

**Project:**            **Verbouwing woning  
Langeweg 25  
Breskens**

---

Projectnummer:        24093  
Berekening:            1  
Onderdeel:             Statische berekening  
Datum:                 09-07-2024  
Wijziging:             -

Opdrachtgever:      5.1.2e  
                             5.1.2e  
                             5.1.2e **Oostburg**

---

Behandeld door:      5.1.2e

## INHOUDSOPGAVE

1.	ALGEMEEN.....	3
1.1	PROJECTOMSCHRIJVING .....	3
1.2	VOORSCHRIFTEN .....	3
1.3	MATERIAALKWALITEITEN (TENZIJ IN DE BEREKENING ANDERS VERMELD) .....	3
1.4	OPMERKINGEN .....	3
2.	BELASTINGEN.....	4
2.1	BELASTINGCOMBINATIES UITERSTE GRENSTOESTAND .....	4
2.2	BELASTINGCOMBINATIES EN EISEN BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND .....	4
2.3	SNEEUWBELASTING .....	5
2.4	WINDBELASTING .....	5
2.5	CONSTRUCTIE ELEMENTEN .....	6
3.	OVERZICHTEN .....	7
4.	BEREKENING .....	8
4.1	HG.....	8
4.2	HSB1.....	9
4.3	STABILITEIT .....	10
4.4	FUNDERING.....	10

## 1. ALGEMEEN

### 1.1 Projectomschrijving

De bestaande woning wordt verbouwd. Dit rapport betreft de constructieve uitwerking van de verbouwing, inclusief benodigde controles van de bestaande constructie.

### 1.2 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	:	CC1 NEN-EN 1990 NB tabel B1
Betrouwbaarheidsklasse	:	RC1 NEN-EN 1990 tabel B2

### 1.3 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	$f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$

### 1.4 Opmerkingen

- De maatvoering in deze berekening is niet bestemd voor uitvoering.
- De staalconstructie is niet op brandwerendheid gecontroleerd. Constructie brandwerend bekleden indien niet wordt voldaan aan de brandwerendheidseisen.
- Berekeningen en tekeningen derden ter controle voorleggen.
- Bestaande constructies in het werk controleren. Bij afwijking t.o.v. rapport contact met constructeur opnemen.

## 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

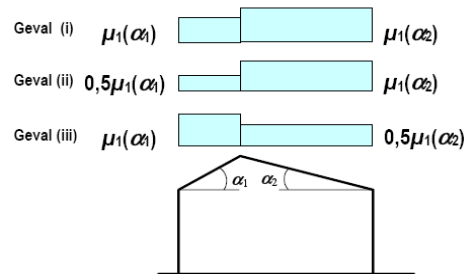
$$\alpha_1 = 30^\circ$$

$$\alpha_2 = 30^\circ$$

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

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

<u>Geval (i):</u>	
Prep; $\alpha_1$ =	<b>0,56 kN/m<sup>2</sup></b>
Prep; $\alpha_2$ =	<b>0,56 kN/m<sup>2</sup></b>
<u>Geval (ii):</u>	
Prep; $\alpha_1$ =	<b>0,28 kN/m<sup>2</sup></b>
Prep; $\alpha_2$ =	<b>0,56 kN/m<sup>2</sup></b>
<u>Geval (iii):</u>	
Prep; $\alpha_1$ =	<b>0,56 kN/m<sup>2</sup></b>
Prep; $\alpha_2$ =	<b>0,28 kN/m<sup>2</sup></b>



### 2.4 Windbelasting

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

windgebied =	<b>2</b>
terreincategorie =	onbebouwd
ontwerplevensduur =	<b>50</b> jaar

$v_{b;0}$ =	$v_b$ =	$\rho$ lucht =	$q_b$ =	$k_r$ =	$c_r$ =	$c_o$ =	$v_m$ =	$c_{season}$ =	$c_{dir}$ =
[m/s]	[m/s]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[m/s]	[-]	[-]
27,0	27	1,25	456	0,21	0,78	<b>1,00</b>	21,1	1,00	1,00
$z_0$ =	$z_{min}$ =	$z_{max}$ =	hoogte $z$ =	$l_v$ =	$K$ =	$n$ =	$p$ =	$c_{prob}$ =	$q_p$ =
[m <sup>1</sup> ]	[m <sup>1</sup> ]	[m <sup>1</sup> ]	m <sup>1</sup>	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kN/m <sup>2</sup> ]
0,2	4	200	<b>8,3</b>	0,27	0,234	0,5	0,02	1,00	<b>0,80</b>

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

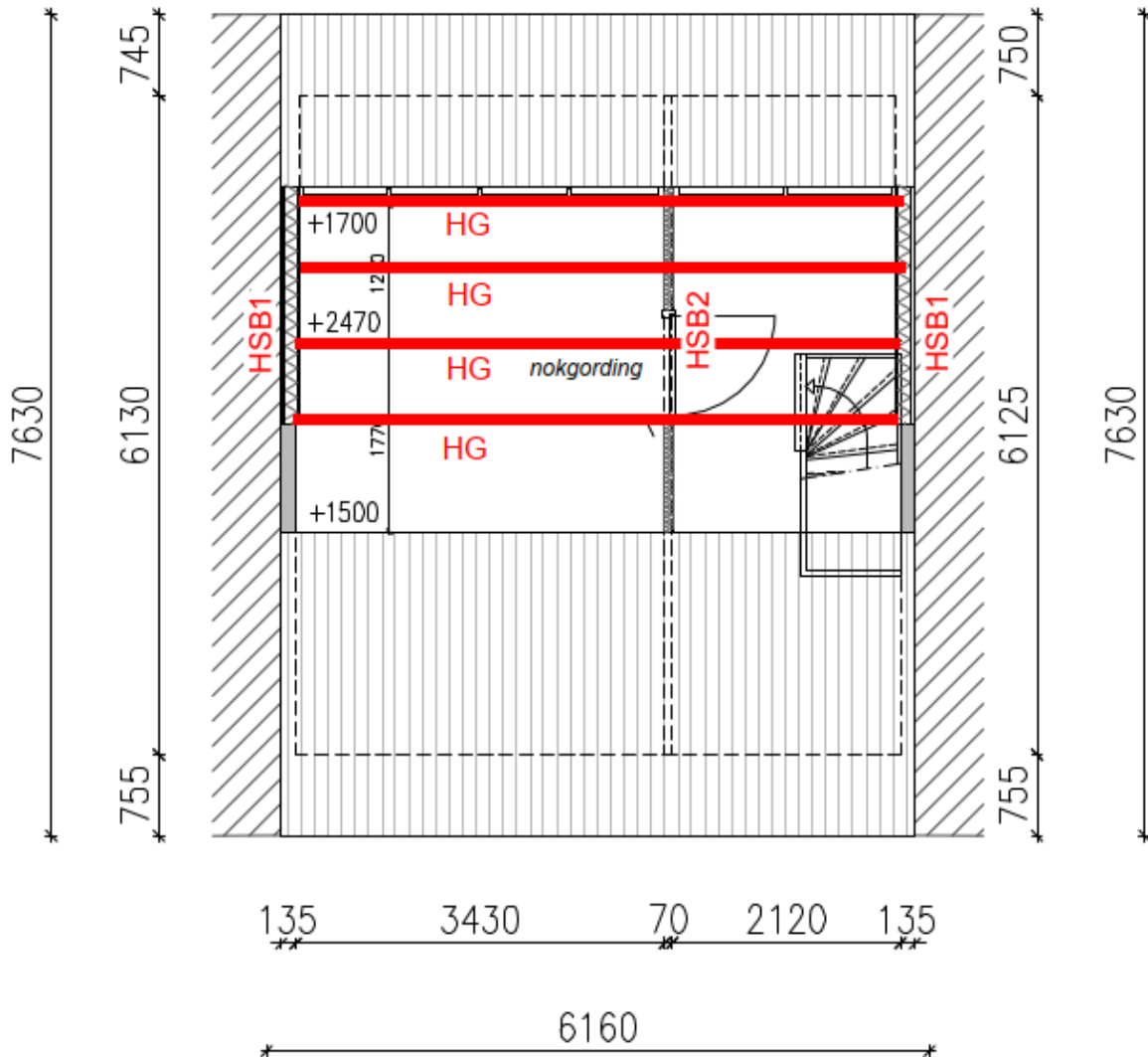
\* dit is de vereenvoudigde rekenmethode geldend voor gebouwen met een hoogte < 50m<sup>1</sup> en h/b < 5.

terreincategorie:	hoogte $z$ =	$b$ =	$c_o$ =	$z_0$ =	$z_{min}$ =	$z_s$ =	$k_l$ =	$l_v(z_s)$ =	
	[m <sup>1</sup> ]	[m <sup>1</sup> ]	[-]	[m <sup>1</sup> ]	[m <sup>1</sup> ]	[m <sup>1</sup> ]	[-]	[-]	
<b>onbebouwd</b>	<b>8,3</b>	<b>7,6</b>	<b>1,00</b>	0,200	4,0	5,0	1,00	0,311	
$z_t$ =	$L_t$ =	$\alpha$ =	$L(z_s)$ =	$b/L(z_s)$ =	$h/L(z_s)$ =	$B^2$ =	$c_s$ =	$c_d$ =	$c_s c_d$ =
[m <sup>1</sup> ]	[m <sup>1</sup> ]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
200	300	0,59	34,0	0,22	0,24	0,67	0,87	1,05	<b>0,92</b>

## 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>	
P <sub>vb</sub>	Sneeuwbelasting	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	0,56	kN/m <sup>2</sup>	0,00 kN
		0,00	0,20	0,00			
<b>Verdiepingsvloer</b>		<b>d</b>			<b>P</b>		<b>Q</b>
P <sub>rb</sub>	Houten balklaag en beschot				0,30	kN/m <sup>2</sup>	
	Gipsplafond				0,15	kN/m <sup>2</sup>	
					0,45	kN/m <sup>2</sup>	
P <sub>vb</sub>	A woonfunctie - vloeren	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	1,75	kN/m <sup>2</sup>	3,00 kN
	Lichte scheidingswanden 1,0 kN/m <sup>1</sup>	0,40	0,50	0,30	0,50	kN/m <sup>2</sup>	
					2,25	kN/m <sup>2</sup>	
<b>Wanden</b>		<b>d</b>			<b>P</b>		<b>Q</b>
	Halfsteens metselwerk				2,00	kN/m <sup>2</sup>	
	H.S.B. wand				0,50	kN/m <sup>2</sup>	

### 3. OVERZICHTEN



#### Dak

- HG gording 71x171mm (C24) hoh < 700mm, opleggen op tussenwand
- HSB1 metselwerk optoppen praktisch HSB  
stijlen 44x120mm hoh 610mm + één zijde 12mm OSB/underlayment
- HSB2 bestaand spant handhaven en wegwerken in praktische HSB-wand

## 4. BEREKENING

### 4.1 HG

#### 1. belastingen en materialen:

$Q_g$	0,65	kN/m <sup>2</sup>	$q_{g,y}$	=	0,39	kNm	$E_{0;ser;rep}$	11000	N/mm <sup>2</sup>
$Q_{sneeuw}$	0,56	kN/m <sup>2</sup>	$q_{g,z}$	=	0,23	kNm	$E_{0,05}$	7400	N/mm <sup>2</sup>
$Q_{wind;qpz}$	0,80	kN/m <sup>2</sup>	$q_{sn,y}$	=	0,34	kNm	$G_{0,05}$	460	N/mm <sup>2</sup>
lengte	3,50	m	$q_{sn,z}$	=	0,20	kNm	$f_{m;0;rep}$	24	N/mm <sup>2</sup>
$l_{eff,z}$	1,75	m	$Q_{wind,y}$	=	0,45	kNm	$f_{v;rep}$	4,00	N/mm <sup>2</sup>
dakhelling	30°		<i>sneeuw</i>				$I_{y;prof}$	2958	cm <sup>4</sup>
h.o.h.	700	mm	$M_{ed,y}$	=	1,36	kNm	$I_{z;prof}$	510	cm <sup>4</sup>
Veiligheidsklasse	1		$M_{ed,z}$	=	0,78	kNm	$W_{y;prof}$	346	cm <sup>3</sup>
Sterkte klasse	C24		<i>wind</i>				$W_{z;prof}$	144	cm <sup>3</sup>
Klimaatklasse	I		$M_{ed,y}$	=	1,58	kNm	$I_t$	14,87	x 10 <sup>6</sup> mm <sup>4</sup>
Belastingduurklasse	IV	kort	$M_{ed,z}$	=	0,42	kNm	kh	1,00	
Profiel	71 x 171	mm					$k_{mod}$	0,90	
							$\gamma_m$	1,30	

#### 2. toetsing UGT:

<i>Dubbele buiging wind</i>	(6.11)	7,2 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6	N/mm <sup>2</sup>	0,43	u.c.	✓
	(6.12)	7,1 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6	N/mm <sup>2</sup>	0,43	u.c.	✓
<i>Dubbele buiging sneeuw</i>	(6.11)	8,8 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6	N/mm <sup>2</sup>	0,53	u.c.	✓
	(6.12)	9,0 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6	N/mm <sup>2</sup>	0,54	u.c.	✓
<i>Afschuiving</i>	$\tau_d$	0,1 N/mm <sup>2</sup>	<	$k_v * f_{v;d}$	1,5	N/mm <sup>2</sup>	0,09	u.c.	✓
									<i>rekening houdend met inkeping max 1/3 * h</i>
<i>Kipstabiliteit</i>	$\lambda_{rel,m}$	0,54							
	$k_{crit}$	1,00							
	$\sigma_{m;y;d}$	9,0 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	16,6	N/mm <sup>2</sup>	0,54	u.c.	✓

#### 3. toetsing BGT:

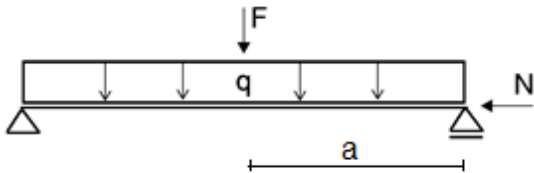
<i>Doorbuiging</i>	$U_{on;y}$	2,4 mm	$U_{bij;y}$	6,5	< (0,004* $I_{rep}$ )	0,46	u.c.	✓
	$U_{bij;y}$	2,7 mm	$U_{eind;y}$	8,8	< (0,004* $I_{rep}$ )	0,63	u.c.	✓
	$U_{kruip;y}$	3,8 mm						
	$U_{on;z}$	0,5 mm	$U_{bij;z}$	1,2	< (0,004* $I_{rep}$ )	0,17	u.c.	✓
	$U_{bij;z}$	0,4 mm	$U_{eind;z}$	1,7	< (0,004* $I_{rep}$ )	0,24	u.c.	✓
	$U_{kruip;y}$	0,8 mm						



## 4.2 HSB1

### 1. belastingen en materialen

Veiligheidsklasse	1	lengte	1,00 m	$E_{0,ser;rep}$	11000 N/mm <sup>2</sup>
Gebruiksklasse	Windbelasting	bel. breedte	2,00 m	$E_{0,05}$	7400 N/mm <sup>2</sup>
Sterkte klasse	C24	$Q_g$	0,00 kN/m <sup>2</sup>	$G_{0,05}$	460 N/mm <sup>2</sup>
Klimaatklasse	I	$Q_q$	0,88 kN/m <sup>2</sup>	$f_{m;0;rep}$	24 N/mm <sup>2</sup>
Belastingduurklasse	IV kort	$F_g$	0,00 kN	$f_{v;rep}$	4,00 N/mm <sup>2</sup>
Profiel	44 x 120 mm	$F_q$	0,00 kN	$l_{y;prof}$	634 cm <sup>4</sup>
Lengte y	1,00 m	afstand a	0,50 m	$l_{z;prof}$	85 cm <sup>4</sup>
Lengte z	0,50 m	$N_g$	0,85 kN	$W_{y;prof}$	106 cm <sup>3</sup>
		$N_q$	0,00 kN	$W_{z;prof}$	39 cm <sup>3</sup>
				$I_t$	259 cm <sup>4</sup>
		$V_{Ed}$	1,19 kN	kh	1,05
		$N_{Ed}$	1,04 kN	$k_{mod}$	0,90
		$M_{ed,y}$	0,30 kNm	$\gamma_m$	1,30



### 2. toetsing UGT:

Buiging	$\sigma_{m,y;d}$	2,8 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	17,4 N/mm <sup>2</sup>	0,16	u.c.	✓
Afschuiving	$\tau_d$	0,2 N/mm <sup>2</sup>	<	$k_v * f_{v;d}$	1,6 N/mm <sup>2</sup>	0,11	u.c.	✓
<i>rekening houdend met inkeping max 1/3 * h</i>								
Buiging en druk	$E_{0,05;fin}$	7400 N/mm <sup>2</sup>		$G_{0,05;fin}$	460 N/mm <sup>2</sup>			
	$\lambda_y$	0,52		$\lambda_z$	0,71			
	$k_{c,y}$	0,67		$k_{c,z}$	0,54			
	Kolom: (6.23)			$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$		0,18	u.c.	✓
	Kolom: (6.24)			$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}}$		0,13	u.c.	✓
Kipstabiliteit	$\lambda_{rel,m}$	0,38						
	$k_{crit}$	1,00						
	$\sigma_{m,y;d}$	2,8 N/mm <sup>2</sup>	<	$f_{m;0;u;d}$	17,4 N/mm <sup>2</sup>	0,16	u.c.	✓

### 3. toetsing BGT:

Doorbuiging	$U_{on}$	0,0 mm		$U_{bij}$	0,3 < (0,003*I <sub>rep</sub> )	0,11	u.c.	✓
	$U_{el}$	0,3 mm		$U_{eind}$	0,3 < (0,004*I <sub>rep</sub> )	0,08	u.c.	✓
	$U_{kruip}$	0,0 mm						

#### 4.3 Stabiliteit

De stabiliteit wordt door de schijfwerking van daken, vloeren en wanden gewaarborgd. Er zijn ruim voldoende stabiliteitselementen aanwezig. De bestaande stabiliteit wordt niet aangetast.

#### 4.4 Fundering

De nok wordt alleen verhoogd. De belasting op de fundering neemt niet toe en wordt op gelijke wijze afgedragen. De fundering voldoet daarmee.

# Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

<b>Wet</b>	<b>Artikel</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>Pagina's</b>
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1