

# MEIJDEN

structural engineering

**Project:      Verbouwing dorpshuis  
                    Schoolpad 1  
                    Sint Kruis**

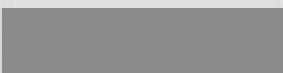
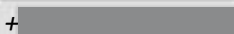
---

Projectnummer:      25464  
Rapport:              01  
Onderdeel:           Statische berekening  
Datum:                30-10-2025  
Wijziging:            -

Opdrachtgever:      

---

Behandeld door:

  
+ 

---

## INHOUDSOPGAVE

1.	ALGEMEEN.....	2
1.1	PROJECTOMSCHRIJVING .....	2
1.2	OPMERKINGEN .....	2
1.3	VOORSCHRIFTEN .....	2
1.4	MATERIAALKWALITEITEN (TENZIJ IN DE BEREKENING ANDERS VERMELD) .....	2
2.	BELASTINGEN.....	3
2.1	BELASTINGCOMBINATIES UITERSTE GRENSTOESTAND.....	3
2.2	BELASTINGCOMBINATIES EN EISEN BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND .....	3
2.3	SNEEUWBELASTING .....	4
2.4	WINDBELASTING.....	4
2.5	CONSTRUCTIE ELEMENTEN .....	5
3.	OVERZICHTEN .....	6
4.	BEREKENING .....	8
4.1	HBL.....	8
4.2	LG.....	9
4.3	HSB .....	10
4.4	BETONVLOER .....	11

## 1. ALGEMEEN

### 1.1 Projectomschrijving

Het bestaande pand wordt verbouwd. Dit rapport betreft de constructieve uitwerking van de verbouwing, inclusief eventuele controles van bestaande constructie onderdelen.

### 1.2 Opmerkingen

- Maatvoering in deze berekening is niet bestemd voor uitvoering.
- Berekeningen en tekeningen derden ter controle voorleggen.
- Bestaande constructies in het werk controleren. Bij afwijking t.o.v. rapport contact met constructeur opnemen.

### 1.3 Voorschriften

Gehanteerde normen	: NEN-EN 1990 Eurocode 0 Grondslagen voor het constructief ontwerp NEN-EN 1991 Eurocode 1 Belastingen op constructies NEN-EN 1992 Eurocode 2 Betonconstructies NEN-EN 1993 Eurocode 3 Staalconstructies NEN-EN 1994 Eurocode 4 Staal-beton constructies NEN-EN 1995 Eurocode 5 Houtconstructies NEN-EN 1996 Eurocode 6 Constructies in metselwerk NEN-EN 1997 Eurocode 7 Geotechnisch ontwerp	
Windgebied	: II	Onbebouwd
Gebouwtype	: Wonen	
Ontwerplevensduurklasse	: 3	NEN-EN 1990 NB tabel 2.1
Ontwerplevensduur	: 50	NEN-EN 1990 NB tabel 2.1
Gevolgklasse	: CC2	NEN-EN 1990 NB tabel B1
Betrouwbaarheidsklasse	: RC2	NEN-EN 1990 tabel B2

### 1.4 Materiaalkwaliteiten (tenzij in de berekening anders vermeld)

Staal	: S235	$f_{yd} = 235 \text{ N/mm}^2$
Staal kokerprofielen	: S275	$f_{yd} = 275 \text{ N/mm}^2$
Bouten	: 8.8	$f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$
Ankers	: 4.6	$f_{yb} = 240 \text{ N/mm}^2$
Beton in het werk gestort	: C20/25	$f'_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
Beton prefab	: C35/45	$f'_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$
Betonstaal	: B500B	$f_{yb} = 435 \text{ N/mm}^2$
Hout	: C24	$f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$

## 2. BELASTINGEN

### 2.1 Belastingcombinaties uiterste grenstoestand

Voor de constructie dienen conform NEN-EN 1990

Rekenwaarden van belastingen (EQU) (groep A) voor gevolgklasse CC1 t/m CC3

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10)	$1,1 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,5 Q_{k,1}$		$1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (groep B) voor gevolgklasse CC1 t/m CC3

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
CC1: (Vgl. 6.10a)	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,35 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
CC1: (Vgl. 6.10b)	$1,1 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,35 Q_{k,1}$		$1,35 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
CC1: (Vgl. 6.10)	$1,0 G_{k,j,sup}$	$1,0 G_{k,j,inf}$	$1,30 Q_{k,1}$		$1,30 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
CC2: (Vgl. 6.10a)	$1,35 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,50 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,50 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
CC2: (Vgl. 6.10b)	$1,2 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,50 Q_{k,1}$		$1,50 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
CC2: (Vgl. 6.10)	$1,0 G_{k,j,sup}$	$1,0 G_{k,j,inf}$	$1,30 Q_{k,1}$		$1,30 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
CC3: (Vgl. 6.10a)	$1,5 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$		$1,65 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,65 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
CC3: (Vgl. 6.10b)	$1,3 G_{k,j,sup}$	$0,9 G_{k,j,inf}$	$1,65 Q_{k,1}$		$1,65 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
CC3: (Vgl. 6.10)	$1,0 G_{k,j,sup}$	$1,0 G_{k,j,inf}$	$1,30 Q_{k,1}$		$1,30 \psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

### 2.2 Belastingcombinaties en eisen bruikbaarheidsgrenstoestand

Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingcombinaties voor gevolgklasse CC1 t/m CC3

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

## 2.3 Sneeuwbelasting

De sneeuwbelasting wordt bepaald conform Eurocode 1

Sneeuwbelasting op platte daken:

$$s = \mu_1 \times s_k = 0,8 \times 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Daar waar zonnepanelen worden geplaatst wordt gerekend met :

$$s = \mu_1 \times s_k = 1,0 \times 0,7 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha_1 = 30^\circ$$

$$\alpha_2 = 30^\circ$$

$$\mu_1(\alpha_1) = 0,80 \text{ [-]}$$

$$\mu_1(\alpha_2) = 0,80 \text{ [-]}$$

Geval (i):

$$\text{Prep};\alpha_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Prep};\alpha_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Geval (ii):

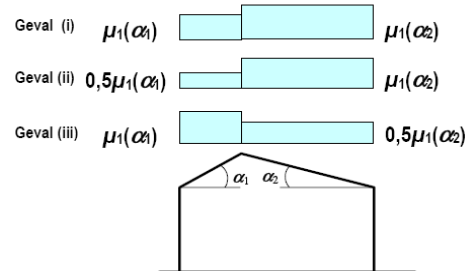
$$\text{Prep};\alpha_1 = 0,28 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Prep};\alpha_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Geval (iii):

$$\text{Prep};\alpha_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Prep};\alpha_2 = 0,28 \text{ kN/m}^2$$



## 2.4 Windbelasting

**NEN-EN 1991-1-4 - art. 4.5 (bepaling extreme stuwdruk)**

windgebied = 2  
terreincategorie = onbebouwd  
ontwerplevensduur = 50 jaar

$v_{b,0} =$ [m/s] 27,0	$v_b =$ [m/s] 27	$\rho \text{ lucht} =$ [kg/m <sup>3</sup> ] 1,25	$q_b =$ [N/m <sup>2</sup> ] 456	$k_r =$ [-] 0,21	$c_r =$ [-] 0,74	$c_o =$ [-] 1,00	$v_m =$ [m/s] 20,1	$c_{season} =$ [-] 1,00	$c_{dir} =$ [-] 1,00
$z_0 =$ [m] 0,2	$z_{min} =$ [m] 4	$z_{max} =$ [m] 200	hoogte $z =$ [m] 7,0	$l_v =$ [-] 0,28	$K =$ [-] 0,234	$n =$ [-] 0,5	$p =$ [-] 0,02	$c_{prob} =$ [-] 1,00	$q_p =$ [kN/m <sup>2</sup> ] 0,75

**NEN-EN 1991-1-4 - hfst. 6 en bijlage B/C (bepaling bouwwerkfactor)**

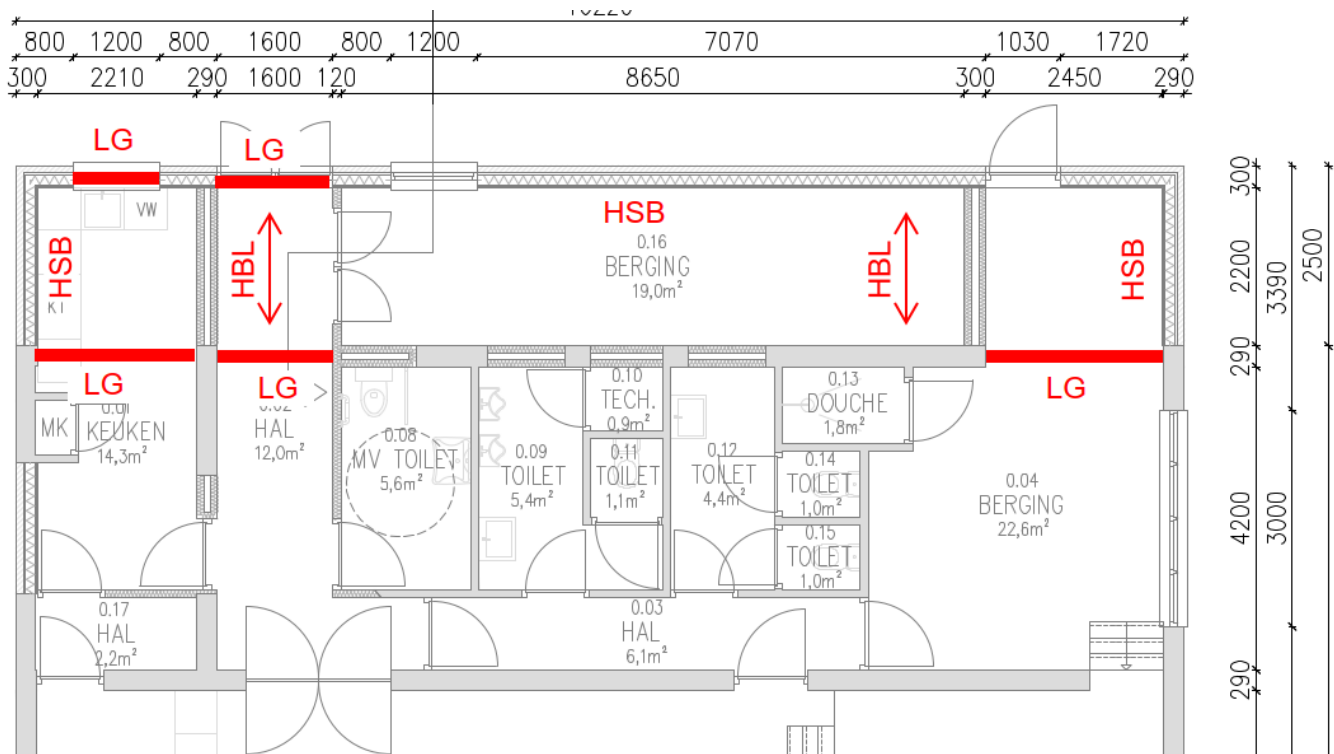
\* dit is de vereenvoudigde rekenmethode geldend voor gebouwen met een hoogte < 50m<sup>1</sup> en h/b < 5.

terreincategorie:	hoogte $z =$ [m']	$b =$ [m']	$c_o =$ [-]	$z_0 =$ [m']	$z_{min} =$ [m']	$z_s =$ [m']	$k_l =$ [-]	$lv(z_s)$ [-]	
onbebouwd	7,0	14,8	1,00	0,200	4,0	4,2	1,00	0,328	
$z_t =$ [m']	$L_t =$ [m']	$\alpha =$ [-]	$L(z_s) =$ [-]	$b/L(z_s) =$ [-]	$h/L(z_s) =$ [-]	$B^2 =$ [-]	$c_s =$ [-]	$c_d =$ [-]	$c_{scd} =$ [-]
200	300	0,59	30,8	0,48	0,23	0,55	0,82	1,05	0,86

## 2.5 Constructie elementen

<b>Hellend dak</b>		<b>d</b>			<b>P</b>		<b>Q</b>
P <sub>rb</sub>	Pannendak				0,65	kN/m <sup>2</sup>	
	Helling	30°			0,75	kN/m <sup>2</sup>	
		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$			
P <sub>vb</sub>	Sneeuwbelasting	0,00	0,20	0,00	0,56	kN/m <sup>2</sup>	0,00 kN
<b>Plat dak</b>		<b>d</b>			<b>P</b>		<b>Q</b>
P <sub>rb</sub>	Dakbedekking + isolatie				0,10	kN/m <sup>2</sup>	
	Houten balklaag en beschot				0,35	kN/m <sup>2</sup>	
	Gipsplafond				0,15	kN/m <sup>2</sup>	
					0,60	kN/m <sup>2</sup>	
		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$			
P <sub>vb</sub>	Sneeuwbelasting	0,00	0,20	0,00	0,56	kN/m <sup>2</sup>	0,00 kN
<b>Verdiepingsvloer</b>		<b>d</b>			<b>P</b>		<b>Q</b>
P <sub>rb</sub>	Houten balklaag en beschot				0,35	kN/m <sup>2</sup>	
	Gipsplafond				0,15	kN/m <sup>2</sup>	
					0,50	kN/m <sup>2</sup>	
		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$			
P <sub>vb</sub>	A woonfunctie - vloeren	0,40	0,50	0,30	1,75	kN/m <sup>2</sup>	3,00 kN
	Lichte scheidingswanden 1,0 kN/m <sup>1</sup>				0,50	kN/m <sup>2</sup>	
					2,25	kN/m <sup>2</sup>	
<b>Begane grondvloer</b>		<b>d</b>			<b>P</b>		<b>Q</b>
P <sub>rb</sub>	Cementdekvloer	70	mm		1,40	kN/m <sup>2</sup>	
	Betonvloer	120	mm		3,00	kN/m <sup>2</sup>	
					4,40	kN/m <sup>2</sup>	
		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$			
P <sub>vb</sub>	C1 bijeenkomstfunctie - tafels	0,60	0,70	0,60	4,00	kN/m <sup>2</sup>	7,00 kN
<b>Wanden</b>		<b>d</b>					
	Metselwerk (gebakken steen)	100	mm		1,80	kN/m <sup>2</sup>	
	H.S.B. wand				0,50	kN/m <sup>2</sup>	
	Pui				0,50	kN/m <sup>2</sup>	

### 3. OVERZICHTEN



#### **Plat dak**

- HBL balklaag 59x156mm hoh 610mm + 18mm underlayment
- LG 2x 59x156mm, balken onderling verlijmen + schroeven
- HSB stijlen minimaal 38x120mm hoh 610mm + één zijde 12mm OSB
- Tpv hoekaansluitingen naast gevelopeningen dubbele stijlen + HSB-trekanker 290x50mm + 1M12 in betonvloer
- Beplating hoh 150mm vernagelen op alle stijlen en regels
- Nieuwe HSB-wand verankeren aan bestaand metselwerk



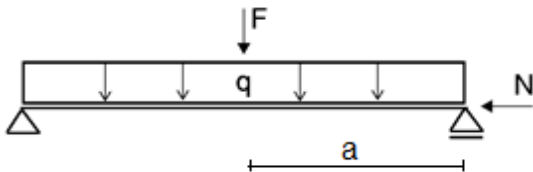


## 4. BEREKENING

### 4.1 HBL

#### 1. belastingen en materialen

Veiligheidsklasse	2	lengte	2,50	m	$E_{0;ser;rep}$	11000	N/mm <sup>2</sup>
Gebruiksklasse	H daken	bel.breedte	0,60	m	$E_{0,05}$	7400	N/mm <sup>2</sup>
		$Q_g$	0,55	kN/m <sup>2</sup>	$G_{0,05}$	460	N/mm <sup>2</sup>
Sterkte klasse	C24	$Q_q$	1,00	kN/m <sup>2</sup>	$f_{m;0;rep}$	24	N/mm <sup>2</sup>
Klimaatklasse	I	$F_g$	0,00	kN	$f_{v;rep}$	4,00	N/mm <sup>2</sup>
Belastingduurklasse	IV kort	$F_q$	0,00	kN	$I_{y;prof}$	1867	cm <sup>4</sup>
Profiel	59 x 156 mm	afstand a	1,00	m	$I_{z;prof}$	267	cm <sup>4</sup>
					$W_{y;prof}$	239	cm <sup>3</sup>
Lengte y	2,50 m	$N_g$	0,00	kN	$W_{z;prof}$	91	cm <sup>3</sup>
Lengte z	2,50 m	$N_q$	0,00	kN	$I_t$	803	cm <sup>4</sup>



$V_{Ed}$	1,62	kN	$kh$	1,00
$N_{Ed}$	0,00	kN	$k_{mod}$	0,90
$M_{Ed,y}$	1,01	kNm	$\gamma_m$	1,30

#### 2. toetsing UGT:

Buiging	$\sigma_{m;y;d}$	4,2 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6 N/mm <sup>2</sup>	0,25	u.c.	✓
Afschuiving	$\tau_d$	0,1 N/mm <sup>2</sup>	<	$k_v * f_{v;d}$	1,5 N/mm <sup>2</sup>	0,09	u.c.	✓
rekening houdend met inkeping max 1/3 * h								
Buiging en druk	$E_{0,05;fin}$	7400 N/mm <sup>2</sup>		$G_{0,05;fin}$	460 N/mm <sup>2</sup>			
	$\lambda_y$	1,01		$\lambda_z$	2,66			
	$k_{c,y}$	0,39		$k_{c,z}$	0,11			
	Ligger: (6.35)					0,06	u.c.	✓
Kipstabiliteit	$\lambda_{rel;m}$	0,73						
	$k_{crit}$	1,00						
	$\sigma_{m;y;d}$	4,2 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6 N/mm <sup>2</sup>	0,25	u.c.	✓

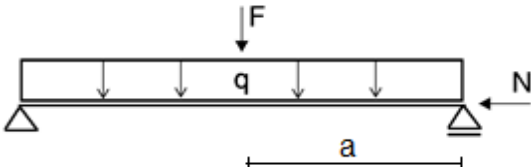
#### 3. toetsing BGT:

Doorbuiging	$U_{on}$	0,8 mm	$U_{bij}$	2,0	< 0,003*L	0,26	u.c.	✓
	$U_{el}$	1,5 mm	$U_{eind}$	2,8	< 0,004*L	0,28	u.c.	✓
	$U_{kruip}$	0,5 mm						

## 4.2 LG

	factor	lengte	Prb	Pvb	Qrb	Qvb	Qvb,mom
Hellend dak	1,00	1,50	0,75	0,56	<b>1,13</b>	<b>0,84</b>	0,00
Plat dak	1,00	1,20	0,60	0,56	<b>0,72</b>	<b>0,67</b>	0,00
					<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,00
Totaal:					1,85	1,51	0,00
Q <sub>vb,6.10a</sub> :	0,00	Q <sub>vb,6.10b</sub> :	1,51	Q <sub>ed</sub> :	4,49		
				NEN8700:	4,09		

## 1. belastingen en materialen

Veiligheidsklasse	2	lengte	2,40 m	$E_{0;ser;rep}$	11000 N/mm <sup>2</sup>
Gebruiksklasse	H daken	bel.breedte	1,00 m	$E_{0,05}$	7400 N/mm <sup>2</sup>
		$Q_g$	1,50 kN/m <sup>2</sup>	$G_{0,05}$	460 N/mm <sup>2</sup>
Sterkte klasse	C24	$Q_q$	1,00 kN/m <sup>2</sup>	$f_{m;0;rep}$	24 N/mm <sup>2</sup>
Klimaatklasse	I	$F_g$	0,00 kN	$f_{v;rep}$	4,00 N/mm <sup>2</sup>
Belastingduurklasse	IV kort	$F_q$	0,00 kN	$I_{y;prof}$	3733 cm <sup>4</sup>
Profiel	118 x 156 mm	afstand a	1,00 m	$I_{z;prof}$	2136 cm <sup>4</sup>
				$W_{y;prof}$	479 cm <sup>3</sup>
Lengte y	2,40 m	$N_g$	0,00 kN	$W_{z;prof}$	362 cm <sup>3</sup>
Lengte z	2,40 m	$N_q$	0,00 kN	$I_t$	4498 cm <sup>4</sup>
		$V_{Ed}$	3,96 kN	kh	1,00
		$N_{Ed}$	0,00 kN	$k_{mod}$	0,90
		$M_{ed,y}$	2,38 kNm	$\gamma_m$	1,30

## 2. toetsing UGT:

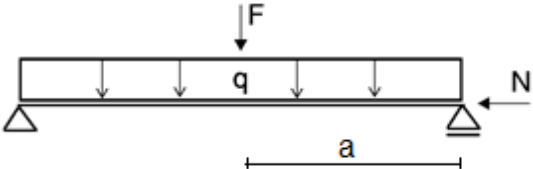
Buiging	$\sigma_{m;y;d}$	5,0 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6 N/mm <sup>2</sup>	<b>0,30</b>	u.c.	✓
Afschuiving	$\tau_d$	0,2 N/mm <sup>2</sup>	<	$k_v * f_{v;d}$	1,5 N/mm <sup>2</sup>	<b>0,11</b>	u.c.	✓
rekening houdend met inkeping max 1/3 * h								
Buiging en druk	$E_{0,05;fin}$	7400 N/mm <sup>2</sup>		$G_{0,05;fin}$	460 N/mm <sup>2</sup>			
	$\lambda_y$	0,97		$\lambda_z$	1,28			
	$k_{c,y}$	0,41		$k_{c,z}$	0,30			
	Ligger: (6.35)					<b>0,09</b>	u.c.	✓
Kipstabiliteit	$\lambda_{rel;m}$	0,39						
	$k_{crit}$	1,00						
	$\sigma_{m;y;d}$	5,0 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6 N/mm <sup>2</sup>	<b>0,30</b>	u.c.	✓

## 3. toetsing BGT:

Doorbuiging	$U_{on}$	1,6 mm	$U_{bij}$	2,0 < 0,003*L	<b>0,28</b>	u.c.	✓
	$U_{el}$	1,1 mm	$U_{eind}$	3,6 < 0,004*L	<b>0,37</b>	u.c.	✓
	$U_{kruip}$	0,9 mm					

### 4.3 HSB

#### 1. belastingen en materialen

Veiligheidsklasse	2	lengte	3,00 m	$E_{0,ser;rep}$	11000 N/mm <sup>2</sup>
Gebruiksklasse	Windbelasting	bel.breedte	0,60 m	$E_{0,05}$	7400 N/mm <sup>2</sup>
		$Q_g$	0,00 kN/m <sup>2</sup>	$G_{0,05}$	460 N/mm <sup>2</sup>
Sterkte klasse	C24	$Q_q$	0,82 kN/m <sup>2</sup>	$f_{m;0;rep}$	24 N/mm <sup>2</sup>
Klimaatklasse	I	$F_g$	0,00 kN	$f_{v;rep}$	4,00 N/mm <sup>2</sup>
Belastingduurklasse	IV kort	$F_q$	0,00 kN	$I_{y;prof}$	547 cm <sup>4</sup>
Profiel	38 x 120 mm	afstand a	1,50 m	$I_{z;prof}$	55 cm <sup>4</sup>
				$W_{y;prof}$	91 cm <sup>3</sup>
Lengte y	3,00 m	$N_g$	2,00 kN	$W_{z;prof}$	29 cm <sup>3</sup>
Lengte z	1,75 m	$N_q$	0,00 kN	$I_t$	174 cm <sup>4</sup>
		$V_{Ed}$	1,11 kN	kh	1,05
		$N_{Ed}$	2,70 kN	$k_{mod}$	0,90
		$M_{Ed,y}$	0,83 kNm	$\gamma_m$	1,30

#### 2. toetsing UGT:

Buiging	$\sigma_{m;y;d}$	9,1 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	17,4 N/mm <sup>2</sup>	0,52	u.c.	✓
Afschuiving	$\tau_d$	0,2 N/mm <sup>2</sup>	<	$k_v * f_{v;d}$	1,6 N/mm <sup>2</sup>	0,12	u.c.	✓
rekening houdend met inkeping max 1/3 * h								
Buiging en druk	$E_{0,05;fin}$	7400 N/mm <sup>2</sup>		$G_{0,05;fin}$	460 N/mm <sup>2</sup>			
	$\lambda_y$	1,57		$\lambda_z$	2,89			
	$k_{c,y}$	0,23		$k_{c,z}$	0,09			
	Kolom: (6.23)			$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$		0,67	u.c.	✓
	Kolom: (6.24)			$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$		0,73	u.c.	✓
Kipstabiliteit	$\lambda_{rel;m}$	0,82						
	$k_{crit}$	0,94						
	$\sigma_{m;y;d}$	9,1 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,4 N/mm <sup>2</sup>	0,56	u.c.	✓

#### 3. toetsing BGT:

Doorbuiging	$U_{on}$	0,0 mm	$U_{bij}$	8,6	< H / 150	0,43	u.c.	✓
	$U_{el}$	8,6 mm	$U_{eind}$	8,6	< H / 150	0,43	u.c.	✓
	$U_{kruip}$	0,0 mm						

## 4.4 Betonvloer

Grondslag matig vast zand;

$$\varphi_{\text{rep}} = 30,00^\circ$$

$$\varphi_d = 26,66^\circ \quad (\arctan((\tan 30) / 1,15))$$

$$\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Bef} = 1,0 \text{ m}$$

$$\text{Lef} = 10,0 \text{ m}$$

$$\text{Gronddekking} = 0,25 \text{ m}$$

Grondwaterstand tot onderkant fundering.

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan 26,66} \times (\tan(45,0^\circ + 0,5 \cdot \varphi_d)) = 12,72$$

$$N_\gamma = 2 \times (12,72 - 1) \times \tan 26,66^\circ = 11,77$$

$$\sigma'_{v,z;o;d} = 0,9 \times 0,25 \times 17 = 3,83 \quad (\gamma_{f,g} = 0,9 \text{ kN/m}^3) = 3,83$$

$$\gamma_{ed} = 19 / 1,1 - 10 = 7,27 \text{ kN/m}^3 \quad (\gamma_{mg} = 1,1 \text{ kN/m}^3) = 7,27$$

	strook		plaat	
breedte [m]	Grondspanning [kN/m²]	N totaal [kN/m]	Grondspanning [kN/m²]	N totaal [kN]
0,1	47,8	4,8	66,3	0,7
0,2	52,0	10,4	69,3	2,8
0,3	56,1	16,8	72,3	6,5
0,4	60,3	24,1	75,3	12,0
0,5	64,4	32,2	78,3	19,6
0,6	68,6	41,1	81,3	29,3
0,7	72,7	50,9	84,3	41,3
0,8	76,9	61,5	87,3	55,8
0,9	81,0	72,9	90,3	73,1
1,0	85,2	85,2	93,3	93,3
1,1	89,3	98,2	96,2	116,5
1,2	93,5	112,2	99,2	142,9
1,3	97,6	126,9	102,2	172,8
1,4	101,8	142,5	105,2	206,3
1,5	105,9	158,9	108,2	243,5
1,6	110,1	176,1	111,2	284,7
1,7	114,2	194,2	114,2	330,1
1,8	118,4	213,1	117,2	379,8
1,9	122,5	232,8	120,2	434,0
2,0	126,7	253,3	123,2	492,8