



Project **GCA18079**
Bijgebouw Hogeslagdijk 7
te Vorden
Onderwerp Statische berekening

Fase Uitvoering
Status Definitief

Constructeur R. de Greef
Datum 31 mei 2018
Versie

Opdrachtgever Bargeman Vorden bv
Bedrijvenweg 1
7251 KX Vorden

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

Inhoudsopgave

bladnummer

Algemene constructie gegevens	2
Belastingaannee	3
Berekening houten gordingen	4
Berekening houten spanten	5
Berekening houten balklaag verdiepingsvloer	6
Berekening houten staanders	7
Berekening hsb gevel	8
Berekening fundering	9
Berekening poer onder gebint	11
Constructieoverzicht	C01 t/m C02

Algemene constructie gegevens

Omschrijving bouwwerk

Plan voor de nieuwbouw van een bijgebouw te Vorden

Uitgangspunten

Voorschriften: NEN-EN 1990, NEN-EN 1991-1-1 t/m NEN-EN 1991-1-6
 Gebouwfunctie: Categorie A; bijgebouw - atelier
 Gevolgklasse: CC 1
 Ontwerplevensduur: 50 Ontwerplevensduurklasse: 3 K_F -factor = 0,9 (zie NB bijlage B3.3)
 Vermenigvuldigingsfactor toegepast op de
 partiële factoren van combinatie B (NB bijlage A)

Belastingfactoren: Permanente belasting gunstig: 0,9
 Groep B
 Permanente belasting ongunstig: 1,08
 Veranderlijke belasting $Q_{extr.} + Q_{mom.}$: 1,35
 Permanente belasting ongunstig: 1,22
 Veranderlijke belasting $Q_{mom.}$: 1,35

Materialen

Beton: Betonsterkte klasse in het werk gestort: C20/25
 Milieuklasse: XC2 tenzij anders aangegeven.
 Cementsoort: volgens opgave leverancier
 Wapeningsstaalkwaliteit: FeB 500 HWL

Staal: Staalkwaliteit walsprofielen: S235
 Staalkwaliteit kokerprofielen: S235
 Boutkwaliteit: 8.8
 Ankerkwaliteit: 4.6

Hout: Kwaliteit gezaagd hout: C24
 Kwaliteit gelamineerd hout: GL24

Keramische steen: kwaliteit steen/element: CS12
 kwaliteit mortel/lijm: lijmwerk
 representatieve muurdruksterkte: 6,6 N/mm²

Metselwerk kwaliteit steen: 10,0 N/mm²
 kwaliteit mortel/lijm: 7,5 N/mm²
 representatieve muurdruksterkte: 3,1 N/mm²

Constructieonderdelen

Kapconstructie: Gordingkap met houten spanten

Verdiepingsvloer: Houten balklaag met underlaymemt.

Beganegrondvloer: Geïsoleerde betonvloer op zand. Dikte vloer 120 mm en een wapeningsnet #Ø8-150 in het midden van de vloerdikte aanbrengen met voldoende laslengten.

Wanden: hsb wand

Fundering: Fundering op staal door middel van vloer op zand met vorstrand en poeren. Fundering op een vaste laag met een conusweerstand groter of gelijk aan 4MN/m². Eventuele slechte lagen onder het ontgravingsniveau verwijderen en vervolgens weer aanbrengen in lagen van maximaal 30cm die elk mechanisch afgetrild dienen te worden tot een conuswaarde van minimaal 4MN/m² is bereikt.

Belastingaanneمة**Windbelasting**

Gebied I, II of III, bebouwd/onbebouwd	III onbebouwd	
Hoogte pand boven maaiveld =	4,2 m	
Pw =	0,36 kN/m ²	$\psi_0 = 0$
Coëfficiënten: intern gevel/dak	0,3	-0,3
extern gevel	0,8	-0,4
extern dak	0,7	-0,4

Sneeuwbelasting

Plat dak / eenzijdig hellend	dakhelling	0 graden	$\mu_1 = 0,80$	$p_{rep} =$	0,56 kN/m ²
Zadeldak symmetrisch	dakhelling 1	26 graden	$\mu_1 = 0,80$	$p_{rep} =$	0,56 kN/m ²
			$1/2 \mu_1 = 0,40$	$p_{rep} =$	0,28 kN/m ²
			$\mu_2 = 1,49$	$p_{rep} =$	1,05 kN/m ²
Voor sneeuwophoping zie volgende bladen					$\psi_0 = 0$

Dakconstructie

Dakhelling	26 graden			
Eigen gewicht pannendak	0,70 / cos	26	=	0,78 kN/m ² (grondvlak)

Verdiepingsvloer

Houten balklaag	0,15 kN/m ²	
Underlayment	0,13	-
Plafond	0,12	-
-----+		
Totaal permanente belasting	$G_{k,1} =$	0,40 kN/m ²
Veranderlijke belasting	$Q_{k,1} =$	0,70 kN/m ² $\psi_0 = 0,4$

Begane grondvloer

Vloer op zand	dik	100 mm	2,50 kN/m ²	
Afwerklaag / afschotlaag	dik	80 mm	1,60	-
-----+				
Totaal permanente belasting	$G_{k,1} =$	4,10 kN/m ²		
Veranderlijke belasting		2,50	-	$\psi_0 = 0,4$

Wanden

Metselwerk	dik	100 mm	2,00 kN/m ²	
Keramische steen	dik	100 mm	1,85	-
HSB wand	dik	150 mm	0,75	-

Berekening houten spant

Belastingen zie blad 3

Overspanning	6,9	m
H.o.h. afstand	5,15	mm

Balkafmetingen

Breedte	96	mm
Hoogte	221	mm

norm	Eurocode NIEUWBOUW	ontwerplevensduur	= 50 jaar
ontwerplevensduur klasse	= 3	toepassing	gebouwen en andere gewone constructies
gevolgklasse	= CC1	belastingfactoren	
correctiefactor voor formule 6.10.b	x= 0,89	formule 6.10.a	$g_{G_2} = 1,22$ -
de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage		(meestal niet maatgevend)	$g_{Q_1} = 1,35$ -
gebouwcategorie (voor tussenvloer)	A: woon- en verblijfsruimtes	$g_{Q_2} = 1,35$ -	
(gewichtsberekening)	$y_0 = 0,4$ -	formule 6.10.b	$xg_{G_2} = 1,08$ -
(elastische doorbuiging)	$y_1 = 0,5$ -	(maatgevend)	$g_{Q_1} = 1,35$ -
(kruip)	$y_2 = 0,3$ -	$g_{Q_2} = 1,35$ -	
		formule 6.10.a en b	$g_{G_2} = 0,90$ (gunstig)

dakvorm	zadeldak
dakhelling	a= 26 graden
kan de sneeuw onbelemmerd afglijden	: ja -

eigen gewicht

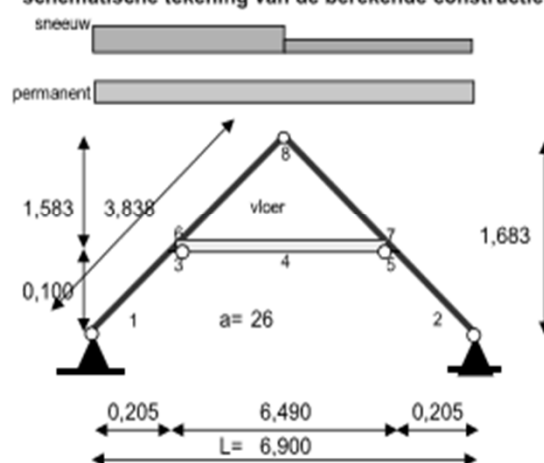
eigen gewicht per m ² dakvlak (schuin)	$G_{k1} = 0,7$ kN/m ²
---	----------------------------------

windbelasting

windgebied	= III -
soort terrein	onbebouwd II -
hoogte onderdeel boven maaiveld	z= 4,15 m
totale gebouwbreedte; loodrecht op wind	br= 10,4 m
totale gebouwhoogte	ho= 4,15 m
totale gebouwdiepte; in windrichting	d= 7 m

specifieke spantvorm-afhankelijke invoer

overspanning	L= 6,9 m
hoogte regel tov steunpunt 1 en 2	$h_{onder} = 0,1$ m
te dragen m ² dakvlak	a= 5,15 m
eigen gewicht vloer	$G_{vloer} = 0,001$ kN/m ²
veranderlijke belasting vloer	$Q_{vloer} = 0,001$ kN/m ²
momentaanfactor vloerbelasting	y= 0,4 -

schematische tekening van de berekende constructie**materiaalgegevens, balkafmeting, diverse factoren**

sterkteklasse spantbeen en regel	= naaldbout C24
materiaal	= gezaagd hout
soort doorsnede	= rechthoekig
klimaatklasse	= 1 -
belastingduurklasse comb. veranderlijk	= kort -
factor voor volume-effect	s= 0,1 bij LVL
$s_{m,cr}$ berekenen met formule	6.32

spantbenen

$L_{schuin} = 0,5 * 6,900 / \cos \alpha$	= 3,838 m
toelaatbare einddoorbuiging	1: 250 * L_{schuin}
$u_{eind} < 3838 / 250$	= 15,4 mm
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1: 250 * L_{schuin}
$u_{bij} < 3838 / 250$	= 15,4 mm
balk- en belastingtype	2 steunpunten + q-last
aangrijpingspunt belasting	aan drukzijde
wijze van steunen	gesteund
aangrijpingspunt steunen	aan drukzijde
ongesteunde lengte spantbeen; z-richting	$l_z = 500$ mm
houtbreedte spantbenen	b= 96 mm
houthoogte spantbenen	h= 221 mm
aantal	n1= 1 st

unity-check spantbenen

uiterste grenstoestand	buiging	0,91	kip	0,95
bruikbaarheidsgrenstoestand	u_{eind}	0,62	u_{bij}	0,42

materiaalfactor sterkte	$g_m = 1,30$ -
hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_n = 1,09$ -
hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_n = 1,00$ -
modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$ kort
modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$ kort
modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$ -

horizontale regel

L	= 6,490 m
toelaatbare einddoorbuiging	1: 250 * L_{schuin}
$u_{eind} < 6490 / 250$	= 26,0 mm
toelaatbare bijkomende doorbuiging	1: 250 * L_{schuin}
$u_{bij} < 6490 / 250$	= 26,0 mm
balk- en belastingtype	2 steunpunten + q-last
aangrijpingspunt belasting	aan drukzijde
wijze van steunen	gesteund
aangrijpingspunt steunen	aan drukzijde
ongesteunde lengte regel; z-richting	$l_z = 2000$ mm
houtbreedte horizontale regel	b= 96 mm
houthoogte horizontale regel	h= 196 mm
aantal	n2= 1 st

unity-check horizontale regel

uiterste grenstoestand	buiging	0,20	kip	0,84
bruikbaarheidsgrenstoestand	u_{eind}	0,02	u_{bij}	0,01

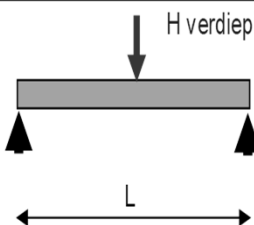
Berekening balklaag

Belastingen zie blad 3

Overspanning 4 m
H.o.h. afstand 610 mm

Balkafmetingen

Breedte 71 mm
Hoogte 171 mm

Buro iBOC				Versie : 4.8.10 ; NDP : NL				printdatum : 30-05-2018			
zoldervloer								b	71		
Bijgebouw Hogeslagdijk 7 Vorden								h	171		
GCA18079								M_{Ed}	3,49		
Eurocode NIEUWBOUW								V_{Ed}	4,45		
A: woon- en verblijfsruimtes								R_{Ed}	4,45		
ontwerplevensduur 50 jaar								u_{eind}	14,8		
veiligheidsklasse CC1 -						u_{bij}	12,1				
UGT	buiging	0,68	dwarskr.	0,22	BGT	u_{eind}	0,59	0,92	u_{bij}	0,55	1,00

opmerking

sterkteklasse	naaldhout C24	liggerlengte L	4	m	resultaten	
materiaal	gezaagd hout	hart op hart balklaag	0,6	m	M_{Ed}	3,49 kNm
houtbreedte b	71 mm	eigen gewicht G_{kj}	0,44	kN/m ²	V_{Ed}	4,45 kN
houthoogte h	171 mm	extreme belasting Q_{k1}	0,7	kN/m ²	R_{Ed}	4,45 kN
klimaatklasse	1	scheidingswanden Q_{k1}	0	kN/m ²	$s_{m,y,d}$	10,1 N/mm ²
belastingduurklasse	middellang	puntlast F	3	kN	t_d	0,55 N/mm ²
factor volume-effect s	0,12				doorbuiging u_{eind}	14,8 mm
doorbuiging eind 1:	250 * L				doorbuiging u_{bij}	12,1 mm
doorbuiging bij 1:	330 * L				f1=	11 Hz
zeeg veld	0 mm					
g_M sterkte	1,30 -	$E_{0,mean;d}$	11000	N/mm ²		
k_h buiging	1,00 -	k_{mod} sterkte	0,80 -		I_y	2958 10 ⁴ mm ⁴
$f_{m,d}$	14,77 N/mm ²	k_{def} vervorming	0,60 -		W_y	346 10 ³ mm ³
$f_{v,d}$	2,46 N/mm ²					

Berekening spantstaander

Belastingen zie blad 3

Lengte	2,3	m
H.o.h. afstand	3,15	m

Balkafmetingen staander, minimaal

Breedte	120	mm
Hoogte	120	mm

Draagt ca 178m2 dak + 7m2 vloer

$$N_{Ed} = 17 \cdot 0,78 \cdot 1,08 + 7 \cdot 0,4 \cdot 1,08 + 7 \cdot 0,70 \cdot 1,35 = 24 \text{ kN}$$

Buro iBOC			Versie : 4.6.9 ; NDP : NL			printdatum : 31-05-2018		
kolom onder spant			H 6_3_2 kolom druk en buiging EC_NL					
Bijgebouw Hogeslagdijk 7 Vorden						b	120	
GCA18079						h	120	
sterkteklasse naaldhout C24						N _{Ed}	24,0	
materiaal gezaagd hout						M _{y,Ed}	3,0	
						M _{z,Ed}	0,0	
formule	6.19:	n.v.t.	formule	6.20:	n.v.t.	formule 6.1	6.23:	0,86
opmerking						formule 6.1	6.24:	0,68
houtbreedte b	120	mm	klimaatklasse	1		g _M	sterkte	1,30 -
houthoogte h	120	mm	belastingduurklasse	kort		k _h	buiging	1,05 -
drukkracht N _{Ed}	24,0	kN	factor volume-effect s	0,12		k _{mod}	sterkte	0,60 -
moment M _{y,Ed}	3,0	kNm	soort doorsnede	rechthoekig		k _{mod}	trek	0,50 -
moment M _{z,Ed}	0,0	kNm	kniklengte l _y	2800	mm	k _{def}	vervorming	0,60 -
			kniklengte l _z	2800	mm	W _y		288 10 ³ mm ³
f _{m,d}	17,37	N/mm ²	E _{0,mean,d}	11000	N/mm ²	W _z		288 10 ³ mm ³
f _{c,0,d}	14,54	N/mm ²	E _{0,u,d}	7400	N/mm ²	A		144 10 ² mm ²
f _{c,90,d}	1,73	N/mm ²	I _y	1728	10 ⁴ mm ⁴	i _y		34,6 mm
f _{v,d}	2,77	N/mm ²	I _z	1728	10 ⁴ mm ⁴	i _z		34,6 mm
						k _{c,y}		0,44 -
S _{c,0,d}	1,7	N/mm ²	I _{rel,y}	1,371	-	k _{c,z}		0,44 -
S _{m,y,d}	10,4	N/mm ²	I _{rel,z}	1,371	-	k _y		1,55 -
S _{m,z,d}	0,0	N/mm ²	k _m	0,7	-	k _z		1,55 -
resultaten								
6,19	$\frac{S_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2}$	+	$\frac{S_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	k _m	$\frac{S_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	n.v.t. -
6,20	$\frac{S_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2}$	+	k _m	$\frac{S_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	$\frac{S_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	n.v.t. -
6,23	$\frac{S_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}}$	+	$\frac{S_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	k _m	$\frac{S_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,86 -
6,24	$\frac{S_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}}$	+	k _m	$\frac{S_{m,y,d}}{f_{m,y,d}}$	+	$\frac{S_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$	=	0,68 -

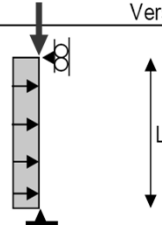
Berekening hsb wand

Belastingen zie blad 3

Lengte 2,3 m
H.o.h. afstand 0,61 m

Regelafmetingen

Breedte 46 mm
Hoogte 96 mm

Buro iBOC			Versie : 4.7.10 ; NDP : NL			printdatum : 31-05-2018				
hsb wand										
Bijgebouw Hogeslagdijk 7 Vorden			H gevelstijl EC_NL			b	46			
GCA18079						h	96			
Eurocode NIEUWBOUW						h.o.h.	0,61			
windbelasting III onbebouwd z= 3 m						Ly	2,4	Lz 1		
ontwerplevensduur 50 jaar						610aG+bov. 6.10bG+W 610bG+bov.				
veiligheidsklasse CC1						N _{c,Ed} [kN]	4,91	4,42 5,11		
						M _{y,Ed} [kNm]	0,07	0,49 0,08		
UGT uiterste grenstoestand			0,38	0,28	bruikbaarheidsgrenstoestand			0,47		
opmerking										
kniklengte L _y 2,4 m			sterkteklasse naaldhout C24			resultaten				
kniklengte L _z 1 m			materiaal gezaagd hout			<table><tr><td>N_{c,Ed}</td><td>M_{y,Ed}</td></tr></table>			N _{c,Ed}	M _{y,Ed}
N _{c,Ed}	M _{y,Ed}									
hart op hart maat a 0,61 m			houtbreedte b 46 mm			6.10a eg+bovenbel 4,91 0,07				
lijnlast op element			houthoogte h 96 mm			6.10b eg+wind 4,42 0,49				
G _k = 6,00 kN/m'			klimaatklasse 1			6.10b eg+bovenbel 5,11 0,08				
Q _{extr+mom} = 1,40 kN/m'			belastingduurklasse kort			<table><tr><td>S_{c,0;d}</td><td>f_{c,0;d}</td></tr></table>			S _{c,0;d}	f _{c,0;d}
S _{c,0;d}	f _{c,0;d}									
Q _{mom} = 0,56 kN/m'			factor volume-effect s 0,1			6.10a eg+bovenbel 1,11 14,54				
e _{boven,q} = 0,05 m			doorbuiging bij 1: 250 * L			6.10b eg+wind 1,00 14,54				
puntlast op stijl			g _M sterkte 1,30 -			6.10b eg+bovenbel 1,16 14,54				
G _k = 0,00 kN			k _h buiging 1,09 -			<table><tr><td>S_{m,y;d}</td><td>f_{m,y;d}</td></tr></table>			S _{m,y;d}	f _{m,y;d}
S _{m,y;d}	f _{m,y;d}									
Q _{extr+mom} = 0,00 kN			k _{mod} sterkte 0,90 -			6.10a eg+bovenbel 1,06 18,17				
Q _{mom} = 0,00 kN			k _{def} vervorming 0,60 -			6.10b eg+wind 6,88 18,17				
e _{boven,F} = 0,00 m			f _{m,d} 18,17 N/mm ²			6.10b eg+bovenbel 1,10 18,17				
e _{onder} = 0,00 m			E _{0;mean;d} 11000 N/mm ²			<table><tr><td>k_{c,z}</td><td>k_{krit}</td></tr></table>			k _{c,z}	k _{krit}
k _{c,z}	k _{krit}									
windgebied III -			I _y 339 10 ⁴ mm ⁴			6.10a eg+bovenbel 0,50 1,00				
soort terrein II -			I _z 78 10 ⁴ mm ⁴			6.10b eg+wind 0,50 1,00				
hoogte boven mv z 3 m			W _y 71 10 ³ mm ³			6.10b eg+bovenbel 0,50 1,00				
stuwdruk q _{p(z)} 0,50 kN/m ²			W _z 34 10 ³ mm ³							

Berekening draagvermogen fundering op staal

Uitgangspunten

zand; schoon; matig	$\Phi'_{rep} = 32,5^\circ$	$\Phi'_{e;d} = 29,0^\circ$
Fundering op zand of grondverbetering		$\gamma'_{e;d} = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Maximale grondwaterstand = onderkant fundering	Geen grondwater !!!	$\gamma_{kar} = 18,0 \text{ kN/m}^3$

Bepaling draagkracht, gedraineerde toestand

$$\sigma'_{max;d} = (c'_{e;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c) + (\sigma'_{v;z;o;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q) + (0.5 \cdot \gamma'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)$$

Draagkrachtfactoren

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

Reductie- en vormfactoren

algemeen	$i_c = 1,00$	belasting grijpt loodrecht aan op de fundering
	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
	$s_c = 0,00$	geen invloed van de cohesie
strokenfundering	$s_q = 1,10$	$s_\gamma = 0,70$
vierkante poeren	$s_q = 1,48$	$s_\gamma = 0,70$
rechthoekige poeren	$s_q = 1 + (B_{ef}/L_{ef}) \cdot \sin \Phi'_{e;d}$	$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot (B_{ef}/L_{ef})$

Bepaling $\sigma'_{max;d}$

$(c'_{e;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c)$		max. grondspanning	156,9 kN/m ²
de positieve invloed van de cohesie is niet meegenomen			
$(\sigma'_{v;z;o;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q) (\Rightarrow \sigma'_{v;z;o;d} = \gamma_{f,g} \cdot d_i \cdot \gamma_{kar} = 0,9 \cdot d_i \cdot \gamma_{kar})$			
stroken	295,5 · d _i kN/m ²	vierkante poeren	394,8 · d _i kN/m ²
stroken (d _i = 0,20)	59,1 kN/m ²	vierkante poeren (d _i =0,20)	79,8 kN/m ²
stroken (d _i = 0,60)	177,3 kN/m ²	vierkante poeren (d _i =0,60)	239,3 kN/m ²
$(0.5 \cdot \gamma'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma)$			
stroken	97,8 · B _{ef} kN/m ²	vierkante poeren	97,8 · B _{ef} kN/m ²
		rechthoekige poeren	139,8 · s _γ · B _{ef} kN/m ²

Stroken $q_{r,v;d}$ (kN/m ¹)				
breedte	gronddekking d _i (m)			
B _{ef} (m)	0,00	0,20	0,40	0,60
0,20	3,9	15,7	27,6	31,4
0,30	8,8	26,5	44,3	47,1
0,40	15,7	39,3	62,8	62,8
0,50	24,5	54,0	78,5	78,5
0,60	35,2	70,7	94,2	94,2
0,70	47,9	89,3	109,8	109,8
0,80	62,6	109,9	125,5	125,5
0,90	79,2	132,4	141,2	141,2
1,00	97,8	156,9	156,9	156,9
1,40	191,7	219,7	219,7	219,7
1,50	220,1	235,4	235,4	235,4
1,75	274,6	274,6	274,6	274,6
2,00	313,8	313,8	313,8	313,8
2,25	353,1	353,1	353,1	353,1
2,50	392,3	392,3	392,3	392,3

Poeren $F_{r,v;d}$ (kN)					
breedte	lengte	gronddekking d_i (m)			
B_{ef} (m)	L_{ef} (m)	0,00	0,20	0,40	0,60
0,40	0,40	6,9	19,6	25,1	25,1
0,50	0,50	13,5	33,4	39,2	39,2
0,60	0,60	23,2	52,0	56,5	56,5
0,70	0,70	36,9	76,0	76,9	76,9
0,80	0,80	55,1	100,4	100,4	100,4
0,90	0,90	78,4	127,1	127,1	127,1
1,00	1,00	107,6	156,9	156,9	156,9
1,20	1,20	185,9	226,0	226,0	226,0
1,40	1,40	295,3	307,6	307,6	307,6
1,50	1,50	353,1	353,1	353,1	353,1
2,00	2,00	627,7	627,7	627,7	627,7
3,00	3,00	1412,3	1412,3	1412,3	1412,3

De gronddekking aan alle zijden van de fundering onverminderd toepassen over $5 \cdot B_{ef}$

Grondverbetering; werkwijze

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

Berekening fundering op staal**Strook 1** Strook tpv linker- en rechterzijgevel**Belastingen**

	breedte (m)	$P_{g,rep}$ (kN/m ²)	$P_{q,rep}$ (kN/m ²)	ψ	$Q_{g,rep}$ (kN/m ¹)	$Q_{q,rep}$ (kN/m ¹)	Q_{rep} (kN/m ¹)	$Q_{d,1}$ (kN/m ¹)	$Q_{d,2}$ (kN/m ¹)
Eigen gewicht strook		1,44	0,00	0,00	1,44	0,00	1,44	1,56	1,76
Vlieringvloer	2,00	0,40	0,70	0,40	0,80	0,56	1,36	1,62	1,73
Dakconstructie	2,20	0,78	0,56	1,00	1,72	1,23	2,95	3,52	2,09
Verdiepingsvloer	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Platdak	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Begane grondvloer	1,00	4,10	2,50	1,00	4,10	2,50	6,60	7,80	6,35
Gevel / wand	4,15	0,75	0,00	0,00	3,11	0,00	3,11	3,36	4,20
					11,17	4,29	15,46	17,86	16,14

Gronddekking op strook:	0,2 m
Dikte strook:	0,2 m
Optredende belasting:	17,86 kN/m ¹
Toelaatbare belasting:	26,53 kN/m ¹
Optredende grondspanning:	59,52 kN/m ²

Toepassen strook b= 300 mm

sterkte u.c. = 0,67

Berekening wapening funderingsstroken**Strook 1** (maatgevende strook)**algemene gegevens**

Strookbreedte	0,30 m
Strookdikte	0,20 m
Optredende grondspanning	59,52 kN/m ²
Breedte opgaand metselwerk	0,25 m
Sterkteklasse beton	C20/25
Milieuklasse	XC 2
Dekking	30 mm
Toegepaste wapening	# ø8-150

controle moment

$M_{s,d}$ =	0,0186 kNm
z =	149 mm
$A_{s,ben}$ =	0 mm ²
$A_{s,aanw}$ =	335 mm ² voldoet

controle scheurvorming

σ_s =	0,3218 N/mm ²
σ_{km} <	11654 mm voldoet

Toepassen wapening: # ø8-150**controle dwarskracht**

V_d =	8,9 kN
d =	166 mm
τ_d =	0,05 N/mm ² voldoet

Berekening poeren**Poer A** onder spantpoot**algemene gegevens**

Strookbreedte	0,50 m	Sterkteklasse beton	C20/25
Strooklengte	0,50 m	Milieuklasse	XC 2
Strookdikte	0,20 m	Dekking	35 mm
Gronddekking	0,20 m	Toegepaste wapening	# ø 8 - 150 (335 mm ² /m ¹)
Breedte lastvlak (stiep/kolom)	0,15 m		
Lengte lastvlak	0,15 m		

Belastingen

	$P_{g;rep}$ kN	$P_{q;rep}$ kN	$F_{d;1}$ (kN)
Belasting uit kolom	17,00	5,00	27,49
Eigen gewicht poer	1,20	0,00	1,46
			<u>28,95</u>

Controle grondspanning

Optredende belasting:	28,95 kN
Toelaatbare belasting:	33,39 kN
Optredende grondspanning:	115,82 kN/m ²

controle moment

$M_{s;d} =$	1,77 kNm/m
$z =$	145 mm
$A_{s;ben} =$	28 mm ² /m
$A_{s;aanw} =$	335 mm ² /m

controle pons

$F_d =$	5,0 kN	(gereduceerd met grondspanning onder ponskegel)
$d =$	161 mm	
$a =$	191 mm	
$p =$	1106 mm	
$k_1 =$	1,00	
$k_2 =$	1,00	
$k_d =$	1,40 m	
$\tau_1 =$	0,92 N/mm ²	
$\tau_d =$	0,03 N/mm ²	voldoet

controle scheurvorming

$\sigma_s =$	29 N/mm ²	
$\phi_{km} <$	128,1 mm	voldoet
$s <$	2432,8 mm	voldoet

Toepassen poer 0,50 x 0,50 x 0,20

wapening: # ø 8 - 150
poer voldoet

Constructieoverzicht

hout:	C24
-------	-----

gordingen: 96x196mm2 hoh 1900mm in dakvlak

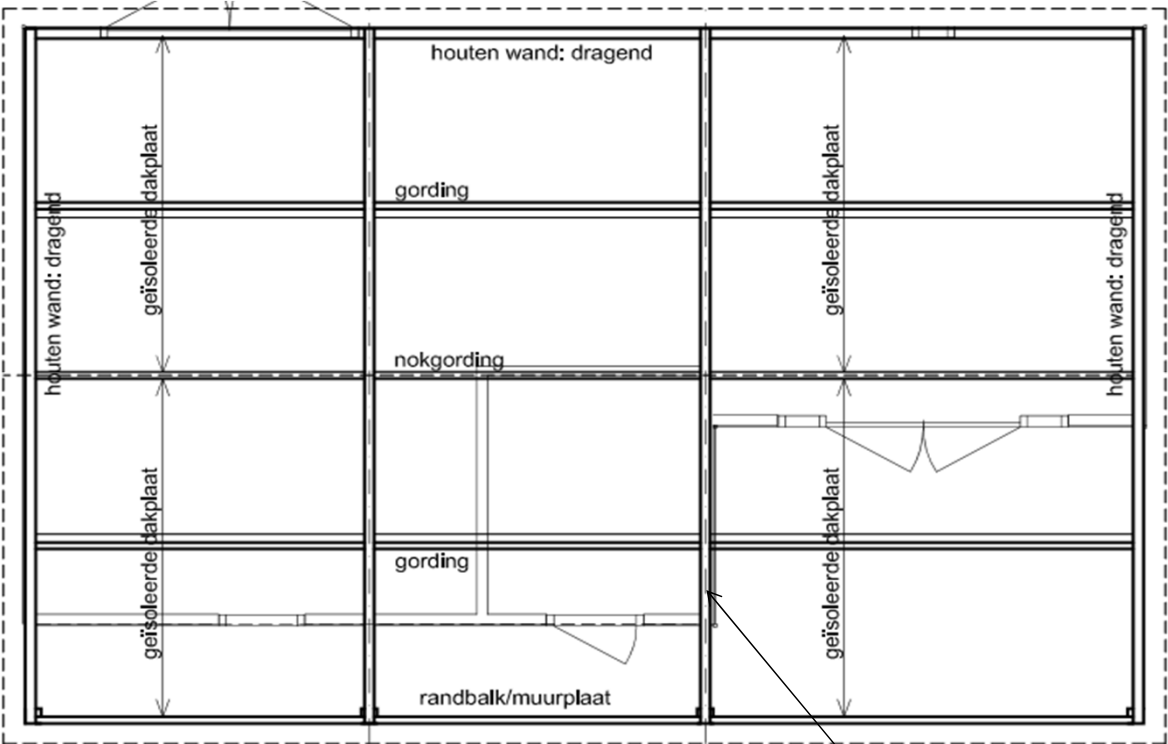
houten balklaag 71x171mm2 hoh 610mm

muurplaten: 96x196mm2

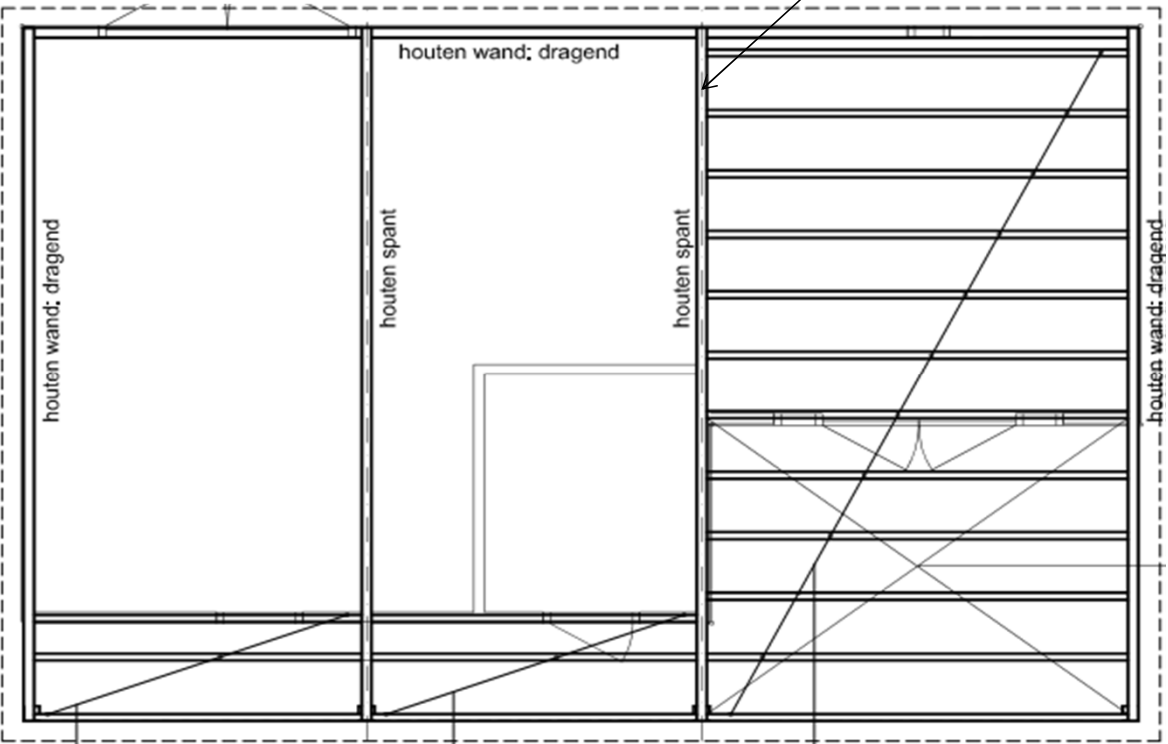
dragende wanden: 46x96mm2 hoh 610mm

spanten: 96x221mm2

staanders: 120x120mm2 (minimaal)



wand dragend uitvoeren



Constructieoverzicht

betonvloer: 100mm

vorstrand: aanlegbreedte 300mm

poeren: 500x500x200mm3

beton:	C20/25
	XC2
dekking:	30mm
wapening:	#Ø 8-150

