTWERP

1.4.1 Beschrijving hoofddraagconstructie

Bouwsysteem	Stapelbouw	
Fundering	Fundering op staal	[zie H6 voor nadere informatie]

1.4.2 Beschrijving van de onderdelen

Begane grondvloer	ribcassettevloer	350 mm
Verdiepingsvloer	kanaalplaatvloer	200 mm
Zoldervloer	houten balklaag	[zie H8 voor nadere informatie]
Dakvloer	kanaalplaatvloer	200 mm
Kapconstructie	prefab kap	[volgens leverancier]
Bi-bl beganr grond	kalkzandsteen	120/150 mm
Bi-bl verdieping	hsb	
Buitenspouwblad	metselwerk	100 mm

HOOFDSTUK 2 BELASTINGEN

2.1 BLIJVENDE BELASTINGEN EN OPGELEGDE BELASTINGEN

2.1.1 Kap1

Code	kap1	gebruiksklasse	H1
Type	hellend dak	dakhelling	55,00 graden

Opgelegde belasting

veranderlijke belasting	$\psi_0 =$	0,00	:	0,09 kN/m ²
- separatie			:	0,00 kN/m ²
			p(q,rep) :	0,09 kN/m ²

Blijvende belasting

- zonnepanelen	:	0,15 kN/m ²
- pannen en beschoot	:	0,70 kN/m ²
	p(g,rep) t.o.v. dakvlak :	0,85 kN/m ²
	p(g,rep) t.o.v. grondvlak :	1,48 kN/m ²

2.1.2 Kap2

Code	kap2	gebruiksklasse	H1
Type	hellend dak	dakhelling	30,00 graden

Opgelegde belasting

veranderlijke belasting	$\psi_0 =$	0,00	:	0,56 kN/m ²
- separatie			:	0,00 kN/m ²
			p(q,rep) :	0,56 kN/m ²

Blijvende belasting

- zonnepanelen	:	0,15 kN/m ²
- pannen en beschoot	:	0,70 kN/m ²
	p(g,rep) t.o.v. dakvlak :	0,85 kN/m ²
	p(g,rep) t.o.v. grondvlak :	0,98 kN/m ²

2.1.3 Plat dak

Code	dak	gebruiksklasse	H1
Type	vlak dak		

Opgelegde belasting

veranderlijke belasting	$\psi_0 =$	0,00	:	1,00 kN/m ²
- separatie			:	0,00 kN/m ²
			p(q,rep) :	1,00 kN/m ²

Blijvende belasting

- isolatie + dakbedekking			:	0,25 kN/m ²
- kanaalplaatvloer h=200			:	3,05 kN/m ²
			p(g,rep) :	3,30 kN/m ²

2.1.4 Zoldervloer

Code	zol	gebruiksklasse	A
Type	vloer	separatie max.	0,00 kN/m1

Opgelegde belasting

veranderlijke belasting	$\psi_0 =$	0,40	:	0,70 kN/m ²
- separatie			:	0,00 kN/m ²
			p(q,rep) :	0,70 kN/m ²

Blijvende belasting

- houten balklaag + underlayment + plafond			:	0,50 kN/m ²
			p(g,rep) :	0,50 kN/m ²

2.1.5 Verdiepingsvloer

Code	verd	gebruiksklasse	A
Type	vloer	separatie max.	2,00 kN/m1

Opgelegde belasting

veranderlijke belasting	$\psi_0 =$	0,40	:	1,75 kN/m ²
- separatie			:	0,80 kN/m ²
			p(q,rep) :	2,55 kN/m ²

Blijvende belasting

- dekvloer	0,06	20	:	1,20 kN/m ²
- kanaalplaatvloer h=200			:	3,05 kN/m ²
			p(g,rep) :	4,25 kN/m ²

2.1.6

Begane grondvloer

Code Type	bg vloer	gebruiksklasse separatie max.	A 3,00 kN/m1
<u>Opgelegde belasting</u>			
veranderlijke belasting		$\psi_0 = 0,40$	: 1,75 kN/m ²
- separatie			: <u>1,20 kN/m²</u>
			p(q,rep) : 2,95 kN/m ²
<u>Blijvende belasting</u>			
- dekvloer		0,08 20	: 1,60 kN/m ²
- ribcassettevloer			: <u>2,20 kN/m²</u>
			p(g,rep) : 3,80 kN/m ²

2.2**GEVELS, WANDEN, PUIEN, E.D.**

nr	code	Omschrijving	dikte [m]	[kN/m ³]		
2.2.1	g1	100-sp-120	0,22	20	:	4,40 kN/m ²
2.2.2	g2	120-sp-120	0,24	20	:	4,80 kN/m ²
2.2.3	g3	100-sp-150	0,25	20	:	5,00 kN/m ²
2.2.4	g4	100-hsb			:	2,50 kN/m ²
2.2.5	hsb	hout of pui			:	0,50 kN/m ²
2.2.6	k100	kzst 100	0,1	20	:	2,00 kN/m ²
2.2.7	k120	kzst 120	0,12	20	:	2,40 kN/m ²
2.2.8	k150	kzst 150	0,15	20	:	3,00 kN/m ²
2.2.9	mw100	mw 100	0,1	20	:	2,00 kN/m ²

2.2.1**Lijnlasten****Belastingen op begane grondvloer****Lijnlast niet dragende wanden**

<u>q-last LL1</u>		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
k100	2,7x	2 kN/m ²	5,4	0,00	0,0	1 / 0	0,0
q _{G,rep} = 5,4				q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,0	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		0,0	
rekenwaarde:		q _d = 6,6 [kN/m ¹]		[=1,22x5,4 + 1,35x0]		maximum	

Belastingen op verdiepingsvloer**Lijnlast links uit kap/zol - basis + optie**

<u>q-last LL2</u>		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap1	,33x3,22x3,58	1,48 kN/m ²	5,6	0,09	0,3	1 / 0	0,3
zol	,33x1,9x3,58	0,5 kN/m ²	1,1	0,70	1,6	1 / 0,4	1,6
hsb	1,5x2,7x	0,5 kN/m ²	2,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 8,8				q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,6	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		1,9	
rekenwaarde:		q _d = 12,1 [kN/m ¹]		[=1,08x8,8 + 1,35x1,9]		maximum	

Lijnlast rechts uit kap/zol - basis + optie

g-last LL3		blijvend		opgelegd		s tiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap2	1,45x3,9x3,58	0,98 kN/m ²	6,2	0,56	3,5	1 / 0	3,5
zol	1,45x1,9x3,58	0,5 kN/m ²	1,5	0,70	2,1	1 / 0,4	2,1
hsb	1,5x2,7x	0,5 kN/m ²	2,0	0,00	0,0	0,0	0,0
			q _{G,rep} =	9,7	q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,9
					q _{Q,rep} tbv 6.10b		5,7
rekenwaarde:		q _d =	18,2 [kN/m ¹]	[=1,08x9,7 + 1,35x5,7]		maximum	

Lijnlast achtergevel binnenblad - basis

g-last LL4		blijvend		opgelegd		s tiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap1	1,25x3,22x1,48	1,48 kN/m ²	1,8	0,09	0,1	1 / 0	0,1
kap2	0,5x3,9x1,48x	0,98 kN/m ²	2,8	0,56	1,6	1 / 0	1,6
zol	1,48x	0,5 kN/m ²	0,7	0,70	1,0	1 / 0,4	1,0
hsb	0,9x1,5x3,1x	0,5 kN/m ²	2,1	0,00	0,0	0,0	0,0
			q _{G,rep} =	7,4	q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,4
					q _{Q,rep} tbv 6.10b		2,8
rekenwaarde:		q _d =	11,8 [kN/m ¹]	[=1,08x7,4 + 1,35x2,8]		maximum	

Lijnlast achtergevel buitenblad - basis

g-last LL5		blijvend		opgelegd		s tiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
mw100	0,9x3,1x	2 kN/m ²	5,6	0,00	0,0	0,0	0,0
			q _{G,rep} =	5,6	q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,0
					q _{Q,rep} tbv 6.10b		0,0
rekenwaarde:		q _d =	6,8 [kN/m ¹]	[=1,22x5,6 + 1,35x0]		maximum	

Lijnlast voorgevel links - basis + optie

g-last LL6		blijvend		opgelegd		s tiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap1	,29x3,22x2,19	1,48 kN/m ²	3,0	0,09	0,2	1 / 0	0,2
zol	2,19x	0,5 kN/m ²	1,1	0,70	1,5	1 / 0,4	1,5
hsb	1,5x1,9x	0,5 kN/m ²	1,4	0,00	0,0	0,0	0,0
			q _{G,rep} =	5,5	q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,6
					q _{Q,rep} tbv 6.10b		1,7
rekenwaarde:		q _d =	8,2 [kN/m ¹]	[=1,08x5,5 + 1,35x1,7]		maximum	

Lijnlast voorgevel rechts - basis + optie

g-last LL7		blijvend		opgelegd		s tiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap2	1,37x3,9x2,19	0,98 kN/m ²	3,1	0,56	1,8	1 / 0	1,8
zol	2,19x	0,5 kN/m ²	1,1	0,70	1,5	1 / 0,4	1,5
hsb	0,9x1,5x3,5x	0,5 kN/m ²	2,4	0,00	0,0	0,0	0,0
			q _{G,rep} =	6,6	q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,6
					q _{Q,rep} tbv 6.10b		3,3
rekenwaarde:		q _d =	11,6 [kN/m ¹]	[=1,08x6,6 + 1,35x3,3]		maximum	

Lijnlast rechts uit kap/zol - optie

g-last LL8		blijvend		opgelegd		s tiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap2	1,45x3,9x3,17	0,98 kN/m ²	5,5	0,56	3,1	1 / 0	3,1
zol	1,45x1,9x3,17	0,5 kN/m ²	1,4	0,70	1,9	1 / 0,4	1,9
hsb	1,5x2,7x	0,5 kN/m ²	2,0	0,00	0,0	0,0	0,0
			q _{G,rep} =	8,8	q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,8
					q _{Q,rep} tbv 6.10b		5,0
rekenwaarde:		q _d =	16,3	[kN/m ¹]	[=1,08x8,8 + 1,35x5]		maximum

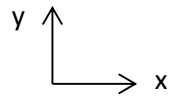
Lijnlast achtergevel - optie

g-last LL9		blijvend		opgelegd		s tiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap1	1,25x3,22x1,78	1,48 kN/m ²	2,1	0,09	0,1	1 / 0	0,1
kap2	0,5x3,9x1,78x	0,98 kN/m ²	3,4	0,56	1,9	1 / 0	1,9
zol	1,78x	0,5 kN/m ²	0,9	0,70	1,2	1 / 0,4	1,2
hsb	0,85x1,5x3,1x	0,5 kN/m ²	2,0	0,00	0,0	0,0	0,0
			q _{G,rep} =	8,4	q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,5
					q _{Q,rep} tbv 6.10b		3,3
rekenwaarde:		q _d =	13,5	[kN/m ¹]	[=1,08x8,4 + 1,35x3,3]		maximum

2.3

WINDBELASTING

Gebouwniveau



- Maximale gebouwhoogte	:	7,5 m
- Windgebied	:	III
		n.v.t.
- bebouwd / onbebouwd	:	onbebouwd
- Orografiefactor (NEN-EN 1991-1-4 bijlageA3)	:	1
- Extreme stuwdruk	$q_p(z)=$	0,63 kN/m ²
- Gebouwmaat A_x	:	7,1 m [h/d=1,1]
- Gebouwmaat A_y	:	11,3 m [h/d=0,7]
Referentiehoogte $z_s =$	:	4,4748 meter

Wind in x-richting

Factor $c_s c_d$ volgens formule 6.1 NEN-EN-1991-1-4	:	$c_s c_d = 1,14$
Voor $c_s c_d$ mag 1,00 worden aangehouden indien voldaan is aan voorwaarde:		
$h < 15m$ óf $h < 4x$ de gebouwdiepte bij een gebouwhoogte tot 100m.		
Voldaan aan voorwaarde	:	$c_s c_d = 1,00$
Resulterende stuwdruk $c_s c_d q_p(z)$	:	0,63 kN/m ²

Wind in y-richting

Factor $c_s c_d$ volgens formule 6.1 NEN-EN-1991-1-4	:	$c_s c_d = 1,13$
Voor $c_s c_d$ mag 1,00 worden aangehouden indien voldaan is aan voorwaarde:		
$h < 15m$ óf $h < 4x$ de gebouwdiepte bij een gebouwhoogte tot 100m.		
Voldaan aan voorwaarde	:	$c_s c_d = 1,00$
Resulterende stuwdruk $c_s c_d q_p(z)$	:	0,63 kN/m ²

Windvormfactoren

	loefzijde	lijzijde		
vormfactoren	D	E	$C_{pe;10;tot}$	$C_{pe;10;tot;cor}$
- x-richting	0,80	0,50	1,30	1,11
- y-richting	0,80	0,50	1,30	1,11
- wrijving dak			$C_{fr;dak} =$	0,04
- wrijving gevel			$C_{fr;gvl} =$	0,02

$$C_{pe;10;tot;cor} = (\text{druk} + \text{zuiging}) \times 0,85 \quad [\text{conform NEN-EN 1991-1-4 / 7.2.2 (4) N.B}]$$

2.4 SNEEUWBELASTING

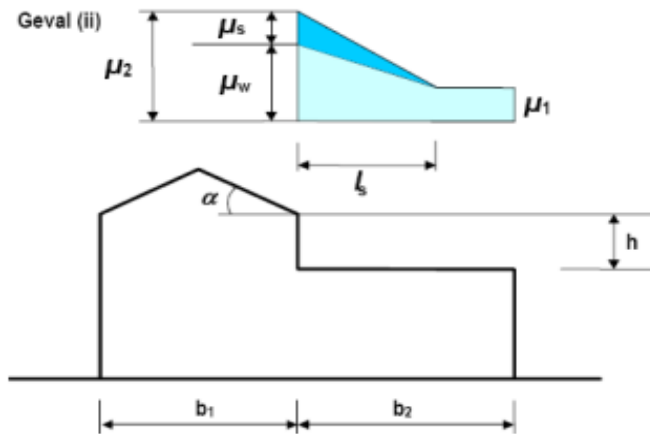
2.4.1 Basis sneeuwlast

- sneeuwbelasting op de grond (s_k)	:	0,70 kN/m ²
- Vormfactor μ_1	:	0,80
- ψ_0	:	0,00
- ψ_1	:	0,20
- ψ_2	:	0,00
- Basissneeuwbelasting	$s = s_k * \mu =$	0,56 kN/m ²

2.4.2

Sneeuwophoping

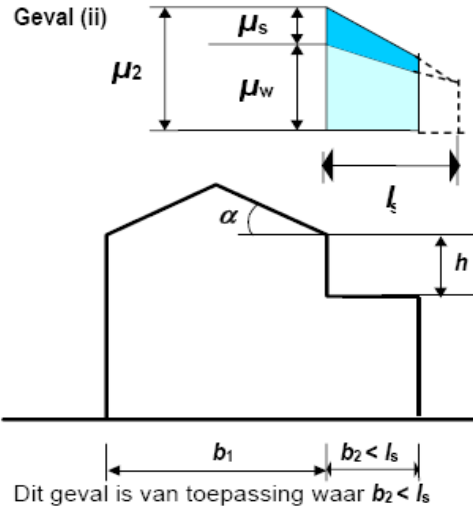
- Basissneeuwbelasting	$s =$	0,56 kN/m²	
- Verhoogde sneeuwlast tegen gebouw [tpv μ_{w1}]	$s_1 =$	0,61 kN/m²	
- Ophopingsfactor	$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2 \cdot h \leq \gamma \cdot h / s_k =$	0,80 [0,8 < μ_w < 4]	
- Helling hoge dak	55 °	$\mu_s =$	0,07
- Totale sneeuwbelastingsvormcoëfficiënt	$\mu_2 = \mu_s + \mu_w =$	0,87	



sneeuwgewicht $\gamma =$	2,00 kN/m ³
$b_1 =$	7,10 m
$b_2 =$	4,35 m
hoogteverschil $h =$	0,0 m [max]
stuiflengte $l_s = 2 \cdot h =$	5,0 m [5 < l_s < 15]

NB: Indien $b_2 < l_s$ dan dient op dit punt rechtlijnig geïnterpoleerd te worden tussen μ_1 en μ_2 .

De waarde s_2 van de sneeuwlast tpv de rechter gevel wordt dan als volgt bepaald:



$$s_{2r} = 0,57 \text{ kN/m}^2$$

$$\mu_{2r} = \mu_{2r} - (b_2 \cdot ((\mu_{2r} - 0,8) / l_s)) = 0,81$$

2.5

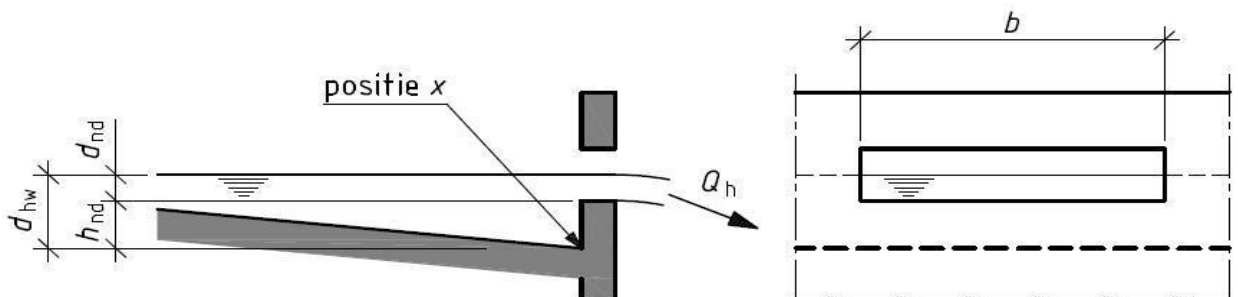
BELASTING DOOR REGENWATER

- NEN-EN 1991-1-3+C1:2011 - 7.2 - (3)	=>	$Q_h = A \cdot i_r$	[m ³ /s]	Totale afvoerdebiet
- NEN-EN 1991-1-3+C1:2011 - 7.2 - (4)	=>	$i_r = 0,0215$	[* 10 ⁻³ m ¹ /s]	Ontwerplevensduur => 1 jaar
voor tussenwaarden	=>	$i_r = 0,0406$	[* 10 ⁻³ m ¹ /s]	Ontwerplevensduur => 15 jaar
lineair interpoleren voor	=>	$i_r = 0,0500$	[* 10 ⁻³ m ¹ /s]	Ontwerplevensduur => 50 jaar
waarde i_r	=>	$i_r = 0,0561$	[* 10 ⁻³ m ¹ /s]	Ontwerplevensduur => 100 jaar
- NEN-EN 1991-1-3+C1:2011 - 7.2 - (7)	=>	$d_{hw} = d_{nd} + h_{nd}$	[mm]	Totale waterhoogte

NEN-EN 1991-1-3+C1:2011 - 7.2 - (5): Rechte vrije overlaat

- Onderdeel	=>	Plat dak		
- Dakoppervlak	=>	$A = 50,00$	[m ²]	
- Regenintensiteit	=>	$i_r = 0,0500$	[* 10 ⁻³ m ¹ /s]	Afhankelijk van ontwerplevensduur
- Aantal overlaten	=>	1	[stuks]	
- Basisformule	=>	$d_{nd} = 0,70 \cdot (Q_h / b)^{2/3}$	[m ¹]	
	=>	$Q_h = 0,0025$	[m ³ /s]	
	=>	$b = 200$	[mm]	Breedte rechte vrije overlaat
- Waterstanden	=>	$d_{nd} = 37,70$	[mm]	Waterhoogte boven onderkant rechte vrije overlaat
	=>	$h_{nd} = 30,00$	[mm]	Bovenkant dakbedekking tot onderkant vrije rechte overlaat
	=>	$d_{hw} = 67,70$	[mm]	Totale waterstand t.p.v. rechte vrije overlaat
	=>	$p_{k,w} = 0,68$	[kN/m ²]	Optredende dakbelasting

- Keuze overlaten	=>	1	overla(a)t(en) =>	
		b= 200	[mm]	h_{min}= 67,70 [mm]



HOOFDSTUK 3 BELASTINGCOMBINATIES

3.1 ALGEMEEN

Stabiliteit

Voor de bepaling van het statisch evenwicht [H4] dient tabel A1.2(A) te worden gebruikt.

Gewichtsberekening

In de gewichtsberekening waarbij belastingen per as worden opgesomd wordt tabel A1.2 (B) gehanteerd bij het bepalen van de maximale rekenwaarde van de belasting.

Betrouwbaarheidsklasse RC1 $K_{FI} = 0,9$

De tijdsafhankelijke factor wordt alleen toegepast op de veranderlijke belastingen van tabel A1.2 (A/B).

Opgemerkt moet worden dat deze factor alleen toepasbaar is op gelijkmatig verdeelde vloerbelasting.

Bij verdiscontering van sneeuw-, wind-, of thermische belasting dient de bijbehorende norm beschouwd te worden.

Levensduurklasse 3 Tijdsafhankelijke factor $F_t = 1,00$

Detailberekening per materiaal

Bij de uitwerking van onderdelen van het gebouw, zoals betonkolommen, stalen liggers, funderingsstroken etc [H6 t/m H10], dienen tevens de in de materiaalnorm beschreven belastingcombinaties te worden beschouwd.

3.2 UITERSTE GRENSTOESTANDEN

3.2.1 Verlies van statisch evenwicht (EQU)

Tabel A1.2(A) – Rekenwaarden van belastingen (EQU) (Groep A)

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10)	1,1 $* G_{kj,sup}$	0,9 $* G_{kj,inf}$	1,50 $* Q_{k,1}$		1,50 $* \psi_{0,i} Q_{k,i}$

3.2.2 Intern bezwijken of buitensporig (STR)

Tabel A1.2(B) – Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)

Ontwerp en berekening van constructieve elementen, waarbij geen geotechnische belastingen betrokken zijn.

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(verg. 6.10a)	1,22 $* G_{kj, sup}^a$	0,90 $* G_{kj, inf}$			1,35 $* \psi_{0,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)
(verg. 6.10b)	1,08 $* G_{kj, sup}^b$	0,90 $* G_{kj, inf}$	1,35 $* Q_{k,1}$		1,35 $* \psi_{0,i} Q_{k,i}$ ($i > 1$)
a	Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met $1,2 G_{kj, sup}$.				
b	Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$.				

Tabel A1.2(C) – Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep C)

Ontwerp en berekening van constructieve elementen (damwanden, taludstabiliteit en stabiliteit van de fundering), waarbij geotechnische belastingen en de weerstand van de grond betrokken zijn.

De tabel geldt voor de geotechnische belastingen onder gelijktijdig toepassen van tabel A.1.2(B) voor de overige belastingen.

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
(Verg. 6.10)	1,0 $* G_{kj, sup}$	1,0 $* G_{kj, inf}$	1,30 $* Q_{k,1}$		1,30 $* \psi_{0,i} Q_{k,i}$

NB: Conform NEN - EN 1990 Bijlage A1.3 lid (5) dient voor de toetsing van funderingen op staal, paalfunderingen en ondergrondse dak-/wandconstructies tabel A1.2(B) worden gehanteerd bij het bepalen van de belastingen.

3.2.3 Bezwijken of buitensporig vervormen van de grond (GEO)

Ontwerp en berekening van constructieve elementen (funderingen op staal, palen, kelderwanden enz.) (STR) waarbij geotechnische belastingen en de weerstand van de grond betrokken zijn (GEO, zie 6.4.1), behoort te zijn getoetst met gebruikmaking van de volgende benadering:

Het toepassen van de rekenwaarden uit tabel A1.2(C) voor de geotechnische belastingen en gelijktijdig toepassen van de partiële factoren uit tabel A1.2(B) voor de andere belastingen.

3.2.4 Bezijken bij buitengewone belastingen en aardbevingen

Tabel A1.3 – Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in

Buitengewone en aardbevingsbelastingscombinaties

Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
Buitengewoon (Verg. 6.11 a/b)	$1,0 \cdot G_{kj, sup}$	$1,0 \cdot G_{kj, inf}$	$1,0 \cdot A_d$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}^a$	$\psi_{2,i} Q_{k,i} (i > 1)$
Aardbeving (Verg. 6.12a/b)	$1,0 G_{kj, sup}$	$1,0 G_{kj, inf}$	$1,0 A_{ek}$ of $1,0 A_{Ed}$		$\psi_{2,i} Q_{k,i} (i > 1)$

a: Uitsluitend voor wind op de hoofddraagconstructie; voor overige gevallen $\psi_{2,1}$.

3.3 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN

Tabel A1.4 – Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in belastingscombinaties

Combinatie	Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d	
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere
Karakteristiek	$G_{kj, sup}$	$G_{kj, inf}$	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Frequent	$G_{kj, sup}$	$G_{kj, inf}$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Quasi-blijvend	$G_{kj, sup}$	$G_{kj, inf}$	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

HOOFDSTUK 4 STABILITEIT

4.1 ALGEMEEN

4.1.1 Beschrijving van de stabiliteit

Dragende metselwerk wanden in beide richtingen in combinatie met de schijfwerking van de vloeren.
Op de verdieping dragende HSB wanden. Voldoende wanden aanwezig.
Een verdere berekening wordt niet noodzakelijk geacht.

HOOFDSTUK 5 FUNDERING

5.1 ALGEMEEN

5.1.1 Beschrijving van de fundering

De fundering bestaat uit een fundering op staal, op betonstroken.

5.1.2 Grondonderzoek, grondwaterstand en terreingegevens

Onderzoek uitgevoerd door	Koops & Romeijn grondmechanica (bijlage A)		
Rapport nr.	2012-047	datum	22-2-2012
Peil	3,7 m+NAP	(= aanname)	
Gemiddeld maaiveldniveau	3,7 m+NAP		
Gemiddeld gemeten grondwaterstand	- m+NAP	niet aangetroffen (geen bemaling)	
Onderkant fundering	ca. 2,5 m+NAP	(= ca. 1,2 m-peil)	

Voor het berekenen van het draagvermogen zijn sonderingen 44 t/m 47 van het naastgelegen blok gebruikt (ter indicatie).

- e.e.a. definitief vast te stellen op basis van nog te maken sonderingen.
- indien grondverbetering benodigd, uitvoeren volgens bovenstaande richtlijnen
- indien grondwater aanwezig, bronbemaling toepassen

5.1.3 Fundering op stroken

	b	h	Max. funderingsdruk $\sigma'_{\max;d}$
	[mm]	[mm]	[kN/m ²]
			t= 0,2 m
	1	2	4
Strook	500	200	74
Strook	600	200	77
Strook	700	200	82
Strook	800	200	86
Strook	900	200	91
Strook	1000	200	94
Strook	1100	200	99
Strook	1200	200	101
Strook	1300	200	107
Strook	1400	200	109
Strook	1500	200	115

Gronddekking toepassen tot aan bovenkant strook, h = 200mm

Bovenstaande is berekend in bijlage B: bepalen draagvermogen.

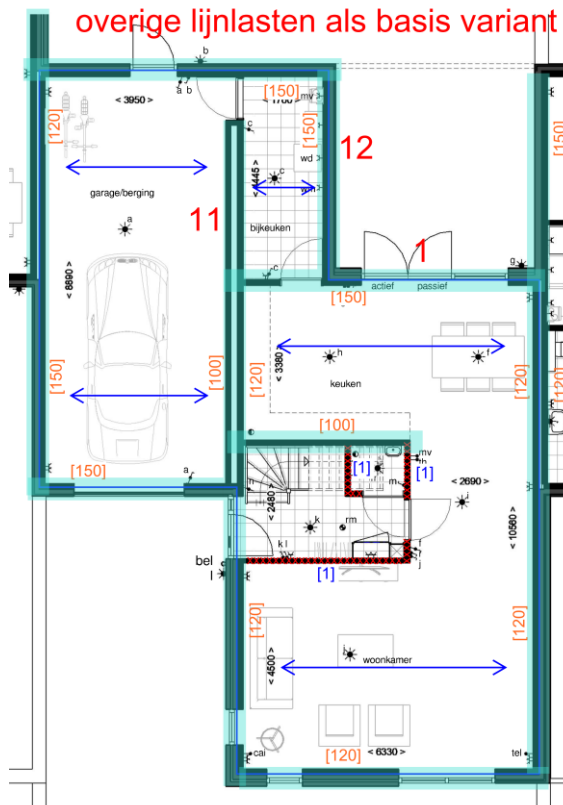
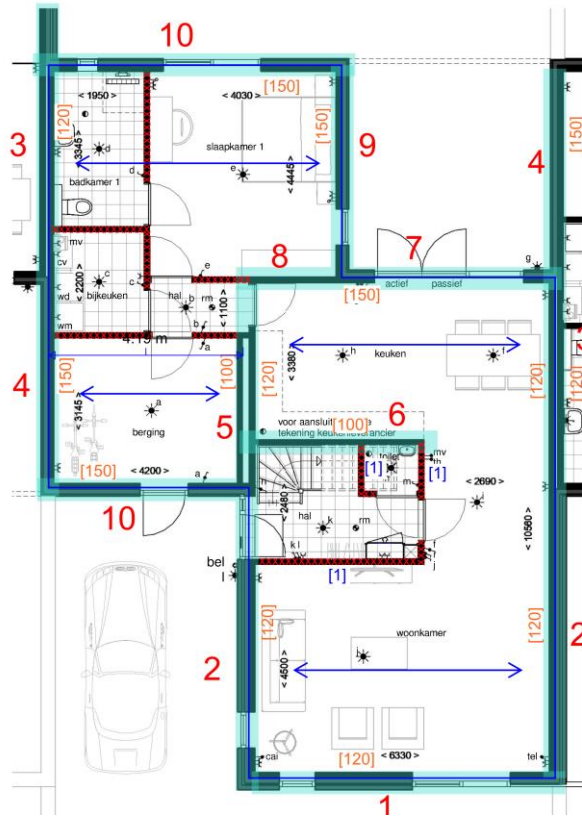
5.1.4 Overzicht van de fundering

Voor een overzicht van de fundering zie constructie-overzichten Goudstikker – de Vries.

Uitvoering	Stroken, poeren aanleggen op een PE-folie. Evt. grondverbetering toepassen conform het funderingsadvies.
------------	---

5.2

BELASTINGEN OP FUNDERINGSNIVEAU



Voorgevel

g-last LL1		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap1	,29x3,22x2,19	1,48 kN/m ²	3,0	0,09	0,2	0,0	0,0
kap2	,37x3,9x2,19	0,98 kN/m ²	3,1	0,56	1,8	0,0	0,0
zol	2,19x	0,5 kN/m ²	1,1	0,70	1,5	0,4	0,6
verd	0,6x	4,25 kN/m ²	2,6	2,55	1,5	1 / 0,4	1,5
bg	0,6x	3,8 kN/m ²	2,3	2,95	1,8	1 / 0,4	1,8
g4	3,1x	2,5 kN/m ²	7,8	0,00	0,0	0,0	0,0
g1	2,84x	4,4 kN/m ²	12,5	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	4,4 kN/m ²	2,2	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,7x0,2x	25 kN/m ³	3,5	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 38,0				q _{Q,rep} tbv 6.10a		1,9	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		3,9	
rekenwaarde:		q _d = 48,7 [kN/m ¹]		[=1,22x38 + 1,35x1,9]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,7 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	70 kN/m ² <	82 kN/m ² akkoord!

Zijgevels

g-last LL2		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap1	1x	1,48 kN/m ²	1,5	0,09	0,1	0,0	0,0
verd	0,5x6,57x	4,25 kN/m ²	14,0	2,55	8,4	1 / 0,4	8,4
LL2 verd	0,33x3,1x	8,8 kN/m ²	9,0	1,90	1,9	0,4	0,8
bg	0,5x6,57x	3,8 kN/m ²	12,5	2,95	9,7	1 / 0,4	9,7
LL1 bg	0,55x3,16x	5,4 kN/m ²	9,4	0,00	0,0	0,0	0,0
g1	0,8x3,1x	4,4 kN/m ²	10,9	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	4,4 kN/m ²	2,2	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	1,1x0,2x	25 kN/m ³	5,5	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 64,9				q _{Q,rep} tbv 6.10a		8,0	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		18,8	
rekenwaarde:		q _d = 95,5 [kN/m ¹]		[=1,08x64,9 + 1,35x18,8]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	1,1 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	87 kN/m ² <	99 kN/m ² akkoord!

Zijgevel tpv naastgelegen woning

g-last LL3		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap2	0,75x	0,98 kN/m ²	0,7	0,56	0,4	0,0	0,0
dak	3,16x	3,3 kN/m ²	10,4	1,00	3,2	1 / 0	3,2
verd	0,5x6,57x	4,25 kN/m ²	14,0	2,55	8,4	1 / 0,4	8,4
LL4 verd	0,24x3,17x	7,4 kN/m ²	5,6	2,80	2,1	0,4	0,9
LL5 verd	0,24x3,17x	5,6 kN/m ²	4,3	0,00	0,0	0,0	0,0
bg	0,5x6,57x	3,8 kN/m ²	12,5	2,95	9,7	1 / 0,4	9,7
bg	3,16x	3,8 kN/m ²	12,0	2,95	9,3	1 / 0,4	9,3
LL1 bg	0,55x0,8x	5,4 kN/m ²	2,4	0,00	0,0	0,0	0,0
g4	2,3x	2,5 kN/m ²	5,8	0,00	0,0	0,0	0,0
g2	2,84x	4,8 kN/m ²	13,6	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	4,8 kN/m ²	2,4	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	1,4x0,2x	25 kN/m ³	7,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 90,7				q _{Q,rep} tbv 6.10a		11,8	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		31,4	
rekenwaarde:		q _d = 140,3 [kN/m ¹]		[=1,08x90,7 + 1,35x31,4]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	1,4 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	100 kN/m ² <	109 kN/m ² akkoord!

Zijgevel berging links

g-last LL4		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
dak	2,25x	3,3 kN/m ²	7,4	1,00	2,3	1 / 0	2,3
bg	2,25x	3,8 kN/m ²	8,6	2,95	6,6	1 / 0,4	6,6
LL1 bg	0,55x2,12x	5,4 kN/m ²	6,3	0,00	0,0	0,0	0,0
g3	3,1x	5 kN/m ²	15,5	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	5 kN/m ²	2,5	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,8x0,2x	25 kN/m ³	4,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 44,3				q _{Q,rep} tbv 6.10a		2,7	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		8,9	
rekenwaarde:		q _d = 59,9 [kN/m ¹]		[=1,08x44,3 + 1,35x8,9]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,8 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	75 kN/m ² <	86 kN/m ² akkoord!

Zijgevel tpv berging

g-last LL5		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap1	1x	1,48 kN/m ²	1,5	0,09	0,1	0,0	0,0
dak	2,25x	3,3 kN/m ²	7,4	1,00	2,3	1 / 0	2,3
verd	0,5x6,57x	4,25 kN/m ²	14,0	2,55	8,4	1 / 0,4	8,4
LL4 verd	0,3x3,17x	7,4 kN/m ²	7,0	2,80	2,7	0,4	1,1
LL5 verd	0,3x3,17x	5,6 kN/m ²	5,3	0,00	0,0	0,0	0,0
bg	0,5x6,57x	3,8 kN/m ²	12,5	2,95	9,7	1 / 0,4	9,7
bg	2,25x	3,8 kN/m ²	8,6	2,95	6,6	1 / 0,4	6,6
LL1 bg	0,55x1,45x	5,4 kN/m ²	4,3	0,00	0,0	0,0	0,0
g1	3,1x	4,4 kN/m ²	13,6	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	4,4 kN/m ²	2,2	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	1,3x0,2x	25 kN/m ³	6,5	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 82,9				q _{Q,rep} tbv 6.10a		10,9	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		28,0	
rekenwaarde:		q _d = 127,3 [kN/m ¹]		[=1,08x82,9 + 1,35x28]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	1,3 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	98 kN/m ² <	107 kN/m ² akkoord!

Stabiliteitswand

g-last LL6		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
verd	0,6x	4,25 kN/m ²	2,6	2,55	1,5	1 / 0,4	1,5
verd	0,27x1,18x	4,25 kN/m ²	1,4	2,55	0,8	1 / 0,4	0,8
LL4 verd	1x	7,4 kN/m ²	7,4	2,80	2,8	0,4	1,1
LL5 verd	1x	5,6 kN/m ²	5,6	0,00	0,0	0,0	0,0
bg	1,2x	3,8 kN/m ²	4,6	2,95	3,5	1 / 0,4	3,5
LL1 bg	0,55x0,6x	5,4 kN/m ²	1,8	0,00	0,0	0,0	0,0
k100	2,7x	2 kN/m ²	5,4	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	2 kN/m ²	1,0	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,6x0,2x	25 kN/m ³	3,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 32,6				q _{Q,rep} tbv 6.10a		3,5	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		7,0	
rekenwaarde:		q _d = 44,7 [kN/m ¹]		[=1,08x32,6 + 1,35x7]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,6 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	74 kN/m ² <	77 kN/m ² akkoord!

Achtergevel

g-last LL7		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
dak	0,6x	3,3 kN/m ²	2,0	1,00	0,6	1 / 0	0,6
bg	0,6x	3,8 kN/m ²	2,3	2,95	1,8	1 / 0,4	1,8
g3	0,5x3,1x	5 kN/m ²	7,8	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	5 kN/m ²	2,5	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,6x0,2x	25 kN/m ³	3,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 17,5				q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,7	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		2,4	
rekenwaarde:		q _d = 22,2 [kN/m ¹]		[=1,22x17,5 + 1,35x0,7]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,6 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	37 kN/m ² <	77 kN/m ² akkoord!

Achtergevel tpv slaapkamer 1

g-last LL8		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
dak	0,6x	3,3 kN/m ²	2,0	1,00	0,6	1 / 0	0,6
dak	0,5x2,96x	3,3 kN/m ²	4,9	1,00	1,5	1 / 0	1,5
bg	0,6x	3,8 kN/m ²	2,3	2,95	1,8	1 / 0,4	1,8
k150	0,5x3,1x	3 kN/m ²	4,7	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	3 kN/m ²	1,5	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,6x0,2x	25 kN/m ³	3,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 18,3				q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,7	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		3,9	
rekenwaarde:		q _d = 25,0 [kN/m ¹]		[=1,08x18,3 + 1,35x3,9]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,6 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	42 kN/m ² <	77 kN/m ² akkoord!

Zijgevel slaapkamer 1 rechts

g-last LL9		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
dak	3,19x	3,3 kN/m ²	10,5	1,00	3,2	1 / 0	3,2
bg	3,19x	3,8 kN/m ²	12,1	2,95	9,4	1 / 0,4	9,4
g3	3,1x	5 kN/m ²	15,5	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	5 kN/m ²	2,5	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,8x0,2x	25 kN/m ³	4,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 44,6				q _{Q,rep} tbv 6.10a		3,8	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		12,6	
rekenwaarde:		q _d = 65,2 [kN/m ¹]		[=1,08x44,6 + 1,35x12,6]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,8 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	81 kN/m ² <	86 kN/m ² akkoord!

Voor- en achtergevel aanbouw

g-last LL10		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
dak	0,6x	3,3 kN/m ²	2,0	1,00	0,6	1 / 0	0,6
bg	0,6x	3,8 kN/m ²	2,3	2,95	1,8	1 / 0,4	1,8
g3	3,1x	5 kN/m ²	15,5	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	5 kN/m ²	2,5	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,6x0,2x	25 kN/m ³	3,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 25,3				q _{Q,rep} tbv 6.10a		0,7	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		2,4	
rekenwaarde:		q _d = 31,7 [kN/m ¹]		[=1,22x25,3 + 1,35x0,7]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,6 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	53 kN/m ² <	77 kN/m ² akkoord!

Tussen garage en bijkeuken

g-last LL11		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
dak	0,5x6,3x	3,3 kN/m ²	10,4	1,00	3,2	1 / 0	3,2
bg	0,5x6,3x	3,8 kN/m ²	12,0	2,95	9,3	1 / 0,4	9,3
g2	3,1x	4,8 kN/m ²	14,9	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	4,8 kN/m ²	2,4	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,8x0,2x	25 kN/m ³	4,0	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 43,6				q _{Q,rep} tbv 6.10a		3,7	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		12,4	
rekenwaarde:		q _d = 63,8 [kN/m ¹]		[=1,08x43,6 + 1,35x12,4]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,8 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	80 kN/m ² <	86 kN/m ² akkoord!

Zijgevel bijkeuken

g-last LL12		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
dak	1,03x	3,3 kN/m ²	3,4	1,00	1,0	1 / 0	1,0
bg	1,03x	3,8 kN/m ²	3,9	2,95	3,0	1 / 0,4	3,0
g3	3,1x	5 kN/m ²	15,5	0,00	0,0	0,0	0,0
mw fund	0,5x	5 kN/m ²	2,5	0,00	0,0	0,0	0,0
strook	0,7x0,2x	25 kN/m ³	3,5	0,00	0,0	0,0	0,0
q _{G,rep} = 28,8				q _{Q,rep} tbv 6.10a		1,2	
				q _{Q,rep} tbv 6.10b		4,1	
rekenwaarde:		q _d = 36,6 [kN/m ¹]		[=1,08x28,8 + 1,35x4,1]		maximum	

Strookafmeting (b x h)	0,7 x 0,2 m	0,2 m gronddekking
Grondspanning	52 kN/m ² <	82 kN/m ² akkoord!

5.3

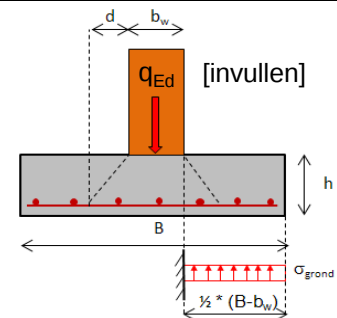
WAPENING FUNDERINGSSTROKEN

5.3.1

Maatgevend strook LL3

EC2.6 - wapening strokenfundering volgens Eurocode 2-1 (NEN 1992-1-1)

bovenbelasting (q_{Ed})	=	140	kN/m
breedte strook (B)	=	1400	mm
opstorting / wand (b_w)	=	300	mm
hoogte strook (h)	=	200	mm
beschouwde strooklengte	=	1000	mm
dekking (c_{trek})	=	35	mm



L(t)	=	0,60	m	betonklasse	C25/30		
d	=	161	mm	betonstaalklasse	B500B		
γ_c	1,5	f_{cd}	16,67	N/mm ²	Optredende grondspanning :		
γ_s	1,15	f_{yd}	435	N/mm ²			
M_{Ed}	0,500 x	100 x	0,60	$\wedge^2 =$	18,0	kNm	
δ	1,0	$\phi_{hw,trek}$	8	α	0,75	β :	0,39
δ_{max}	0,70					x_u/d :	0,448
$A_{s,min1}$	214	mm ²	x :	9	mm	ρ_{min1}	0,133
$A_{s,max1}$	2074	mm ²	x :	9	mm	ρ_{max1}	1,288
$A_{s,ber}$	264	mm ²	x_{max}	72	mm	ρ_{req}	0,164
z	157	mm	$N_c = N_s$	115	kN	M_{Ed1}	119,8 kNm
6,67		ϕ 8	- 150	335	mm ²	Totaal :	
0,00		ϕ 8	- 0	0	mm ²		
$A_{s,req}$	264	mm ²	wapening akkoord				
V_{ed}	1,00 x	100 x	0,60	=	60,1	kN	
v	0,54	N/mm ²			V_{Ed}	0,374	N/mm ²
					$V_{Rd,max}$	4,500	N/mm ²
V_{ed}	1,00 x	100 x	0,44	=	44,0	kN	
					V_{Ed}	0,273	N/mm ²
k	2,00				$V_{Rd,c,1}$	0,416	N/mm ²
ρ_l	0,0021				$V_{Rd,c,2}$	0,495	N/mm ²
$C_{rd,c}$	0,12				$V_{Rd,c}$	0,495	N/mm ²
geen dwarskrachtwapening nodig							

geen dwarskrachtwapening nodig

HOOFDSTUK 6 BETONCONSTRUCTIES

6.1 BETONCONSTRUCTIES ALGEMEEN

6.1.1 Min. dekking en sterkteklasse op basis van milieuklasse

Ontwerplevensduur : 50 jaar
Constructieklasse : S4

Uitgangspunten:

- Uitvoeringstolerantie (+ 5mm) is meegenomen in bepaling min. betondekking.
- Reductiefactor in relatie tot sterkteklasse (tabel 4.3N NEN-EN-1992-1-1) is niet verdisconteerd.
- Reductiefactor in relatie specifieke kwaliteitsbeheersing is niet meegenomen.
- Betonsamenstelling is gebaseerd op tabel D uit NEN 8005(2014).

Voorwaarden:

- Bij het storten op de grond (folie) moet de aangegeven dekking met 45 mm worden verhoogd.
- Bij het storten op een werkvloer moet de aangegeven dekking met 5 mm worden verhoogd.

Funderingsbalken en palen

Niet geverifieerde aanname

Vochthuishouding		Nat-binnenland
Additionele invloeden		geen
Grondwater	SO ₄ ²⁻ mg/l	<200
	pH	<6,5
	CO ₂ mg	<15
	NH ₄ ⁺ mg	<15
	Mg ²⁺ mg	<300
Grond	SO ₄ ²⁻ mg	<=2000

Resulterende milieuklasse(n): **XC2**

Maximale watercementfactor 0,6
Minimaal cementgehalte 280 kg/m³
Minimale sterkteklasse C25/30

Minimale betondekking	plaat, wand	balk,poer, console	kolom
Dekking in mm	25	30	30

Maximaal toelaatbare scheurwijdte: zonder voorspanstaal 0,3 mm
met voorspanstaal 0,2 mm

HOOFDSTUK 7 STAALCONSTRUCTIES

7.1 ALGEMEEN

7.1.1 Algemene gegevens m.b.t. staalconstructies

De staalkwaliteiten van de verschillende onderdelen zijn als volgt bepaald (tenzij anders vermeld op tek.).

Koker en Buisprofielen	S275
HD-profielen	S355
SFB, IFB en THQ – liggers	S355
Overige liggers en kolommen	S235

Kwaliteit van bouten	8.8	(tenzij anders vermeld)
----------------------	-----	-------------------------

Detailberekeningen (verbindingen) dienen te worden aangeleverd door de staalleverancier.

7.1.2 Behandeling van stalen constructies

Onderdelen die in contact komen met buitenlucht / grond dienen thermisch verzinkt te worden en te worden voorzien van een poedercoating [zgn duplex systeem].

Indien hiervan wordt afgeweken dient door de aannemer/staalleverancier aangetoond te worden dat de thermisch verzinkte staalconstructie (zonder aanvullende behandeling) voldoende duurzaam is.

Overige behandeling in overleg met de staalleverancier.

7.1.3 Brandwerendheid van staalconstructies

De onderdelen dienen brandwerend behandeld te worden.

Dit kan gebeuren dmv schilderen, bekleden of overdimensioneren.

Een en ander dient in nader overleg vastgesteld te worden.

Vooralsnog is geen rekening gehouden met overdimensioneren.

7.1.4 Overzicht van de staalconstructies

Voor een overzicht van de staalconstructies zie tekenwerk Goudstikker – de Vries.

7.2 STALEN LIGGERS

EC3.1 – Berekening stalen ligger conform NEN-EN 1993-1-1/NB

7.2.1 L1

Toepassen L 100x100x10, opleg 100mm, zie bijlage C.

7.2.2 L2

Toepassen L 150x100x10, opleg 150mm, zie bijlage C.

HOOFDSTUK 8 HOUTCONSTRUCTIES

8.1 ALGEMEEN

8.1.1 Algemene gegevens m.b.t. houtconstructies

Balkconstructies:

Afstand balken h.o.h.: max. 610 mm
Nominale doorsnede (mm x mm) volgens tekening

Verbindingswijze: gegalvaniseerde draadnagels
thermisch verzinkte slotbouten
thermisch verzinkte griphoekankers
Verankeringswijze: gegalvaniseerde stalen haakankers of muurplaatankers
thermisch verzinkte gordinglasankers
aangelaste strippen bij stalen constructiedelen
Fisher-pluggen (o.g.) + gegalvaniseerde schroeven bij steenachtige
bouwdelen

Houtsoort: Europees Vuren
Gezaagd Europees Naaldhout
Sterkteklasse: C18
Vochtgehalte (%): 18

Bewerking: Geschaafd

8.1.2 Overzicht van de houtconstructies

Voor een overzicht van de houtconstructies zie tekenwerk Goudstikker – de Vries.

8.2 HOUTEN BALKLAAG

8.2.1 Zoldervloer

Toepassen 70x195mm hoh 610mm,
of 70x170mm hoh 406mm,
of 38x184mm hoh 406mm,

Raveelbalk zoldervloer gelijk als afmeting balklaag.

zie bijlage D.

8.3 HOUTEN BALK

8.3.1 Randligger tbv zolder/kap

Balk links

<u>q-last vul in</u>		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap1	2,85x	1,48 kN/m ²	4,2	0,09	0,3	1 / 0	0,3
zol	0,3x	0,5 kN/m ²	0,2	0,70	0,2	1 / 0,4	0,2
			q _{G,rep} = 4,4			q _{Q,rep} tbv 6.10a	0,1
						q _{Q,rep} tbv 6.10b	0,5
rekenwaarde:		q _d =	5,5 [kN/m ¹]	[=1,22x4,4 + 1,35x0,1]		maximum	

Balk rechts

<u>q-last vul in</u>		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q _{kar} [kN/m ²]	q _{kar} [kN/m ¹]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * q _{kar} [kN/m ¹]
kap2	3,5x	0,98 kN/m ²	3,4	0,56	2,0	1 / 0	2,0
zol	0,3x	0,5 kN/m ²	0,2	0,70	0,2	1 / 0,4	0,2
			q _{G,rep} = 3,6			q _{Q,rep} tbv 6.10a	0,1
						q _{Q,rep} tbv 6.10b	2,2
rekenwaarde:		q _d =	6,9 [kN/m ¹]	[=1,08x3,6 + 1,35x2,2]		maximum	

Toepassen 3x 70x245mm, gelijmd + geschroefd, zie bijlage D.

8.4**HOUTEN STIJLEN****8.4.1****Tpv opleg randligger HB**

F-last vul in		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	puntlast [kN]	Q _{kar} [kN/m ²]	Q _{kar} [kN]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * Q _{kar} [kN]
kap1	3,22x3,58x	1,48 kN/m ²	17,1	0,09	1,0	1 / 0	1,0
zol	0,3x3,58x	0,5 kN/m ²	0,5	0,70	0,8	1 / 0,4	0,8
puntlast uit			0,0			1,0	0,0
			F _{G,rep} =	17,6			F _{Q,rep} tbv 6.10a
							F _{Q,rep} tbv 6.10b
							0,3
							1,8
rekenwaarde:		F _d =	21,8 [kN]	[=1,22x17,6 + 1,35x0,3]		maximum	

Toepassen 3x stijl 38x189mm, zie bijlage D.

8.4.2**Tpv opleg rb (naast opening)**

F-last vul in		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	puntlast [kN]	Q _{kar} [kN/m ²]	Q _{kar} [kN]	ψ ₀ [-]	ψ ₀ * Q _{kar} [kN]
zol	1,9x3,58x	0,5 kN/m ²	3,4	0,70	4,8	1 / 0,4	4,8
puntlast uit			0,0			1,0	0,0
			F _{G,rep} =	3,4			F _{Q,rep} tbv 6.10a
							F _{Q,rep} tbv 6.10b
							1,9
							4,8
rekenwaarde:		F _d =	10,2 [kN]	[=1,08x3,4 + 1,35x4,8]		maximum	

Toepassen 3x stijl 38x189mm, zie bijlage D.

HOOFDSTUK 9 STEENCONSTRUCTIES

9.1 ALGEMEEN

9.1.1 Uitgangspunten bij toepassing kalkzandsteen

9.1.1.1 Dilataties in kalkzandsteen (conform documentatie CVK)

Dragende wanden: max. ongedilateerde wandlengte 6.3 mtr.

Binnenspouwblad: max. ongedilateerde wandlengte 4.0 mtr. (niet dragend)

Toepassen: koude dilatatievoeg $b = 0-1$ mm.

Aansluiting stabiliteitswand met dragende wand:

- verbinding ingetand uitvoeren of
- gelijkde loodvoeg met veerankers 22×0.75 mm² lang 175 mm h.o.h. verticaal 600 mm.

Definitieve knipvoegen worden door en i.o.m. CVK opgegeven.

De knipvoegen dienen altijd boven een paal gesitueerd te zijn.

9.1.1.2 Kopgevels

De stabiliteit van de topgevels moet worden ontleend aan de kapconstructie.

De leverancier van de kapconstructie dient hiertoe de benodigde voorzieningen aan te geven.

9.1.1.3 Afwerking

Bij afwerking van kalkzandsteen wanden rekening te houden met scheurvorming door krimp- en temperatuurwerking. Bij voorkeur geen spuitwerk toepassen!

9.1.2 Opvangconstructies gevelmetselwerk

Bij overspanning tot en met 0,95 mtr. zijn rollagen toegestaan.

Lateien zijn toegestaan bij een overspanning tot en met 2,50 meter tenzij een grotere toelaatbare overspanning wordt aangetoond en gegarandeerd door de leverancier.

In overige situaties moeten geveldragers worden toegepast.

9.1.2.1 Uitgangspunten bij prefab betonnen gevel-lateien

1. Dagmaat groter 0,95 mtr. en kleiner of gelijk aan 1.80 mtr.

Samenwerkende beton/metselwerk latei (2-laags).

Wegmetselbare oplegging toegestaan.

De latei koud op het metselwerk leggen, dus NIET IN DE SPECIE o.i.d.

2. Dagmaat groter dan 1.80 mtr en kleiner of gelijk aan 2.40 mtr.

Samenwerkende beton/metselwerk latei (2-laags).

Wegmetselbare oplegging NIET toegestaan.

Opleglengte minimaal 150 mm.

De latei koud op het metselwerk leggen, dus NIET IN DE SPECIE o.i.d.

Verticale knipvoegen in het metselwerk, welke zich in het verlengde van de metselwerk-opening bevinden t.p.v. de oplegging zijn eveneens NIET toegestaan.

3. Dagmaat groter dan 2.40 mtr.

Zelfdragende prefab-beton latei (3-laags of meer).

Wegmetselbare oplegging NIET toegestaan.

Opleglengte minimaal 200 mm.

De latei op glijvilt opleggen (bv. Nevima Gravil 29 G, uitvoering E).

Verticale knipvoegen in het metselwerk, welke zich in het verlengde van de metselwerk-opening bevinden t.p.v. de oplegging zijn noodzakelijk (i.o.m. constructeur).

9.1.2.2 Uitgangspunten bij stalen gevel-lateien

1. Standaard walsprofielen (b.v. hoekstalen).

2. Koud gevormde profielen b.v. Catnic, Compri, BAT, VEBO, e.d. alleen met attest c.q. certificaat (b.v. KOMO/BRL).

N.B. In alle gevallen geldt:

- * Op de kop van de latei een open of flexibele voeg toepassen.
- * Toe te passen knipvoegen in het metselwerk, afhankelijk van de te gebruiken steensoort, in overleg met een steen leverancier, architect en constructeur.
- * De lateien moeten verwerkt te worden volgens voorschrift van de fabrikant. De verwerkingsvoorschriften dienen in de keet aanwezig te zijn.

9.1.2.3 Uitgangspunten bij gewapend metselwerk

Gewapend metselwerk uitvoeren conform tekeningen en berekeningen van de leverancier.

9.1.2.4 Uitgangspunten bij geveldragers

Geveldragers dragen niet meer dan 2 bouwlagen.

Onder de geveldragers open voeg van minimaal 10 mm aanhouden.

Geveldragers conform tekeningen en berekeningen van de leverancier.

9.1.2.5 Behandeling van staal in gevelmetselwerk

In verband met de oncontroleerbaarheid van stalen onderdelen in of achter metselwerk dienen deze onderdelen afdoende tegen corrosie bescherm te worden.

Behandeling van staal volgens opgave leverancier alsmede conform NEN-EN 845.

Bijlagen

Geotechnisch onderzoek tbv:

Nieuwbouw 64 woningen in plan

Groote Veen te Eelde.

Ordernr. 2012-047

Opdrachtgever: VDM Woningen bv.
Postbus 305
9200 AH Drachten.

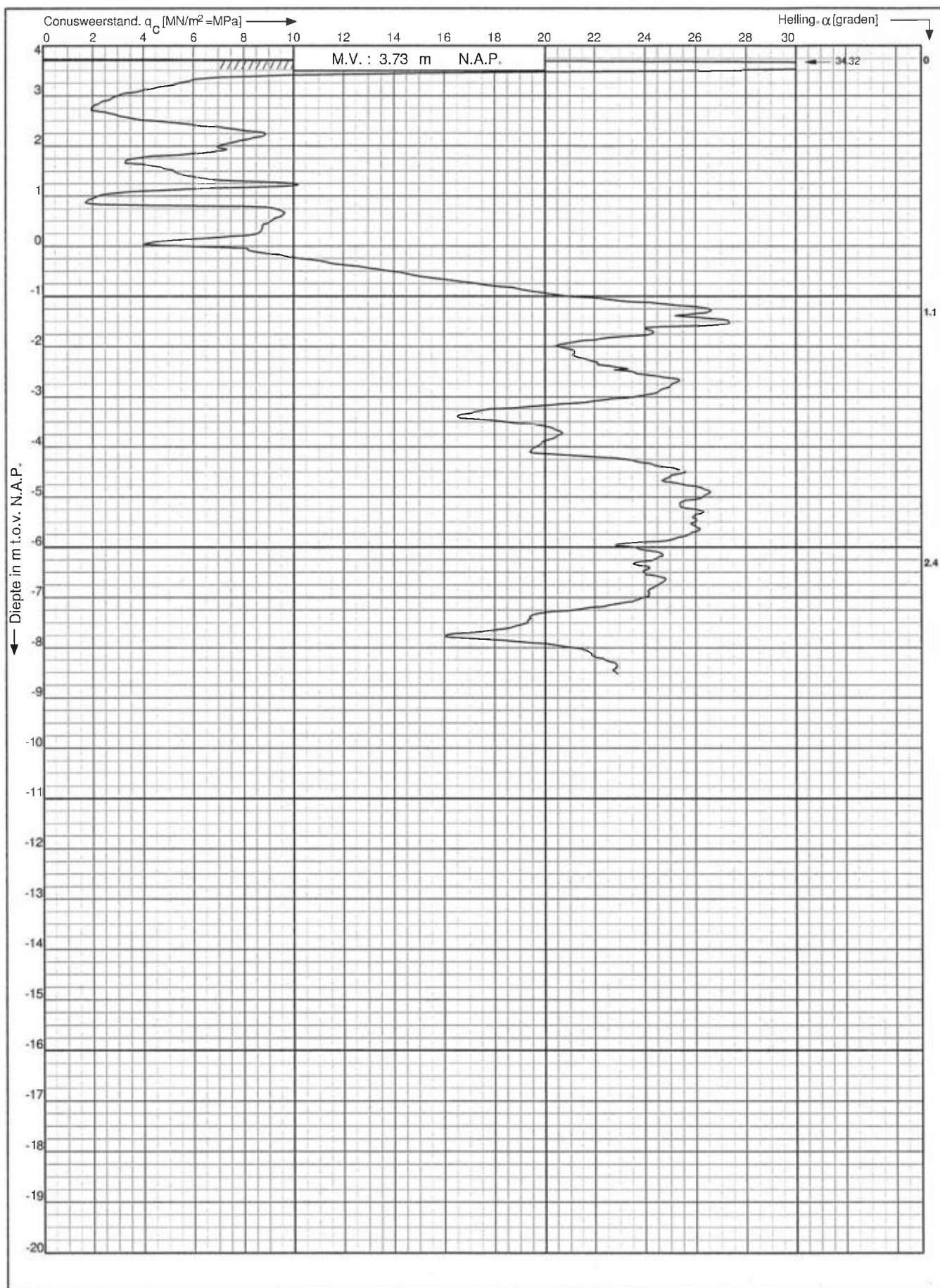
Datum grondonderzoek: 02, 03 en 20 februari 2012

Datum rapportage: 22 februari 2012

Bijlagen:

Situatietekening	X-Y coördinaten.
Overzichtstaat	
Sondeergrafieken	DKM-001, D-002 t/m D-013, DKM-014, D-015 t/m D-018, DKM-019, D-020 t/m D-024, DKM-025, D-026 t/m D-028, DKM-029, D-030 t/m D-035, DKM-036, D-037 t/m D-039, DKM-040, DKM-041, D-042 t/m D-045, DKM-046, D-047 t/m D-049, DKM-050 en D-051.
Handboorstaten	HB-1 t/m HB-8.





64 woningen in plan "Groote Veen" te
Eelde.

Opdr. nr. : 2012-047

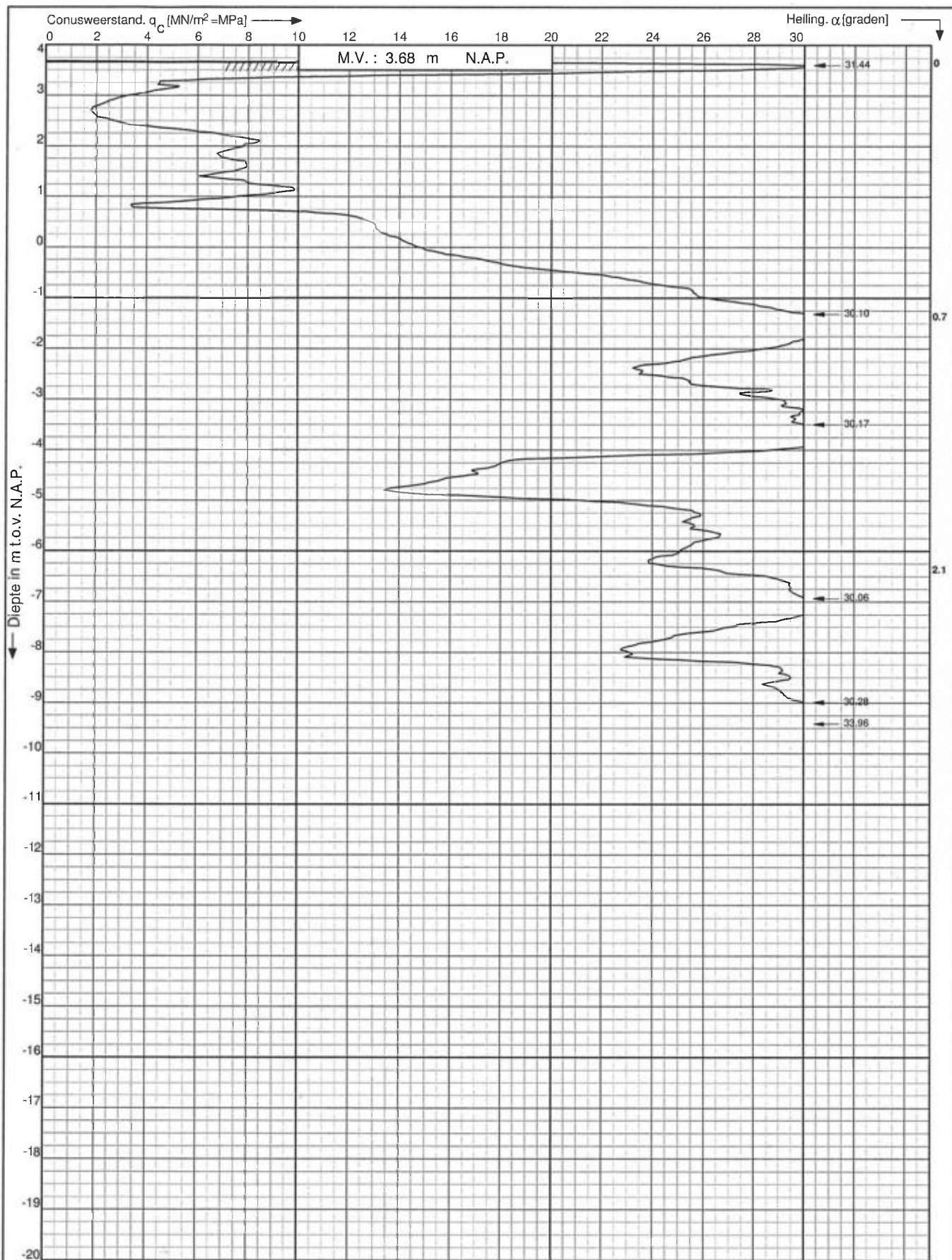
Datum uitv. : 3-2-2012

Sond. nr. : 44

Sondering volgens : NEN 5140

Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²





64 woningen in plan "Groote Veen" te
Eelde.

Sondering volgens : NEN 5140

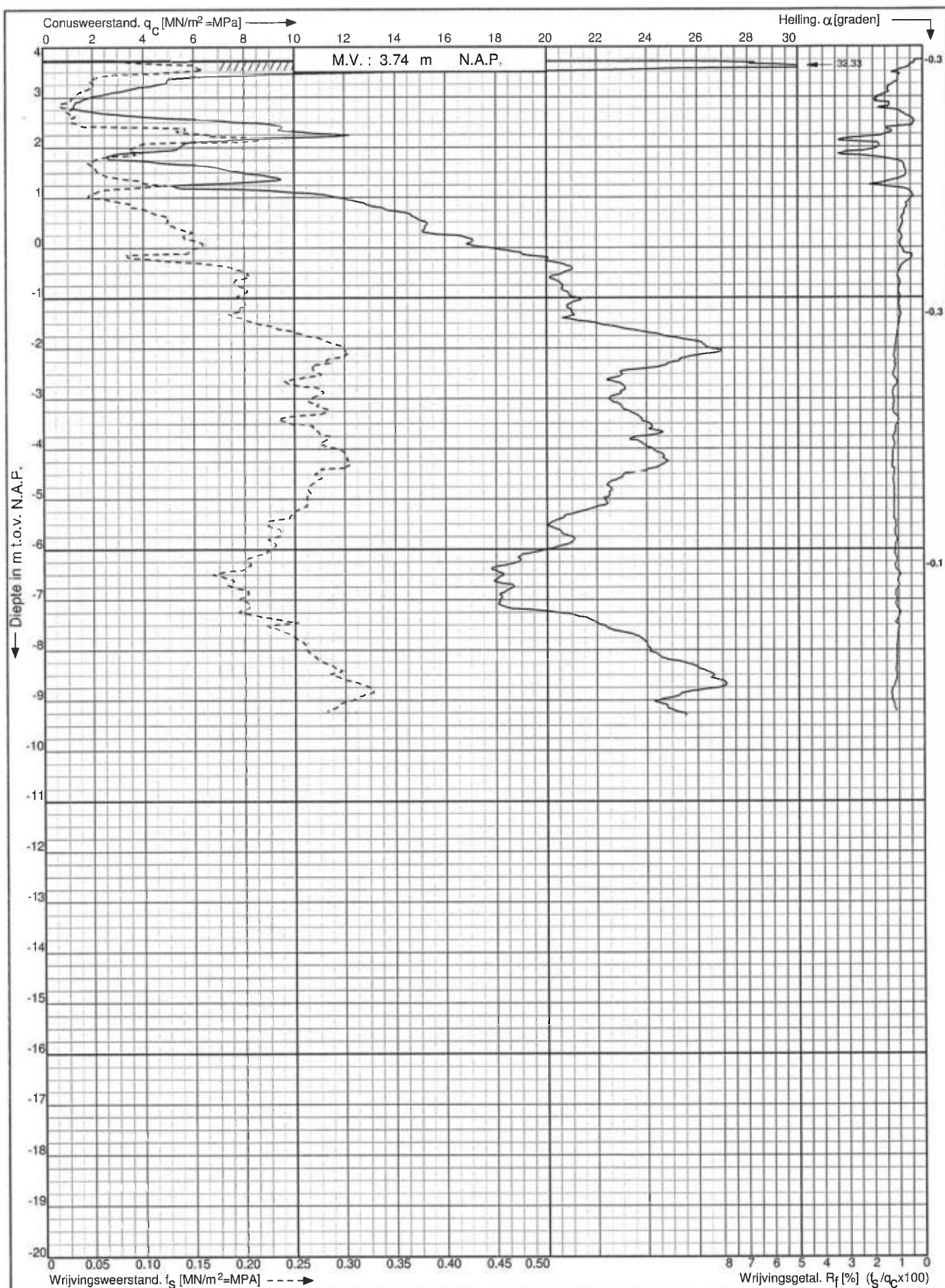
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2012-047

Datum uitv. : 3-2-2012

Sond. nr. : 45





64 woningen in plan "Groote Veen" te
Eelde.

Sondering volgens : NEN 5140

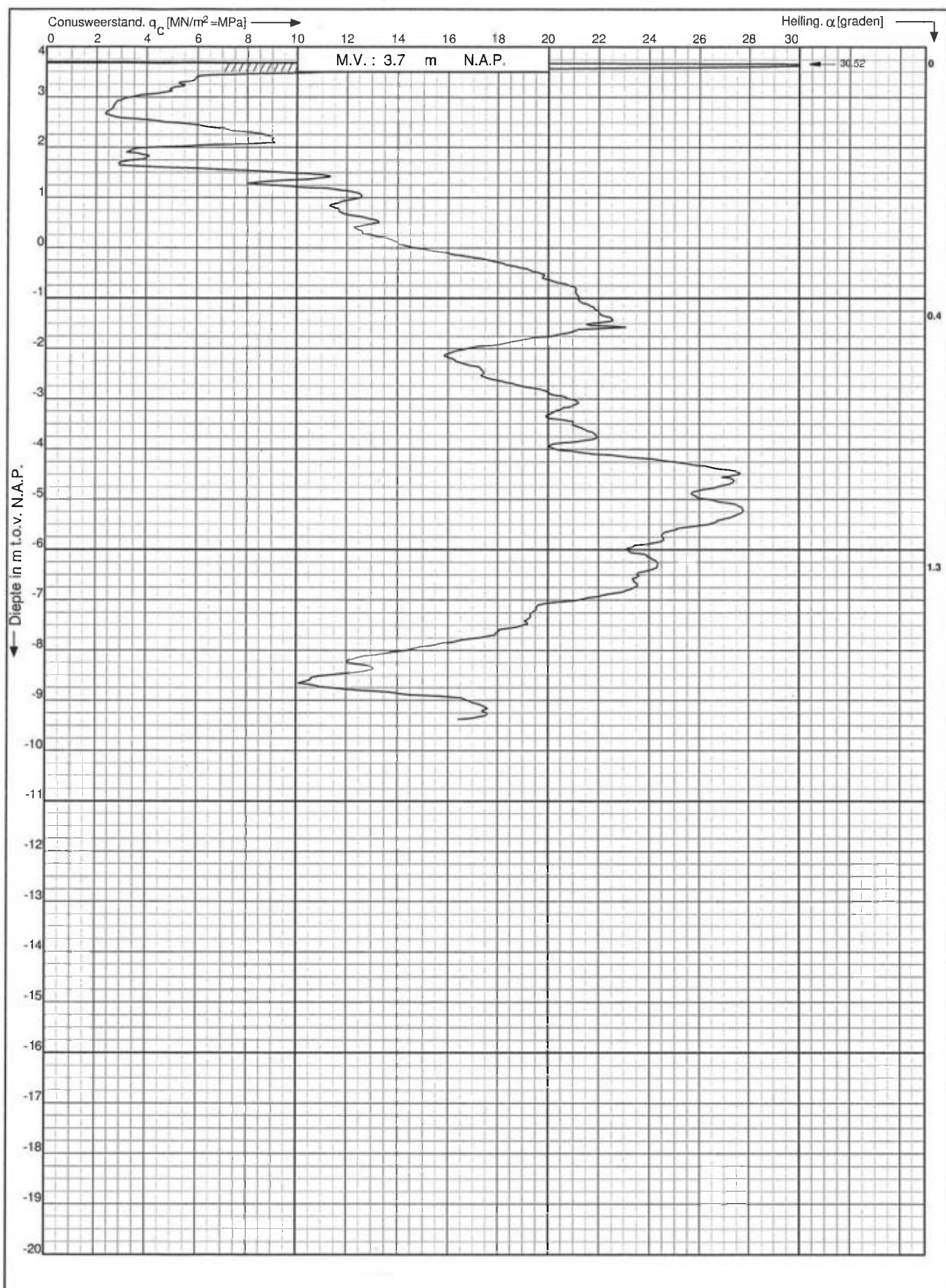
Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²

Opdr. nr. : 2012-047

Datum uitv. : 3-2-2012

Sond. nr. : 46





64 woningen in plan "Groote Veen" te
Eelde.

Opdr. nr. : 2012-047

Datum uitv. : 3-2-2012

Sond. nr. : 47

Sondering volgens : NEN 5140

Oppervlakte conuspunt : 1500 mm²



**ONDERDEEL:** Draagvermogen betonnen strokenfundering (fictieve belasting)**ALGEMENE BELASTINGSGEGEVENS (VOLGENS NEN-EN-1990/NB EN NEN-9997)**Maximale verticale belasting (= V_d) : 50,00 kN/m¹**BEPALEN FICTIEVE FUNDERINGSOPPERVLAKTE (VOLGENS NEN-9997)**

Breedte fundering (= b) : 1,00 m¹
 Lengte fundering (= l) : 1,00 m¹
 Aanlegdiepte fundering vanaf m.v. (= z) : 1,20 m¹
 Diepte grondwater tot m.v. : 1,70 m¹

Effectieve strookbreedte (= b') : 1,00 m¹
 Effectieve funderingsbreedte (= b') : 1,00 m¹
 Effectieve funderingslengte (= l') : 1,00 m² / m¹
 Invloedsdiepte (= z_e) : 1,59 m¹

REPRESENTATIEVE WAARDEN GRONDPARAMETERS (NEN-9997-1 Tabel 2.b)

Laag 0	$h_0 =$	0,20 m ¹ (gronddekking)	Grondsoort	qc-waarde
	$\gamma_{0;k} =$	17,00 kN/m ³	Grondsoort :	(qc = 5,00)
	$\varphi'_{0;k} =$	30,0°		
	$c =$	0,00		qc min. = 5,0.
	$c_{0;u} =$	0,00		qc max. = 15,0.
Laag 1	$h_1 =$	0,50 m ¹ (onder strook,boven gr.water)		
	$\gamma_{1;k} =$	17,00 kN/m ³	Grondsoort :	Zand, Schoon, Los - Matig (qc = 8,00)
	$\varphi'_{0;k} =$	30,8°		
	$c =$	0,00		qc min. = 5,0.
	$c_{1;u} =$	0,00		qc max. = 15,0.
Laag 2	$h_2 =$	2,00 m ¹		
	$\gamma_{2;sat;k} =$	19,00 kN/m ³	Grondsoort :	Leem, Sterk zandig (qc = 2,00)
	$\varphi'_{2;k} =$	27,5°		
	$c =$	0,00		qc min. = 2,0.
	$c_{2;u} =$	0,00		qc max. = 2,0.
Laag 3	$h_3 =$	5,00 m ¹		
	$\gamma_{3;sat;k} =$	20,00 kN/m ³	Grondsoort :	Zand, Schoon, Matig - Vast (qc = 15,00)
	$\varphi'_{3;k} =$	32,5°		
	$c =$	0,00		qc min. = 15,0.
	$c_{3;u} =$	0,00		qc-max. = 25,0.

PARTIELE MATERIAALFACTOREN (Volgens NEN 9997-1 Tabel A.4a Bijlage A)

$\gamma_{m;\gamma} =$ 1,10 $\gamma_{m;\varphi} =$ 1,15



REKENWAARDEN GRONDPARAMETERS, GUNSTIG

Laag 0	$h_0 =$	0,20 m'
	$\gamma'_{0;d} =$	15,45 kN/m ³
	$\phi'_{0;d} =$	26,09
	$c' =$	0,00
	$c_{0;u;d} =$	0,00
Laag 1	$h_1 =$	0,50 m'
	$\gamma'_{1;d} =$	15,45 kN/m ³
	$\phi'_{1;d} =$	26,74
	$c' =$	0,00
	$c_{1;u;d} =$	0,00
Laag 2	$h_2 =$	1,09 m'
	$\gamma'_{2;d} =$	7,27 kN/m ³
	$\phi'_{2;d} =$	23,91
	$c' =$	0,00
	$c_{2;u;d} =$	0,00
Laag 3	$h_3 =$	0,00 m'
	$\gamma'_{3;d} =$	8,18 kN/m ³
	$\phi'_{3;d} =$	28,26
	$c' =$	0,00
	$c_{3;u;d} =$	0,00

BEPALING HULPVARIABELLEN X_i (VOLGENS NEN-9997)

X_1	=	1,34 m'	(Is afstand van het hart van laag 1 tot diepte z_e)
X_2	=	0,55 m'	(Is afstand van het hart van laag 2 tot diepte z_e)
X_3	=	0,00 m'	(Is afstand van het hart van laag 3 tot diepte z_e)
$\phi'_{gem;d}$	=	25,41°	
$\gamma'_{gem;d}$	=	11,61 kN/m ³	

BEPALING VORM -EN DRAAGFACTOREN (VOLGENS NEN-9997)

$c'_{gem;d}$	=	0,00 (geen cohesie in alle lagen)	$i_{\gamma'}$	=	1,00
$\sigma'_{v;z;d}$	=	3,40 kN/m ²	N_c	=	21,29
S_c	=	1,00	N_q	=	11,13
S_q	=	1,00	$N_{\gamma'}$	=	9,63
$S_{\gamma'}$	=	1,00	b_c	=	1,00
i_c	=	1,00	b_q	=	1,00
i_q	=	1,00	$b_{\gamma'}$	=	1,00

FORMULE T.B.V. BEPALING MAXIMALE DRAAGKRACHT

$$R_d = ((c'_{gem;d} * N_c * s_c * b_c * i_c) + (\sigma'_{v;z;d} * N_q * s_q * b_q * i_q) + (0,5 * \gamma'_{gem;d} * b' * N_{\gamma'} * s_{\gamma'} * b_{\gamma'} * i_{\gamma'}) * A')$$

$R_{v;d} = 93,76 \text{ kN/m1}$

VOLDOET



STROOKFUNDERING

BREEDTE [m ¹]	R _{v,d} [kN/m ¹]
0,60	46,29
0,80	68,62
1,00	93,76
1,20	121,69
1,40	152,43
1,60	185,97
1,80	222,96
2,00	263,63
2,20	307,87
2,40	355,62
2,60	406,87
2,80	461,59
3,00	519,78

Verklaring eventueel in tabel vermelde tekens:

* = Totaalmaat laag 1 t/m 3 < Z_e (= invloedsdiepte)

** = B_{eff} < 0; door invloed H_d (= Horizontale belasting)

**ONDERDEEL:** Draagvermogen betonnen strokenfundering (fictieve belasting)**ALGEMENE BELASTINGSGEGEVENS (VOLGENS NEN-EN-1990/NB EN NEN-9997)**

Maximale verticale belasting ($= V_d$) : 50,00 kN/m¹

BEPALEN FICTIEVE FUNDERINGSOPPERVLAKTE (VOLGENS NEN-9997)

Breedte fundering ($= b$) : 0,90 m¹
 Lengte fundering ($= l$) : 1,00 m¹
 Aanlegdiepte fundering vanaf m.v. ($= z$) : 1,20 m¹
 Diepte grondwater tot m.v. : 1,70 m¹
 Effectieve strookbreedte ($= b'$) : 0,90 m¹
 Effectieve funderingsbreedte ($= b'$) : 1,00 m¹
 Effectieve funderingslengte ($= l'$) : 0,90 m² / m¹
 Invloedsdiepte ($= z_e$) : 1,43 m¹

REPRESENTATIEVE WAARDEN GRONDPARAMETERS (NEN-9997-1 Tabel 2.b)

Laag 0	$h_0 =$	0,20 m ¹ (gronddekking)	Grondsoort	qc-waarde
	$\gamma_{0;k} =$	17,00 kN/m ³	Zand, Schoon, Los - Matig	(qc = 5,00)
	$\varphi'_{0;k} =$	30,0°		
	$c =$	0,00		
	$c_{0,u} =$	0,00		
			qc min. = 5,0.	
			qc max. = 15,0.	
Laag 1	$h_1 =$	0,50 m ¹ (onder strook, boven gr. water)	Zand, Schoon, Los - Matig	(qc = 8,00)
	$\gamma_{1;k} =$	17,00 kN/m ³		
	$\varphi'_{0;k} =$	30,8°		
	$c =$	0,00		
	$c_{1,u} =$	0,00		
			qc min. = 5,0.	
			qc max. = 15,0.	
Laag 2	$h_2 =$	2,00 m ¹	Leem, Sterk zandig	(qc = 2,00)
	$\gamma_{2;sat;k} =$	19,00 kN/m ³		
	$\varphi'_{2;k} =$	27,5°		
	$c =$	0,00		
	$c_{2,u} =$	0,00		
			qc min. = 2,0.	
			qc max. = 2,0.	
Laag 3	$h_3 =$	5,00 m ¹	Zand, Schoon, Matig - Vast	(qc = 15,00)
	$\gamma_{3;sat;k} =$	20,00 kN/m ³		
	$\varphi'_{3;k} =$	32,5°		
	$c =$	0,00		
	$c_{3,u} =$	0,00		
			qc min. = 15,0.	
			qc-max. = 25,0.	

PARTIELE MATERIAALFACTOREN (Volgens NEN 9997-1 Tabel A.4a Bijlage A)

$\gamma_{m;\gamma} =$ 1,10 $\gamma_{m;\varphi} =$ 1,15



REKENWAARDEN GRONDPARAMETERS, GUNSTIG

Laag 0	$h_0 =$	0,20 m'
	$\gamma'_{0;d} =$	15,45 kN/m ³
	$\phi'_{0;d} =$	26,09
	$c' =$	0,00
	$c_{0;u;d} =$	0,00
Laag 1	$h_1 =$	0,50 m'
	$\gamma'_{1;d} =$	15,45 kN/m ³
	$\phi'_{1;d} =$	26,74
	$c' =$	0,00
	$c_{1;u;d} =$	0,00
Laag 2	$h_2 =$	0,93 m'
	$\gamma'_{2;d} =$	7,27 kN/m ³
	$\phi'_{2;d} =$	23,91
	$c' =$	0,00
	$c_{2;u;d} =$	0,00
Laag 3	$h_3 =$	0,00 m'
	$\gamma'_{3;d} =$	8,18 kN/m ³
	$\phi'_{3;d} =$	28,26
	$c' =$	0,00
	$c_{3;u;d} =$	0,00

BEPALING HULPVARIABELLEN X_i (VOLGENS NEN-9997)

X_1	=	1,18 m'	(Is afstand van het hart van laag 1 tot diepte z_e)
X_2	=	0,47 m'	(Is afstand van het hart van laag 2 tot diepte z_e)
X_3	=	0,00 m'	(Is afstand van het hart van laag 3 tot diepte z_e)
$\phi'_{gem;d}$	=	25,54°	
$\gamma'_{gem;d}$	=	11,99 kN/m ³	

BEPALING VORM -EN DRAAGFACTOREN (VOLGENS NEN-9997)

$c'_{gem;d}$	=	0,00 (geen cohesie in alle lagen)	$i_{\gamma'}$	=	1,00
$\sigma'_{v;z;d}$	=	3,40 kN/m ²	N_c	=	21,51
S_c	=	1,00	N_q	=	11,29
S_q	=	1,00	$N_{\gamma'}$	=	9,84
$S_{\gamma'}$	=	1,00	b_c	=	1,00
i_c	=	1,00	b_q	=	1,00
i_q	=	1,00	$b_{\gamma'}$	=	1,00

FORMULE T.B.V. BEPALING MAXIMALE DRAAGKRACHT

$$R_d = ((c'_{gem;d} * N_c * s_c * b_c * i_c) + (\sigma'_{v;z;d} * N_q * s_q * b_q * i_q) + (0,5 * \gamma'_{gem;d} * b' * N_{\gamma'} * s_{\gamma'} * b_{\gamma'} * i_{\gamma'}) * A')$$

$R_{v;d} = 82,32 \text{ kN/m}^1$

VOLDOET



STROOKFUNDERING

BREEDTE [m ¹]	R _{v,d} [kN/m ¹]
0,50	36,81
0,70	58,14
0,90	82,32
1,10	109,37
1,30	139,28
1,50	172,05
1,70	207,91
1,90	247,53
2,10	290,85
2,30	337,78
2,50	388,30
2,70	442,37
2,90	499,98

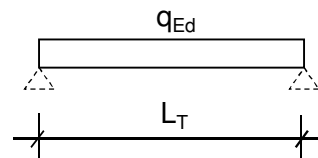
Verklaring eventueel in tabel vermelde tekens:

* = Totaalmaat laag 1 t/m 3 < Z_e (= invloedsdiepte)

** = B_{eff} < 0; door invloed H_d (= Horizontale belasting)

**7.2.0 Liggers****7.2.1 Ligger L1 tpv kruipopening**

EC3.1 - Berekening stalen ligger conform NEN-EN 1993-1-1/NB

Algemene gegevens:
 Grenstoestand STR/GEO (groep B)
 Ontwerplevensduur 50 jaar
 Gevolgklasse CC1
 $L_T = 1,00 \text{ m}$ **Belastingen:**

q-last code	dimensie [n]xlxbxh	blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
		gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q_{kar} [kN/m ²]	q_{kar} [kN/m ¹]	ψ_0 [-]	$\psi_0 \cdot q_{kar}$ [kN/m ¹]
bg	0,5x6,33x	3,8 kN/m ²	12,0	2,95	9,3	0,4	3,7
e.g. ligger		0,2 kN/m ¹	0,2				
			$q_{G,rep} = 12,2$			$q_{Q,rep} \text{ tbv 6.10a}$	3,7
						$q_{Q,rep} \text{ tbv 6.10b}$	3,7
rekenwaarde:		$q_d =$	19,8 [kN/m ¹]	[=1,22x12,2 + 1,35x3,7]		maximum	

Uiterste grenstoestand:
 Rekenwaarde oplegreactie(s) $R_{Ed(A)} = 9,9 \text{ kN}$ [0,5 qd I]
 $R_{Ed(B)} = 9,9 \text{ kN}$ [0,5 qd I]
 Rekenmoment $M_{Ed} = 2,5 \text{ kNm}$ [1/8 qd l²]
Geometrische gegevens:
 Keuze : **L 100x100x10**
 $W_y = 24,6 \text{ cm}^3$ Staalklasse **S235**
 $I_y = 176,7 \text{ cm}^4$
 $G = 15 \text{ kg/m}$ Controle in **y-as**
Toetsing op sterkte:
 $M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$ U.C. = 0,4 ≤ 1
Bruikbaarheidsgrenstoestand:
 zeeg (indien van toepassing) $w_c = 0 \text{ mm}$ [5/384 q l⁴ / EI]
 doorbuiging blijvende belasting $w_1 = 0,4 \text{ mm}$ Toelaatbare doorbuiging :
 doorbuiging veranderlijke belasting $w_3 = 0,1 \text{ mm} \leq 3,0 \text{ mm}$ 0,003
 blijvende totale doorbuiging $w_{max} = 0,6 \text{ mm} \leq 4,0 \text{ mm}$ 0,004
Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):
 Materiaal t.p.v. oplegging kalkzandsteen druksterkte stenen $f_b = 12,00 \text{ N/mm}^2$
 Totaal volume perforaties < 25 %
 Metselmortel / lijm mortel metselmortel druksterkte mortel $f_m = 12,50 \text{ N/mm}^2$
 Opleglengte 100 mm
 Oplegbreedte 80 mm kar. druksterkte mw $f_k = 5,67 \text{ N/mm}^2$
 Controle oplegspanning $\sigma'_{Ed} = 1,24 \text{ N/mm}^2 \leq f_{Rd} = 3,34 \text{ N/mm}^2$



projectnr. 20176546
project EELDE; nieuwbouw 5 woningen

datum 29-01-18
bijlage C

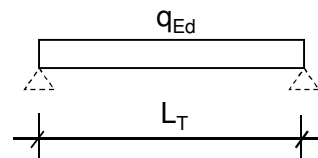
7.2.1 Ligger L1 tpv linker zijgevel verd woonkamer

EC3.1 - Berekening stalen ligger conform NEN-EN 1993-1-1/NB

Algemene gegevens:

Grenstoestand STR/GEO (groep B)
Ontwerplevensduur 50 jaar
Gevolgklasse CC1

$L_T = 1,00 \text{ m}$



Belastingen:

q-last		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlust [kN/m ¹]	q_{kar} [kN/m ²]	q_{kar} [kN/m ¹]	ψ_0 [-]	$\psi_0 \cdot q_{kar}$ [kN/m ¹]
kap1	1,27x	1,48 kN/m ²	1,9	0,09	0,1	1 / 0	0,1
verd	0,5x6,57x	4,25 kN/m ²	14,0	2,55	8,4	1 / 0,4	8,4
hsb	0,4x	0,5 kN/m ²	0,2	0,00	0,0	0,0	0,0
e.g. ligger		0,2 kN/m ¹	0,2				
$q_{G;rep} = 16,2$				$q_{Q;rep} \text{ tbv 6.10a}$		3,4	
				$q_{Q;rep} \text{ tbv 6.10b}$		8,5	
rekenwaarde:		$q_d =$	29,0 [kN/m¹]	[=1,08x16,2 + 1,35x8,5]		maximum	

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s) $R_{Ed(A)} = 14,5 \text{ kN}$ [0,5 qd I]
 $R_{Ed(B)} = 14,5 \text{ kN}$ [0,5 qd I]
 Rekenmoment $M_{Ed} = 3,6 \text{ kNm}$ [1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

Keuze : **L 100x100x10** $W_y = 24,6 \text{ cm}^3$ Staalklasse **S235**
 $I_y = 176,7 \text{ cm}^4$
 $G = 15 \text{ kg/m}$ Controle in **y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$ U.C. = 0,6 ≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing) $w_c = 0 \text{ mm}$ [5/384 qd⁴ / EI]
 doorbuiging blijvende belasting $w_1 = 0,6 \text{ mm}$ Toelaatbare doorbuiging :
 doorbuiging veranderlijke belasting $w_3 = 0,3 \text{ mm} \leq 3,0 \text{ mm}$ 0,003
 blijvende totale doorbuiging $w_{max} = 0,9 \text{ mm} \leq 4,0 \text{ mm}$ 0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging kalkzandsteen druksterkte stenen $f_b = 12,00 \text{ N/mm}^2$
 Totaal volume perforaties < 25 %
 Metselmortel / lijm mortel metselmortel druksterkte mortel $f_m = 12,50 \text{ N/mm}^2$
 Opleglengte 100 mm
 Oplegbreedte 80 mm kar. druksterkte mw $f_k = 5,67 \text{ N/mm}^2$
 Controle oplegspanning $\sigma'_{Ed} = 1,81 \text{ N/mm}^2 \leq f_{Rd} = 3,34 \text{ N/mm}^2$



projectnr. 20176546
project EELDE; nieuwbouw 5 woningen

datum 29-01-18
bijlage C

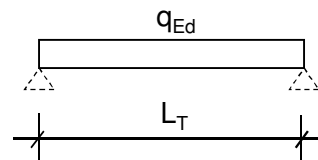
7.2.1 Ligger L1 tpv hal aanbouw plat dak

EC3.1 - Berekening stalen ligger conform NEN-EN 1993-1-1/NB

Algemene gegevens:

Grenstoestand STR/GEO (groep B)
Ontwerplevensduur 50 jaar
Gevolgklasse CC1

$L_T = 1,30 \text{ m}$



Belastingen:

q-last		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q_{kar} [kN/m ²]	q_{kar} [kN/m ¹]	ψ_0 [-]	$\psi_0 \cdot q_{kar}$ [kN/m ¹]
dak	0,5x4,5x	3,3 kN/m ²	7,4	1,00	2,3	1 / 0	2,3
e.g. ligger		0,2 kN/m ¹	0,2				
		$q_{G;rep} = 7,6$				$q_{Q;rep} \text{ tbv 6.10a}$	0,0
						$q_{Q;rep} \text{ tbv 6.10b}$	2,3
rekenwaarde:		$q_d = 11,3 \text{ [kN/m}^1]$		$[=1,08 \times 7,6 + 1,35 \times 2,3]$		maximum	

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s) $R_{Ed(A)} = 7,4 \text{ kN}$ [0,5 $q_d l$]
 $R_{Ed(B)} = 7,4 \text{ kN}$ [0,5 $q_d l$]
 Rekenmoment $M_{Ed} = 2,4 \text{ kNm}$ [1/8 $q_d l^2$]

Geometrische gegevens:

Keuze : **L 100x100x10** $W_y = 24,6 \text{ cm}^3$ Staalklasse **S235**
 $I_y = 176,7 \text{ cm}^4$
 $G = 15 \text{ kg/m}$ Controle in **y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$ U.C. = 0,4 ≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing) $w_c = 0 \text{ mm}$ [5/384 $q l^4 / EI$]
 doorbuiging blijvende belasting $w_1 = 0,8 \text{ mm}$ Toelaatbare doorbuiging :
 doorbuiging veranderlijke belasting $w_3 = 0,2 \text{ mm} \leq 3,9 \text{ mm}$ 0,003
 blijvende totale doorbuiging $w_{max} = 1,0 \text{ mm} \leq 5,2 \text{ mm}$ 0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging kalkzandsteen druksterkte stenen $f_b = 12,00 \text{ N/mm}^2$
 Totaal volume perforaties < 25 %
 Metselmortel / lijm mortel metselmortel druksterkte mortel $f_m = 12,50 \text{ N/mm}^2$
 Opleglengte 100 mm
 Oplegbreedte 80 mm kar. druksterkte mw $f_k = 5,67 \text{ N/mm}^2$
 Controle oplegspanning $\sigma'_{Ed} = 0,92 \text{ N/mm}^2 \leq f_{Rd} = 3,34 \text{ N/mm}^2$



projectnr. 20176546
project EELDE; nieuwbouw 5 woningen

datum 29-01-18
bijlage C

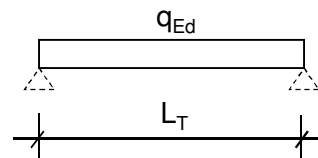
7.2.1 Ligger L1 tpv slaapkamer aanbouw plat dak

EC3.1 - Berekening stalen ligger conform NEN-EN 1993-1-1/NB

Algemene gegevens:

Grenstoestand STR/GEO (groep B)
Ontwerplevensduur 50 jaar
Gevolgklasse CC1

$L_T = 1,00 \text{ m}$



Belastingen:

q-last		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q_{kar} [kN/m ²]	q_{kar} [kN/m ¹]	ψ_0 [-]	$\psi_0 \cdot q_{kar}$ [kN/m ¹]
dak	0,5x6,35x	3,3 kN/m ²	10,5	1,00	3,2	1 / 0	3,2
e.g. ligger		0,2 kN/m ¹	0,2				
$q_{G;rep} = 10,6$				$q_{Q;rep} \text{ tbv 6.10a} = 0,0$		$q_{Q;rep} \text{ tbv 6.10b} = 3,2$	
rekenwaarde:		$q_d =$	15,8 [kN/m¹]	[=1,08x10,6 + 1,35x3,2]		maximum	

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s) $R_{Ed(A)} = 7,9 \text{ kN}$ [0,5 qd I]
 $R_{Ed(B)} = 7,9 \text{ kN}$ [0,5 qd I]
 Rekenmoment $M_{Ed} = 2,0 \text{ kNm}$ [1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

Keuze : **L 100x100x10** $W_y = 24,6 \text{ cm}^3$ Staalklasse **S235**
 $I_y = 176,7 \text{ cm}^4$
 $G = 15 \text{ kg/m}$ Controle in **y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$ U.C. = 0,3 ≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing) $w_c = 0 \text{ mm}$ [5/384 q l⁴ / EI]
 doorbuiging blijvende belasting $w_1 = 0,4 \text{ mm}$ Toelaatbare doorbuiging :
 doorbuiging veranderlijke belasting $w_3 = 0,1 \text{ mm} \leq 3,0 \text{ mm}$ 0,003
 blijvende totale doorbuiging $w_{max} = 0,5 \text{ mm} \leq 4,0 \text{ mm}$ 0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging kalkzandsteen druksterkte stenen $f_b = 12,00 \text{ N/mm}^2$
 Totaal volume perforaties < 25 %
 Metselmortel / lijm mortel metselmortel druksterkte mortel $f_m = 12,50 \text{ N/mm}^2$
 Opleglengte 100 mm
 Oplegbreedte 80 mm kar. druksterkte mw $f_k = 5,67 \text{ N/mm}^2$
 Controle oplegspanning $\sigma'_{Ed} = 0,99 \text{ N/mm}^2 \leq f_{Rd} = 3,34 \text{ N/mm}^2$



projectnr. 20176546
project EELDE; nieuwbouw 5 woningen

datum 29-01-18
bijlage C

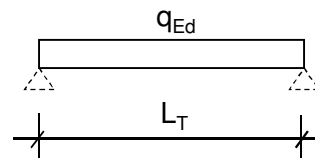
7.2.2 Ligger L2 tpv linker zijgevel verd keuken

EC3.1 - Berekening stalen ligger conform NEN-EN 1993-1-1/NB

Algemene gegevens:

Grenstoestand STR/GEO (groep B)
Ontwerplevensduur 50 jaar
Gevolgklasse CC1

$L_T = 1,20 \text{ m}$



Belastingen:

q-last		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlast [kN/m ¹]	q_{kar} [kN/m ²]	q_{kar} [kN/m ¹]	ψ_0 [-]	$\psi_0 \cdot q_{kar}$ [kN/m ¹]
kap1	1,27x	1,48 kN/m ²	1,9	0,09	0,1	1 / 0	0,1
verd	0,5x6,57x	4,25 kN/m ²	14,0	2,55	8,4	1 / 0,4	8,4
hsb	0,4x	0,5 kN/m ²	0,2	0,00	0,0	0,0	0,0
e.g. ligger		0,2 kN/m ¹	0,2				
$q_{G,rep} = 16,2$				$q_{Q,rep} \text{ tbv 6.10a}$		3,4	
				$q_{Q,rep} \text{ tbv 6.10b}$		8,5	
rekenwaarde:		$q_d =$	29,0 [kN/m¹]	[=1,08x16,2 + 1,35x8,5]		maximum	

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s) $R_{Ed(A)} = 17,4 \text{ kN}$ [0,5 qd I]
 $R_{Ed(B)} = 17,4 \text{ kN}$ [0,5 qd I]
 Rekenmoment $M_{Ed} = 5,2 \text{ kNm}$ [1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

Keuze : **L 150x100x10** $W_y = 54,1 \text{ cm}^3$ Staalklasse **S235**
 $I_y = 551,6 \text{ cm}^4$
 $G = 19 \text{ kg/m}$ Controle in **y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$ U.C. = 0,4 ≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing) $w_c = 0 \text{ mm}$ [5/384 q l⁴ / EI]
 doorbuiging blijvende belasting $w_1 = 0,4 \text{ mm}$ Toelaatbare doorbuiging :
 doorbuiging veranderlijke belasting $w_3 = 0,2 \text{ mm} \leq 3,6 \text{ mm}$ 0,003
 blijvende totale doorbuiging $w_{max} = 0,6 \text{ mm} \leq 4,8 \text{ mm}$ 0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging kalkzandsteen druksterkte stenen $f_b = 12,00 \text{ N/mm}^2$
 Totaal volume perforaties < 25 %
 Metselmortel / lijm mortel metselmortel druksterkte mortel $f_m = 12,50 \text{ N/mm}^2$
 Opleglengte 150 mm
 Oplegbreedte 80 mm kar. druksterkte mw $f_k = 5,67 \text{ N/mm}^2$
 Controle oplegspanning $\sigma'_{Ed} = 1,45 \text{ N/mm}^2 \leq f_{Rd} = 3,34 \text{ N/mm}^2$



projectnr. 20176546
project EELDE; nieuwbouw 5 woningen

datum 29-01-18
bijlage C

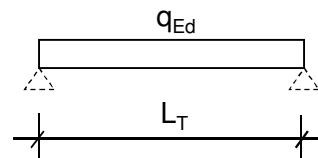
7.2.2 Ligger L2 tpv linker zijgevel verd entree

EC3.1 - Berekening stalen ligger conform NEN-EN 1993-1-1/NB

Algemene gegevens:

Grenstoestand STR/GEO (groep B)
Ontwerplevensduur 50 jaar
Gevolgklasse CC1

$L_T = 1,60 \text{ m}$



Belastingen:

q-last		blijvend		opgelegd		combinatiewaarde	
code	dimensie [n]xlxbxh	gewicht [kN/m ²]	lijnlust [kN/m ¹]	q_{kar} [kN/m ²]	q_{kar} [kN/m ¹]	ψ_0 [-]	$\psi_0 \cdot q_{kar}$ [kN/m ¹]
kap1	1,27x	1,48 kN/m ²	1,9	0,09	0,1	1 / 0	0,1
verd	0,5x6,57x	4,25 kN/m ²	14,0	2,55	8,4	1 / 0,4	8,4
hsb	0,4x	0,5 kN/m ²	0,2	0,00	0,0	0,0	0,0
e.g. ligger		0,2 kN/m ¹	0,2				
$q_{G;rep} = 16,2$				$q_{Q;rep} \text{ tbv 6.10a}$		3,4	
				$q_{Q;rep} \text{ tbv 6.10b}$		8,5	
rekenwaarde:		$q_d =$	29,0 [kN/m¹]	[=1,08x16,2 + 1,35x8,5]		maximum	

Uiterste grenstoestand:

Rekenwaarde oplegreactie(s) $R_{Ed(A)} = 23,2 \text{ kN}$ [0,5 qd l]
 $R_{Ed(B)} = 23,2 \text{ kN}$ [0,5 qd l]
 Rekenmoment $M_{Ed} = 9,3 \text{ kNm}$ [1/8 qd l²]

Geometrische gegevens:

Keuze : **L 150x100x10** $W_y = 54,1 \text{ cm}^3$ Staalklasse **S235**
 $I_y = 551,6 \text{ cm}^4$
 $G = 19 \text{ kg/m}$ Controle in **y-as**

Toetsing op sterkte:

$M_{y,Ed} / M_{y,Rd} \leq 1$ U.C. = 0,7 ≤ 1

Bruikbaarheidsgrenstoestand:

zeeg (indien van toepassing) $w_c = 0 \text{ mm}$ [5/384 qd l⁴ / EI]
 doorbuiging blijvende belasting $w_1 = 1,2 \text{ mm}$ Toelaatbare doorbuiging :
 doorbuiging veranderlijke belasting $w_3 = 0,6 \text{ mm} \leq 4,8 \text{ mm}$ 0,003
 blijvende totale doorbuiging $w_{max} = 1,8 \text{ mm} \leq 6,4 \text{ mm}$ 0,004

Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):

Materiaal t.p.v. oplegging kalkzandsteen druksterkte stenen $f_b = 12,00 \text{ N/mm}^2$
 Totaal volume perforaties < 25 %
 Metselmortel / lijm mortel metselmortel druksterkte mortel $f_m = 12,50 \text{ N/mm}^2$
 Opleglengte 150 mm
 Oplegbreedte 80 mm kar. druksterkte mw $f_k = 5,67 \text{ N/mm}^2$
 Controle oplegspanning $\sigma'_{Ed} = 1,93 \text{ N/mm}^2 \leq f_{Rd} = 3,34 \text{ N/mm}^2$

```
Project      : 20176546
Onderdeel   : Zoldervloer houten balklaag
Datum        : 17/10/2017
Eenheden     : kN/m/rad
Bestand      : I:\Gdv\2017\6546\Ber\_Hulpbestanden\_Berekening\
              zoldervloer.cnw
```

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

zoldervloer

Algemene gegevens

B x H	[mm]	: 70 x 195	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm]	: 4200	Klimaatklasse	:	I
Opleglenge	[mm]	: 90	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm]	: 610	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:		C18			
Dikte beschot	[mm]	: 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	:	4374

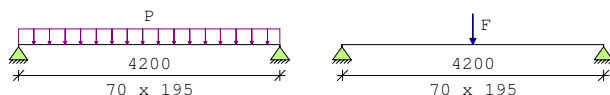
Permanente belastingen

Gren

EG balklaag	:	0.40
Extra belasting	:	0.00
Totaal [kN/m ²]	:	0.40

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²]	:	0.70	=	0.70	+	0.00
Ψ_0	[-]	:	1.00				
Ψ_z	[-]	:	1.00				
F_{rep}	[kN]	:	0.00				
F_{rep} oppervlak	[m ²]	:	0.05	x	0.05		
Reductiefactor	:		0.77				



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: $\gamma_G : 1.22 \quad \gamma_Q : 1.35$

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G : 1.08$ $\gamma_Q : 1.35$

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M [-]: 1.30$

Meegenomen combinaties in de berekening :		$k_{mod} [-]$	$b_{ef} [mm]$	$k_{C, 90, q}$	$k_{C, 90, F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	$(G_{rep} + P_{rep})$	0.80	70	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	$(G_{rep} + P_{rep})$	0.80	70	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	$(G_{rep} + F_{rep})$	0.80	70	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	$(G_{rep} + F_{rep})$	0.80	70	1.00	1.00

Project : 20176546
Onderdeel : Zoldervloer houten balklaag
Datum : 17/10/2017
Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis		u.c.
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 4.34 < 11.08$ [N/mm ²]	0.39
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	$= 0.18 < 2.09$ [N/mm ²]	0.09
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} \cdot f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} \cdot f_{c,90,d}) < 1.00$	$= 0.29 / 1.35 + 0.00 / 1.35 = 0.21$	
Verdeelde belasting	u_{bij}	$= 8.63 < 12.60$	[mm]	0.69
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	$= 11.17 < 16.80$	[mm]	0.67
Resonantie : eerste eigen frequentie		$= 6.72 > 3.00$	[Hz]	0.45

zoldervloer optie 1

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	70 x 170	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] :	4200	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] :	90	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] :	406	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschoot sterkteklasse:		C18			
Dikte beschoot	[mm] :	18	$E_0 \cdot \text{mean} \times I$	[Nm ² /m] :	4374

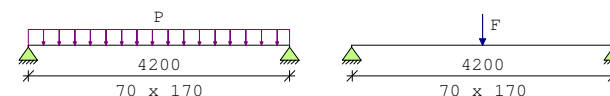
Permanente belastingen

 G_{rep}

EG balklaag	:	0.40
Extra belasting	:	0.00
Totaal [kN/m ²]	:	0.40

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$	[kN/m ²]	:	0.70	=	0.70	+	0.00
Ψ_0	[-]	:	1.00				
Ψ_2	[-]	:	1.00				
F_{rep}	[kN]	:	0.00				
F_{rep} oppervlak	[m ²]	:	0.05	x	0.05		
Reductiefactor	:	:	0.61				



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: $\gamma_G : 1.22 \quad \gamma_Q : 1.35$

Formule 6.10a:	γ_G	: 1.22	γ_Q	: 1.35
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$	: 1.08	γ_Q	: 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M [-]: 1.30$

Meegenomen combinaties in de berekening :		$k_{mod} [-]$	$b_{ef} [mm]$	$k_{C, 90, q}$	$k_{C, 90, F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	$(G_{rep} + P_{rep})$	0.80	70	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	$(G_{rep} + P_{rep})$	0.80	70	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	$(G_{rep} + F_{rep})$	0.80	70	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	$(G_{rep} + F_{rep})$	0.80	70	1.00	1.00

Project : 20176546
Onderdeel : Zoldervloer houten balklaag
Datum : 17/10/2017
Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)	eis	u.c.
Perm + qlast(6.10a) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 3.80 < 11.08 [N/mm ²]	0.34
Perm + qlast(6.10a) frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	= 0.14 < 2.09 [N/mm ²]	0.07
Perm + qlast(6.10a) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d})$	< 1.00 = 0.19/ 1.35+ 0.00/ 1.35 = 0.14	
Verdeelde belasting u_{bij}	= 8.67 < 12.60 [mm]	0.69
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	= 11.22 < 16.80 [mm]	0.67
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 6.70 > 3.00 [Hz]	0.45

zoldervloer optie 2

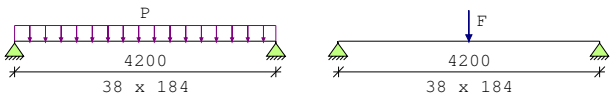
Algemene gegevens

B x H [mm]	: 38 x 184	Sterkteklasse	: C18
Overspanning [mm]	: 4200	Klimaatklasse	: I
Opleglengte [mm]	: 90	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand [mm]	: 406	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot [mm]	: 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374

Permanente belastingen	G_{rep}
EG balklaag	: 0.40
Extra belasting	: 0.00
Totaal [kN/m ²]	: 0.40

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	: 0.70 = 0.70 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 1.00
Ψ_2 [-]	: 1.00
F_{rep} [kN]	: 0.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 0.61



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.22 γ_Q : 1.35
Formule 6.10b: $\xi \gamma_G$: 1.08 γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}[-]$	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	38	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	38	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	38	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	38	1.00	1.00

Project : 20176546
Onderdeel : Zoldervloer houten balklaag
Datum : 17/10/2017
Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)	eis	u.c.
Perm + qlast(6.10a) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 5.98 < 11.08 [N/mm ²]	0.54
Perm + qlast(6.10a) frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	= 0.24 < 2.09 [N/mm ²]	0.11
Perm + qlast(6.10a) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d})$	< 1.00 = 0.35/ 1.35+ 0.00/ 1.35 = 0.26	
Verdeelde belasting u_{bij}	= 12.60 < 12.60 [mm]	1.00
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	= 16.30 < 16.80 [mm]	0.97
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 5.56 > 3.00 [Hz]	0.54

raveelbalk zoldervloer

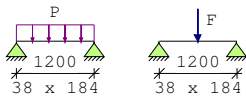
Algemene gegevens

B x H [mm]	: 38 x 184	Sterkteklasse	: C18
Overspanning [mm]	: 1200	Klimaatklasse	: I
Opleglengte [mm]	: 90	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand [mm]	: 3578	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot [mm]	: 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374

Permanente belastingen	G_{rep}
EG balklaag	: 0.40
Extra belasting	: 0.00
Totaal [kN/m ²]	: 0.40

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	: 0.70 = 0.70 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 1.00
Ψ_2 [-]	: 1.00
F_{rep} [kN]	: 0.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 1.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.22 γ_Q : 1.35
Formule 6.10b: $\xi \gamma_G$: 1.08 γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}[-]$	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	38	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.80	38	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	38	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.80	38	1.00	1.00

Project : 20176546
Onderdeel : Zoldervloer houten balklaag
Datum : 17/10/2017
Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Perm + qlast(6.10a) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 4.30 < 11.08 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.39
Perm + qlast(6.10a) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	$= 0.42 < 2.09 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.20
Perm + qlast(6.10a) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	$= 0.87 / 1.35 + 0.00 / 1.35 = 0.64$	
Verdeelde belasting	u_{bij}	$= 0.74 < 3.60 \text{ [mm]}$	0.21
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	$= 0.96 < 4.80 \text{ [mm]}$	0.20
Resonantie : eerste eigen frequentie		$= 22.96 > 3.00 \text{ [Hz]}$	0.13

Project : 20176546
Onderdeel : HB kapdragend
Datum : 17/10/2017
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : I:\Gdv\2017\6546\Ber_Hulpbestanden_Berekening\
zoldervloer.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

randbalk links

Algemene gegevens

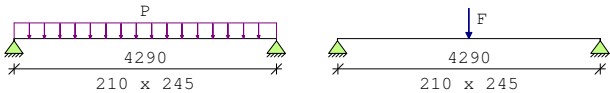
B x H	[mm] : 210 x 245	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 4290	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 90	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 1000	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	: 4.40
Extra belasting	: 0.00
Totaal [kN/m ²]	: 4.40

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	: 0.50 = 0.50 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 1.00
Ψ_2 [-]	: 1.00
F_{rep} [kN]	: 2.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 1.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.22 γ_Q : 1.35

Formule 6.10b: $\xi \gamma_G$: 1.08 γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Meeegenomen combinaties in de berekening :	k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.90	210	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.90	210	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.90	210	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.90	210	1.00	1.00

Project : 20176546
Onderdeel : HB kapdragend
Datum : 17/10/2017
Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)

	eis	u.c.
Perm + plast (6.10a) frm (6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 7.25 < 12.46 [N/mm ²]	0.58
Perm + plast (6.10a) frm (6.13) $\sigma_{v,d}$	= 0.36 < 2.35 [N/mm ²]	0.15
Perm + plast (6.10a) frm (6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d})$	< 1.00 = 0.61 / 1.52 + 0.14 / 1.52 = 0.49	

Geconc. belasting u_{bij}	= 7.30 < 17.16 [mm]	0.43
Geconc. belasting $u_{net,fin}$	= 15.68 < 17.16 [mm]	0.91

Resonantie : eerste eigen frequentie = 5.81 > 3.00 [Hz] 0.52

randbalk rechts

Algemene gegevens

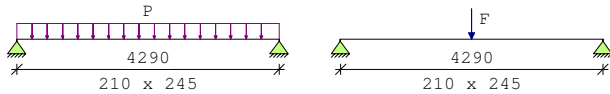
B x H	[mm] : 210 x 245	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 4290	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 90	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 1000	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	: 3.60
Extra belasting	: 0.00
Totaal [kN/m ²]	: 3.60

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	: 2.20 = 2.20 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 1.00
Ψ_2 [-]	: 1.00
F_{rep} [kN]	: 2.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 1.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.22 γ_Q : 1.35

Formule 6.10b: $\xi \gamma_G$: 1.08 γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Meeegenomen combinaties in de berekening :	k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.90	210	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + P_{rep}$)	0.90	210	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.90	210	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$)	0.90	210	1.00	1.00

Project : 20176546
Onderdeel : HB kapdragend
Datum : 17/10/2017
Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Perm + qlast(6.10a) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 8.06 < 12.46$ [N/mm ²]	0.65
Perm + qlast(6.10a) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	$= 0.40 < 2.35$ [N/mm ²]	0.17
Perm + qlast(6.10a) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	$= 0.83 / 1.52 + 0.00 / 1.52 = 0.55$	
Verdeelde belasting	u_{bij}	$= 10.81 < 17.16$ [mm]	0.63
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	$= 17.67 < 17.16$ [mm]	<u>1.03</u> acceptabel
Resonantie : eerste eigen frequentie		$= 5.34 > 3.00$ [Hz]	0.56
Opmerking : De som van permanente en momentane belasting bedraagt		5.80 [kN/m ²]	
Dit is ≥ 5.0 [kN/m ²]. Resonantiecontrole is niet noodzakelijk.			

ligger wordt als doorgaand uitgevoerd -> doorbuiging minder

Project : 20176546
 Onderdeel : houten stijlen
 Datum : 22/01/2018
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : I:\Gdv\2017\6546\Ber_Hulpbestanden_Berekening\
 Overige constructieonderdelen.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

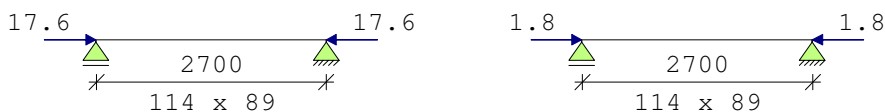
Stijl onder HB kap

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 114 x 89	Referentie periode [j] :	50
l_{sys}	[mm] : 2700		
$l_{buc;y}$	[mm] : 2700	Toelaatbare doorbuiging	
$l_{buc;z}$	[mm] : 600	Bijkomend [* 1] :	0.003
Plaats kipsteun	: Bovenkant		
Steunpunt links	: Rol	Eind [* 1] :	0.004
Steunpunt rechts	: Scharnier		
Sterkteklasse	: C18	Klimaatklasse :	I

Belastingen

	Permanent	Veranderlijk
q_z	[kN/m] : 0.00	0.00
Ψ_0	[-] :	0.40
Ψ_2	[-] :	0.30
F_z	[kN] : 0.00	0.00
Vanaf links	[mm] : 2000	
N_x	[kN] : 17.60	1.80
$M_{y;links}$	[kNm] : 0.00	0.00
$M_{y;rechts}$	[kNm] : 0.00	0.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G : 1.22	γ_Q : 1.35
Formule 6.10b:	$\xi\gamma_G$: 1.08	γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

Stabiliteit

1. Factoren t.b.v. toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2.:

k_y	[-] : 2.33 frm(6.27)	$k_{c,y}$	[-] : 0.26 frm(6.25)
k_z	[-] : 0.55 frm(6.28)	$k_{c,z}$	[-] : 1.00 frm(6.26)

2. Toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3. is n.v.t.:

- geen buigend moment op de staaf.

Project : 20176546
 Onderdeel : houten stijlen
 Datum : 22/01/2018
 Eenheden : kN/m/rad

Fundamentele combinatie (6.10a)				frm(6.23)	u.c.	0.75
Normaalkracht [kN]	22.4	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	2.21		
Dwarskracht [kN]	0.0	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.00		
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	0.00		
$f_{m,y,d}$ [N/mm ²]	12.3	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	11.08	b_{ef} 114 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$ [N/mm ²]	7.2	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	2.09	k_{mod} 0.80 [-]	tab(3.1)

Fundamentele combinatie (6.10b)				frm(6.23)	u.c.	0.72
Normaalkracht [kN]	21.4	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	2.11		
Dwarskracht [kN]	0.0	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.00		
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	0.00		
$f_{m,y,d}$ [N/mm ²]	12.3	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	11.08	b_{ef} 114 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$ [N/mm ²]	7.2	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	2.09	k_{mod} 0.80 [-]	tab(3.1)

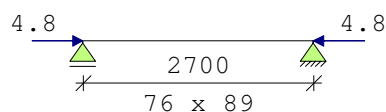
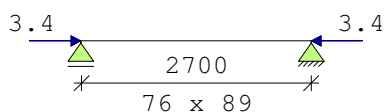
Doorbuiging				u.c.
u_{bij}	=	0.00 < 8.10 [mm]		0.00
$u_{net,fin}$	=	0.00 < 10.80 [mm]		0.00

Stijl onder rb zol

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	76 x 89	Referentie periode [j] :	50
l_{sys}	[mm] :	2700		
$l_{buc,y}$	[mm] :	2700	Toelaatbare doorbuiging	
$l_{buc,z}$	[mm] :	600	Bijkomend [* l] :	0.003
Plaats kipsteun	:	Bovenkant		
Steunpunt links	:	Rol	Eind [* l] :	0.004
Steunpunt rechts	:	Scharnier		
Sterkteklasse	:	C18	Klimaatklasse :	I

Belastingen	Permanent	Veranderlijk
q_z [kN/m] :	0.00	0.00
ψ_0 [-] :		0.40
ψ_2 [-] :		0.30
F_z [kN] :	0.00	0.00
Vanaf links [mm] :	2000	
N_x [kN] :	3.40	4.80
$M_{y,links}$ [kNm] :	0.00	0.00
$M_{y,rechts}$ [kNm] :	0.00	0.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.22	γ_Q :	1.35
Formule 6.10b:	$\xi\gamma_G$:	1.08	γ_Q :	1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

Project : 20176546
 Onderdeel : houten stijlen
 Datum : 22/01/2018
 Eenheden : kN/m/rad

Stabiliteit

1. Factoren t.b.v. toetsing knikstabiliteit volgens par. 6.3.2.:

k_y	[-]	:	2.33	frm(6.27)	$k_{c,y}$	[-]	:	0.26	frm(6.25)
k_z	[-]	:	0.63	frm(6.28)	$k_{c,z}$	[-]	:	0.96	frm(6.26)

2. Toetsing kipstabiliteit volgens par. 6.3.3. is n.v.t.:

- geen buigend moment op de staaf.

Fundamentele combinatie (6.10a)				frm(6.23)	u.c.	0.34
Normaalkracht [kN]	6.7	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	1.00		
Dwarskracht [kN]	0.0	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.00		
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	0.00		

$f_{m,y,d}$	[N/mm ²]	12.3	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	11.08	b_{ef}	76 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm ²]	7.5	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	2.09	k_{mod}	0.80 [-]	tab(3.1)

Fundamentele combinatie (6.10b)				frm(6.23)	u.c.	0.51
Normaalkracht [kN]	10.2	$\sigma_{c,0,d}$	[N/mm ²]	1.50		
Dwarskracht [kN]	0.0	$\sigma_{v,d}$	[N/mm ²]	0.00		
Moment [kNm]	0.0	$\sigma_{m,y,d}$	[N/mm ²]	0.00		

$f_{m,y,d}$	[N/mm ²]	12.3	$f_{c,0,d}$	[N/mm ²]	11.08	b_{ef}	76 [mm]	frm(6.13a)
$f_{t,0,d}$	[N/mm ²]	7.5	$f_{v,d}$	[N/mm ²]	2.09	k_{mod}	0.80 [-]	tab(3.1)

Doorbuiging

u_{bij}	=	0.00	<	8.10 [mm]	0.00
$u_{net,fin}$	=	0.00	<	10.80 [mm]	0.00