



Projectnummer: **02220**  
Projectomschrijving: Maurice-Niels – Nieuwbouw woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
Deel: 01  
Onderwerp: STATISCHE BEREKENING  
Datum rapport: 08 april 2013  
Gewijzigd: 17 juni 2013  
Status: Definitief  
Opdrachtgever: Fam. Van Leeuwen  
Nieuwstad 9  
7141 BC GROENLO  
Architect: Maurice-Niels  
Hoofdconstructeur: ir H.A.B. te Lintelo

Inhoud	Bladzijde
1 Inleiding	1.
2 Algemene uitgangspunten	1.
2.1 Voorschriften	1.
2.2 Gebruikte software	1.
2.3 Gebruikte eenheden	1.
2.4 Materiaalgrootheden	1.
2.5 Geotechniek	2.
3 Belastingen	3.
3.1 Ontwerplevensduur, gevolgklasse en belastingcombinaties	3.
3.2 Blijvende en veranderlijke belastingen	4.
3.3 Windbelastingen	5.
3.4 Overige belastingen	5.
4 Algemene uitgangspunten en constructieprincipes	6.
4.1 Stabiliteit	6.
4.2 Dakconstructie	6.
4.3 2 <sup>e</sup> verdiepingsvloer	6.
4.4 1 <sup>e</sup> verdiepingsvloer	6.
4.5 Begane grondvloer	6.
4.6 Wanden	6.
4.7 Lateien en dilataties	6.
4.8 Fundatie	6.
5 Kapconstructie	7.
5.1 Algemeen	7.
5.2 Balklaag	7.
5.3 Spant	8.
5.4 Overzicht balklaag en spanten	9.
6 Vloeren	10.
6.1 2 <sup>e</sup> verdiepingsvloer	10.
6.2 1 <sup>e</sup> verdiepingsvloer	10.
7 Metselwerkwallen	11.
7.1 Metselwerkwallen 1 <sup>e</sup> verdiepingsvloer	11.
7.2 Metselwerkwallen begane grond	11.
7.3 Overzicht metselwerkwallen	12.
8 Fundatie	14.
8.1 Algemeen	14.
8.2 Funderingsstrook linker en rechter gevel	14.
8.3 Funderingsstrook voor en achtergevel	15.
8.4 Funderingsstrook stabiliteitswand	16.
8.5 Funderingsstrook zijgevels aanbouw	17.
8.6 Funderingsstrook achtergevel aanbouw	18.
8.7 Overzicht fundatie	19.

Bijlage: Geotechnisch bodemonderzoek Koops & Romeijn grondmechanica



Betonstaal	<b>B500</b>					
	$f_{yk}$	500	N/mm <sup>2</sup>	$f_{yd}$	435	N/mm <sup>2</sup>
	$\epsilon_{uk}$	2,75	%			
Staal	<b>S235</b>			E	210.000	N/mm <sup>2</sup>
	$f_y$	235	N/mm <sup>2</sup>	G	81.000	N/mm <sup>2</sup>
Hout	<b>C18</b>			$f_{c;0;k}$	18	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{m;0;k}$	18	N/mm <sup>2</sup>	$f_{c;90;k}$	2,2	N/mm <sup>2</sup>
	$\rho_k$	320	Kg/m <sup>3</sup>	$f_{v;k}$	3,4	N/mm <sup>2</sup>
	$E_{0;mean}$	9.000	N/mm <sup>2</sup>	$E_{0;0,05}$	6.000	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{t;0;k}$	11	N/mm <sup>2</sup>	$E_{90;mean}$	300	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{t;90;k}$	0,4	N/mm <sup>2</sup>	$G_k$	560	N/mm <sup>2</sup>
	<b>GL24h</b>			$f_{c;0;k}$	24	N/mm <sup>2</sup>
	$F_{m;k}$	24	N/mm <sup>2</sup>	$f_{c;90;k}$	2,7	N/mm <sup>2</sup>
	$\rho_{gl;rep}$	380	Kg/m <sup>3</sup>	$f_{v;0;k}$	2,7	N/mm <sup>2</sup>
	$E_{0;mean}$	11.600	N/mm <sup>2</sup>	$E_{0;0,05}$	9.400	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{t;0;k}$	16,5	N/mm <sup>2</sup>	$E_{90;mean}$	390	N/mm <sup>2</sup>
	$f_{t;90;k}$	0,4	N/mm <sup>2</sup>	$G_k$	720	N/mm <sup>2</sup>

## 2.5 Geotechniek

Door Koops - Romeijn grondmechanica is een geotechnisch onderzoek uitgevoerd, de resultaten staan weergegeven in rapport 13.3064B01 d.d.27 maart 2013. Conform het uitgewerkte fundatieadvies, d.d. 27 maart 2013 wordt een fundering op palen toegepast.

### 3 Belastingen

#### 3.1 Ontwerplevensduur, gevolgklasse en belastingcombinaties

Bouwwerkaanduiding: gebruiksklasse A, woon- en verblijfruimtes  
 Ontwerplevensduur: 50 jaar  
 Gevolgklasse: CC1

Referentie / ontwerplevensduur in relatie tot toepassing

Ontwerplevensduur		Toepassing
Klasse	jaren	
1	5	Tijdelijke constructies voor eenmalig gebruik en bouwwerken opgericht voor tijdelijke bewoning of op basis van een voorlopige bestemming.
2	15	Constructies voor landbouw en tuinbouw en soortgelijke toepassingen, uitsluitend voor productiedoeleinden, waarbij het aantal personen dat in het gebouw aanwezig is, beperkt is.
3	50	Gebouwen en andere gewone constructies.
4	100	Monumentale gebouwen.

Gevolgklassen CC (consequence classes)

Gevolgklasse	Omschrijving	Voorbeelden van toepassingen
CC3	<b>Grote</b> gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens (enkele tientallen), en/of <b>zeer grote</b> economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.	Hoogbouw ( $h > 70$ m) Tribunes, Tentoonstellingsruimten, Concertzalen, Grote openbare gebouwen
CC2	<b>Middelmatige</b> gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of <b>aanzienlijke</b> economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.	Woongebouwen Kantoorgebouwen Openbare gebouwen Industriegebouwen (3 of meer verdiepingen)
CC1	<b>Geringe</b> gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/ of <b>kleine</b> of <b>verwaarloosbare</b> economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.	Landbouwbedrijfsgebouwen <sup>a</sup> Tuinbouwkassen <sup>a</sup> Standaard eengezinswoningen Industriegebouwen (1 of 2 verdiepingen)

Belastingsfactoren voor de uiterste grenstoestand (ULS)

Conform de NB dienen de vergelijkingen 6.10a en 6.10b te worden toegepast.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	normaal (ongunstig)	gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	1,22 $G_{k,j}$	0,9 $G_{k,j}$		1,35 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$	1,35 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
(Vgl. 6.10b)	1,08 $G_{k,j}$	0,9 $G_{k,j}$	1,35 $Q_{k,1}$		1,35 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

Belastingsfactoren voor de bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)

Karakteristieke combinatie:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.14b)$$

Karakteristieke combinatie	Blijvende belastingen	Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
(Vgl. 6.14b)	1,00 $G_{k,j}$	1,0 $Q_{k,1}$	1,00 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

Frequente combinatie:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.15b)$$

Frequente Combinatie	Blijvende belastingen	Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
(Vgl. 6.15b)	1,00 $G_{k,j}$	1,0 $\psi_{1,1} Q_{k,1}$	1,00 $\psi_{2,i} Q_{k,i} (i > 1)$

Quasi blijvende combinatie:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.16b)$$

Quasi-blijvende Combinatie	Blijvende belastingen	Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende
(Vgl. 6.16b)	1,00 $G_{k,j}$	-	1,00 $\psi_{2,i} Q_{k,i} (i > 1)$

Waarden van  $\psi$ -factoren

Belasting	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Categorie A: woon- en verblijfruimtes	0,4	0,5	0,3
Categorie H: daken	0	0	0
Sneeuwbelasting	0	0,2	0
Belastingen door regenwater	0	0	0
Windbelasting	0	0,2	0

### 3.2 Blijvende en veranderlijke belastingen

<i>Dak (kap)</i>	<i>b.b.</i>	<i>v.b.</i>
Pannen	0,44 kN/m <sup>2</sup>	
Panlatten	0,02 kN/m <sup>2</sup>	
Dakplaat	0,14 kN/m <sup>2</sup>	
Gording+afwerking	0,05 kN/m <sup>2</sup> +	1,00 kN/m <sup>2</sup> + ( $\psi_0=0,0$ )
Totaal	0,65 kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
<i>Dak plat</i>	<i>b.b.</i>	<i>v.b.</i>
Isolatie (steenwol 120 mm Taurox C) + dakbedekking	0,40 kN/m <sup>2</sup>	

Balklaag en beschot	0,30 kN/m <sup>2</sup>		
Plafond	0,05 kN/m <sup>2</sup> +	1,00 kN/m <sup>2</sup> +	( $\psi_0=0,0$ )
Totaal	<u>0,75 kN/m<sup>2</sup></u>	<u>kN/m<sup>2</sup></u>	
<i>Dak aanbouw achterzijde</i>			
	<i>b.b.</i>	<i>v.b.</i>	
Afwerklaag 50 mm	1,00 kN/m <sup>2</sup>		
Breedplaatvloer 180 mm	4,50 kN/m <sup>2</sup>		
Plafondafwerking	0,06 kN/m <sup>2</sup> +	1,00 kN/m <sup>2</sup> +	( $\psi_0=0,0$ )
Totaal	<u>5,56 kN/m<sup>2</sup></u>	<u>1,00 kN/m<sup>2</sup></u>	
<i>2<sup>o</sup> Verdiepingsvloer</i>			
	<i>b.b.</i>	<i>v.b.</i>	
Scheidingswanden	1,20 kN/m <sup>2</sup>		
Afwerklaag 50 mm	1,00 kN/m <sup>2</sup>		
Breedplaatvloer 250 mm	6,00 kN/m <sup>2</sup>		
Plafondafwerking	0,06 kN/m <sup>2</sup> +	1,75 kN/m <sup>2</sup> +	( $\psi_0=0,4$ )
Totaal	<u>8,26 kN/m<sup>2</sup></u>	<u>1,75 kN/m<sup>2</sup></u>	
<i>1<sup>o</sup> Verdiepingsvloer</i>			
	<i>b.b.</i>	<i>v.b.</i>	
Scheidingswanden	1,20 kN/m <sup>2</sup>		
Afwerklaag 50 mm	1,00 kN/m <sup>2</sup>		
Breedplaatvloer 250 mm	6,00 kN/m <sup>2</sup>		
Plafondafwerking	0,06 kN/m <sup>2</sup> +	1,75 kN/m <sup>2</sup> +	( $\psi_0=0,4$ )
Totaal	<u>8,26 kN/m<sup>2</sup></u>	<u>1,75 kN/m<sup>2</sup></u>	
<i>Begane grondvloer</i>			
	<i>b.b.</i>	<i>v.b.</i>	
Scheidingswanden	1,20 kN/m <sup>2</sup>		
Afwerklaag 50 mm	1,00 kN/m <sup>2</sup>		
Kanaalplaatvloer VBI GL/SL/HL200 mm	2,73 kN/m <sup>2</sup> +	1,75 kN/m <sup>2</sup> +	( $\psi_0=0,4$ )
Totaal	<u>4,93 kN/m<sup>2</sup></u>	<u>kN/m<sup>2</sup></u>	

### 3.3 Windbelastingen

#### Windbelasting (extreme stuwdruk)

Windgebied =	3	Terreincategorie	onbebouwd
$V_{b,0}$ =	24,5 [m/s]	$Z_0$ =	0,2 [m <sup>1</sup> ]
$\rho_{lucht}$ =	1,25 [kg/m <sup>3</sup> ]	$Z_{min}$ =	4 [m <sup>1</sup> ]
$q_b$ =	375 [-]	$Z_{max}$ =	200 [m <sup>1</sup> ]
$k_r$ =	0,21 [-]	Hoogte z =	8,5 [m <sup>1</sup> ]
$c_r$ =	0,74 [-]	$l_v$ =	0,26 [-]
$c_0$ =	1,00 [-]	$q_p$ =	0,52 [kN/m <sup>2</sup> ]
$V_m$ =	18,2 [m/s]		

### 3.4 Overige belastingen

Er worden geen eisen gesteld aan explosiebelastingen, versnellingen-, trillingen- en aanrijdbelastingen.

## 4 Algemene uitgangspunten en constructieprincipes

### 4.1 Stabiliteit

De stabiliteit van de woning wordt verzorgd door de binnenspouwbladen van de voor en achtergevel en de wand naast de trap. Van aan stabiliteitsberekening wordt afgezien.

### 4.2 Dakconstructie

Dakconstructie uit stalen spanten met daarop aangebracht sporendakplaten.

De dakconstructie wordt uitgevoerd als sporendak. Er wordt geen dragend knieschot toegepast.

Tekeningen en berekeningen te vervaardigen door de leverancier en ter controle naar de hoofdconstructeur.

### 4.3 2<sup>e</sup> Verdiepingsvloer

De verdiepingsvloer wordt uitgevoerd als een breedplaatvloer met een dikte van 250 mm C25/30.

Tekeningen en berekeningen te vervaardigen door de leverancier en ter controle naar de hoofdconstructeur.

### 4.4 1<sup>e</sup> Verdiepingsvloer

De verdiepingsvloer wordt uitgevoerd als een breedplaatvloer met een dikte van 250 mm C25/30. Ter plaatse van de achteraanbouw wordt de vloerdikte verjongt naar 180 mm.

Tekeningen en berekeningen te vervaardigen door de leverancier en ter controle naar de hoofdconstructeur.

### 4.5 Begane grondvloer

De begane grondvloer wordt uitgevoerd in geïsoleerde kanaalplaten met een dikte van 200 mm.

Tekeningen en berekeningen te vervaardigen door de leverancier en ter controle naar de hoofdconstructeur.

### 4.6 Wanden

Binnenwanden uit te voeren in kalkzandsteen (dikte volgens tekening).

Kwaliteit:   Steensterkte   = 15,0 N/mm<sup>2</sup>  
                  Mortelsterkte   = 7,5 N/mm<sup>2</sup>

### 4.7 Lateien en dilataties

[Omschrijving lateien]

Lateien in het buitenblad uit te voeren in profielstaal thermisch verzinkt (hoeklijnen) mits van toepassing.

L <sub>dag</sub>	Profiel	Oplegging
<= 1000 mm	Geen voorziening	N.v.t.
<= 2150 mm	L 150x100x10	100 mm

Lateien in het binnenblad uitvoeren in prefab beton of een hoeklijn toepassen.

Dilataties zoals op tekening staat aangegeven.

### 4.8 Fundatie

De bijgebouwen worden gefundeerd op staal. De toelaatbare funderingsdrukken worden ontleend aan het fundatieadvies zoals omschreven in paragraaf 2.5 van dit rapport.



## 5 Kapconstructie

### 5.1 Algemeen

Kapconstructie uit stalen spanten. Op de spanten wordt een plat dak gecreëerd uit een houten balklaag met beschot. De schuine dakhellingen worden gerealiseerd uit sporenplaten die overspannen van vloer tot de rand van het platte dak.

### 5.2 Balklaag

Belastingen

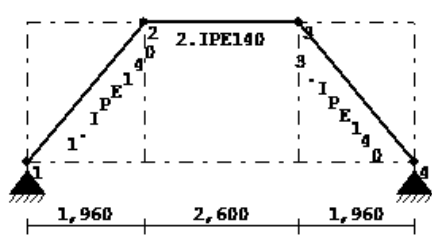
$$eg \quad q_{eg;dak} = 0,61 \cdot 0,75 = 0,46 \text{ kN/m}^2$$

$$vb \quad q_{vb;dak} = 0,61 \cdot 1,00 = 0,61 \text{ kN/m}^2$$

Algemeen												www.ibl.nl	
Opdrachtgever:	Maurice-Niels			$\gamma_{G1}$	1,22	of	1,35	Veiligheidsklasse:	3				
Project:	02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groen			$\gamma_{G2}$	1,35			Referentieperiode:	50				
Onderdeel:	Dakbalklaag plat dak kapconstructie												
<b>Berekening balklaag plat dak volgens NEN6760:1997</b>													
<b>Algemeens gegevens</b>													
Windebied	III	Bebouwd	ja										
Omgeving	I	8500 mm											
Hoogte t.o.v. maaiveld	II												
Ongehinderd aanblazen	III (kort)												
Klimaatklasse		$\psi_{1,0}$	0,0										
Belastingduurklasse		$\psi_{1,1}$	1,00										
Momentaanfactor													
Reductiefactor													
<b>Materialisgegevens</b>													
Sterkteklasse	K 17	$f_{t,red}$	17,00 N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,red}$	12,82 N/mm <sup>2</sup>								
		$f_{t,0,red}$	1,80 N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,0,red}$	1,63 N/mm <sup>2</sup>								
		$f_{c,0,red}$	5,20 N/mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,red}$	4,71 N/mm <sup>2</sup>								
		$k_{mod}$	0,85										
		$k_{1,9}$	1,06										
		$E_{0,05,red}$	10000 N/mm <sup>2</sup>										
<b>Geometriegegevens</b>													
Balklaag hoogte		$h$	171 mm										
Balklaag breedte		$b$	56 mm										
Overspanning		$l_0$	2600 mm										
hart-op-hart afstand		$h_{oh}$	610 mm										
dikte beplanking		$d_p$	18 mm										
hoogte t.p.v. oplegging		$h_p$	171 mm										
<b>Belastingen</b>													
Permanent	Totaal	$P_{tot}$	0,76 kN/m <sup>2</sup>										
Veranderlijk	gelijkmatig verdeeld	$P_{var}$	1,00 kN/m <sup>2</sup>										
	geconcentreerd (0,1x0,1 m <sup>2</sup> )	$F_{red}$	3,00 kN										
Wind	extra over geheel dakvlak	$P_{wind}$	0,00 kN/m <sup>2</sup>										
		$P_{wind,0}$	0,14 kN/m <sup>2</sup>										
Sneeuw		$P_{sneeuw}$	-0,46 kN/m <sup>2</sup>										
	extra sneeuwlaast	$P_{sneeuw,0}$	1,38 kN/m <sup>2</sup>										
Regenwater		$P_{regen}$	0,00 kN/m <sup>2</sup>										
		$d_{reg}$	0,05 m										
		$P_{regen,0}$	0,50 kN/m <sup>2</sup>										
<b>Belastingcombinaties</b>													
1	permanent en veranderlijk												
2	permanent en puntlast												
3	permanent en winddruk												
4	permanent (gunstig) en windzuiging												
5	permanent en sneeuw												
6	permanent en regenwater												
7	permanent												
<b>Rekenresultaten UGT</b>													
Comb		$P_d$	$Q_d$	$F_d$	$M_{red}$	$V_{red}$	$\sigma_{red}$	$f_{red}$	UC	$\sigma_{red}$	$f_{red}$	UC	
		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	kN	kNm	kN	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>		
1		2,27	1,38	0,00	1,17	1,80	4,28	12,82	0,33	0,19	1,63	0,12	
2		0,92	0,56	3,00	2,42	3,73	8,87	12,82	0,69	0,39	1,63	0,24	
3		1,10	0,57	0,00	0,57	0,88	2,09	12,82	0,16	0,09	1,63	0,06	
4		0,05	0,03	0,00	0,03	0,04	0,10	12,82	0,01	0,00	1,63	0,00	
5		2,78	1,69	0,00	1,43	2,20	5,25	12,82	0,41	0,23	1,63	0,14	
6		1,59	0,97	0,00	0,82	1,26	3,00	12,82	0,23	0,13	1,63	0,08	
7		1,01	0,62	0,00	0,62	0,80	1,91	12,82	0,15	0,08	1,63	0,05	
<b>Rekenresultaten BGT</b>													
Comb		$P_{y,red}$	$Q_{y,red}$	$u_{red}$	$u_{top}$	$u_{top}$	$u_{top}$	$u_{top}$	UC	$u_{red}$	$u_{red}$	UC	
		kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm		
1		1,75	1,07	1,17	1,17	2,72	10,40	0,26	3,89	10,40	0,37		
3		0,89	0,54	1,17	1,17	1,38	10,40	0,13	2,55	10,40	0,25		
4		0,29	0,18	1,17	1,17	0,45	10,40	0,04	1,62	10,40	0,16		
5		2,13	1,30	1,17	1,17	3,31	10,40	0,32	4,48	10,40	0,43		
<b>Conclusie UGT</b>													
UC =		0,69	<=	1	Voldoet								
<b>Conclusie BGT</b>													
UC =		0,43	<=	1	Voldoet								

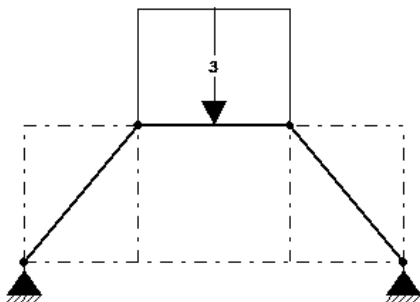
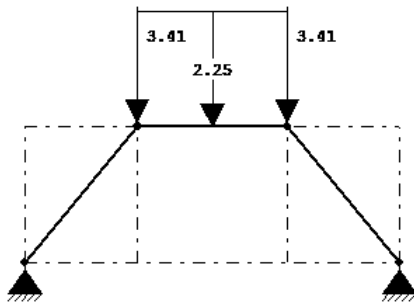
Conclusie: balklaag 56x171 hoh 610 mm voldoet.

### 5.3 Spant



8,275

5,920



#### Belastingen

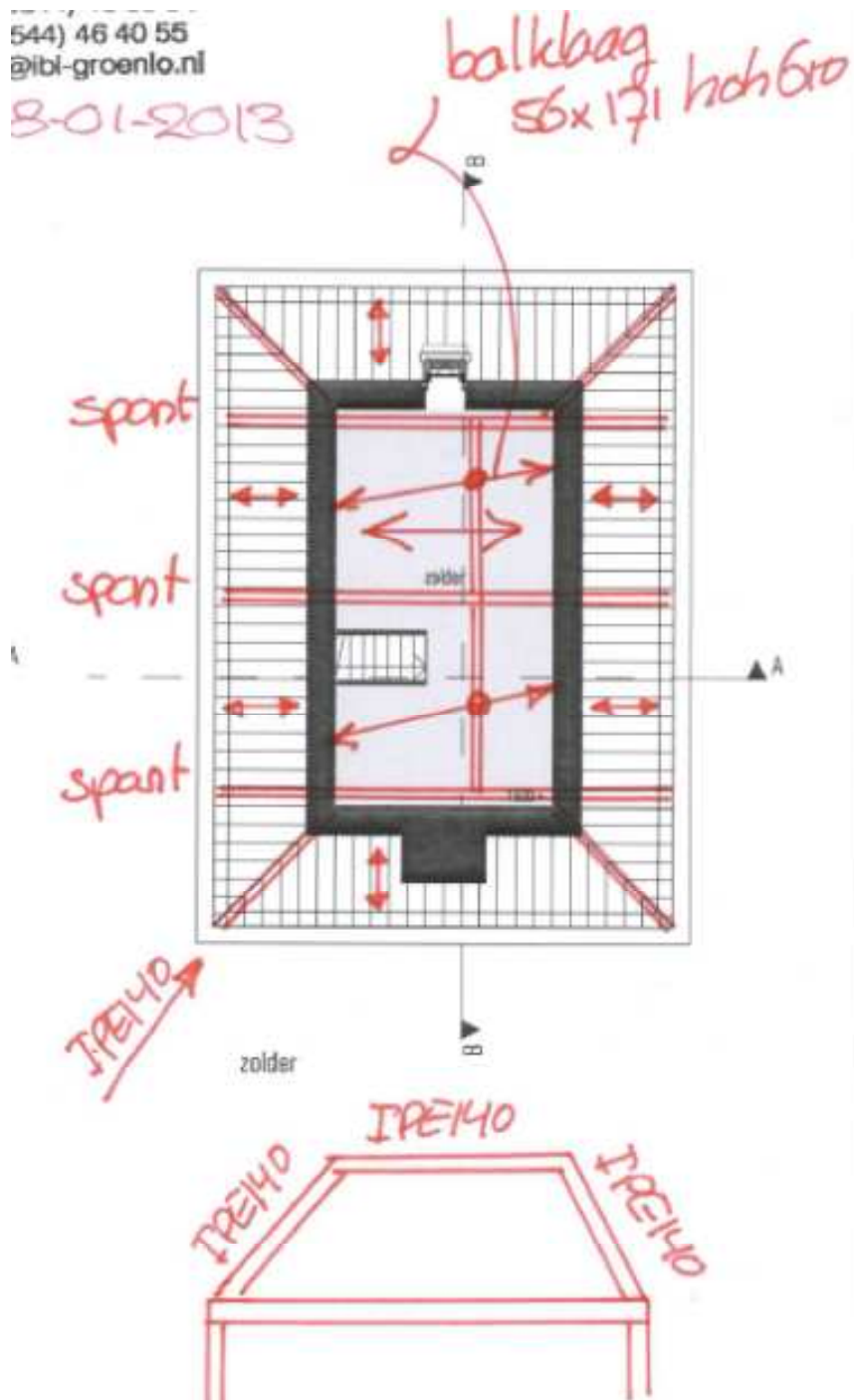
$$\begin{aligned} \text{eg} \quad q_{\text{eg;dak}} &= \frac{1}{2} (3,00+3,00) 0,75 &= 2,25 \text{ kN/m}^1 \\ F_{\text{eg;dak}} &= \frac{1}{2} (3,00+3,00) \frac{1}{2} 3,50 0,65 &= 3,41 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

$$\text{vb} \quad q_{\text{vb;dak}} = \frac{1}{2} (3,00+3,00) 1,00 = 3,00 \text{ kN/m}^1$$

Zie computerberekening blz. 20 e.v.

Conclusie: spant uit IPE140 voldoet.

5.4 Overzicht balklaag en spanten



Overzicht balklaag en spanten

## 6 Vloeren

### 6.1 2<sup>e</sup> verdiepingsvloer

Belastingen

$$\text{eg } Q_{\text{eg};\text{afwerking}} = 1,00 + 1,20 + 0,06 = 2,26 \text{ kN/m}^1$$

$$\text{vb } Q_{\text{vb};\text{vloer}} = = 1,75 \text{ kN/m}^1$$

Zie computerberekening blz. 58 e.v.

Conclusie: vloerdikte 250mm C25/30 voldoet.

### 6.2 1<sup>e</sup> verdiepingsvloer

*Algemeen*

Belastingen

$$\text{eg } Q_{\text{eg};\text{afwerking}} = 1,00 + 1,20 + 0,06 = 2,26 \text{ kN/m}^1$$

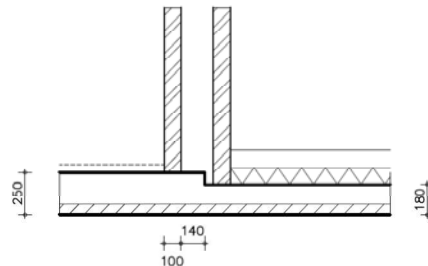
$$\text{vb } Q_{\text{vb};\text{vloer}} = = 1,75 \text{ kN/m}^1$$

Zie computerberekening blz. 58 e.v. (gelijk aan 2<sup>e</sup> verdiepingsvloer)

Conclusie: vloerdikte 250mm C25/30 voldoet.

*Vloer ter plaatse van de achteraanbouw*

Voor het dragen van de achtergevel wordt een vloerstrook van 1.000 mm in rekening gebracht. Een deel met een breedte van 500 mm en een hoogte van 250mm en een deel van 500 mm met een hoogte van 180mm (zie liggerberekening).



Belastingen

$$\begin{aligned} \text{eg } Q_{\text{eg};\text{afwerking bi}} &= 0,50 [1,00 + 1,20 + 0,06] &= 1,13 \text{ kN/m}^1 \\ Q_{\text{eg};\text{afwerking dak}} &= 0,50 [1,00 + 0,06] &= 0,53 \text{ kN/m}^1 \\ Q_{\text{eg};\text{metselwerk}} &= 3,00 [4,25] &= 12,75 \text{ kN/m}^1 \\ Q_{\text{eg};2\text{e verdiepingsvloer}} &= 0,50 [8,26] &= 1,13 \text{ kN/m}^1 \\ Q_{\text{eg};\text{kap}} &= \frac{1}{2} 3,00 [0,65] &= 0,98 \text{ kN/m}^1 + \\ Q_{\text{eg};\text{totaal}} &= &= 16,52 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{vb } Q_{\text{vb};2\text{e verdiepingsvloer}} &= \frac{1}{2} 1,75 &= 0,88 \text{ kN/m}^1 \\ Q_{\text{vb};1\text{e verdiepingsvloer}} &= \frac{1}{2} 1,75 &= 0,88 \text{ kN/m}^1 + \\ Q_{\text{vb};\text{totaal}} &= &= 1,76 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

Zie computerberekening blz. 71 e.v.

	R1	R2	R3
eg	-26,44	118,62	45,41
vb	1,10	9,76	3,71
F <sub>d</sub>	-22,22	149,39	57,18

Conclusie: vloerdikte 250/180mm C25/30 voldoet.

## 7 Metselwerkwallen

### 7.1 Metselwerkwallen 1<sup>e</sup> verdieping

Belastingen

$$\begin{aligned}
 \text{eg} \quad q_{\text{eg;dak}} &= \frac{1}{2} 3,06 [0,65] &= 0,99 \text{ kN/m}^1 \\
 q_{\text{eg;2e verd. vloer}} &= \frac{1}{2} 6,50 [8,26] &= \underline{26,85 \text{ kN/m}^1} + \\
 q_{\text{eg;totaal}} &= &= 27,84 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

$$F_{\text{eg;spant}} = = 6,90 \text{ kN}$$

$$\text{vb} \quad q_{\text{vb;2e verd. vloer}} = \frac{1}{2} 6,50 [1,75] = 5,69 \text{ kN/m}^1$$

Controle metselwerk naast raamopening.

$$F_{\text{eg;op penant}} = (\frac{1}{2} 0,80+0,50) 27,84 + \frac{1}{2} 6,90 = 28,51 \text{ kN}$$

$$F_{\text{vb;op penant}} = (\frac{1}{2} 0,80+0,50) 5,69 = 5,12 \text{ kN}$$

Conclusie: Metselwerk 100 mm kalkzandsteen voldoet

### 7.2 Metselwerkwallen begane grond

Belastingen

$$\begin{aligned}
 \text{eg} \quad q_{\text{eg;dak}} &= \frac{1}{2} 3,06 [0,65] &= 0,99 \text{ kN/m}^1 \\
 q_{\text{eg;spant}} &= 6,90/2,00 \text{ (te verdelen over 2 meter)} &= 3,45 \text{ kN/m}^1 \\
 q_{\text{eg;metselwerk}} &= 2,70 \text{ 0,10 20,00} &= 5,40 \text{ kN/m}^1 \\
 q_{\text{eg;2e verd. vloer}} &= \frac{1}{2} 6,50 [8,26] &= 26,85 \text{ kN/m}^1 \\
 q_{\text{eg;1e verd. vloer}} &= \frac{1}{2} 6,50 [8,26] &= \underline{26,85 \text{ kN/m}^1} + \\
 q_{\text{eg;totaal}} &= &= 63,54 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{vb} \quad q_{\text{vb;2e verd. vloer}} &= \frac{1}{2} 6,50 [1,75] 0,4 &= 2,28 \text{ kN/m}^1 \\
 q_{\text{vb;1e verd. vloer}} &= \frac{1}{2} 6,50 [1,75] &= \underline{5,69 \text{ kN/m}^1} + \\
 q_{\text{vb;totaal}} &= &= 7,97 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

Conclusie: Metselwerk 120 mm kalkzandsteen voldoet

#### **Metselwerkpenant tpv achteruitbouw**

##### **Middenpenant:**

Maximale belasting op de middenpenant:  $F_d = 149,39 \text{ kN}$

Zie berekening bijlage c1

Conclusie: penant 214x380 mm voldoet (let op geen elektroafrezingen aanbrengen)

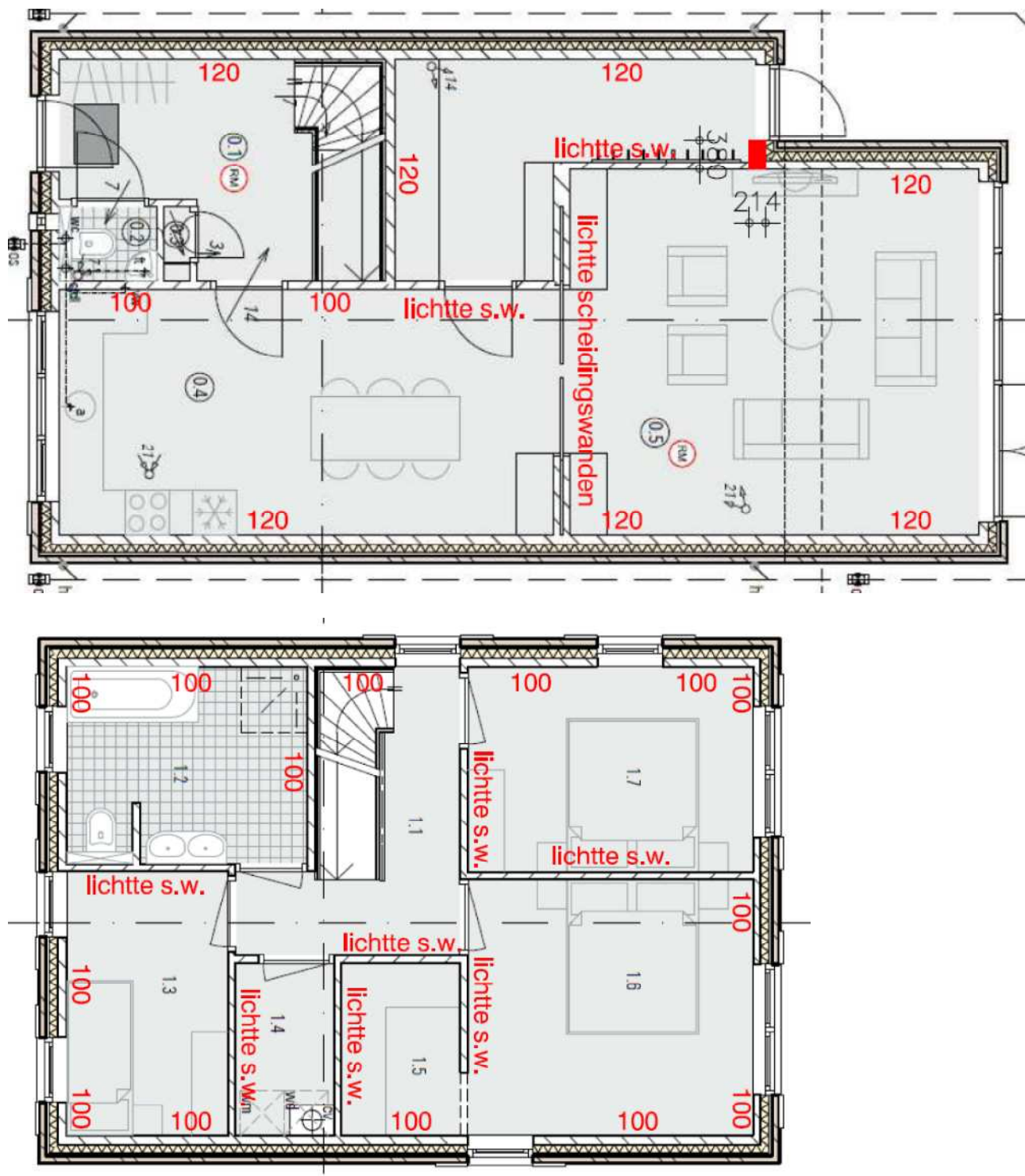
**Aanvullende controle rechter zijgevel:**
**Belastingen**

eg	$Q_{eg;dak}$	$= \frac{1}{2} 3,06 [0,65]$	$= 0,99 \text{ kN/m}^1$
	$Q_{eg;spant}$	$= 6,90/2,00$ (te verdelen over 2 meter)	$= 3,45 \text{ kN/m}^1$
	$Q_{eg;metselwerk}$	$= 2,70$ 0,10 20,00	$= 5,40 \text{ kN/m}^1$
	$Q_{eg;2e \text{ verd. vloer}}$	$= \frac{1}{2} 6,50 [8,26]$	$= 26,85 \text{ kN/m}^1$
	$Q_{eg;uit \text{ gevelstrook}}$	$=$	$= 45,41 \text{ kN/m}^1 +$
	$Q_{eg;totaal}$	$=$	$= 82,10 \text{ kN/m}^1$
vb	$q_{vb;2e \text{ verd. vloer}}$	$= \frac{1}{2} 6,50 [1,75]$ 0,4	$= 2,28 \text{ kN/m}^1$
	$q_{vb;uit \text{ gevelstrook}}$	$=$	$= 3,71 \text{ kN/m}^1 +$
	$q_{vb;totaal}$	$=$	$= 5,99 \text{ kN/m}^1$
	$F_{d1}^1$	$= 1,22$ 82,10 + 1,35 0,4 5,99	$= 103,40 \text{ kN/m}^1$
	$F_{d2}^2$	$= 1,08$ 82,10 + 1,35 5,99	$= 96,75 \text{ kN/m}^1$

Zie berekening bijlage c2

Conclusie: penant 214x380 mm voldoet (let op geen elektrafrezingen aanbrengen)

## 7.3 metselwerkwallen



Overzicht wanddikten. Wanden op de 1<sup>e</sup> verdiepingvloer uitvoeren als lichte scheidingswanden.











## 8.5 Funderingsstrook zijgevels aanbouw

ALGEMEEN		versie IBL GW002		1.00/24-04-2012	
Opdrachtgever:	Raaklein Architectuur Eibergen	$\gamma_G$	1,35 G+	1,22	of 1,35
Project:	02220 Maurio-Niels - Nieuwbouw woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo	$\gamma_Q$		1,35	
Onderdeel:	Linker en rechter gevel achteruitbouw				

### GEWICHTSBEREKENING

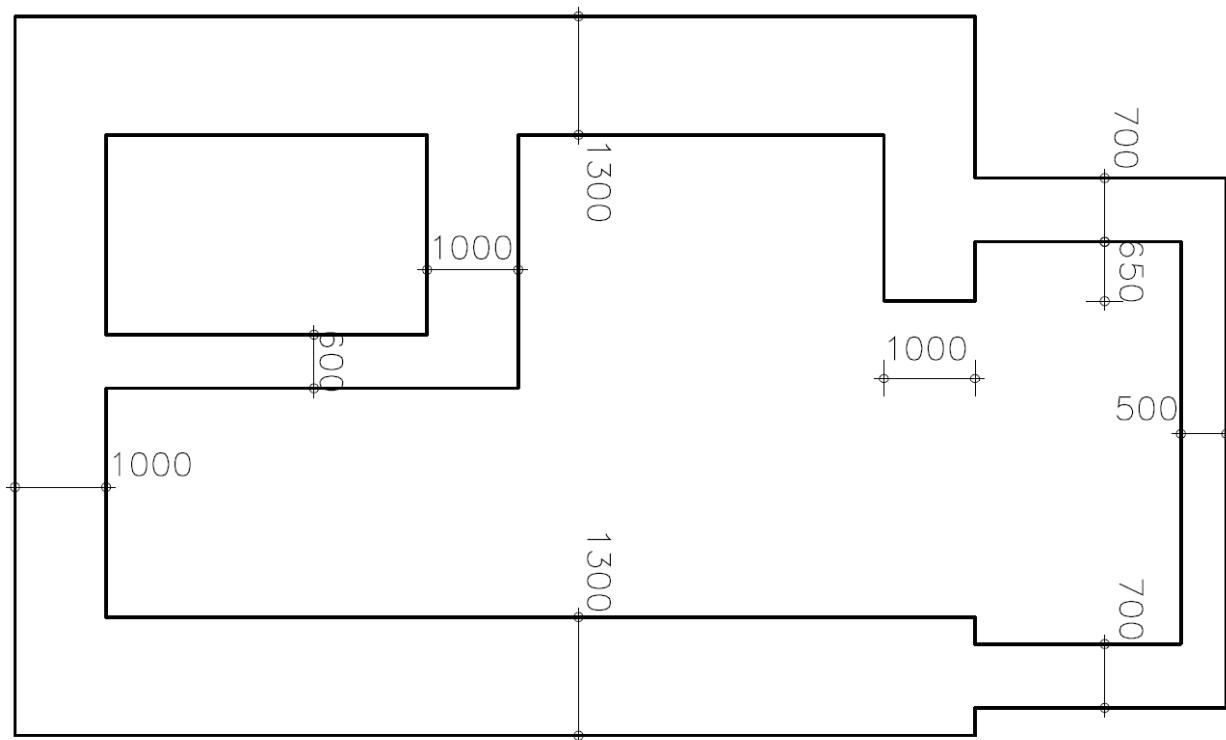
Onderdeel	categorie	$G_k$	$Q_k$	$\gamma_G$	breedte	lengte	aantal		$G_k$	$Q_k$	$Q_k$	ULS(a)			ULS(b)		
							totaa	subtr				kar	kar	1,35 G+	1,22 G+	1,22 G+	0,30 G
		(kNm <sup>2</sup> )	(kNm <sup>2</sup> of kNm <sup>3</sup> )	(kNm <sup>2</sup> )	(m)	(m)	-	-	(gem)	(max)	(ext-max)	1,35 Gmax	1,35 Gext-max	1,35 Gmax			
Dak (kap)		0,65	0,00	0,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dak plat		5,56	1,00	0,00	1,000	2,550	1,00	1,00	14,18	0,00	2,55	19,14	20,74	17,30	12,76		
1e verdiepingvloer		8,26	1,75	0,40					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2e verdiepingvloer		8,26	1,75	1,00					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Begane grondvloer		4,63	1,75	0,40	1,000	2,550	1,00	1,00	12,57	1,79	4,46	19,38	21,36	17,75	11,31		
Metselwerk 100mm		2,00							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk 120mm		2,40							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk 150mm		3,00							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk 214mm		4,28							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk 300mm		6,00							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spouwmuur 100-120-100		4,25			1,000	4,000	1,00		17,00	0,00	0,00	22,95	20,74	20,74	15,30		
Spouwmuur 120-120-100		4,65							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plu		0,50							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Funderingsstrook		5,00			0,700	1,000	1,00		3,50	0,00	0,00	4,73	4,27	4,27	3,15		
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uit staalconstructie (maximale)		6,60							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totaal									47,25	1,79	7,01	66,20	67,11	60,06	42,52		

Fundering	Wanddikte=	380 mm	$C_{f,0,15} =$	48 mm	d=	149 mm <sup>3</sup>
	Strookdikte=	200 mm	Strookbreedte	700 mm	A0=	100000 mm <sup>3</sup>
Grondspanningen	$\sigma_{grond,0,15} =$	0,00 kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_{grond,0,15} =$	96,00 kN/m <sup>2</sup>		Voldoet
Wapening	$\rho_{min,1} =$	6 mm	h.o.h.1=	150 mm	$A_{s,1} =$	188 mm <sup>2</sup> /m
	$\rho_{min,2} =$	0 mm	h.o.h.2=	150 mm	$A_{s,2} =$	0 mm <sup>2</sup> /m
					$A_{s,totaal} =$	188 mm <sup>2</sup> /m
Materiaalgegevens	$f_{ck} =$	20 N/mm <sup>2</sup>	B500			
	$f_{ctk,0,05} =$	1,1 N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} =$	600 N/mm <sup>2</sup>		
	$f_{td} =$	13 N/mm <sup>2</sup>	$f_{yk} =$	435 N/mm <sup>2</sup>		
	$f_{td} =$	0,73 N/mm <sup>2</sup>	$E_s =$	200000 N/mm <sup>2</sup>		
	$f_{td} =$	2,20 N/mm <sup>2</sup>				
	$E_{cm} =$	30000 N/mm <sup>2</sup>				
Belastingen	$M_d =$	2,00 kNm/m	$A_{s,1,0,15} =$	32 mm <sup>2</sup> /m		Voldoet
	$V_d =$	-2,45 kNm				
Dwarskracht	$C_{f,0,15} =$	0,12				
	$k =$	2,00				
	$\rho_1 =$	0,001265071				
	$V_{Ed,0,15} =$	48,73 kN				Voldoet
Scheurwijde	$w_k =$	0,4 mm	$\zeta_1 =$	2,10089		
	$\sigma_s =$	59,61 N/mm <sup>2</sup>	$\zeta_2 =$	1,40 mm		
	$k_1 =$	0,4	$A_{s,0,15} =$	66,2 mm		
	$f_{ct,eff} =$	2,20 N/mm <sup>2</sup>	$\rho_{s,0,15} =$	6,7		
	$\rho_{s,0,15} =$	2,85	$f_{ct,eff} =$	0,00027		
	$k_1 =$	0,80	$k_1 =$	3,400		
	$k_2 =$	0,50	$k_2 =$	0,425		
	$\rho_{s,0,15} =$	6,00 mm	$\rho_{s,0,15} =$	163,56 mm		
Minimale wapening	$w_k =$	0,044 mm				Voldoet
	$A_{s,0,15} =$	170 mm <sup>2</sup>				Voldoet

Conclusie: strookbreedte 700 mm (dikte 200 mm) met wapening #Ø6-150 voldoet.



## 8.7 Overzicht fundatie



Toe te passen gronddekking op de funderingsstroken minimaal 200 mm

## TS/Raamwerken

Rel: 5.26f 8 apr 2013

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak  
 Dimensies: kN/m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 17/01/2013  
 Bestand...: P:\02220\Berekening\02220 0001.rww

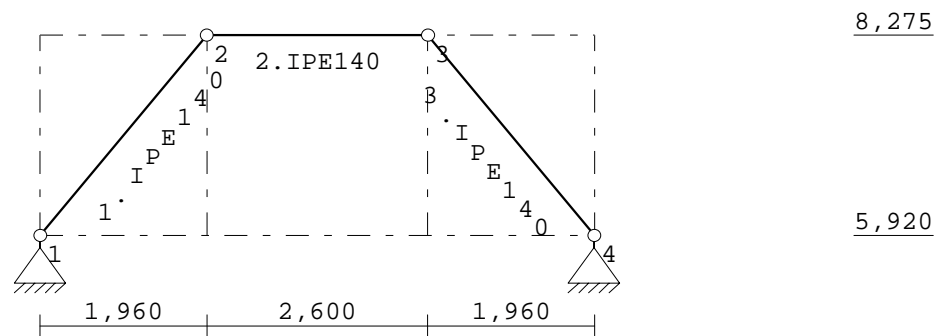
Belastingbreedte.: 3.000  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

## 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)
	NEN-EN 1991-1-3:2003		NB:2007(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005		NB:2007(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

## GEOMETRIE



## STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	5.920	8.275
2	1.960	5.920	8.275
3	4.560	5.920	8.275
4	6.520	5.920	8.275



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

### NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	5.920	0.000	6.520
2	8.275	0.000	6.520

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE140	1:S235	1.6430e+003	5.4100e+006	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	73	140	70.0					

### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	5.920
2	1.960	8.275
3	4.560	8.275
4	6.520	5.920

### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:IPE140	NDM	NDM	3.064	
2	2	3	1:IPE140	NDM	NDM	2.600	
3	3	4	1:IPE140	NDM	NDM	3.064	

### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	4	110		0.00

### BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	2	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	10.11	Gebouwhoogte.....:	8.27
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	1.20

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## WIND

Positie spant in het gebouw....:	0.00		
Windgebied .....	3	Vb,0 ..[4.2].....:	24.50
Terrein categorie ...[4.3.2]...:	3	Kr ....[4.3.2].....:	0.22
z0 .....[4.3.2]...:	0.50	Zmin ..[4.3.2].....:	7.00
Co wind van links ..[4.3.3]...:	1.00	Co wind van rechts....:	1.00
Co wind loodrecht ..[4.3.3]...:	1.00		
Cpi wind van links ..[7.2.9]...:	0.20	-0.30	
Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...:	0.20	-0.30	
Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...:	0.20	-0.30	
Cfr windwrijving ....[7.5].....:	0.04		

## SNEEUW

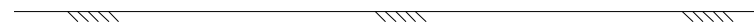
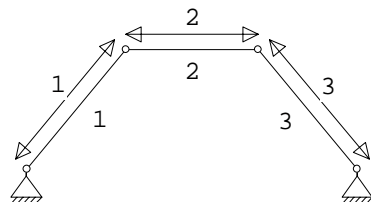
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar :	0.70
Sneeuwbelasting (sn) n jaar :	0.70

## STAAFTYPEN

Type	staven
7:Dak.	: 1-3

## LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen





Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

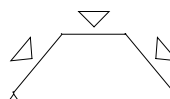
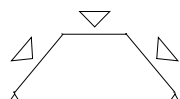
## LASTVELDEN

Nr	Balk	Veld	Gebruiksfunctie
1	1-1	1-1	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9
2	2-2	2-2	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9
3	3-3	3-3	Dak niet toegankelijk voor dagelijks gebruik. Tabel 6.9

## LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



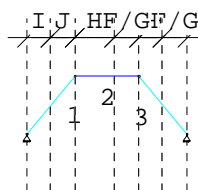
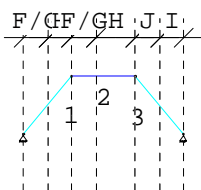
## WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van Rechts	Cpe volgens art:
1	1 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5
2	2 Plat dak	1.000	1.000	7.2.3
3	3 Zadeldak	1.000	1.000	7.2.5

## WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

**WIND VAN LINKS ZONES**

Nr.	StAAF	Positie	Lengte	Zone
1	1	0.000	1.011	F/G
2	1	1.011	0.949	H
3	2	0.000	1.011	F/G
4	2	1.011	1.589	H
5	3	0.000	1.011	J
6	3	1.011	0.949	I

**WIND VAN RECHTS ZONES**

Nr.	StAAF	Positie	Lengte	Zone
1	3	0.000	1.011	F/G
2	3	1.011	0.949	H
3	2	0.000	1.011	F/G
4	2	1.011	1.589	H
5	1	0.000	1.011	J
6	1	1.011	0.949	I

**Wind indexen**

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.513	3.000		-0.462		
Qw2	1.00	0.700	0.513	2.527		-0.908	F	50.2
Qw3	1.00	0.700	0.513	0.473		-0.170	G	50.2
Qw4	1.00	0.634	0.513	3.000		-0.977	H	50.2
Qw5	1.00	-1.800	0.513	2.527		2.336	F	0.0
Qw6	1.00	-1.200	0.513	0.473		0.291	G	0.0
Qw7	1.00	-0.700	0.513	3.000		1.078	H	0.0
Qw8	1.00	-0.300	0.513	3.000		0.462	J	50.2
Qw9	1.00	-0.200	0.513	3.000		0.308	I	50.2
Qw10		-0.200	0.513	3.000		0.308		
Qw11	1.00	-1.331	0.513	0.652		0.445		50.2
Qw12	1.00	-1.100	0.513	0.652		0.368		50.2
Qw13	1.00	-0.865	0.513	2.348		1.043		50.2
Qw14	1.00	-1.200	0.513	0.652		0.402		0.0
Qw15	1.00	-0.700	0.513	2.348		0.844		0.0
Qw16	1.00	-0.500	0.513	3.000		0.770		50.2
Qw17	1.00	0.200	0.513	3.000		-0.308		0.0
Qw18	1.00	-0.200	0.513	3.000		0.308		0.0

**Sneeuw indexen**

Index	art	Ci	Psn	red.	posfac	breedte	Qs	Hoek
Qs1	b)	0.261	0.70	1.00		3.000	0.547	50.2
Qs2	a)	0.800	0.70	1.00		3.000	1.680	0.0
Qs3	b)	0.130	0.70	1.00		3.000	0.274	50.2

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
1	Permanente belasting	1	0.00	-1.00
2	Knik	0	0.00	0.00
3	Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2	0.00	0.00
4	Wind van links onderdruk A	7	0.00	0.00
5	Wind van links overdruk A	8	0.00	0.00
6	Wind van links onderdruk B	9	0.00	0.00
7	Wind van links overdruk B	10	0.00	0.00
8	Wind van rechts onderdruk A	11	0.00	0.00

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

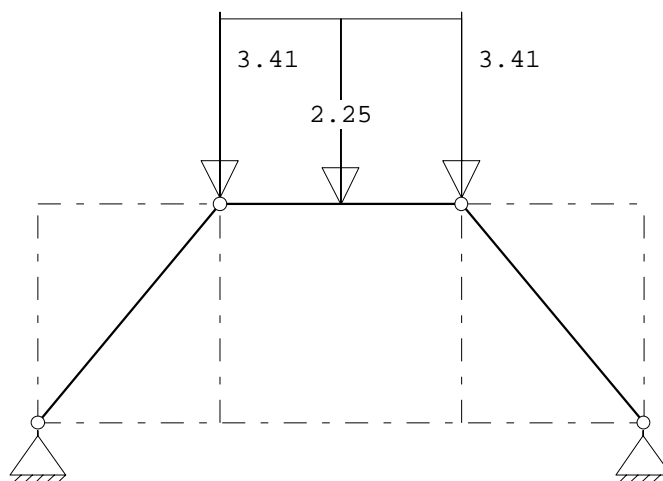
## BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type	e.g.X	e.g.Z
9	Wind van rechts overdruk A	12	0.00	0.00
10	Wind loodrecht onderdruk A	15	0.00	0.00
11	Wind loodrecht overdruk A	16	0.00	0.00
12	Wind loodrecht onderdruk B	45	0.00	0.00
13	Wind loodrecht overdruk B	46	0.00	0.00
14	Sneeuw A	22	0.00	0.00
15	Sneeuw B	23	0.00	0.00
16	Sneeuw C	33	0.00	0.00

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



## KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde
1	2	Z	-3.410
2	3	Z	-3.410

## STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

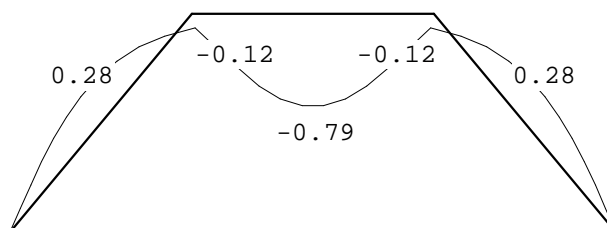
StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2	1:QZLokaal	-2.25	-2.25	0.000	0.000			

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



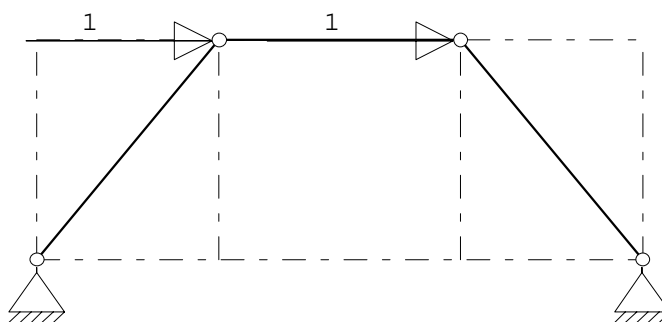
## REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	5.91	6.90	
4	-5.91	6.90	
	0.00	13.80	: Som van de reacties
	0.00	-13.80	: Som van de belastingen

## BELASTINGEN

B.G:2 Knik



## KNOOPBELASTINGEN

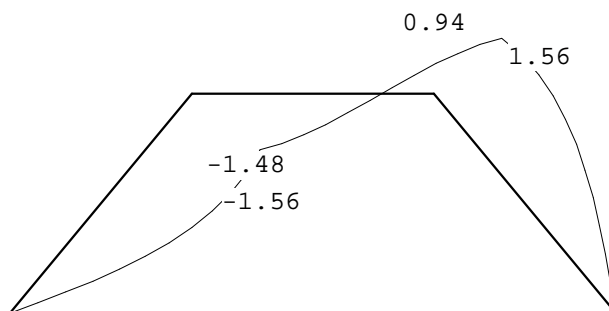
B.G:2 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde
1	2	X	1.000
2	3	X	1.000

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## VERPLAATSINGEN [mm]

B.G:2 Knik



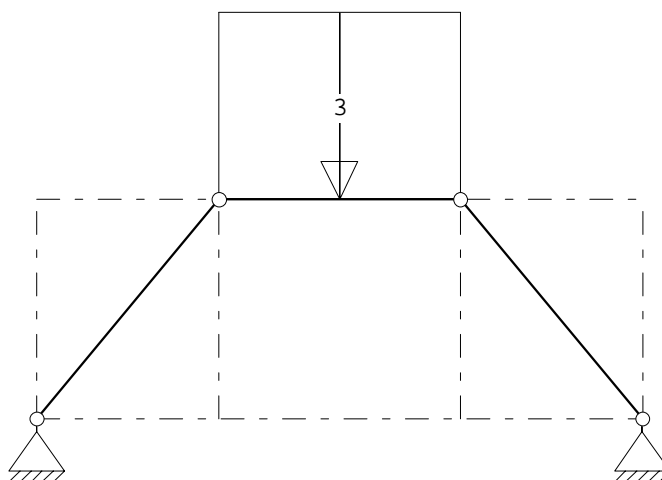
## REACTIES

B.G:2 Knik

Kn.	X	Z	M
1	-1.00	-0.72	
4	-1.00	0.72	
	-2.00	0.00	: Som van de reacties
	2.00	0.00	: Som van de belastingen

## BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (p\_rep)



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

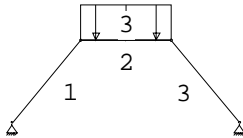
### STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (p\_rep)

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
2 3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

### VERANDERLIJKE BELASTING SITUATIES

B.G:3Ver.bel. pers. ed. (p\_rep)



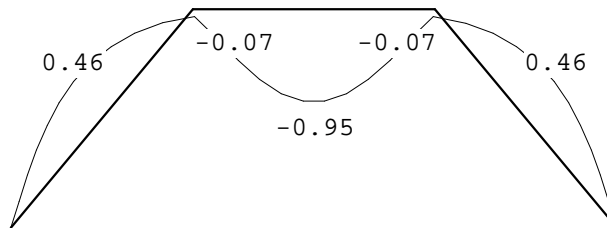
### VERANDERLIJKE BELASTING SITUATIES

Nr Lastvelden extreem	Lastvelden momentaan
1 1-3	

### VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (p\_rep)



### REACTIES

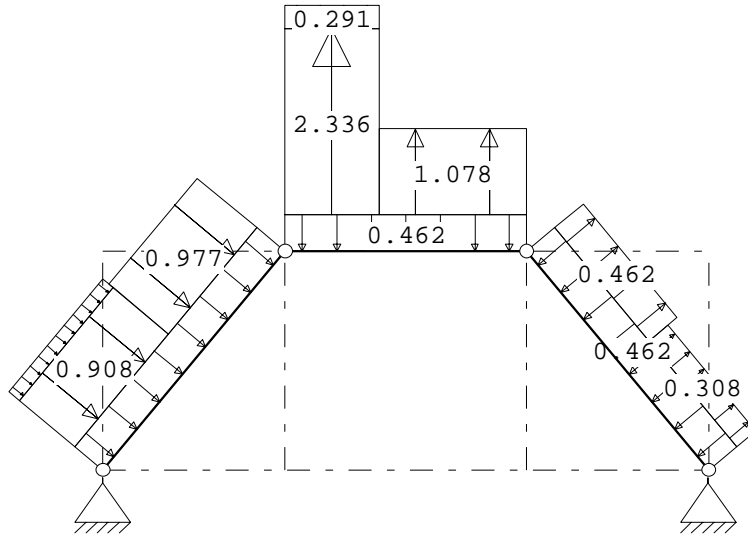
B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (p\_rep)

Kn.	X	Z	M
1	3.64	3.90	
4	-3.64	3.90	
	0.00	7.80	: Som van de reacties
	0.00	-7.80	: Som van de belastingen

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



## STAAFBELASTINGEN

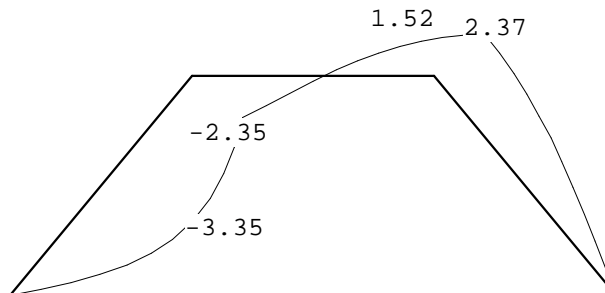
B.G:4 Wind van links onderdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.91	-0.91	0.000	1.484	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.17	-0.17	0.000	1.484	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw4	-0.98	-0.98	1.580	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw5	2.34	2.34	0.000	1.589	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw6	0.29	0.29	0.000	1.589	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw7	1.08	1.08	1.011	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw8	0.46	0.46	0.000	1.484	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw9	0.31	0.31	1.580	0.000	0.0	0.2

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:4 Wind van links onderdruk A



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

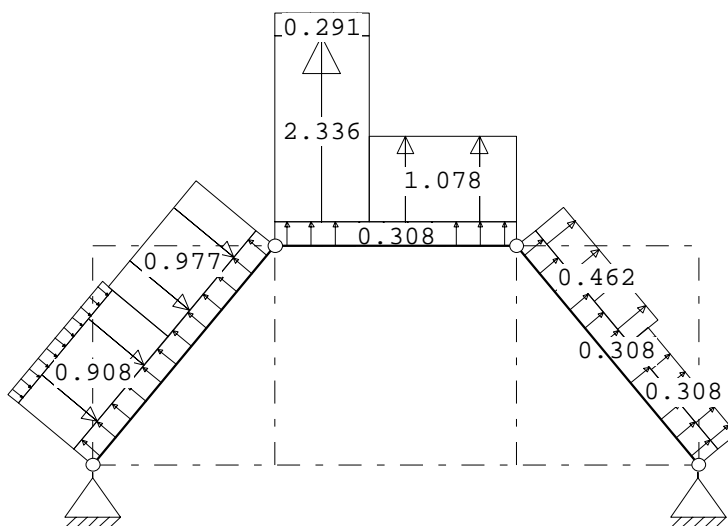
## REACTIES

B.G:4 Wind van links onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-3.32	0.12	
4	-0.02	-0.22	
	-3.34	-0.10	: Som van de reacties
	3.34	0.10	: Som van de belastingen

## BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



## STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A

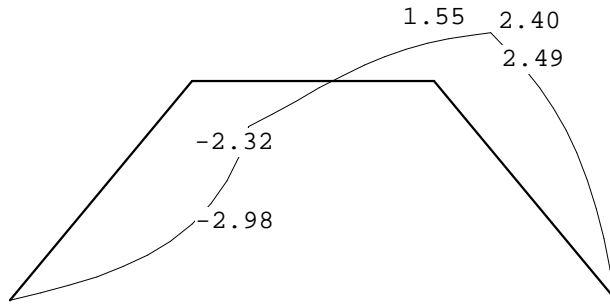
Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw2	-0.91	-0.91	0.000	1.484	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw3	-0.17	-0.17	0.000	1.484	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw4	-0.98	-0.98	1.580	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw5	2.34	2.34	0.000	1.589	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw6	0.29	0.29	0.000	1.589	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw7	1.08	1.08	1.011	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw8	0.46	0.46	0.000	1.484	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw9	0.31	0.31	1.580	0.000	0.0	0.2



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

**VERPLAATSINGEN** [mm]

B.G:5 Wind van links overdruk A



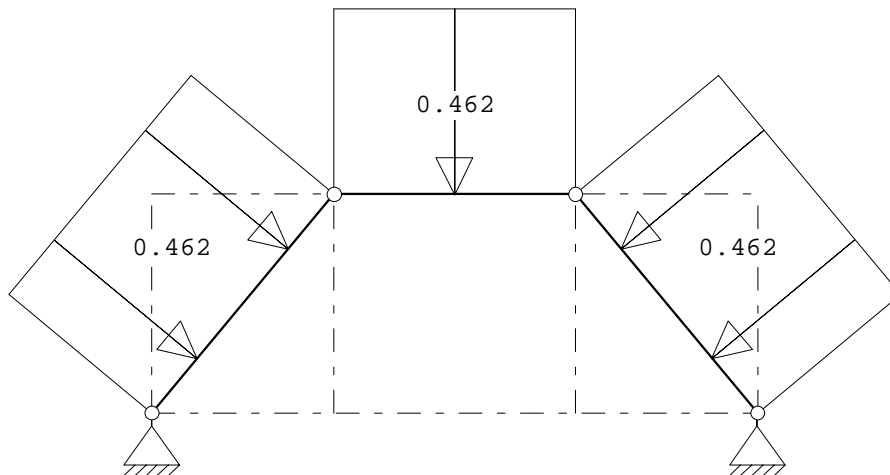
**REACTIES**

B.G:5 Wind van links overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-4.14	-2.39	
4	0.80	-2.73	
	-3.34	-5.12	: Som van de reacties
	3.34	5.12	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:6 Wind van links onderdruk B



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

### STAAFBELASTINGEN

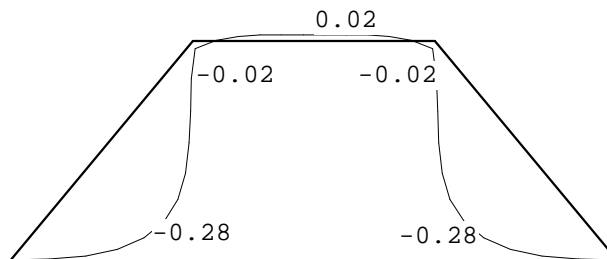
B.G:6 Wind van links onderdruk B

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2

### VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:6 Wind van links onderdruk B



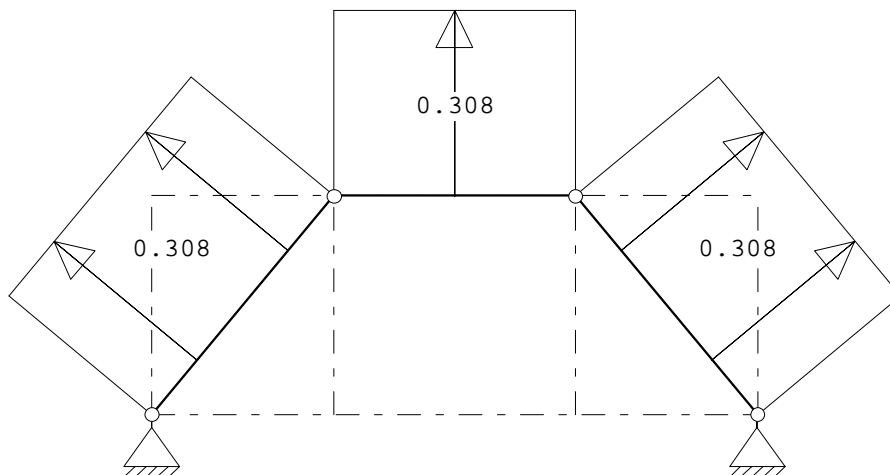
### REACTIES

B.G:6 Wind van links onderdruk B

Kn.	X	Z	M
1	0.49	1.51	
4	-0.49	1.51	
	0.00	3.01	: Som van de reacties
	0.00	-3.01	: Som van de belastingen

### BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

### STAAFBELASTINGEN

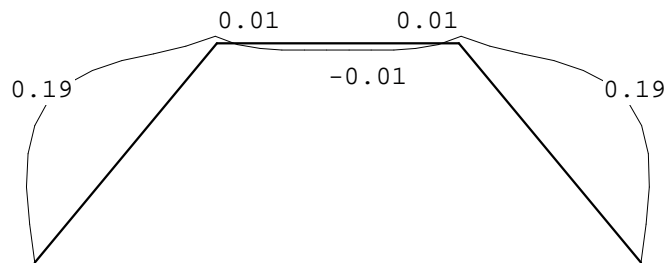
B.G:7 Wind van links overdruk B

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B psi0	psi1	psi2	
1	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

### VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:7 Wind van links overdruk B



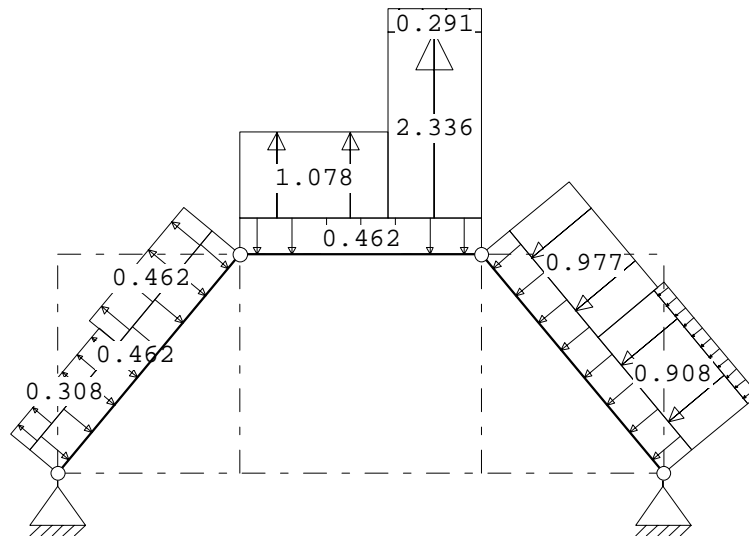
### REACTIES

B.G:7 Wind van links overdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-0.33	-1.00	
4	0.33	-1.00	
	0.00	-2.01	: Som van de reacties
	0.00	2.01	: Som van de belastingen

### BELASTINGEN

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

### STAAFBELASTINGEN

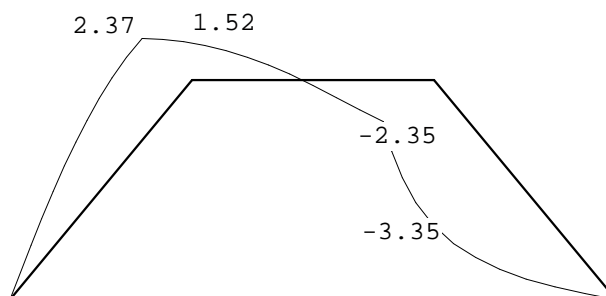
B.G:8 Wind van rechts onderdruk A

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw2	-0.91	-0.91	1.484	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw3	-0.17	-0.17	1.484	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw4	-0.98	-0.98	0.000	1.580	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw5	2.34	2.34	1.589	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw6	0.29	0.29	1.589	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw7	1.08	1.08	0.000	1.011	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw8	0.46	0.46	1.484	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw9	0.31	0.31	0.000	1.580	0.0	0.2	0.0

### VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:8 Wind van rechts onderdruk A



### REACTIES

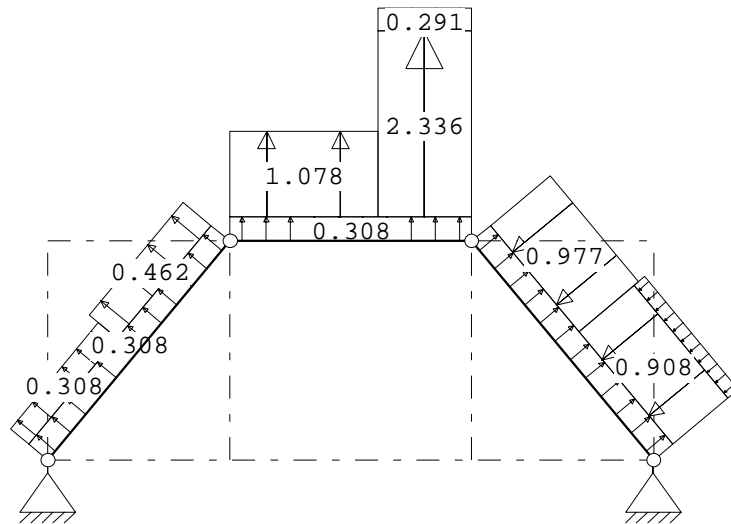
B.G:8 Wind van rechts onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	0.02	-0.22	
4	3.32	0.12	
	3.34	-0.10	: Som van de reacties
	-3.34	0.10	: Som van de belastingen

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## BELASTINGEN

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



## STAAFBELASTINGEN

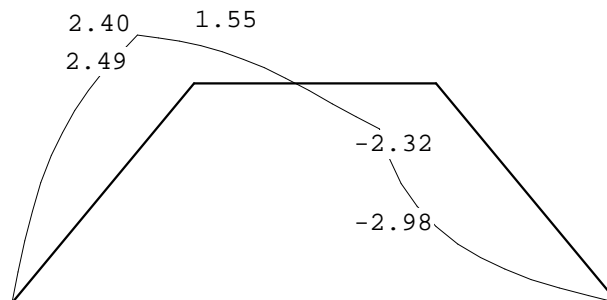
B.G:9 Wind van rechts overdruk A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw2	-0.91	-0.91	1.484	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw3	-0.17	-0.17	1.484	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw4	-0.98	-0.98	0.000	1.580	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw5	2.34	2.34	1.589	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw6	0.29	0.29	1.589	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw7	1.08	1.08	0.000	1.011	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw8	0.46	0.46	1.484	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw9	0.31	0.31	0.000	1.580	0.0	0.2	0.0

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:9 Wind van rechts overdruk A



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

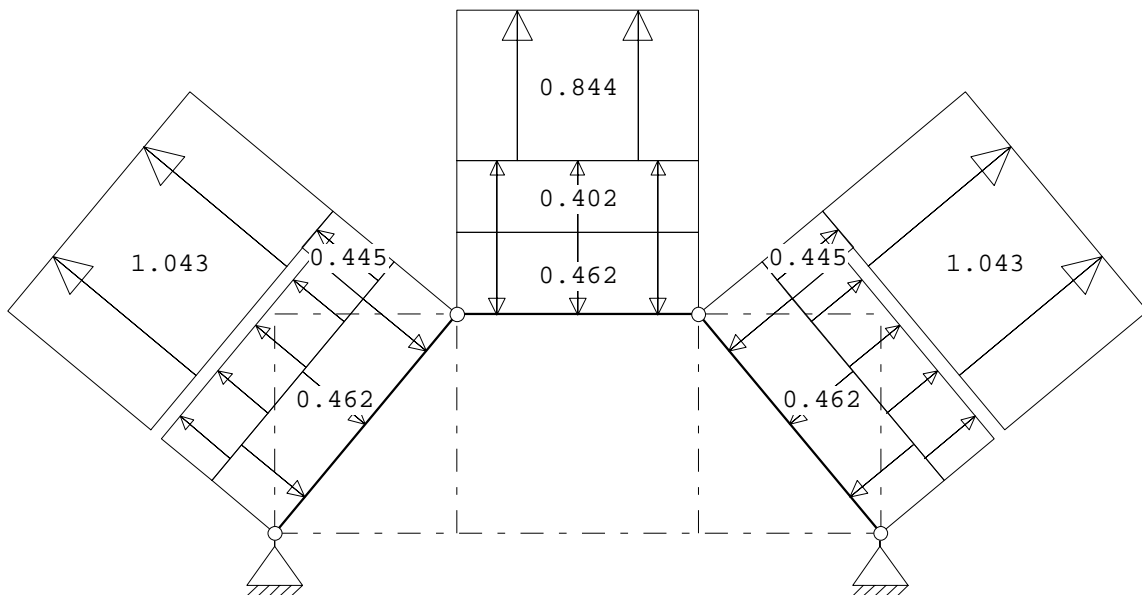
**REACTIES**

B.G:9 Wind van rechts overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-0.80	-2.73	
4	4.14	-2.39	
	3.34	-5.12	: Som van de reacties
	-3.34	5.12	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:10 Wind loodrecht onderdruk A


**STAAFBELASTINGEN**

B.G:10 Wind loodrecht onderdruk A

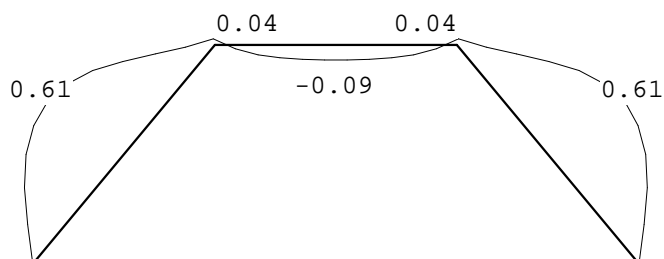
Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw11	0.45	0.45	2.548	0.000	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw12	0.37	0.37	0.000	0.516	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw13	1.04	1.04	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw14	0.40	0.40	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw15	0.84	0.84	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw12	0.37	0.37	0.516	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw11	0.45	0.45	0.000	2.548	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw13	1.04	1.04	0.000	0.000	0.0	0.2

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:10 Wind loodrecht onderdruk A



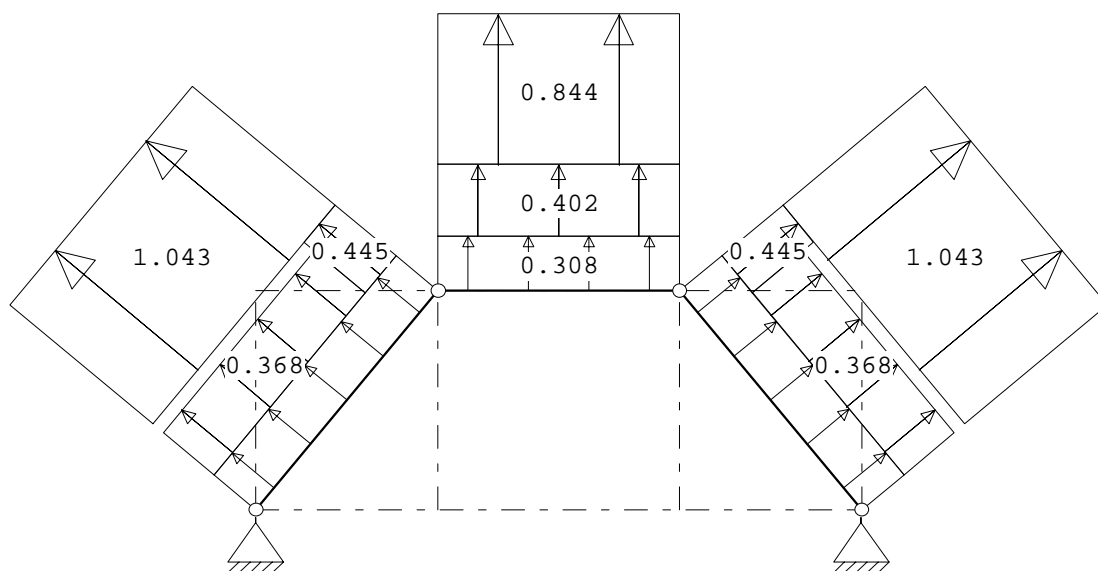
## REACTIES

B.G:10 Wind loodrecht onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-0.83	-2.90	
4	0.83	-2.90	
	0.00	-5.81	: Som van de reacties
	0.00	5.81	: Som van de belastingen

## BELASTINGEN

B.G:11 Wind loodrecht overdruk A



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

**STAAFBELASTINGEN**

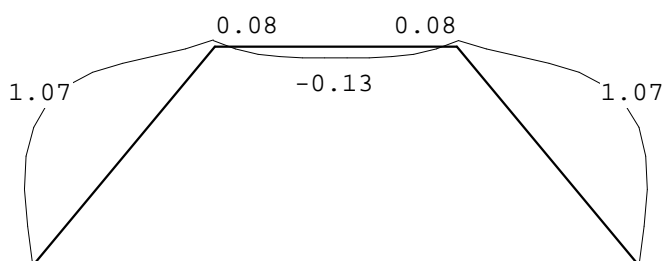
B.G:11 Wind loodrecht overdruk A

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw11	0.45	0.45	2.548	0.000	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw12	0.37	0.37	0.000	0.516	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw13	1.04	1.04	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw14	0.40	0.40	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw15	0.84	0.84	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw12	0.37	0.37	0.516	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw11	0.45	0.45	0.000	2.548	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw13	1.04	1.04	0.000	0.000	0.0	0.2

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:11 Wind loodrecht overdruk A


**REACTIES**

B.G:11 Wind loodrecht overdruk A

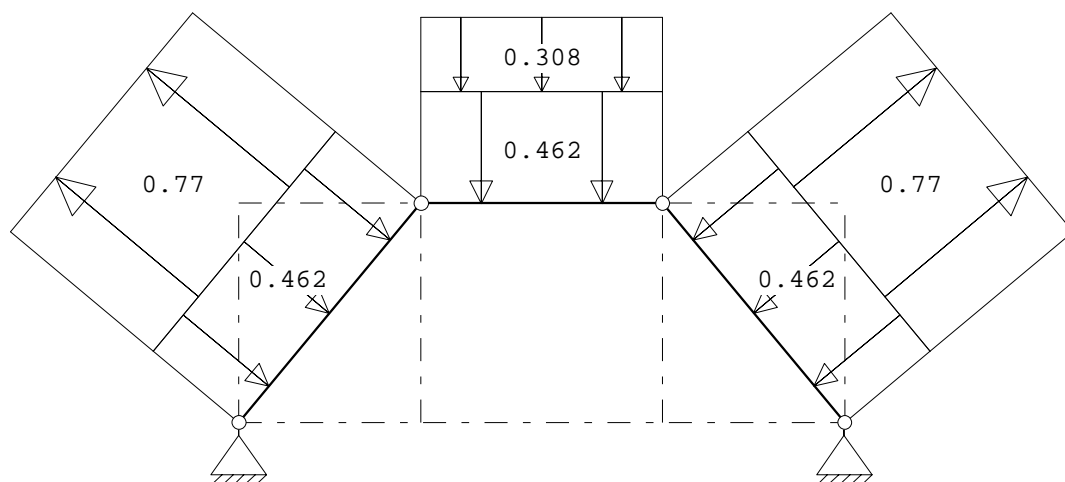
Kn.	X	Z	M
1	-1.66	-5.42	
4	1.66	-5.42	
	0.00	-10.83	: Som van de reacties
	0.00	10.83	: Som van de belastingen



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## BELASTINGEN

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk B



## STAAFBELASTINGEN

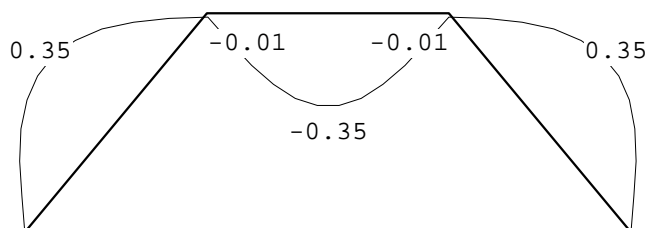
B.G:12 Wind loodrecht onderdruk B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw1	-0.46	-0.46	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw16	0.77	0.77	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw17	-0.31	-0.31	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw16	0.77	0.77	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk B



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

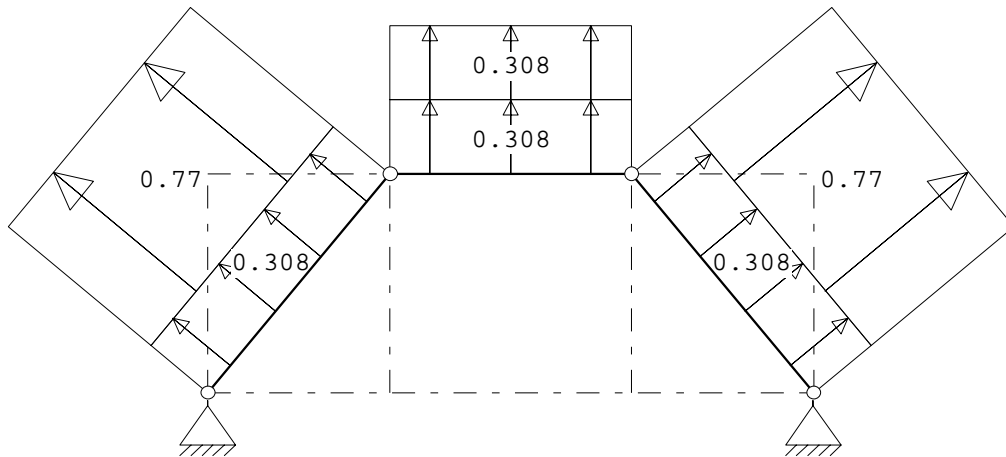
**REACTIES**

B.G:12 Wind loodrecht onderdruk B

Kn.	X	Z	M
1	0.98	0.40	
4	-0.98	0.40	
	0.00	0.79	: Som van de reacties
	0.00	-0.79	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:13 Wind loodrecht overdruk B


**STAAFBELASTINGEN**

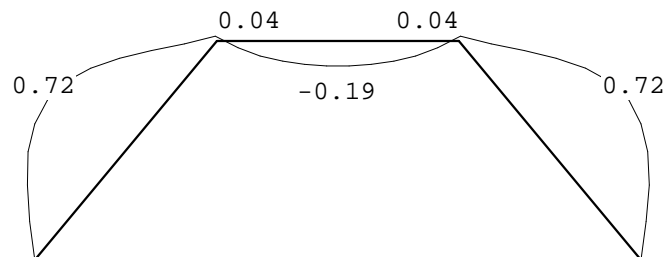
B.G:13 Wind loodrecht overdruk B

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B psi0	psi1	psi2
1	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw10	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
1	1:QZLokaal	Qw16	0.77	0.77	0.000	0.000	0.0	0.2
2	1:QZLokaal	Qw18	0.31	0.31	0.000	0.000	0.0	0.2
3	1:QZLokaal	Qw16	0.77	0.77	0.000	0.000	0.0	0.2

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

B.G:13 Wind loodrecht overdruk B



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

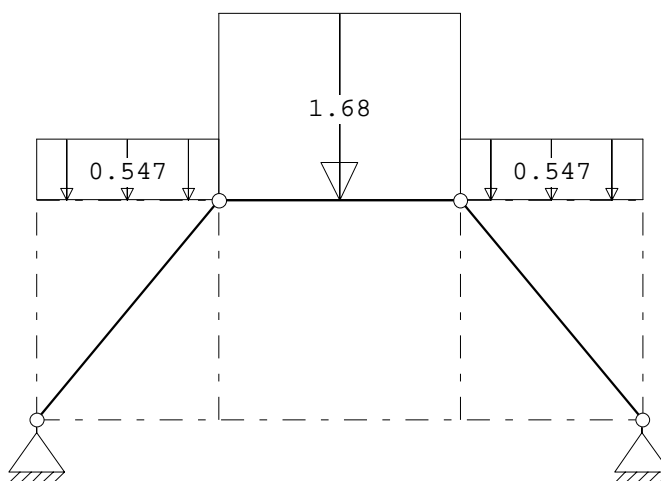
## REACTIES

B.G:13 Wind loodrecht overdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-0.59	-2.91	
4	0.59	-2.91	
	0.00	-5.83	: Som van de reacties
	0.00	5.83	: Som van de belastingen

## BELASTINGEN

B.G:14 Sneeuw A



## STAAFBELASTINGEN

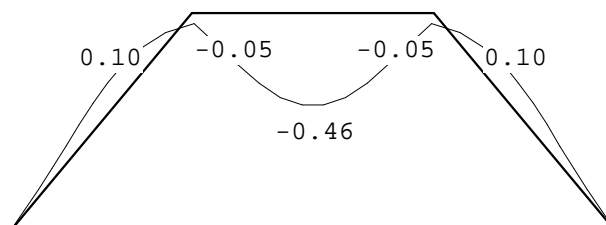
B.G:14 Sneeuw A

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B psi0	psi1	psi2	
1	3:QZgeProj.	Qs1	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs1	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:14 Sneeuw A



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

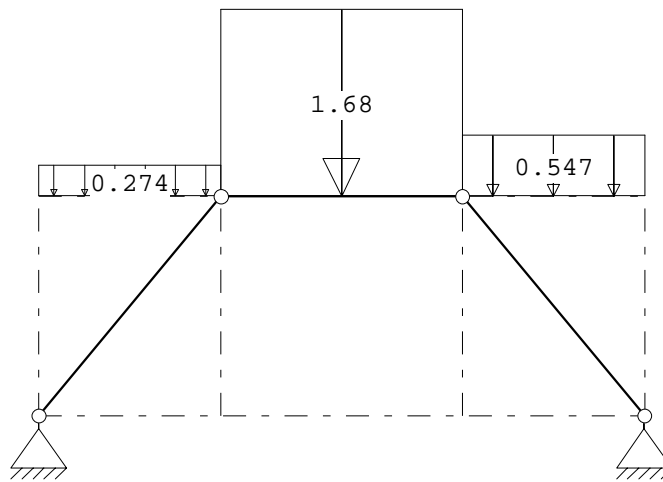
## REACTIES

B.G:14 Sneeuw A

Kn.	X	Z	M
1	2.54	3.26	
4	-2.54	3.26	
	0.00	6.51	: Som van de reacties
	0.00	-6.51	: Som van de belastingen

## BELASTINGEN

B.G:15 Sneeuw B



## STAAFBELASTINGEN

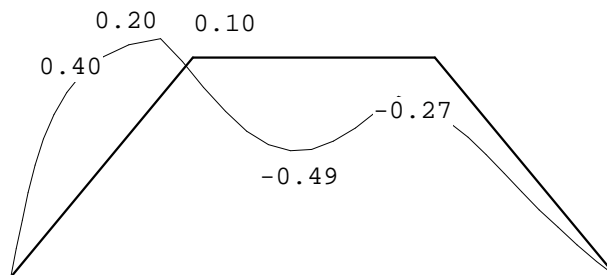
B.G:15 Sneeuw B

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	3:QZgeProj.	Qs3	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs1	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:15 Sneeuw B



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

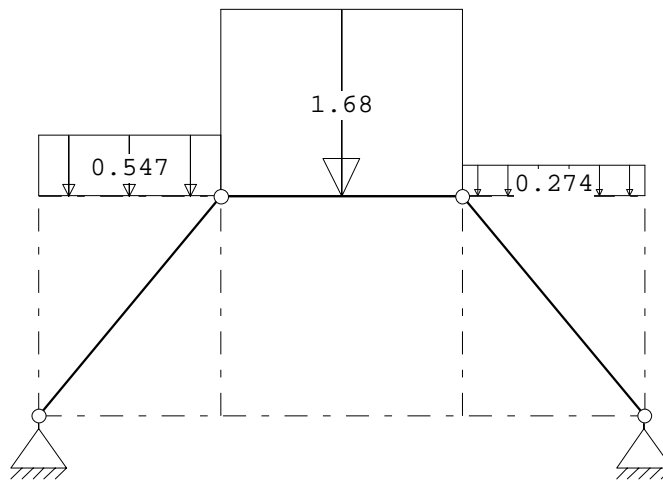
## REACTIES

B.G:15 Sneeuw B

Kn.	X	Z	M
1	2.41	2.80	
4	-2.41	3.18	
	0.00	5.98	: Som van de reacties
	0.00	-5.98	: Som van de belastingen

## BELASTINGEN

B.G:16 Sneeuw C



## STAAFBELASTINGEN

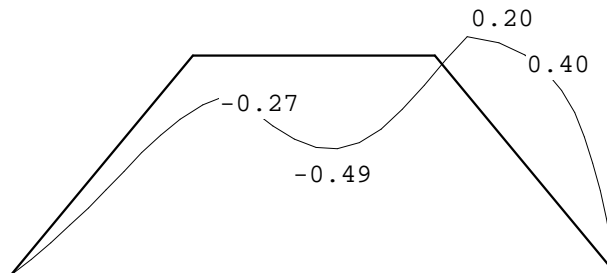
B.G:16 Sneeuw C

StAAF	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	psi0	psi1	psi2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	Qs2	-1.68	-1.68	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs3	-0.27	-0.27	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

## VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:16 Sneeuw C



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

**REACTIES**

B.G:16 Sneeuw C

Kn.	X	Z	M
1	2.41	3.18	
4	-2.41	2.80	
	0.00	5.98	: Som van de reacties
	0.00	-5.98	: Som van de belastingen

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.10	3	Extr	1.50						
2	Fund.	1	Perm	1.10	4	Extr	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.10	5	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.10	6	Extr	1.50						
5	Fund.	1	Perm	1.10	7	Extr	1.50						
6	Fund.	1	Perm	1.10	8	Extr	1.50						
7	Fund.	1	Perm	1.10	9	Extr	1.50						
8	Fund.	1	Perm	1.10	10	Extr	1.50						
9	Fund.	1	Perm	1.10	11	Extr	1.50						
10	Fund.	1	Perm	1.10	12	Extr	1.50						
11	Fund.	1	Perm	1.10	13	Extr	1.50						
12	Fund.	1	Perm	1.10	14	Extr	1.50						
13	Fund.	1	Perm	1.10	15	Extr	1.50						
14	Fund.	1	Perm	1.10	16	Extr	1.50						
15	Fund.	1	Perm	1.35									
16	Fund.	1	Perm	1.20	3	Extr	1.50						
17	Fund.	1	Perm	1.20	4	Extr	1.50						
18	Fund.	1	Perm	1.20	5	Extr	1.50						
19	Fund.	1	Perm	1.20	6	Extr	1.50						
20	Fund.	1	Perm	1.20	7	Extr	1.50						
21	Fund.	1	Perm	1.20	8	Extr	1.50						
22	Fund.	1	Perm	1.20	9	Extr	1.50						
23	Fund.	1	Perm	1.20	10	Extr	1.50						
24	Fund.	1	Perm	1.20	11	Extr	1.50						
25	Fund.	1	Perm	1.20	12	Extr	1.50						
26	Fund.	1	Perm	1.20	13	Extr	1.50						
27	Fund.	1	Perm	1.20	14	Extr	1.50						
28	Fund.	1	Perm	1.20	15	Extr	1.50						
29	Fund.	1	Perm	1.20	16	Extr	1.50						
30	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50						
31	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.50						
32	Fund.	1	Perm	0.90	5	Extr	1.50						
33	Fund.	1	Perm	0.90	6	Extr	1.50						
34	Fund.	1	Perm	0.90	7	Extr	1.50						
35	Fund.	1	Perm	0.90	8	Extr	1.50						
36	Fund.	1	Perm	0.90	9	Extr	1.50						
37	Fund.	1	Perm	0.90	10	Extr	1.50						
38	Fund.	1	Perm	0.90	11	Extr	1.50						
39	Fund.	1	Perm	0.90	12	Extr	1.50						
40	Fund.	1	Perm	0.90	13	Extr	1.50						
41	Fund.	1	Perm	0.90	14	Extr	1.50						

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

### BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
42	Fund.	1	Perm	0.90	15	Extr	1.50					
43	Fund.	1	Perm	0.90	16	Extr	1.50					
44	Fund.	1	Perm	0.90								
45	Fund.	1	Perm	0.90	3	Extr	1.50					
46	Fund.	1	Perm	0.90	4	Extr	1.50					
47	Fund.	1	Perm	0.90	5	Extr	1.50					
48	Fund.	1	Perm	0.90	6	Extr	1.50					
49	Fund.	1	Perm	0.90	7	Extr	1.50					
50	Fund.	1	Perm	0.90	8	Extr	1.50					
51	Fund.	1	Perm	0.90	9	Extr	1.50					
52	Fund.	1	Perm	0.90	10	Extr	1.50					
53	Fund.	1	Perm	0.90	11	Extr	1.50					
54	Fund.	1	Perm	0.90	12	Extr	1.50					
55	Fund.	1	Perm	0.90	13	Extr	1.50					
56	Fund.	1	Perm	0.90	14	Extr	1.50					
57	Fund.	1	Perm	0.90	15	Extr	1.50					
58	Fund.	1	Perm	0.90	16	Extr	1.50					
59	Kar.	1	Perm	1.00	3	Extr	1.00					
60	Kar.	1	Perm	1.00	4	Extr	1.00					
61	Kar.	1	Perm	1.00	5	Extr	1.00					
62	Kar.	1	Perm	1.00	6	Extr	1.00					
63	Kar.	1	Perm	1.00	7	Extr	1.00					
64	Kar.	1	Perm	1.00	8	Extr	1.00					
65	Kar.	1	Perm	1.00	9	Extr	1.00					
66	Kar.	1	Perm	1.00	10	Extr	1.00					
67	Kar.	1	Perm	1.00	11	Extr	1.00					
68	Kar.	1	Perm	1.00	12	Extr	1.00					
69	Kar.	1	Perm	1.00	13	Extr	1.00					
70	Kar.	1	Perm	1.00	14	Extr	1.00					
71	Kar.	1	Perm	1.00	15	Extr	1.00					
72	Kar.	1	Perm	1.00	16	Extr	1.00					
73	Freq.	1	Perm	1.00								
74	Freq.	1	Perm	1.00	4	psil	1.00					
75	Freq.	1	Perm	1.00	5	psil	1.00					
76	Freq.	1	Perm	1.00	6	psil	1.00					
77	Freq.	1	Perm	1.00	7	psil	1.00					
78	Freq.	1	Perm	1.00	8	psil	1.00					
79	Freq.	1	Perm	1.00	9	psil	1.00					
80	Freq.	1	Perm	1.00	10	psil	1.00					
81	Freq.	1	Perm	1.00	11	psil	1.00					
82	Freq.	1	Perm	1.00	12	psil	1.00					
83	Freq.	1	Perm	1.00	13	psil	1.00					
84	Freq.	1	Perm	1.00	14	psil	1.00					
85	Freq.	1	Perm	1.00	15	psil	1.00					
86	Freq.	1	Perm	1.00	16	psil	1.00					
87	Quas.	1	Perm	1.00								
88	Blij.	1	Perm	1.00								

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
Onderdeel: Spantconstructie dak

## **GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

---

### BC Staven met gunstige werking

---

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Geen
- 10 Geen
- 11 Geen
- 12 Geen
- 13 Geen
- 14 Geen
- 15 Geen
- 16 Geen
- 17 Geen
- 18 Geen
- 19 Geen
- 20 Geen
- 21 Geen
- 22 Geen
- 23 Geen
- 24 Geen
- 25 Geen
- 26 Geen
- 27 Geen
- 28 Geen
- 29 Geen
- 30 Alle staven de factor:0.90
- 31 Alle staven de factor:0.90
- 32 Alle staven de factor:0.90
- 33 Alle staven de factor:0.90
- 34 Alle staven de factor:0.90
- 35 Alle staven de factor:0.90
- 36 Alle staven de factor:0.90
- 37 Alle staven de factor:0.90
- 38 Alle staven de factor:0.90
- 39 Alle staven de factor:0.90
- 40 Alle staven de factor:0.90
- 41 Alle staven de factor:0.90
- 42 Alle staven de factor:0.90
- 43 Alle staven de factor:0.90
- 44 Alle staven de factor:0.90
- 45 Alle staven de factor:0.90
- 46 Alle staven de factor:0.90
- 47 Alle staven de factor:0.90
- 48 Alle staven de factor:0.90
- 49 Alle staven de factor:0.90



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

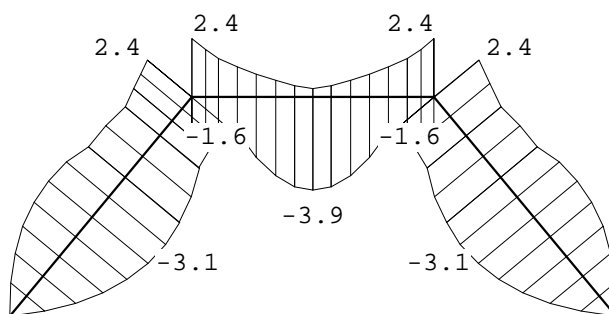
BC Staven met gunstige werking

- 50 Alle staven de factor:0.90
- 51 Alle staven de factor:0.90
- 52 Alle staven de factor:0.90
- 53 Alle staven de factor:0.90
- 54 Alle staven de factor:0.90
- 55 Alle staven de factor:0.90
- 56 Alle staven de factor:0.90
- 57 Alle staven de factor:0.90
- 58 Alle staven de factor:0.90

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

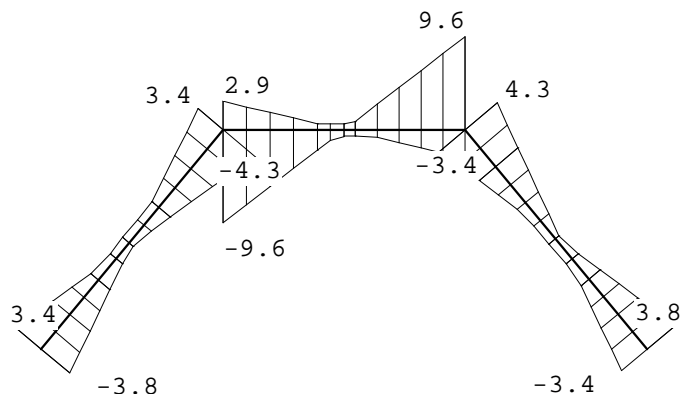
### MOMENTEN

Fundamentele combinatie



### DWARSKRACHTEN

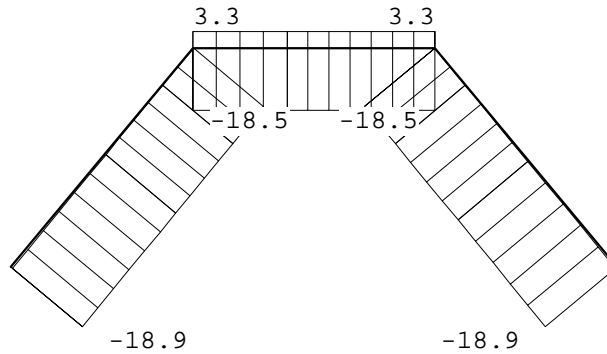
Fundamentele combinatie



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

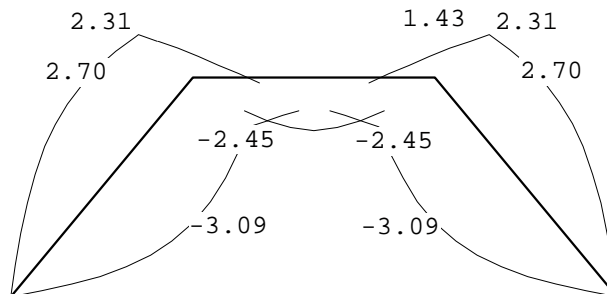


## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

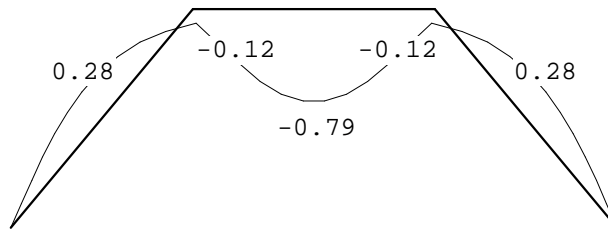


Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN [mm]

Blijvende combinatie



### REACTIES

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	5.91	6.90	
4	-5.91	6.90	

### STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	2=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$ voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

### MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:  
 Gamma M;0 : 1.00      Gamma M;1 : 1.00

### KNIKSTABILITEIT

Staaf	$l_{sys}$ [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik;y}$ [m]	Extra		$l_{knik;z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
1	3.064	Ongeschoord	6.445	0.0	Geschoord	3.064	0.0	
2	2.600	Ongeschoord	3.434	0.0	Geschoord	2.600	0.0	
3	3.064	Ongeschoord	6.445	0.0	Geschoord	3.064	0.0	

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

### KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	3.06	3.064
		onder:	3.06	3.064
2	1.0*h	boven:	2.60	2.600
		onder:	2.60	2.600
3	1.0*h	boven:	3.06	3.064
		onder:	3.06	3.064

### TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	17	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.269	63
2	1	16	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.313	74
3	1	21	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.269	63

### TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	3.06	N	N	0.0	-2.7	60	1 Eind	-2.7	-12.3	0.004
		db						60	1 Bijk	-2.6	-12.3	0.004
2	Dak	db	2.60	N	N	0.0	-1.7	59	1 Eind	-1.7	-10.4	0.004
								61	1 Eind	-3.3		
3	Dak	ss	3.06	N	N	0.0	-2.7	60	1 Bijk	-3.3	-20.8	2*0.004
		db						64	1 Eind	-2.7	-12.3	0.004
		db						64	1 Bijk	-2.6	-12.3	0.004

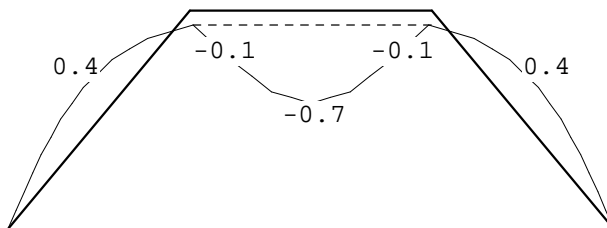
### TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0020 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 60; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 2.355 [m] levert dit h /1161 (toel.: h / 300).

Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

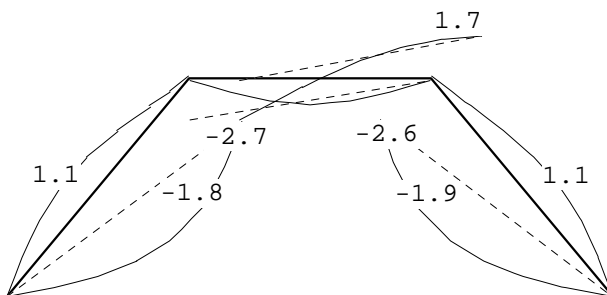
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie



**VERVORMINGEN wbij**

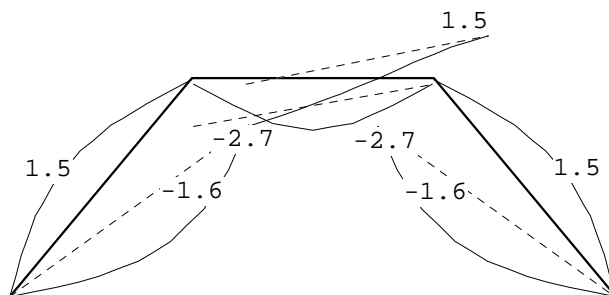
Karakteristieke combinatie



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
Onderdeel: Spantconstructie dak

**VERVORMINGEN  $W_{max}$** 

Karakteristieke combinatie



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
[mm]	[lrep/]		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	1	Neg.	1.532	3064	0.3	-2.1	1458	-1.8		-1.8
1687										
1	1	Pos.	1.274	3064	0.3	1.1	2751	1.5		1.5
2108										
2	2	Neg.	1.300	2600	-0.7	-1.0	2704	-1.7		-1.7
1533										
2	2	Pos.	/	5200		3.3	1571	3.3		3.3
1571										
3	3	Neg.	1.532	3064	0.3	-2.2	1419	-1.8		-1.8
1687										
3	3	Pos.	/	6128	0.1	2.6	2366	2.7		2.7
2274										

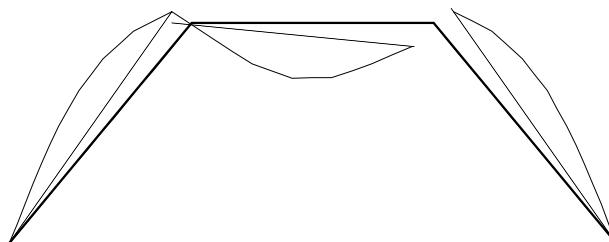
## TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	$h$	$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_{tot}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]
3	Neg.	2355	-0.0		-2.0	-2.0
2	Pos.	2355	0.0		2.0	2.0

## VERVORMINGEN $w_{bij}$

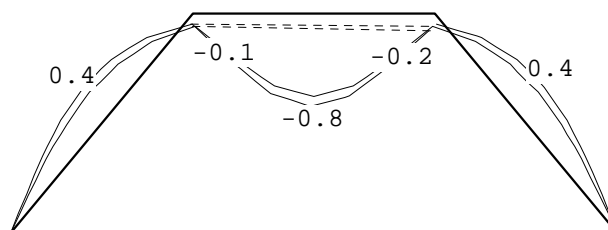
Frequente combinatie



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
Onderdeel: Spantconstructie dak

**VERVORMINGEN Wmax**

Frequente combinatie





Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

## DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
[mm]	[lrep/]		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	1	Pos.	2.189	3064	0.3		0.1	54448	0.4	0.4
7727										
2	2	Neg.	1.300	2600	-0.7		-0.1	27762	-0.8	-0.8
3141										
3	3	Pos.	0.875	3064	0.3		0.1	54448	0.4	0.4
7727										

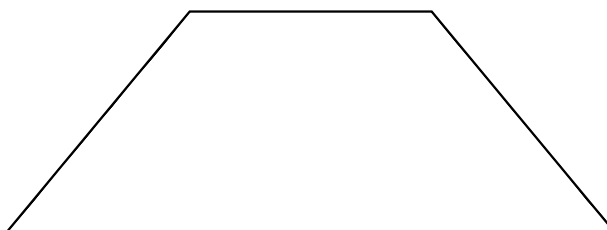
## TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Frequente combinatie

knoop	Zijde	$h$	$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_{tot}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
						[h/]

## VERVORMINGEN $w_{bij}$

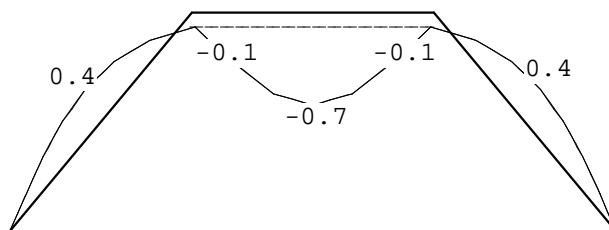
Quasi-Blijvende combinatie



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
Onderdeel: Spantconstructie dak

**VERVORMINGEN  $W_{max}$** 

Quasi-Blijvende combinatie



Project...: 02220 Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel: Spantconstructie dak

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-Blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
				[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
							[lrep/]			
1	1	Pos.	1.751	3064	0.4			0.4		0.4
8415										
2	2	Neg.	1.300	2600	-0.7			-0.7		-0.7
3542										
3	3	Pos.	1.313	3064	0.4			0.4		0.4
8415										

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING**

Quasi-Blijvende combinatie

knoop	Zijde	h	$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_{tot}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[h/]

**TS/Liggers**
**Rel: 5.27c 8 apr 2013**

Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: 2e verdiepingsvloer  
 Constructeur.: r.te.lintelo  
 Opdrachtgever:  
 Dimensies....: kN/m/rad  
 Datum.....: 17/01/2013  
 Bestand.....: p:\02220\berekening\02220 o001.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2                      Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 15%                      Toevallige inklemming eind : 15%  
 Herverdelen van momenten : nee                      Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28                      Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

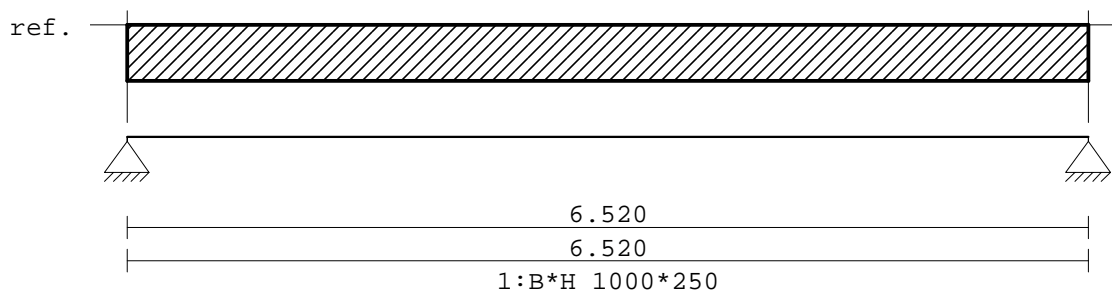
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

**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)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2005	C2:2010	NB:2011(nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1


**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	6.520	6.520

Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: 2e verdiepingvloer

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-mechanica[N/mm <sup>2</sup> ]	Cement	Kruipcoef.	S.M.	S.M.verh.	Pois.
1	C25/30	8352	N	2.77	24.0		0.20

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 1000*250	1:C25/30	2.5000e+005	1.3021e+009

### PROFIELEN vervolg [mm]

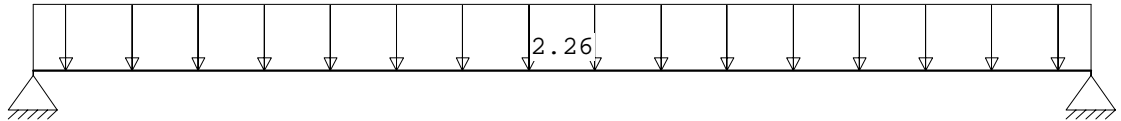
Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	1000	250	125.0	0:RH				

### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



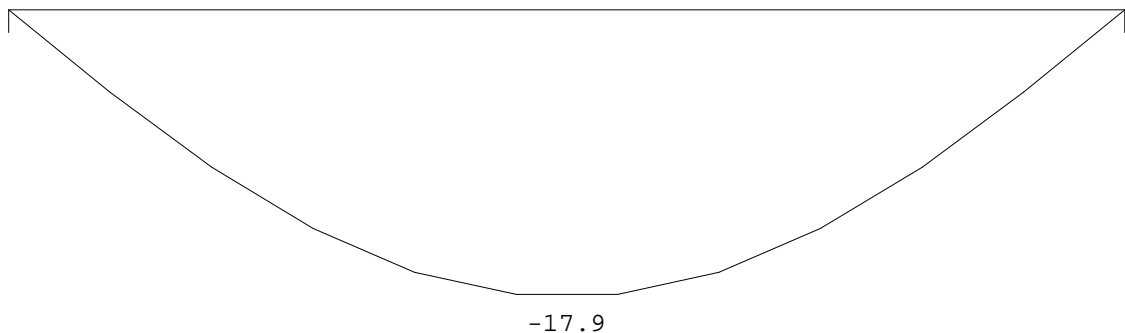
### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.260	-2.260		0.000	0.000

### VERPLAATSINGEN [mm] Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent



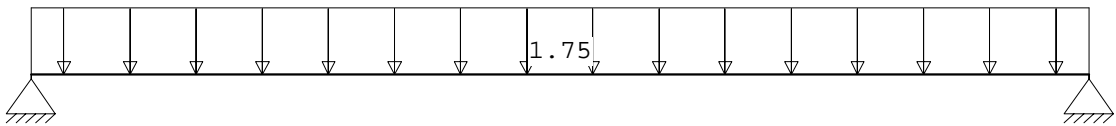
Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: 2e verdiepingvloer

**REACTIES** Fysisch lineair Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	26.93	0.00
2	26.93	0.00
	53.86 :	(absoluut) grootste som reacties
	-53.86 :	(absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



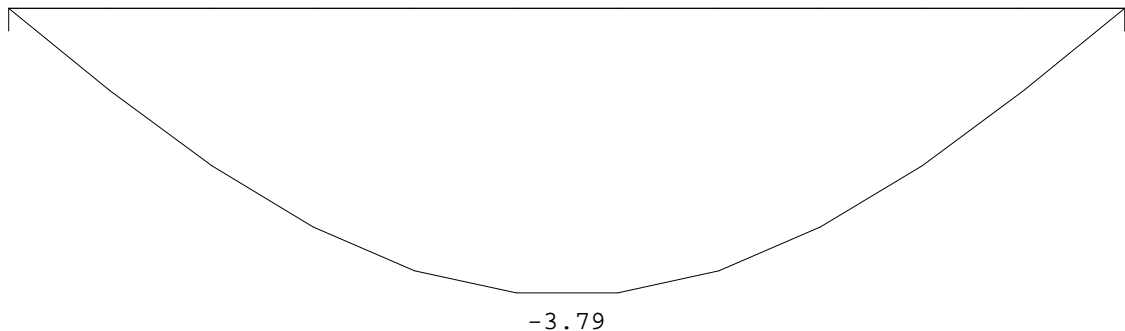
**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.750	-1.750	0.000	0.000

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	5.71	0.00	0.00
2	0.00	5.71	0.00	0.00



Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: 2e verdiepingsvloer

REACTIES Fysisch lineair			Ligger:1 Fundamentele combinatie		
Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax	
1	24.23	40.87	0.00	0.00	
2	24.23	40.87	0.00	0.00	

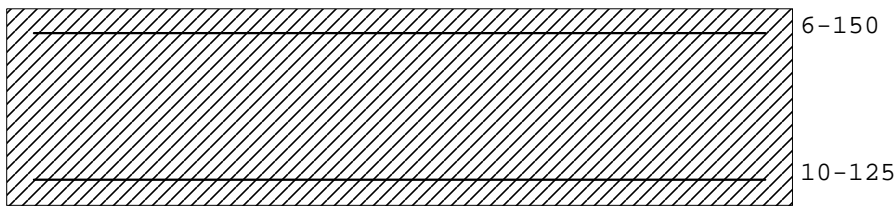
**PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm]** t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*250

**Algemeen**

Materiaal : C25/30  
 Oppervlak : 2.500000e+005 Traagheid : 1.3021e+009  
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte : 1000 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125  
 Referentie : Boven



Fictieve dikte	:	200.0				
Betonkwaliteit element	:	C25/30	Kruipcoëf.	:	2.770	
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram				
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	600	$\epsilon_{uk}$	:	2.50	
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak				
Geprefabriceerd element	:	Nee				
<b>Betondekking</b>			Boven		Onder	
Milieu	:		XC1		XC1	
Nominale dekking	:		15		15	
Toegepaste dekking	:		20		20	
Gestort tegen bestaand beton	:		Nee		Nee	
Element met plaatgeometrie	:		Ja		Ja	
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:		Nee		Nee	
Oneffen beton oppervlak	:		Nee		Nee	
Ondergrond	:		Glad / N.v.t.		Glad / N.v.t.	
Constructieklasse	:		S3		S3	
Gelijkwaardige diameter	:		6		10	
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	6	10	0	10	10
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	10	5	15	10	5
Grootste korrel	:		31.5			
<b>Wapening</b>			Boven		Onder	
Basiswapening buitenste laag	:		6-150		10-125	
Basiswapening 2e laag	:					
H.o.h.afstand 2e laag	:		0		0	
Automatisch verhogen basiswap.	:		Nee		Nee	
Art. 7.3.2 minimum wapening	:		Ja		Ja	
Bijlegdiameters	:		8;10;12		8;10;12	
Bijlegwapening in	:		1ste laag		1ste laag	
Diameter nuttige hoogte	:		6.0		10.0	

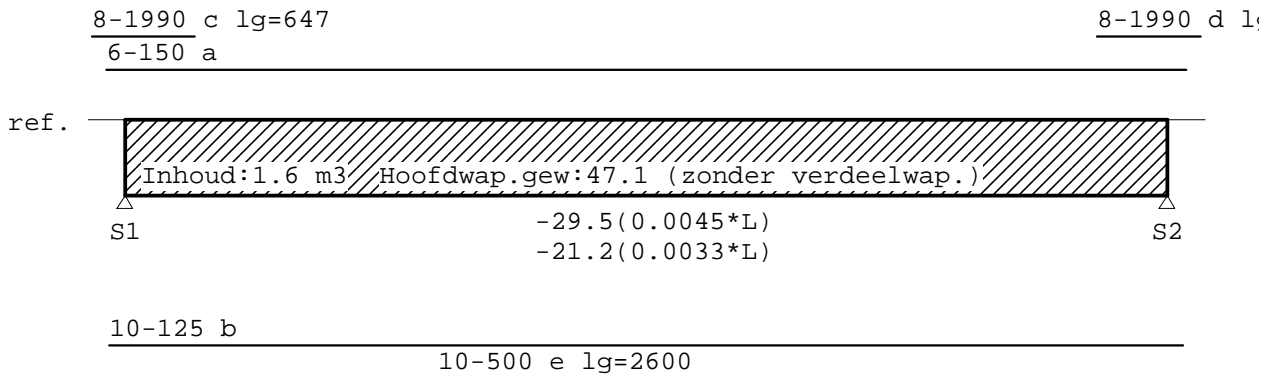


Hoofdwapening laag	:	1	1
diameter verdeelwapening	:	6.0	6.0
Min.tussenruimte	:	50	50

Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: 2e verdiepingvloer

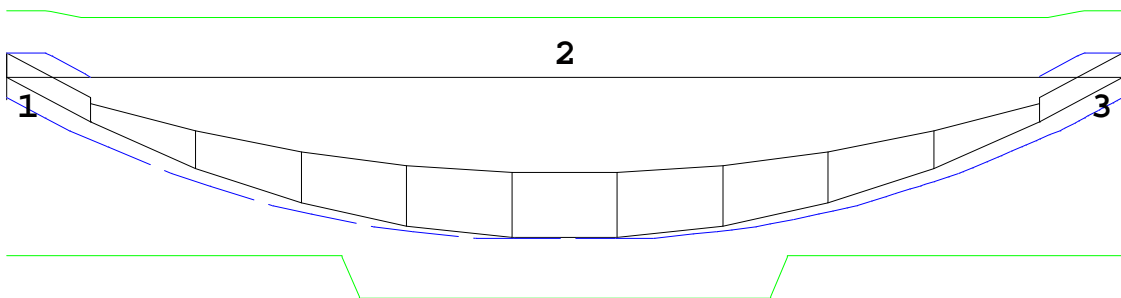
**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	9.99	132 Bov	214*	189	6-150	54
2	S1+3260	-66.62	211 Ond	569	629	10-125	
			Ond		158	+10-500	
3	S2+0	9.99	132 Bov	214*	189	6-150	54
			Bov		26	+8-1990	

Opmerkingen

[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: 2e verdiepingvloer

### Scheurvorming

Ligger:1

Geb.	Pos.	$M_{rep}$	B/O	$\sigma_s$	art.	s	s	$\emptyset_{km}$	$\emptyset_{km}$	$\sigma_b$	$\sigma_b$	Opm.
	[mm]	[kNm]		[N/mm <sup>2</sup> ]		opt.	max.	opt.	max.	opt.	max.	
						[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
2	S1+3260	-48.54	Ond	301.2	7.3.3	100	174	10.0	12.3			

### Verloop hoofdwapening

Ligger:1

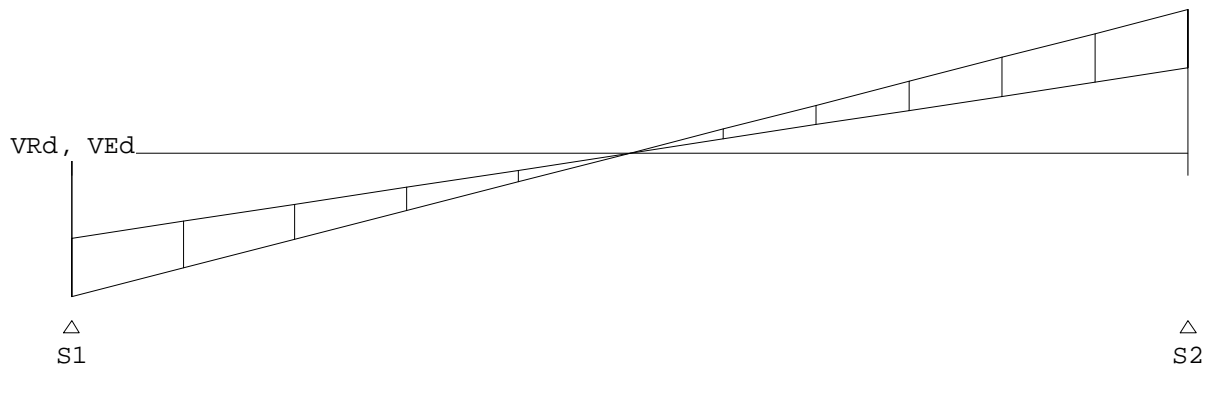
Merk	B/O	Wapening	Vanaf	Tot	Lengte	$L_{bd;begin}$	$L_{bd;eind}$
			[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
a	Boven	6-150	S1-118	S2+118	6757	118	118
c	Boven	8-1990	S1-210	S1+437	647	210	210
d	Boven	8-1990	S2-437	S2+210	647	210	210
b	Onder	10-125	S1-100	S2+100	6720	100	100
e	Onder	10-500	S1+1960	S2-1960	2600	100	100

#### Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

### DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



### Wapeningsgewicht

Inhoud:1.6 m<sup>3</sup> Hoofdwap.gewicht:47.1 kg, 28.9 kg/m<sup>3</sup> (zonder verdeelwap.)

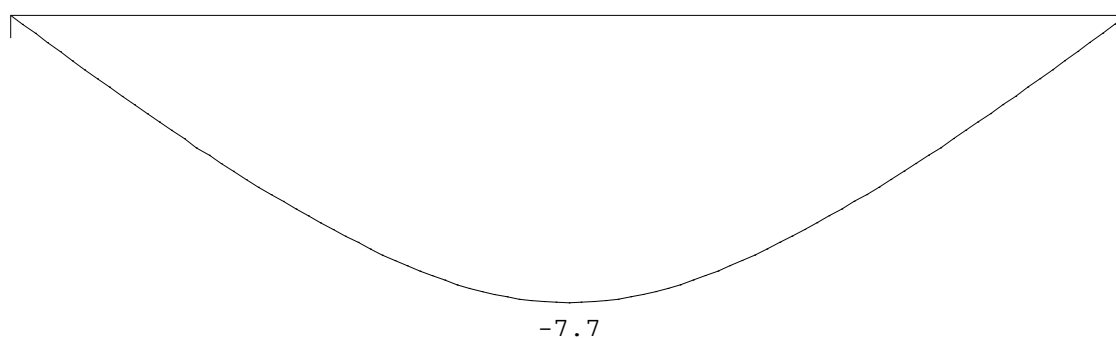
Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
Onderdeel.....: 2e verdiepingsvloer

**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm]

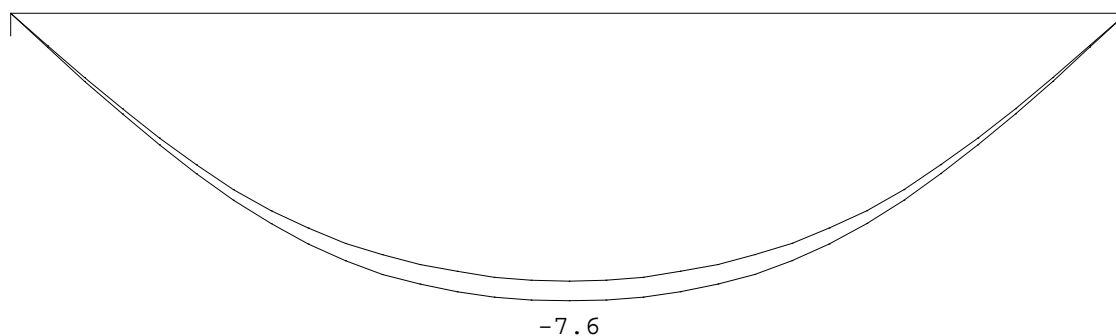
Ligger:1 W1

**VERVORMINGEN w2**

Quasi-Blijvende combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm]

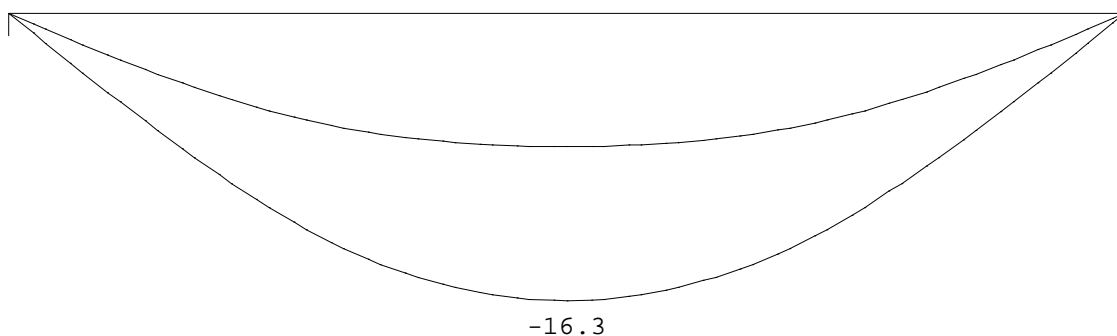
Ligger:1 W2



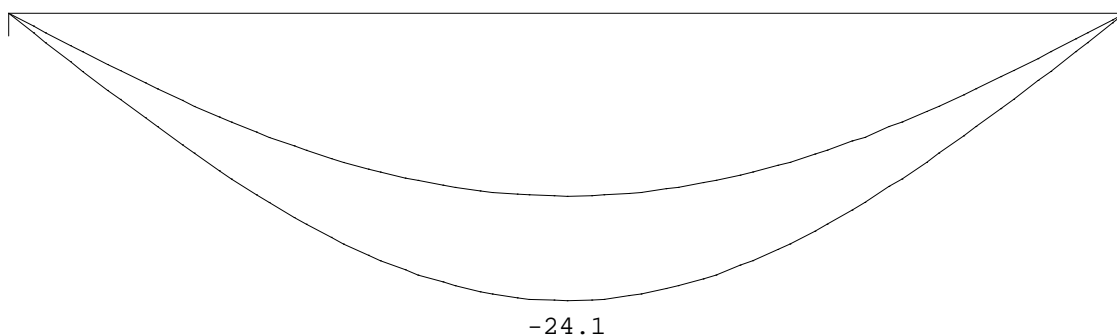
Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
Onderdeel.....: 2e verdiepingsvloer

**VERVORMINGEN  $W_{bij}$** 

Karakteristieke combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm]Ligger:1 Kar: $W_{bij}$ **VERVORMINGEN  $W_{max}$** 

Karakteristieke combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm]Ligger:1 Kar: $W_{max}$ 

Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: 2e verdiepingsvloer

### DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

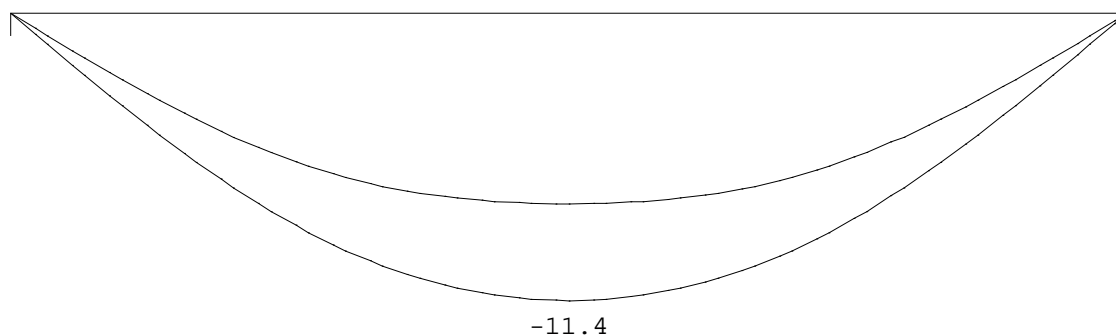
Veld	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
1	Neg.	3.260	6520	-7.7	-7.1	-16.3	399	-24.1	-24.1 271

### VERVORMINGEN $w_{bij}$

Frequente combinatie

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Freq:w<sub>bij</sub>

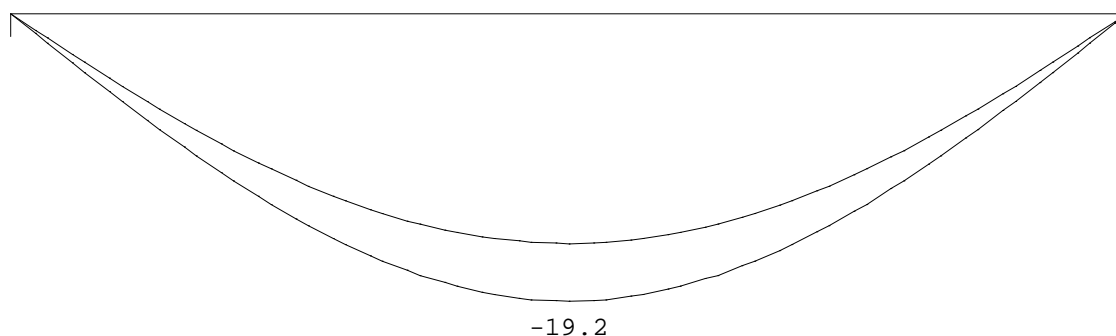


### VERVORMINGEN $w_{max}$

Frequente combinatie

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Freq:w<sub>max</sub>



Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: 2e verdiepingsvloer

**DOORBUIGINGEN**

Frequente combinatie

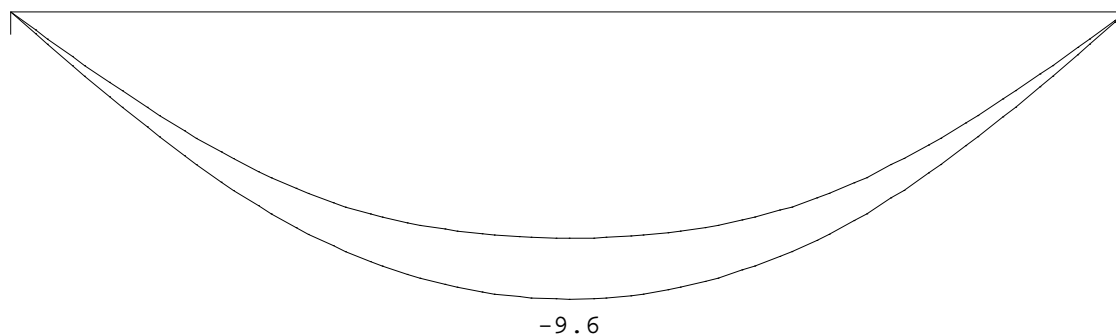
Veld	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
1	Neg.	3.260	6520	-7.7	-7.1	-11.4	571	-19.2	-19.2 340

**VERVORMINGEN  $w_{bij}$**

Quasi-Blijvende combinatie

**VERPLAATSINGEN [mm]**

Ligger:1 Quasi: $w_{bij}$

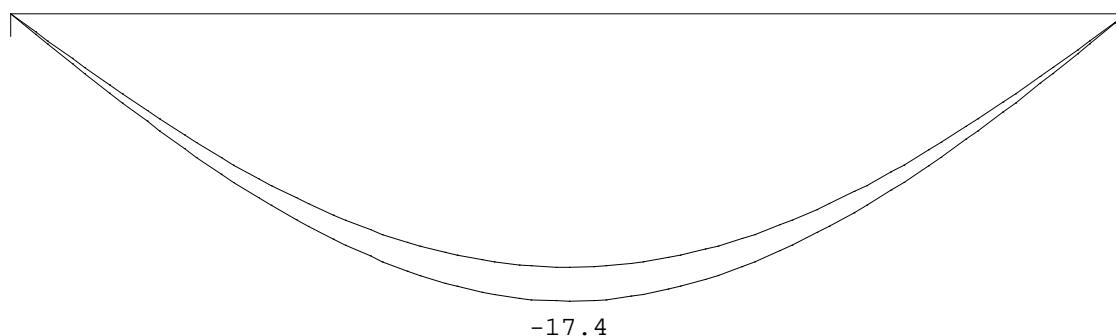


**VERVORMINGEN  $w_{max}$**

Quasi-Blijvende combinatie

**VERPLAATSINGEN [mm]**

Ligger:1 Quasi: $w_{max}$



Project.....: 02220 - Maurice-Niels - Woonhuis fam van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: 2e verdiepingsvloer

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-Blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
1	Neg.	3.260	6520	-7.7	-7.1	-9.6	678	-17.4	-17.4



## TS/Liggers

Rel: 5.27f 17 jun 2013

Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw  
 Constructeur.: r.te.lintelo  
 Opdrachtgever: Penterman bouwbedrijf bv te Eibergen  
 Dimensies....: kN/m/rad  
 Datum.....: 15/05/2013  
 Bestand.....: p:\02220 van leeuwen\berekening\02220 o205.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : 33% Toevallige inklemming eind : 33%  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

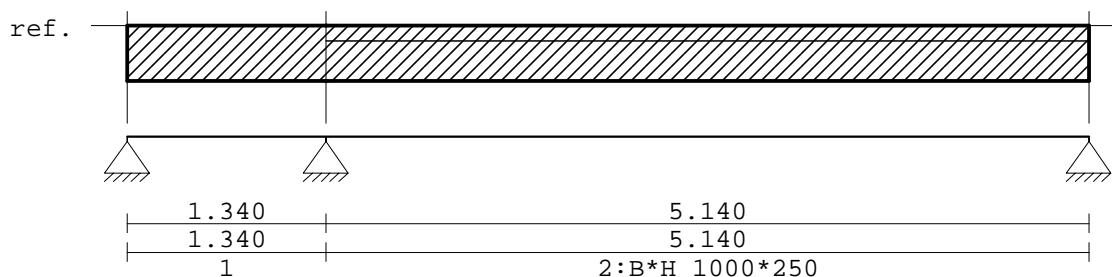
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

## 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)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2005	C2:2010	NB:2011(nl)

## GEOMETRIE

Ligger:1



## VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.340	1.340
2	1.340	6.480	5.140

Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-mechanica[N/mm <sup>2</sup> ]	Cement	Kruipcoef.	S.M.	S.M.verh.	Pois.
1	C25/30	8352	N	2.77	24.0		0.20
2	S235	210000			78.5		0.30

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 500*250	1:C25/30	1.2500e+005	6.5104e+008
2	B*H 1000*250	1:C25/30	2.1500e+005	9.5814e+008

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	500	250	125.0	0:RH				
2	0.00	1000	250	110.3	1:L1	500	70		

### DOORSNEDEN

									Ligger:1
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel	begin	z-begin	Profiel eind	z-eind	
1	0.000	1.340	1.340	1:B*H	500*250	0.000	1:B*H 500*250	0.000	
2	1.340	6.480	5.140	2:B*H	1000*250	0.000	2:B*H 1000*250	0.000	

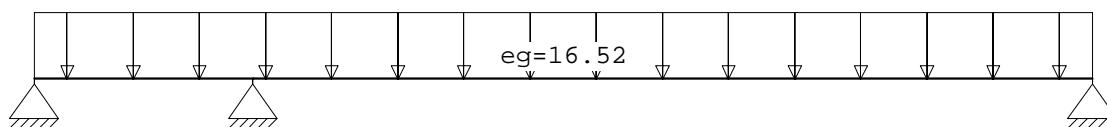
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br. [mm]
1	0.000	1.340	1.340	1:Vast		
2	1.340	6.480	5.140	1:Vast		

### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

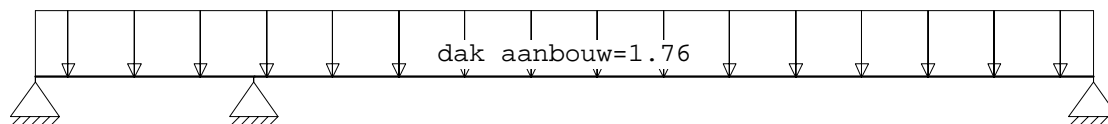
Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	eg	-16.520	-16.520		0.000	6.480

Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

**REACTIES** Fysisch lineair Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	-26.44	0.00
2	118.62	0.00
3	45.41	0.00
	137.59 :	(absoluut) grootste som reacties
	-137.59 :	(absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN** Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



**VELDBELASTINGEN** Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	dak aanbouw	-1.760	-1.760	0.000	6.480

**REACTIES** Fysisch lineair Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-3.13	1.10	0.00	0.00
2	0.00	9.76	0.00	0.00
3	-0.02	3.71	0.00	0.00

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
2	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
3	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
4	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
5	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
6	Perm.	1	Perm	1.00									

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN** Ligger:1

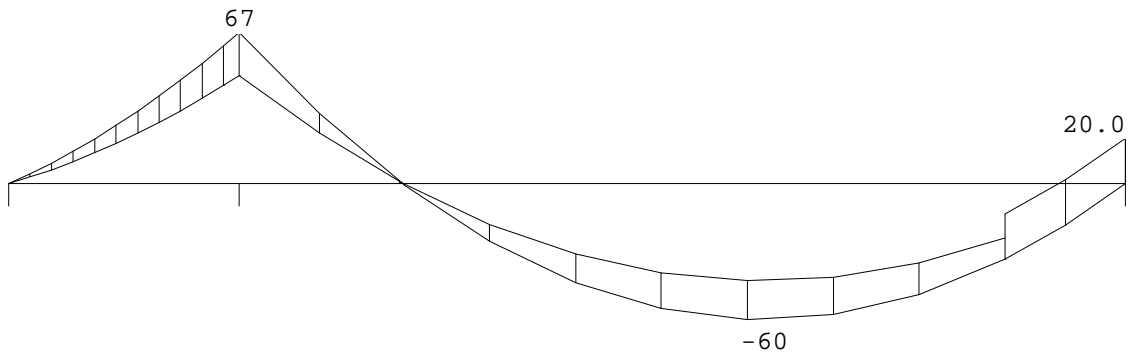
BC	Velden met gunstige werking
1	1,2
2	1,2

Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

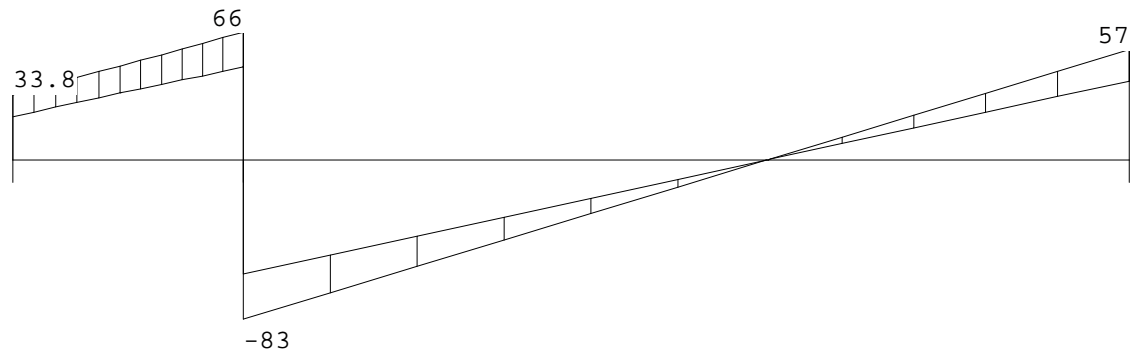
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-33.8  
 Fmax:-22.3

107  
 149

40.8  
 57

**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-33.82	-22.32	0.00	0.00
2	107.45	149.39	0.00	0.00
3	40.84	57.18	0.00	0.00

**PROFIELGEGEVENS Balk**

[N] [mm] t.b.v.profiel:1B\*H 500\*250

**Algemeen**

Materiaal : C25/30

Oppervlak : 1.250000e+005

Staaftype : 0:normaal

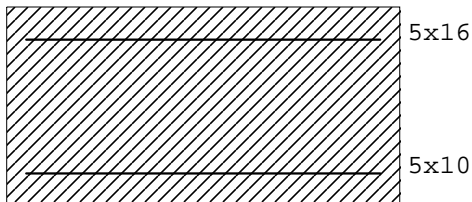
Traagheid : 6.5104e+008

Vormfactor : 0.00

Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

**Doorsnede**

breedte : 500 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125  
 Referentie : Boven



Fictieve dikte	:	166.7					
Betonkwaliteit element	:	C25/30	Kruipcoëf.	:	2.770		
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram					
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	$\epsilon_{uk}$	:	2.50		
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak					
Staalkwaliteit beugels	:	500					
Bundels toepassen	:	Nee	Breedte stort sleuf:	:	50		
Geprefabriceerd element	:	Nee					
<b>Betondekking</b>			Boven		Onder		
Milieu	:		XC1		XC1		
Nominale dekking	:		21		20		
Toegepaste dekking	:		25		25		
Toegepaste zijdekking	:		25				
Gestort tegen bestaand beton	:		Nee		Nee		
Element met plaatgeometrie	:		Nee		Nee		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:		Nee		Nee		
Oneffen beton oppervlak	:		Nee		Nee		
Ondergrond	:		Glad / N.v.t.		Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:		S4		S4		
Gelijkwaardige diameter	:		16		10		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	16	15	0	10	15	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	16	5	21	15	5	20
Grootste korrel	:	31.5					
<b>Wapening</b>			Boven		Onder		
Basiswapening buitenste laag	:		5x16		5x10		
Basiswapening 2e laag	:						
H.o.h.afstand 2e laag	:		0		0		
Automatisch verhogen basiswap.	:		Nee		Nee		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:		Ja		Ja		
Bijlegdiameters	:		10;12;16		10;12;16		
Bijlegwapening in	:		1ste laag		1ste laag		
Diameter nuttige hoogte	:		16.0		10.0		
Min.tussenruimte	:		50		50		
Min.tussenruimte naast stortsl.	:		50				
<b>Beugels</b>							
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50					
Beugeldiameter	:	8					
Betonkwaliteit	:	C25/30					
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	500	Hoogte t.b.v. dwarskr:	:	250		
Aantal beugelsneden per beugel	:	2					

Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

**PROFIELGEGEVENS Balk**

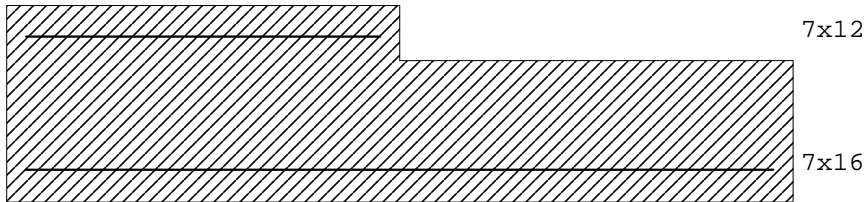
[N] [mm] t.b.v. profiel: 2B\*H1000\*250

**Algemeen**

Materiaal	: C25/30		
Oppervlak	: 2.150000e+005	Traagheid	: 9.5814e+008
Staaftype	: 0: normaal	Vormfactor	: 0.00

**Doorsnede**

breedte	: 1000	hoogte	: 250	zwaartepunt tov onderkant	: 110
b1	: 500	h1	: 70		
Referentie	: Boven				



Fictieve dikte	: 172.0		
Betonkwaliteit element	: C25/30	Kruipcoëf.	: 2.770
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram		
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	$\epsilon_{uk}$	: 2.50
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Staalkwaliteit beugels	: 500		
Bundels toepassen	: Nee	Breedte stortslief:	: 50
Geprefabriceerd element	: Nee		

**Betondekking**

		Boven		Onder
Milieu	:	XC1		XC1
Nominale dekking	:	20		21
Toegepaste dekking	:	25		25
Toegepaste zijdekking	:	25		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee		Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee		Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee		Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.		Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S4		S4
Gelijkwaardige diameter	:	12		16
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	12 15 0		16 15 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	15 5 20		16 5 21
Grootste korrel	:	31.5		

**Wapening**

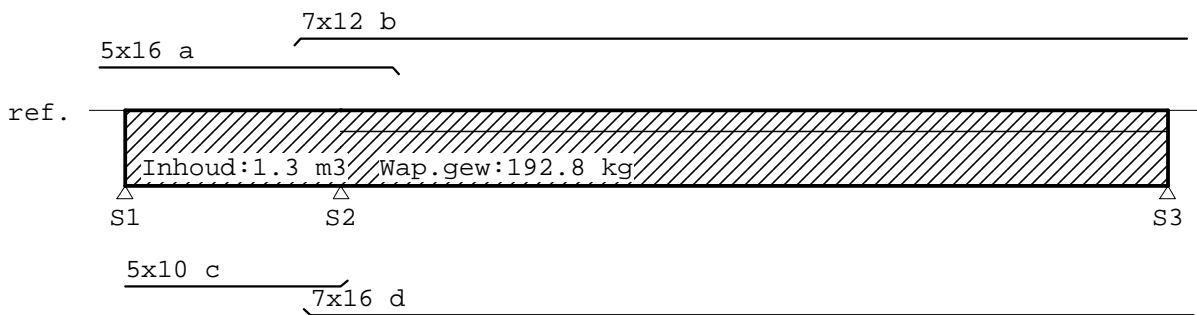
		Boven		Onder
Basiswapening buitenste laag	:	7x12		7x16
Basiswapening 2e laag	:			
H.o.h.afstand 2e laag	:	0		0
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee		Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja		Ja
Bijlegdiameters	:	10;12;16		10;12;16
Bijlegwapening in	:	1ste laag		1ste laag
Diameter nuttige hoogte	:	12.0		16.0
Min.tussenruimte	:	50		50
Min.tussenruimte naast stortsl.	:	50		

Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

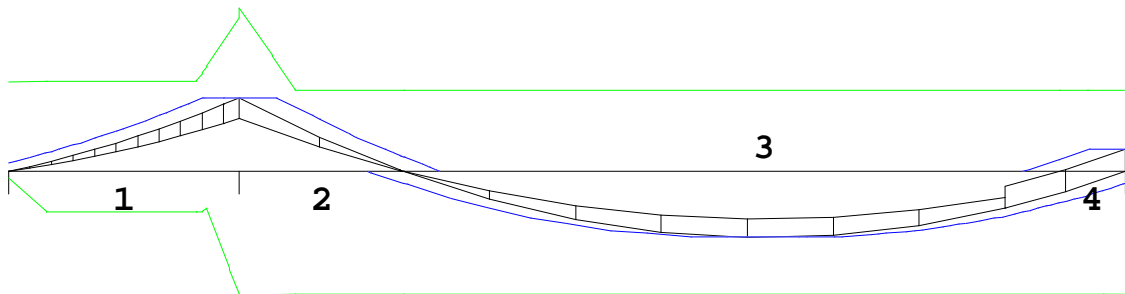
**Beugels**

Voorkeur h.o.h. afstand : 300;150;100;75;60;50  
 Beugeldiameter : 8  
 Betonkwaliteit : C25/30  
 Breedte t.b.v. dwarskracht : 500 Hoogte t.b.v. dwarskr: 250  
 Aantal beugelsneden per beugel : 2

**Hoofdwapening** Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S2+0	66.67	176 Bov	807	1006	5x16	
2	S2+0	66.67	185 Bov	732	792	7x12	
3	S3-2095	-59.90	178 Ond	712	1408	7x16	

Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

### Scheurvorming

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{rep}$ [kNm]	B/O	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\sigma_{km}$ opt. [mm]	$\sigma_{km}$ max. [mm]	$\sigma_b$ opt. [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_b$ max. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	S2+0	55.11	Bov	175.6	7.3.3	39	300	16.0	20.3			
2	S2+0	55.11	Bov	169.9	7.3.3	39	300	16.0	23.4			
3	S3-2095	-49.52	Ond	198.8	7.3.3	153	300	16.0	28.2			

### Verloop hoofdwapening

Ligger:1

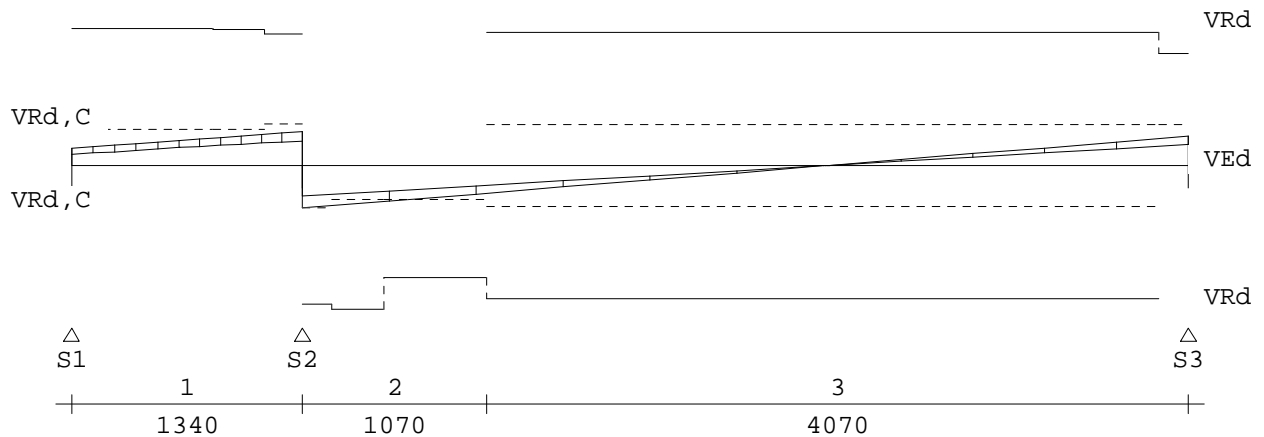
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	5x16	S1-160	S2+323	1823	160	323
b	Boven	7x12	S2-250	S3+120	5510	250	120
c	Onder	5x10	S1+0	S2+0	1340	219	219
d	Onder	7x16	S2-190	S3+160	5490	190	160

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

### DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



### Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot n [mm]	Bgl	Hoh	Lengte [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$V_{Ed}$ [kN]	$A_{opp}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	S1+0	S2+0	4	8.0	150	1340	400	66	8
2	S2+0	S2+1070	4	8.0	150	1070	410	83	6,8
3	S2+1070	S3+0	4	8.0	150	4070	400	57	8

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 (n) beugelstaven per doorsnede toegepast.



Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

## Schuifspanningen

Ligger:1

Geb. Vanaf	Tot n	Bgl	Hoh	$v_{Rd,c}$	$v_{Rd,s}$	$v_{Ed} < v_{Rd} < v_{Rd,Max}$	$\theta$	$V_{Ed}$			
Opm.		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[kN]			
1 S1+0	S2+0	4	8.0	150	0.78	2.46	0.63	2.46 2.62	21.8	66	8
2 S2+0	S2+1070	4	8.0	150	0.78	2.57	0.79	2.57 2.74	21.8	83	6,8
3 S2+1070	S3+0	4	8.0	150	0.77	2.09	0.55	2.09 2.22	21.8	57	8

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[8] Er zijn meer dan 2 (n) beugelstaven per doorsnede toegepast.

## Wapeningsgewicht

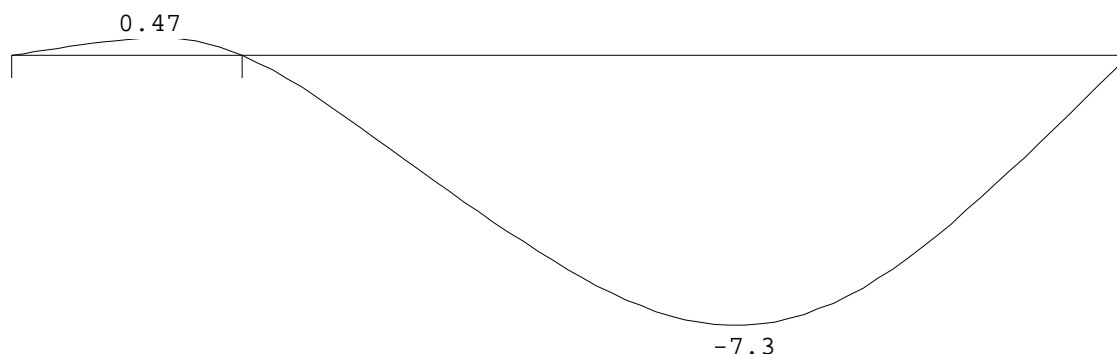
Inhoud:1.3 m<sup>3</sup> Wap.gewicht:192.8 kg, 151.5 kg/m<sup>3</sup>

## VERVORMINGEN w1

Blijvende combinatie

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 W1



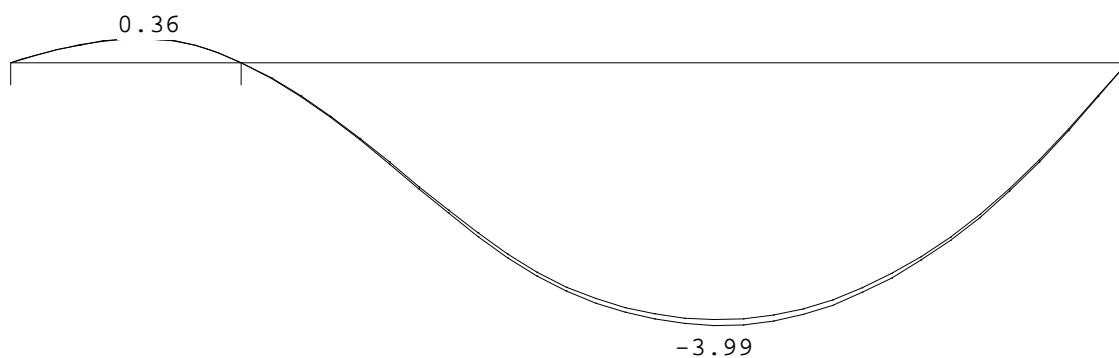
Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

**VERVORMINGEN w2**

Quasi-Blijvende combinatie

**VERPLAATSINGEN [mm]**

Ligger:1 W2

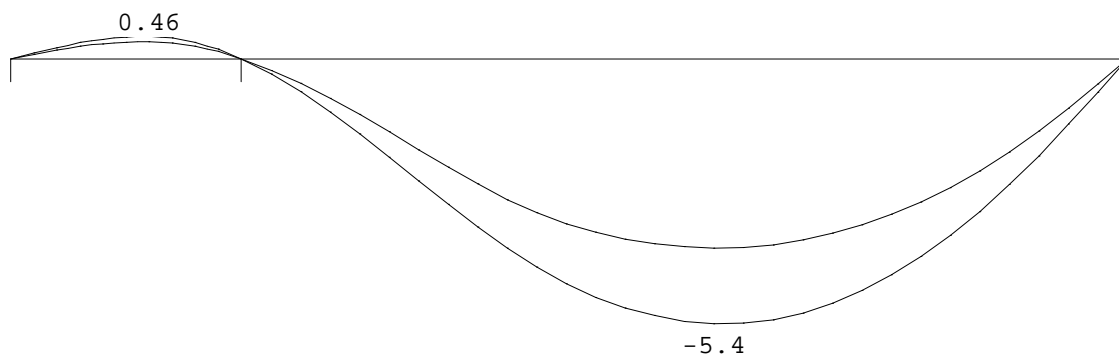


**VERVORMINGEN w<sub>bij</sub>**

Karakteristieke combinatie

**VERPLAATSINGEN [mm]**

Ligger:1 Kar:w<sub>bij</sub>



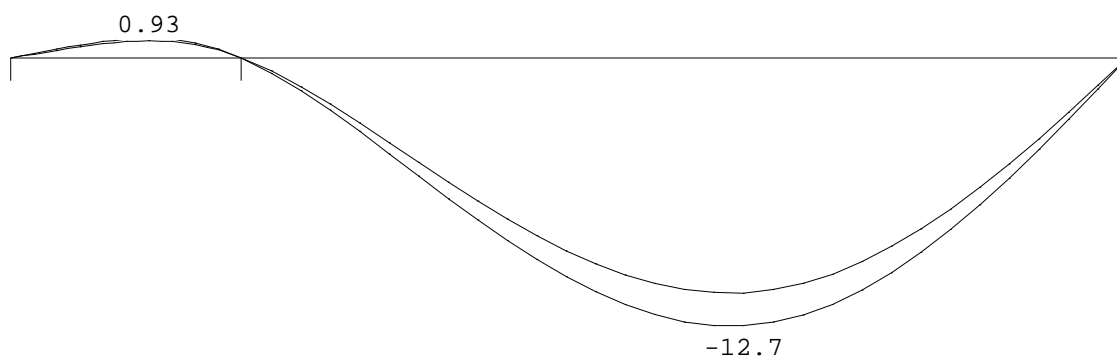
Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
Onderdeel....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie

**VERPLAATSINGEN** [mm]

Ligger:1 Kar:Wmax



Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

### DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

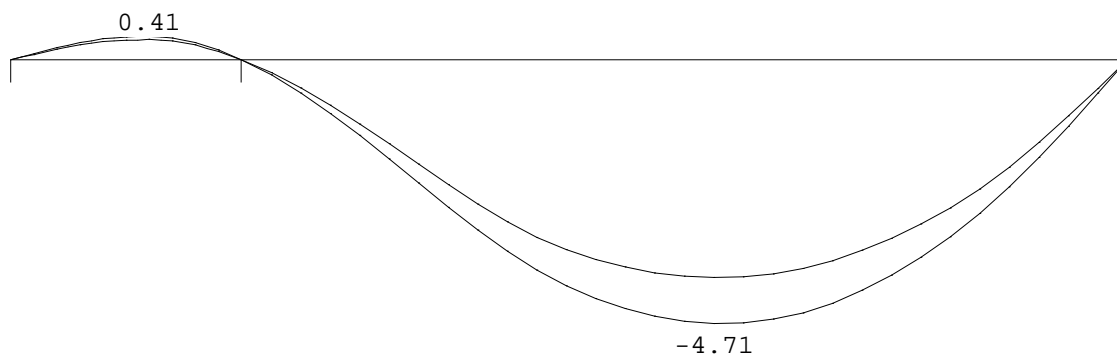
Veld	Zijde	positie [m]	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	-- $w_{bij}$ -- [mm][lrep/]	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	-- $w_{max}$ -- [mm][lrep/]
1	Pos.	0.804	1340	0.5	0.4	0.5	2895	0.9	0.9 1437
2	Neg.	2.741	5140	-7.2	-4.0	-5.4	946	-12.7	-12.7 406

### VERVORMINGEN $w_{bij}$

Frequente combinatie

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Freq:w<sub>bij</sub>

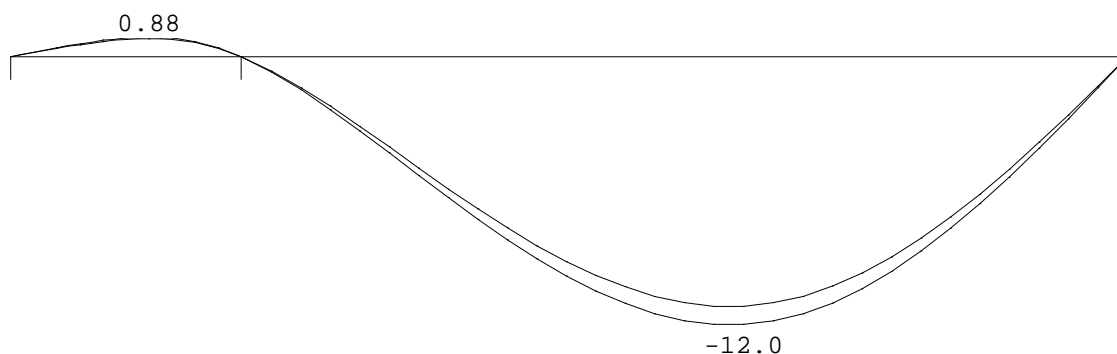


### VERVORMINGEN $w_{max}$

Frequente combinatie

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Freq:w<sub>max</sub>



Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

### DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

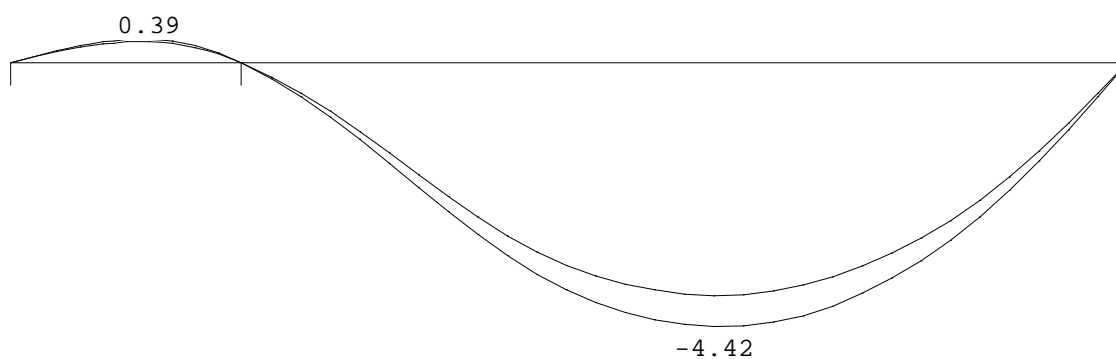
Veld	Zijde	positie [m]	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	-- $w_{bij}$ --  [mm][lrep/]		$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	-- $w_{max}$ --  [mm][lrep/]	
1	Pos.	0.804	1340	0.5	0.4	0.4	3242	0.9		0.9	1518
2	Neg.	2.741	5140	-7.2	-4.0	-4.7	1091	-11.9		-11.9	430

### VERVORMINGEN $w_{bij}$

Quasi-Blijvende combinatie

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Quasi: $w_{bij}$

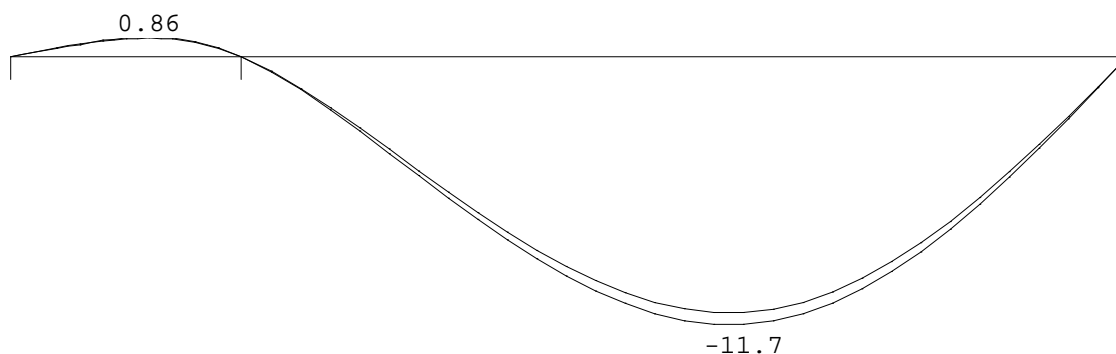


### VERVORMINGEN $w_{max}$

Quasi-Blijvende combinatie

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Quasi: $w_{max}$



Project.....: 02220 - St&S - Woonhuis fam. van Leeuwen te Groenlo  
 Onderdeel.....: Controle 1e verdiepingsvloer tpv achtergevel voor aanbouw

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-Blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]	[mm]	[mm]	[mm][lrep/]
1	Pos.	0.804	1340	0.5	0.4	0.4	3405	0.9	0.9
2	Neg.	2.741	5140	-7.2	-4.0	-4.4	1162	-11.7	-11.7

**Algemeen** **STEENACHTIGE CONSTRUCTIES BELAST OP DRUK EN BUIGING ART.6.1.2** versie: IBL\_R601.1.00

opdrachtgever: Fam. Van Leeuwen  
 project: St&S Ingenieurs  
 omschrijving: Controle metselwerk tbv aanbouw achterzijde woning

**Materiaal**

materiaal van de wand of kolom	= Baksteen fb=15 N/mm <sup>2</sup>   Metselmortel M5		
gemiddelde druksterkte steen	f <sub>b</sub> = 15,00 N/mm <sup>2</sup>	materiaalfactor sterkte	γ <sub>M</sub> = 1,50
	K= 0,50		
	α= 0,65		
	β= 0,25		
elasticiteitsmodulus constante	K <sub>E</sub> = 700	E=K <sub>E</sub> f <sub>k</sub>	E= 0,73
perforaties in steen	<= 0 %	f <sub>k</sub> =K f <sub>b</sub> <sup>α</sup> f <sub>m</sub> <sup>β</sup>	f <sub>k</sub> = 4,35 N/mm <sup>2</sup>
soort mortel	= lijm mortel	f <sub>d</sub> =f <sub>k</sub> / γ <sub>M</sub>	f <sub>d</sub> = 2,90 N/mm <sup>2</sup>
gemiddelde druksterkte mortel	f <sub>m</sub> = 5 N/mm <sup>2</sup>		
minimale voegdikte lintvoegen	1		

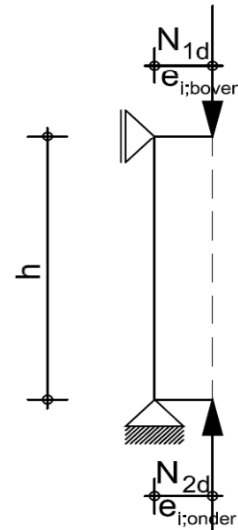
**Geometrie**

soort wand	= Enkelbladige wand	
wijze van ondersteuning van de wand	= 2 zijdig	
aansluiting vloeren boven en onder	= Betonvloer	
dikte van de wand / kolom	t <sub>2</sub> = 214 mm	
dikte van de wand / kolom	t <sub>1</sub> = 0 mm	
breedte van de wand / kolom	b= 380 mm	
vrije verdiepingshoogte	h= 2750 mm	
totale hoogte constructie	h <sub>tot</sub> = 8500 mm	
geometrie steunberen	S <sub>afstand</sub> = 1000 mm	
	S <sub>dikte</sub> = 300 mm	
	S <sub>breedte</sub> = 200 mm	

**Ontwerplevensduur, gevolgsklasse, belastingen, belastingcombinaties en geometrie**

Toegepaste norm	= NEN-EN 1996	formule 6.10a	γ <sub>G,F</sub> = 1,22 -
Ontwerplevensduur klasse	= 3	(niet maatgevend)	γ <sub>Q,1</sub> = 1,35 -
Ontwerplevensduur	= 50 jaar		γ <sub>Q,F</sub> = 1,35 -
Gevolgsklasse CC	= CC1	formule 6.10b	Σγ <sub>G,F</sub> = 1,08 -
Correctiefactor voor formule 6.10b	ξ= 0,89	(niet maatgevend)	γ <sub>Q,1</sub> = 1,35 -
partiele factor materiaal ULS	γ <sub>M</sub> = 1,50	formule 6.10a en b	γ <sub>Q,F</sub> = 1,35 -
			γ <sub>G,F</sub> = 0,90

normaalkracht aan bovenzijde	N <sub>1,d</sub> = 149,39 kN
normaalkracht in het midden	N <sub>m,d</sub> = 149,39 kN
normaalkracht aan de onderzijde	N <sub>2,d</sub> = 149,39 kN
moment bovenzijde tgv verticale last	M <sub>1,d</sub> = 0,00 kNm
moment in midden tgv verticale last	M <sub>m,d</sub> = 0,00 kNm
moment onderzijde tgv verticale last	M <sub>2,d</sub> = 0,00 kNm
excentriciteit bovenzijde tgv hor. last	e <sub>1b</sub> = 0,00 mm
excentriciteit midden tgv hor. last	e <sub>hm</sub> = 0,00 mm
excentriciteit onderzijde tgv hor. last	e <sub>1o</sub> = 0,00 mm



<b>5.3 Onvolkomenheden</b>			
scheefstand in radialen	v= 1/(100 √h <sub>tot</sub> )	= 1 / ( 100 √ 8,50 )	= 0,00343 rad
maximale scheefstand in de top	= v * h <sub>tot</sub>	= 0,00343 * 8500	= 29 mm
maximale scheefstand wand / kolom	= v * h	= 0,00343 * 2750	= 9 mm
extra horizontale belasting	H= N <sub>ed</sub> v * h / h	= 0,00343 * 149,39	= 0,51 kN

<b>5.5.1.1(4) Initiele excentriciteit</b>	e <sub>1ini</sub> = h <sub>d</sub> /450	= 2062,50 / 450,00	= 4,58 mm
<b>5.5.1.1(4) Initiele excentriciteit midden</b>	e <sub>m</sub> = h <sub>d</sub> /450 + 0	= 2062,50 / 450,00	= 4,58 mm
slankheid wand / penant	λ <sub>1</sub> = h <sub>d</sub> /t <sub>ef</sub>	= /	= -
slankheid art 6.1.2.2(2)	λ <sub>c</sub> =	= volgens nationale bijlage	= 27 -
elasticiteitsmodulus	E <sub>2</sub> = K <sub>E1</sub> * f <sub>k</sub>	= 700 * 4,35	= 3043 N/mm <sup>2</sup>
elasticiteitsmodulus	E <sub>1</sub> = K <sub>E2</sub> * f <sub>k</sub>	= 0 * 4,35	= 0 N/mm <sup>2</sup>

**Berekening effectieve hoogte**

5.5.1.2	effectieve hoogte	2	zijdig gesteunde wand	h <sub>ef</sub> = ρ <sub>n</sub> * h = 0,75 * 2750 = 2062,5 mm	Betonvloer
<b>berekening factor ρ tbv bepaling effectieve hoogte</b>					
5.3	i: wanden aan boven- en onderzijde gesteund door betonvloer			ρ <sub>2</sub> = 0,75	
5.4	i: tenzij de excentriciteit e <sub>1</sub> aan de bovenzijde groter is dan 0,25t = 54		e <sub>1,boven</sub> = 5,0	ρ <sub>2</sub> = 1,00	eiboven nog controleren
5.5	ii: wanden aan de boven en onderzijde gesteund door een houten vloer, opleg > 2/3 t			ρ <sub>2</sub> = 1,00	
	oplegging houten balk groter dan 2/3 t= 2/3 * 214 = 142,7 mm en > 85mm				
5.6	iii: driezijdig gesteund als h<= 3,5 l = 3,5	380		ρ <sub>2</sub> = 0,75 nog te toetsen	
	ρ <sub>3</sub> =ρ <sub>2</sub> [1+(ρ <sub>2</sub> *h/(3 l)) <sup>2</sup> ]	= 0,75 / [1 + ((0,75 * 2750) / (3 * 380)) <sup>2</sup> ]		ρ <sub>3</sub> = 0,18	
5.7	iii: driezijdig gesteund als h > 3,5 l			ρ <sub>3</sub> = 0,30	
	ρ <sub>3</sub> =1,5 l/h	= 1,50 * 380 / 2750 >= 0,3			
5.8	iv: vierzijdig gesteund als h<=1,15 l = 1,15	380		ρ <sub>2</sub> = 0,75 nog te toetsen	
	ρ <sub>4</sub> =ρ <sub>2</sub> [1+(ρ <sub>2</sub> *h/l) <sup>2</sup> ]	= 0,75 / [1 + ((0,75 * 2750) / 380) <sup>2</sup> ]		ρ <sub>4</sub> = 0,02	

5.9 iv: vierzijdig gesteund als  $h > 1,15 l$   
 $\rho_e = 0,5 l / h = 0,50 \quad 380 / 2750 \quad \rho_e = 0,07$

**Berekening effectieve dikte**

5.5.1.3 effectieve dikte: Enkelbladige wand  $t_{ef} = \rho_t + t = 1,00 * 214 = 214,0 \text{ mm}$

**berekening factor  $\rho$  tbv bepaling effectieve dikte**  
 enkelbladige wand  $\rho_t = 1,00$

(1) met steunberen  $S_{afstand}/S_{breedte} = 1000 / 200 = 5,00$  tabel 5.1  $\rho_t = 1,20$   
 $S_{dikte}/t_2 = 300 / 214 = 1,40$

5.11 spouwmuur  $k_{ref} = E1/E2 = 0,00 / 3042,78 = 0,00$   $\rho_t = 1,00$   
 $k_{ref} = 0$  indien slechts 1 blad dragend is  
 $t_{ef} = (k_{ref} t_1^3 + t_2^3)^{0,3333} = (0,00 \cdot 0^3 + 214^3)^{0,3333} = 214,00 \text{ mm}$

**Toetsing uiterste grenstoestand ULS**

6.1  $N_{ed} \leq N_{Rd}$

boven	$N_{1d} / N_{Rd} = 149,39 / 200,20 = 0,75$
midden	$N_{md} / N_{Rd} = 149,39 / 181,04 = 0,83$
onder	$N_{2d} / N_{Rd} = 149,39 / 200,20 = 0,75$

**berekening opneembare normaalkracht  $N_{Rd}$**

6.2  $N_{Rd} = \phi b t (0,7 + 0,3A) f_d$

	$N_{Rd} = \phi$	$b$	$t$	factor	$f_d$	$10^{-3}$	
boven	0,90	380	214	0,94	2,90	$10^{-3}$	= 200,20 kN
midden	0,81	380	214	0,94	2,90	$10^{-3}$	= 181,04 kN
onder	0,90	380	214	0,94	2,90	$10^{-3}$	= 200,20 kN

6.3 **vermenigvuldigingsfactor druksterkte asl  $A < 0,1 \text{ m}^2$**   
 $(0,7 + 3A) = (0,7 + 3 \cdot 0,21) = 0,94$

8.1.3 minimum doorsnede moet  $0,04 \text{ m}^2$  zijn 0,49

**reductiefactor aan de bovenzijde van de wand**

6.4  $\phi = 1 - 2 e/t = 1 - 2 \cdot 10,70 / 214,00 = 0,90$

6.5  $e_{t,boven} = \frac{M_{1d}}{N_{1d}} + e_{he} + e_{init} = \frac{0,00}{149,39} + 0,00 + 4,58 = 4,58 \text{ mm}$   
 minimaal  $e_{t,boven} = 0,05 t = 10,70 \text{ mm}$

**reductiefactor aan de onderzijde van de wand**

6.4  $\phi = 1 - 2 e/t = 1 - 2 \cdot 10,70 / 214,00 = 0,90$

6.5  $e_{t,onder} = \frac{M_{2d}}{N_{2d}} + e_{he} + e_{init} = \frac{0,00}{149,39} + 0,00 + 4,58 = 4,58 \text{ mm}$   
 minimaal  $e_{t,onder} = 0,05 t = 10,70 \text{ mm}$

**reductiefactor in het midden van de wand**

6.6  $e_{mk} = e_m + e_k \geq 0,05 t = 10,70 \text{ mm}$   
 minimum waarde  $0,05 t = 10,70 \text{ mm}$

6.7  $e_m = \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{hm} + e_{init} = \frac{0,00}{149,39} + 0,00 + 4,58 = 4,58 \text{ mm}$

6.8  $e_k = 0,002 \phi_{00} h_{ef} / t_{ef} \sqrt{t e_m} = 0,002 \cdot 0,80 \cdot \frac{2062,5}{214,00} \cdot 214,0 \sqrt{(214 \cdot 4,58)} = 0,48 \text{ mm}$

3.7.4.2  $\phi_{00} =$  afhankelijk van materiaal en soort mortel zie NB tabel 2 = 0,80 mortelwaarde nog controleren

berekening volgens bijlage G  $h_{ef} / t_{ef} = 9,64 \quad e_{mk} / t = 0,05$

G.1  $\phi_m = A1 e^{-U^2/2} = 0,90 e^{-0,10} = 0,81$

G.2  $A1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2 \frac{10,70}{214} = 0,90$

G.3  $U = \frac{\lambda}{0,73} - 1,17 \frac{0,063}{e_{mk}} = \frac{0,36}{0,73} - 1,17 \frac{0,063}{10,70} = 0,45$

G.4  $\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E2}} = \frac{2062,50}{214,00} \sqrt{\frac{4,35}{3042,78}} = 0,36$

**Resume Unity - checks**

6.1	$N_{ed} \leq N_{Rd}$	boven	uc= 0,75	<=	1	<b>VOLDOET</b>
		midden	uc= 0,83	<=	1	<b>VOLDOET</b>
		onder	uc= 0,75	<=	1	<b>VOLDOET</b>
8.1.3	minimum doorsnede moet $0,04 \text{ m}^2$ zijn		uc= 0,49	<=	1	<b>VOLDOET</b>



**Algemeen** **STEENACHTIGE CONSTRUCTIES BELAST OP DRUK EN BUIGING ART.6.1.2** versie: IBL\_R601.1.00

opdrachtgever: Fam. Van Leeuwen  
 project: St&S Ingenieurs  
 omschrijving: Controle metselwerk tbv aanbouw achterzijde woning

**Materiaal**

materiaal van de wand of kolom	= Baksteen fb=15 N/mm <sup>2</sup>   Metselmortel M5		
gemiddelde druksterkte steen	f <sub>b</sub> = 15,00 N <sub>mm</sub> <sup>-2</sup>	materiaalfactor sterkte	γ <sub>M</sub> = 1,50
	K= 0,50		
	α= 0,65		
	β= 0,25		
elasticiteitsmodulus constante	K <sub>E</sub> = 700	E=K <sub>E</sub> f <sub>k</sub>	E= 0,73
perforaties in steen	<= 0 %	f <sub>k</sub> =K f <sub>b</sub> <sup>α</sup> f <sub>m</sub> <sup>β</sup>	f <sub>k</sub> = 4,35 N <sub>mm</sub> <sup>-2</sup>
soort mortel	= lijmmortel	f <sub>d</sub> =f <sub>k</sub> / γ <sub>M</sub>	f <sub>d</sub> = 2,90 N <sub>mm</sub> <sup>-2</sup>
gemiddelde druksterkte mortel	f <sub>m</sub> = 5 N <sub>mm</sub> <sup>-2</sup>		
minimale voegdikte lintvoegen	1		

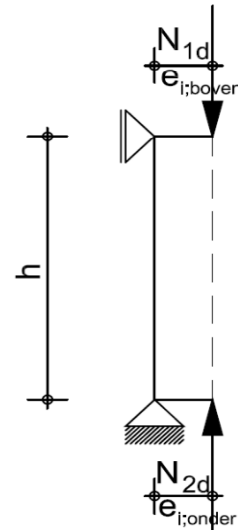
**Geometrie**

soort wand	= Enkelbladige wand	
wijze van ondersteuning van de wand	= 2 zijdig	
aansluiting vloeren boven en onder	= Betonvloer	
dikte van de wand / kolom	t <sub>2</sub> = 120 mm	
dikte van de wand / kolom	t <sub>1</sub> = 0 mm	
breedte van de wand / kolom	b= 1000 mm	
vrije verdiepingshoogte	h= 2750 mm	
totale hoogte constructie	h <sub>tot</sub> = 8500 mm	
geometrie steunberen	S <sub>afstand</sub> = 1000 mm	
	S <sub>dikte</sub> = 300 mm	
	S <sub>breedte</sub> = 200 mm	

**Ontwerplevensduur, gevolgsklasse, belastingen, belastingcombinaties en geometrie**

Toegepaste norm	= NEN-EN 1996	formule 6.10a	γ <sub>G,F</sub> = 1,22 -
Ontwerplevensduur klasse	= 3	(niet maatgevend)	γ <sub>Q,1</sub> = 1,35 -
Ontwerplevensduur	= 50 jaar		γ <sub>Q,F</sub> = 1,35 -
Gevolgsklasse CC	= CC1	formule 6.10b	Σγ <sub>G,F</sub> = 1,08 -
Correctiefactor voor formule 6.10b	ξ= 0,89	(niet maatgevend)	γ <sub>Q,1</sub> = 1,35 -
partiele factor materiaal ULS	γ <sub>M</sub> = 1,50	formule 6.10a en b	γ <sub>Q,F</sub> = 1,35 -
			γ <sub>G,F</sub> = 0,90

normaalkracht aan bovenzijde	N <sub>1,d</sub> = 103,40 kN
normaalkracht in het midden	N <sub>m,d</sub> = 103,40 kN
normaalkracht aan de onderzijde	N <sub>2,d</sub> = 103,40 kN
moment bovenzijde tgv verticale last	M <sub>1,d</sub> = 0,00 kNm
moment in midden tgv verticale last	M <sub>m,d</sub> = 0,00 kNm
moment onderzijde tgv verticale last	M <sub>2,d</sub> = 0,00 kNm
excentriciteit bovenzijde tgv hor. last	e <sub>1b</sub> = 0,00 mm
excentriciteit midden tgv hor. last	e <sub>hm</sub> = 0,00 mm
excentriciteit onderzijde tgv hor. last	e <sub>1o</sub> = 0,00 mm



<b>5.3 Onvolkomenheden</b>				
scheefstand in radialen	v= 1/(100 √h <sub>tot</sub> )	= 1 / ( 100 √ 8,50 )	= 0,00343 rad	
maximale scheefstand in de top	= v * h <sub>tot</sub>	= 0,00343 * 8500	= 29 mm	
maximale scheefstand wand / kolom	= v * h	= 0,00343 * 2750	= 9 mm	
extra horizontale belasting	H= N <sub>ed</sub> v * h / h	= 0,00343 * 103,40	= 0,35 kN	
de resulterende horizontale belasting hoort te zijn toegevoegd aan de overige belastingen				
<b>5.5.1.1(4) Initiele excentriciteit</b>	e <sub>1ini</sub> = h <sub>d</sub> /450	= 2062,50 / 450,00	= 4,58 mm	
<b>5.5.1.1(4) Initiele excentriciteit midden</b>	e <sub>m</sub> = h <sub>d</sub> /450 + 0	= 2062,50 / 450,00	= 4,58 mm	
slankheid wand / penant	λ <sub>1</sub> = h <sub>d</sub> /t <sub>ef</sub>	= /	= -	
slankheid art 6.1.2.2(2)	λ <sub>c</sub> =	= volgens nationale bijlage	= 27 -	
elasticiteitsmodulus	E <sub>2</sub> = K <sub>E1</sub> * f <sub>k</sub>	= 700 * 4,35	= 3043 N <sub>mm</sub> <sup>-2</sup>	
elasticiteitsmodulus	E <sub>1</sub> = K <sub>E2</sub> * f <sub>k</sub>	= 0 * 4,35	= 0 N <sub>mm</sub> <sup>-2</sup>	

**Berekening effectieve hoogte**

5.5.1.2	effectieve hoogte	2	zijdig gesteunde wand	h <sub>ef</sub> = ρ <sub>n</sub> * h = 0,75 * 2750 = 2062,5 mm	Betonvloer	
<b>berekening factor ρ tbv bepaling effectieve hoogte</b>						
5.3	i: wanden aan boven- en onderzijde gesteund door betonvloer			ρ <sub>2</sub> = 0,75		
5.4	i: tenzij de excentriciteit e <sub>1</sub> aan de bovenzijde groter is dan 0,25t = 30		e <sub>1,boven</sub> = 5,0	ρ <sub>2</sub> = 1,00	eiboven nog controleren	
5.5	ii: wanden aan de boven en onderzijde gesteund door een houten vloer, opleg > 2/3 t			ρ <sub>2</sub> = 1,00		
	oplegging houten balk groter dan 2/3 t= 120		= 80,0 mm en > 85mm			
5.6	iii: driezijdig gesteund als h<= 3,5 l	= 3,5	1000	= 3500 mm	ρ <sub>2</sub> = 0,75 nog te toetsen	
	ρ <sub>3</sub> =ρ <sub>2</sub> [1+(ρ <sub>2</sub> *h/(3 l)) <sup>2</sup> ]	= 0,75	/ [ 1 + ( 0,75 * 2750 / 3 * 1000 ) <sup>2</sup> ]		ρ <sub>3</sub> = 0,51	
5.7	iii: driezijdig gesteund als h > 3,5 l	= 1,50	1000	/ 2750	>= 0,3	ρ <sub>3</sub> = 0,55
	ρ <sub>3</sub> =1,5 l/h					
5.8	iv: vierzijdig gesteund als h<=1,15 l	= 1,15	1000	= 1150 mm	ρ <sub>2</sub> = 0,75 nog te toetsen	
	ρ <sub>4</sub> =ρ <sub>2</sub> [1+(ρ <sub>2</sub> *h/l) <sup>2</sup> ]	= 0,75	/ [ 1 + ( 0,75 * 2750 / 1000 ) <sup>2</sup> ]		ρ <sub>4</sub> = 0,14	

5.9 iv: vierzijdig gesteund als  $h > 1,15 l$   
 $\rho_e = 0,5 l / h = 0,50 \quad 1000 / 2750 \quad \rho_e = 0,18$

**Berekening effectieve dikte**

5.5.1.3 effectieve dikte: Enkelbladige wand  $t_{ef} = \rho_t + t = 1,00 * 120 = 120,0 \text{ mm}$

**berekening factor  $\rho$  tbv bepaling effectieve dikte**  
 enkelbladige wand  $\rho_t = 1,00$

5.10 met steunberen  $S_{afstand}/S_{breedte} = 1000 / 200 = 5,00$  tabel 5.1  $\rho_t = 1,83$   
 $S_{dikte}/t_2 = 300 / 120 = 2,50$

5.11 spouwmuur  $k_{ref} = E1/E2 = 0,00 / 3042,78 = 0,00$   $\rho_t = 1,00$   
 $k_{ref} = 0$  indien slechts 1 blad dragend is  
 $t_{ef} = (k_{ref} t_1^3 + t_2^3)^{0,3333} = (0,00 \cdot 0^3 + 120^3)^{0,3333} = 120,00 \text{ mm}$

**Toetsing uiterste grenstoestand ULS**

6.1  $N_{ed} \leq N_{Rd}$

boven	$N_{1d} / N_{Rd} = 103,40 / 312,97 = 0,33$
midden	$N_{md} / N_{Rd} = 103,40 / 213,69 = 0,48$
onder	$N_{2d} / N_{Rd} = 103,40 / 312,97 = 0,33$

**berekening opneembare normaalkracht  $N_{Rd}$**

6.2  $N_{Rd} = \phi b t (0,7 + 0,3A) f_d$

boven	$\phi = 0,90$	$b = 1000$	$t = 120$	factor	$f_d = 2,90 \cdot 10^{-3}$	$= 312,97 \text{ kN}$
midden	$\phi = 0,61$	$b = 1000$	$t = 120$	factor	$f_d = 2,90 \cdot 10^{-3}$	$= 213,69 \text{ kN}$
onder	$\phi = 0,90$	$b = 1000$	$t = 120$	factor	$f_d = 2,90 \cdot 10^{-3}$	$= 312,97 \text{ kN}$

6.3 **vermenigvuldigingsfactor druksterkte asl  $A < 0,1 \text{ m}^2$**   
 $(0,7 + 3A) = (0,7 + 3 \cdot 0,12) = 1,00$

8.1.3 minimum doorsnede moet  $0,04 \text{ m}^2$  zijn 0,33

**reductiefactor aan de bovenzijde van de wand**

6.4  $\phi = 1 - 2 e_f / t = 1 - 2 \cdot 6,00 / 120,00 = 0,90$

6.5  $e_{t,boven} = \frac{M_{1d}}{N_{1d}} + e_{he} + e_{init} = \frac{0,00}{103,40} + 0,00 + 4,58 = 4,58 \text{ mm}$   
 minimaal  $e_{t,boven} = 0,05 t = 6,00 \text{ mm}$

**reductiefactor aan de onderzijde van de wand**

6.4  $\phi = 1 - 2 e_f / t = 1 - 2 \cdot 6,00 / 120,00 = 0,90$

6.5  $e_{t,onder} = \frac{M_{2d}}{N_{2d}} + e_{he} + e_{init} = \frac{0,00}{103,40} + 0,00 + 4,58 = 4,58 \text{ mm}$   
 minimaal  $e_{t,onder} = 0,05 t = 6,00 \text{ mm}$

**reductiefactor in het midden van de wand**

6.6  $e_{mk} = e_m + e_k \geq 0,05 t = 6,00$   
 $e_{mk} = \text{minimum waarde } 0,05 t = 6,00$

6.7  $e_m = \frac{M_{md}}{N_{md}} + e_{hm} + e_{init} = \frac{0,00}{103,40} + 0,00 + 4,58 = 4,58 \text{ mm}$

6.8  $e_k = 0,002 \phi_{00} h_{ef} / t_{ef} \sqrt{t e_m} = 0,002 \cdot 0,80 \cdot \frac{2062,5}{120,00} \sqrt{120 \cdot 4,58} = 0,64 \text{ mm}$

3.7.4.2  $\phi_{00} =$  afhankelijk van materiaal en soort mortel zie NB tabel 2 = 0,80 mortelwaarde nog controleren

berekening volgens bijlage G  $h_{ef} / t_{ef} = 17,19$   $e_{mk} / t = 0,05$

G.1  $\phi_m = A1 e^{-U^2/2} = 0,90 e^{-0,38} = 0,61$

G.2  $A1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t} = 1 - 2 \frac{6,00}{120} = 0,90$

G.3  $U = \frac{\lambda}{0,73} - 1,17 \frac{0,063}{e_{mk}} = \frac{0,65}{0,73} - 1,17 \frac{0,063}{6,00} = 0,87$

G.4  $\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E2}} = \frac{2062,50}{120,00} \sqrt{\frac{4,35}{3042,78}} = 0,65$

**Resume Unity - checks**

6.1	$N_{ed} \leq N_{Rd}$	boven	uc= 0,33	<=	1	<b>VOLDOET</b>
		midden	uc= 0,48	<=	1	<b>VOLDOET</b>
		onder	uc= 0,33	<=	1	<b>VOLDOET</b>
8.1.3	minimum doorsnede moet $0,04 \text{ m}^2$ zijn		uc= 0,33	<=	1	<b>VOLDOET</b>



# Koops & Romeijn grondmechanica

Samenwerkende, zelfstandige adviseurs voor grondonderzoek, geotechniek en geohydrologie

Meurs grondmechanica advies  
De Plak 23  
6681 DN Bommel  
Tel.: 0481 - 45 11 79  
Fax: 0481 - 45 08 80  
Internet: [www.koops-romeijn.nl](http://www.koops-romeijn.nl)  
E-mail: [j.meurs@koops-romeijn.nl](mailto:j.meurs@koops-romeijn.nl)  
BTW nr.: NL059246443.B01  
KvK Arnhem nr.: 09107036  
Bankrek. nr.: 54.80.96.368

Familie van Leeuwen  
Nieuwstad 9  
7141 BC GROENLO

Uw kenmerk: ---

Ons kenmerk: 13.3064B01

Bommel, 27 maart 2013

**Betreft:** Woning aan de Nieuwstad 9 te Groenlo.

Geachte heer van Leeuwen,

Naar aanleiding van uw opdracht via IBtL Raadgevend Ingenieursbureau doen wij u hierbij de resultaten van het grondonderzoek, alsmede een beknopt funderingsadvies toekomen ten behoeve van bovengenoemd project.

Het advies wordt samengesteld op basis van de normen NEN-9997-1 en NEN-EN 1997-1 (*Eurocode 7 – geotechnisch ontwerp – Deel 1 : Algemene regels*).

Het onderzoek is uitgevoerd op 21 maart 2013 en heeft bestaan uit 2 sonderingen, waarvan 1 met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand en 1 handboring.

De resultaten zijn gepresenteerd op de bijlagen 1 en 2. De diepte op de grafieken is weergegeven in m t.o.v. NAP. De boorbeschrijving is weergegeven op bijlage HB-1.

De locaties van de sonderingen, de handboring en enkele gemeten peilen zijn aangegeven op de situatietekening.

De bodemopbouw kan globaal als volgt worden omschreven:

<u>Diepte in m t.o.v. NAP</u>			<u>Bodembeschrijving</u>
Maaiveld	tot	+22,5 à +21,8	ZAND, los tot matig vast gepakt, klei- en puinhoudend
+22,5 à +21,8	tot	+19,0 à +18,5	ZAND, matig vast gepakt
+19,0 à +18,5	tot	+16,5	ZAND, vast tot zeer vast gepakt
+16,5	tot	+9,0	LEEM, zandig
+9,0	tot	+4,8	LEEM, vast

Ten tijde van het onderzoek is de grondwaterstand aangetroffen op een niveau van maaiveld -1,7 m (ca. NAP +22,3 m). Dit betreft een éénmalige opname en dient ter indicatie.

Het plan bestaat uit de bouw van vrijstaande woning, zonder kelder.  
De optredende lijnbelastingen ( $V_d$ ) worden aangenomen op 50 à 150 kN/m<sup>1</sup>.

Gezien de aangetroffen bodemopbouw komt een fundering op staal in aanmerking.

**FUNDERING OP STAAL**

Uitgaande van een bouwpeil van NAP +24,0 m en een aanlegniveau van de stroken van NAP +23,0 m (vorstvrij), dient uit te worden gegaan van het aanbrengen van een grondverbetering.

Tabel 1: minimale ontgravingsniveaus

Sondering	Maaiveldhoogte [m t.o.v. NAP]	Minimaal ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]
1	+23,96	+21,8
2	+23,86	+22,5

De ontgravingen dienen tot voldoende breedte plaats te vinden, zodat een spreiding van de funderingsdrukken mogelijk is onder een hoek van 45° met de verticaal.

Ten einde een goede verdichting van het aanlegniveau te kunnen bewerkstelligen, dient tijdens het ontgraven de grondwaterstand zich minimaal 0,5 m beneden het ontgravingsniveau te bevinden. Het is aan te bevelen om de actuele grondwaterstand voorafgaande aan de werkzaamheden te controleren.

Voor nadere bijzonderheden betreffende de uitvoering van een grondverbetering wordt verwezen naar de Algemene Richtlijnen Uitvoering Grondverbetering, welke als bijlage is toegevoegd.

Tabel 2: Rekenwaarden draagkracht strookfundering (uiterste grenstoestand)

strookbreedte [ m ]	toelaatbare belasting $R_d$ [ kN/m <sup>1</sup> ]	
	gronddekking d = 0,1 m	gronddekking d = 0,2 m
0,4	22	29
0,5	31	41
0,6	42	53
0,7	53	67
0,8	66	82
0,9	80	98
1,0	95	115
1,1	111	133
1,2	128	152
1,3	146	173
1,4	165	194
1,5	184	216

De bepaling van de maximaal toelaatbare rekenwaarden voor de draagkracht is voor een strookfundering getoetst aan zowel het bezwijkdraagvermogen van de ondergrond, als aan de geldende criteria van absolute zetting en maximale relatieve rotatie.

Bij de berekeningen is uitgegaan van gewogen  $\varphi$  waarden van de ondergrond.

Een voorbeeldberekening voor stroken is aan dit rapport toegevoegd.

Aan de hand van ingeschatte bodemparameters zijn op basis van berekeningen conform artikel 6.6.2 van de NEN 9997-1 de zettingen berekend.



Uitgaande van een goede uitvoering van de grondverbetering zijn de zettingen, bij strookbelastingen van 50 à 150 kN/m<sup>1</sup> en een gronddekking van 0,2 m, bepaald op < 5 à < 10 mm.

De zettingsverschillen beperkt blijven tot ca. 5 mm.

Gedurende de bouwtijd zal reeds minimaal 30 à 40 % van de zettingen en zettingsverschillen optreden.

Indien de verdichting van het funderingsoppervlak conform de genoemde richtlijnen is uitgevoerd, kan voor de constructieve berekeningen van de funderingselementen een verticale beddingsconstante van 15 à 20 MN/m<sup>3</sup> worden gehanteerd.

Mocht dit rapport aanleiding geven tot vragen, dan zijn wij altijd bereid mondeling of schriftelijk toelichting te geven.

Met vriendelijke groeten

**Koops & Romeijn Grondmechanica**

J.Th. Meurs,  
Adviseur geotechniek



ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR HET UITVOEREN VAN EEN  
GRONDVERBETERING EN VOOR HET AANBRENGEN VAN ZAND  
NAAST EN ONDER OP STAAL GEFUNDEERDE CONSTRUCTIES

1. Het toe te passen materiaal moet schoon zand zijn dat liefst niet meer dan 5 gewichtsprocenten (bepaald van de korrels) aan deeltjes  $< 60 \mu\text{m}$  bevat. In veel gevallen kan ook materiaal tot een maximum van 10 gewichtsprocenten  $< 60 \mu\text{m}$  worden gebruikt. Het humusgehalte mag ten hoogste 3% bedragen.
2. Dit zand moet laagsgewijs mechanisch worden verdicht. De laagdikte mag niet te groot zijn, afhankelijk van de wijze van verdichten:  
trilsleden met een gewicht van 500 à 1000 kg: laagdikte circa 30 cm  
trilsleden met een gewicht van 1000 à 2000 kg: laagdikte 30 à 70 cm  
bulldozers, loaders, tril- en bandenwalsen: laagdikte circa 30 cm  
  
Verdichting in 4 gangen, overlappend. De verdichting dient te beginnen op de bodem van de ontgraving, indien deze uit zand bestaat en mogelijk door het ontgraven is geroerd of van nature los gepakt was.
3. De grondwaterstand mag in het algemeen niet hoger zijn dan 0,5 m onder het te verdichten oppervlak. Bij toepassing van zwaardere trilapparatuur kan het nodig zijn dat de grondwaterstand dieper moet liggen. Zo nodig zal een bronbemaling geïnstalleerd moeten worden. Bij het afzetten van de bronbemaling mag het grondwater slechts geleidelijk opkomen.
4. Tenzij anders vermeld in het advies, zal de aanlegbreedte van de grondverbetering zo groot moeten zijn dat de funderingsdruk binnen de grondverbetering kan spreiden onder een hoek van  $45^\circ$ .
5. De kwaliteit van de grondverbetering dient gelijkmatig te zijn. Dit kan worden gecontroleerd aan de hand van sonderingen en indien niet anders mogelijk, eenvoudig doorprikken met een staaf. Het resultaat zal tenminste op een diepte van 0,6 m een conusweerstand van 6 MPa moeten opleveren en tot deze diepte gelijkmatig moeten toenemen. Een goede grondverbetering levert conusweerstand van tenminste 10 MPa beneden een diepte van 0,6 m. Zettingen ten gevolge van klink zullen, als aan het bovenstaande is voldaan is, niet optreden.
6. Het aanplempen of inwateren van zand levert een grondverbetering van onvoldoende kwaliteit.

VOORBEELDBEREKENING DRAAGVERMOGEN STROOKFUNDERING

Uitgangspunten:

- gehanteerde sondering : 1
- aanlegniveau : NAP 23,0 m
- grondwaterstand : binnen invloedsgebied fundering
- gronddekking : 0,2 m
- gewogen gemiddelde rekenwaarde van de effectieve wrijvingshoek  $\varphi'_{gem,d}$  : 27,0°

In de berekening is uitgegaan van een gedraineerde situatie (lange termijn gedrag) en gewogen parameters voor de grondslag tussen het funderingsoppervlak en de maatgevende invloedsdiepte.

De invloedsdiepte is aangehouden op 1,5 maal de effectieve funderingsbreedte  $b'$ .

De rekenwaarde van de funderingsdruk op het effectieve funderingsoppervlak in de gedraineerde toestand volgens art. 6.5.2.2 van NEN 9997-1 bedraagt:

$$\begin{aligned}\sigma'_{max;d} &= \sigma'_{v;z;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot b_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_{gem;d} \cdot b' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot b_\gamma \cdot i_\gamma \\ &= 102 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

waarin:

in dit geval:

$\sigma'_{v;z;d}$	= rekenwaarde van de verticale korrelspanning op het aanlegniveau	2,9 kN/m <sup>2</sup>
$N_q$	= draagkrachtfactor voor de invloed gronddekking	13,2 -
$s_q$	= vormfactor voor de invloed van de gronddekking ( $L_{ef} = \infty$ )	1,0 -
$b_q$	= reductiefactor voor helling onderzijde fundering	1,0 -
$i_q$	= reductiefactor voor de belastinghelling	1,0 -
$\gamma'_{gem;d}$	= rekenwaarde van het (gewogen) effectieve volumieke gewicht van de grond onder aanlegniveau	13,0 kN/m <sup>3</sup>
$b'$	= effectieve breedte funderingsoppervlak	0,8 m
$N_\gamma$	= draagkrachtfactor voor de invloed van het effectieve volumieke gewicht van de grond onder aanlegniveau	12,4 -
$s_\gamma$	= vormfactor voor de invloed van het effectieve gewicht van de grond onder aanlegniveau ( $L_{ef} = \infty$ )	1,0 -
$b_\gamma$	= reductiefactor voor helling onderzijde fundering	1,0 -
$i_\gamma$	= reductiefactor voor de belastinghelling	1,0 -

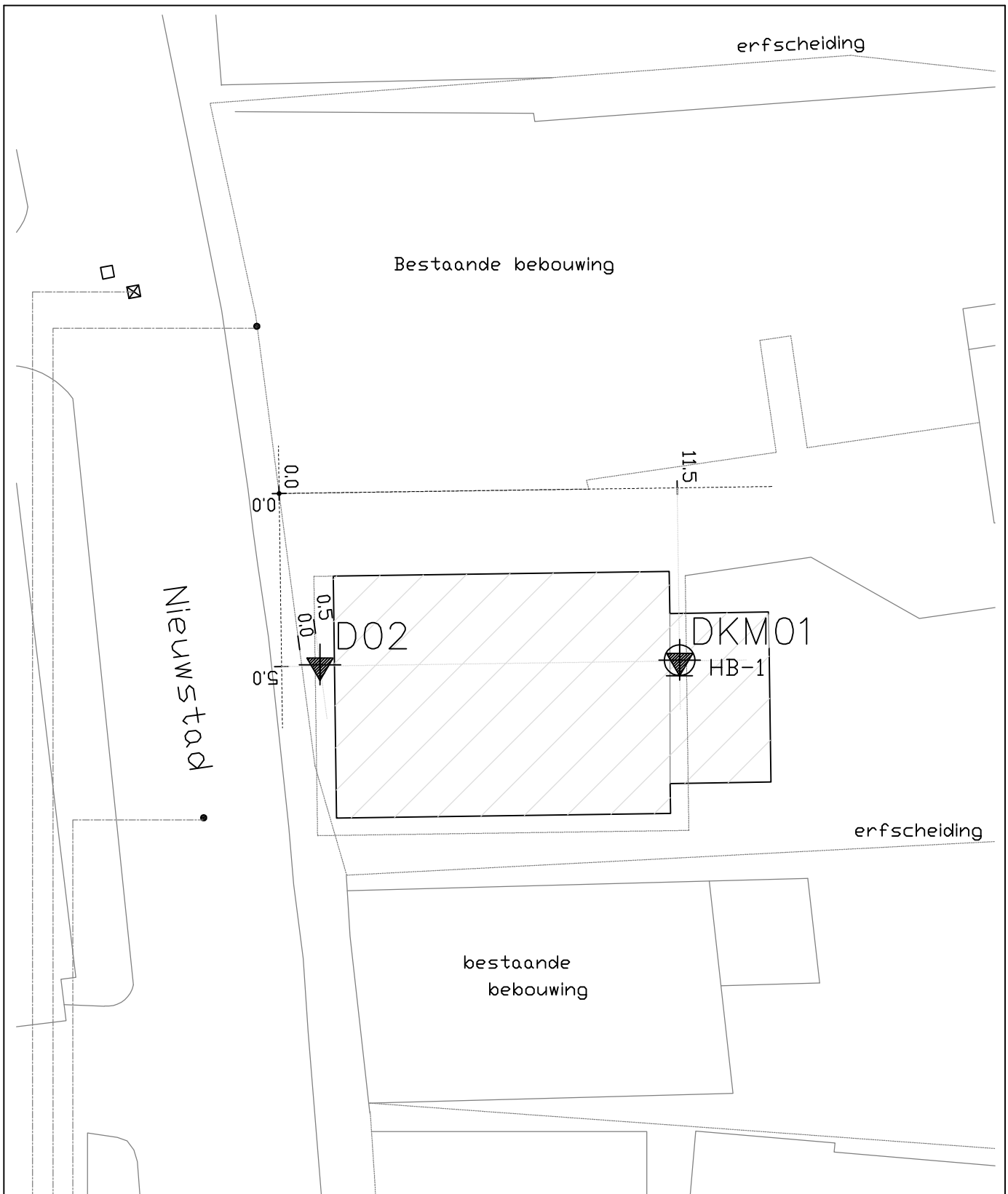
De rekenwaarde van de draagkracht loodrecht op het funderingsoppervlak bedraagt:

$$V_d = \sigma'_{max;d} \cdot A' = 82 \text{ kN/m}^1$$

waarin:

in dit geval:

$$A' = \text{effectieve funderingsoppervlak} = 0,8 \text{ m}^2/\text{m}^1$$



straatpeil = 23.86 + N.A.P.

Dorpel = 23.96 + N.A.P.

Put = 23.90 + N.A.P.

Peilmaten indicatief, niet te gebruiken als uitgangshoogte

VERKLARING DER TEKENS	
	SONDERING
	SONDERING MET PL.WRIJVING
	NIET UITGEVOERD
	SONDERING MET BORING
	BORING
	REEDS UITGEVOERDE SONDERING

Woning a/d Nieuwstad 9  
te Groenlo

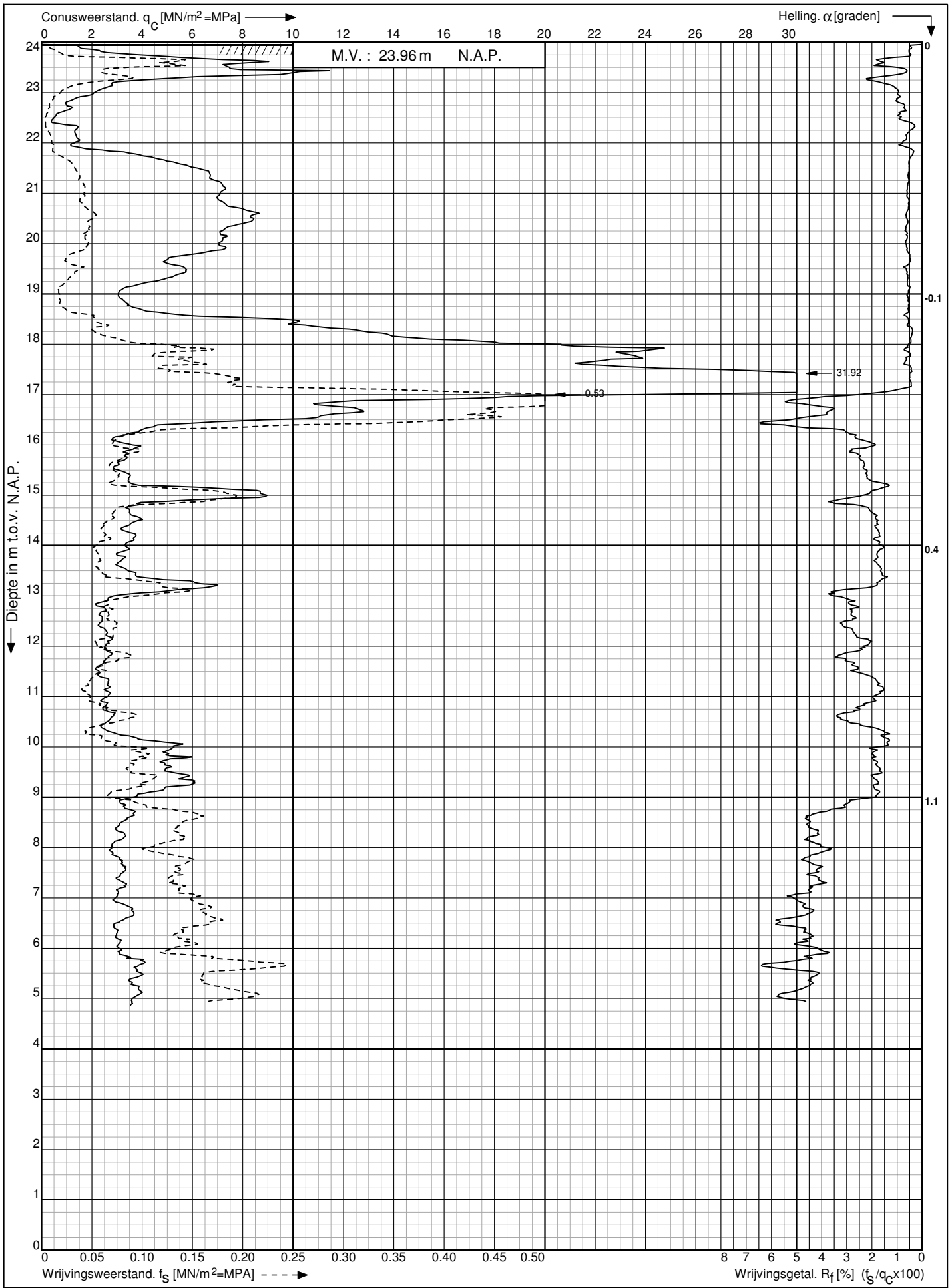
Opdr.nr. : 13-3064

Datum uitv. : 21-3-2013

Situatietekening

**KOOPS**  
**GRONDMECHANICA**  
Tel. 0522-260084



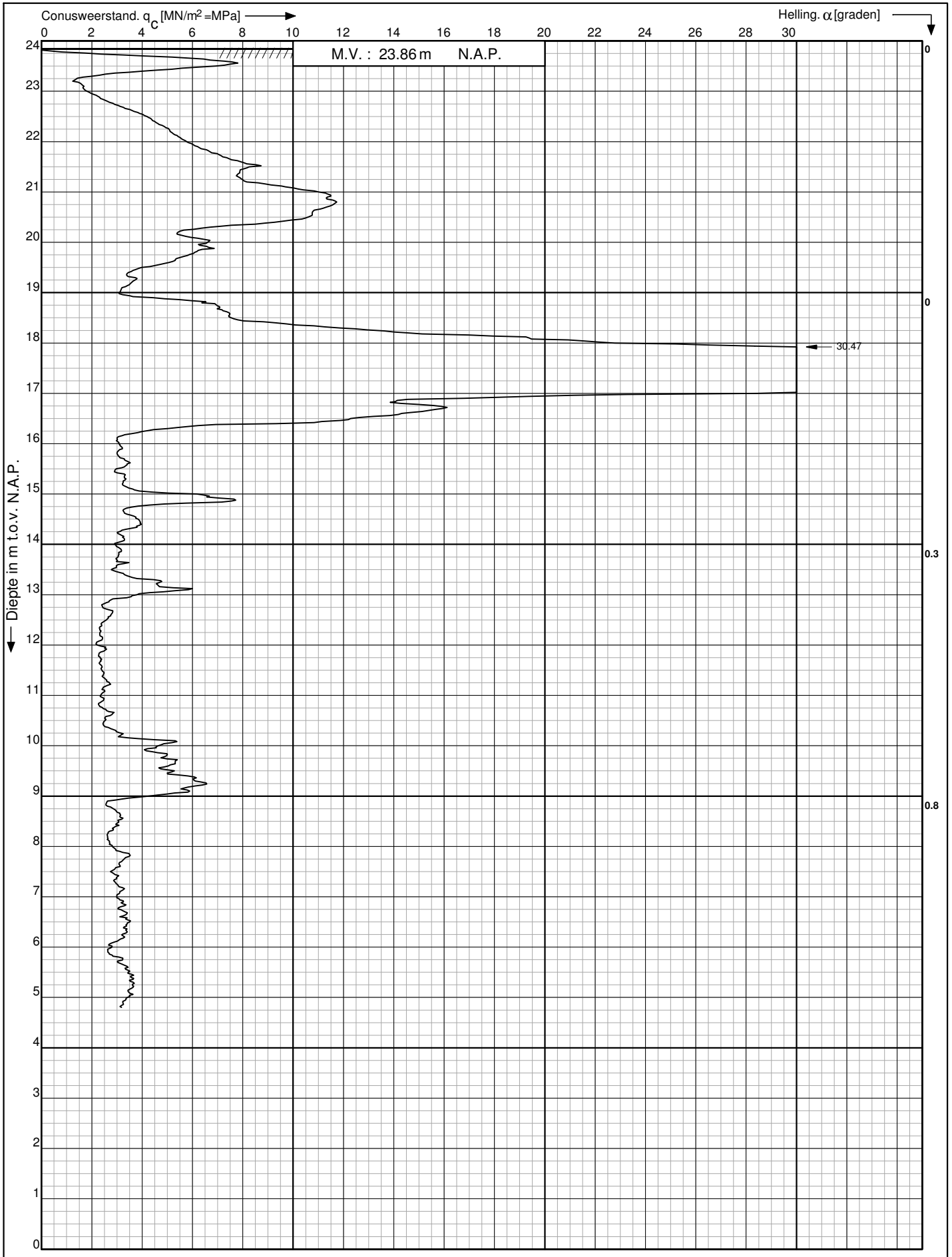


Woning a/d Nieuwstad 9 te  
Groenlo.

Opdr. nr. : 13-3064  
Datum uitv. : 21-3-2013  
Sond. nr. : 1



Sondering volgens : NEN 5140      Oppervlakte conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>



Woning a/d Nieuwstad 9 te  
Groenlo.

Opdr. nr. : 13-3064

Datum uitv. : 21-3-2013

Sond. nr. : 2

Sondering volgens : NEN 5140

Oppervlakte conuspunt : 1500 mm<sup>2</sup>





## Resultaten Handboring HB-1.

0.00	-	0.50	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, d.bruin, puinhoudend.
0.50	-	0.80	m-mv.	<u>Zand</u> , fijn, zwart, humeus, puinhoudend.
0.80	-	1.40	m-mv.	<u>Zand</u> , fijn, zwart, humeus, w.kleihoudend, puinresten.
1.40	-	1.75	m-mv.	<u>Zand</u> , fijn, zwart, humeus, kleihoudend.
1.75	-	2.10	m-mv.	<u>Zand</u> , m.fijn, l.grijs.

Datum uitvoering	:	21 maart 2013
Uitgevoerd t.p.v.	:	Sondering DKM-001
Maaiveldhoogte	:	23.96 m + N.A.P.
Grondwaterstand	:	ca. 1.70 m – mv.