

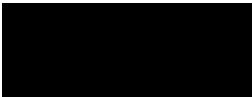
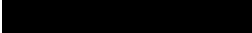


## Statische berekening

Projectnr.: 2023108  
Project: Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38  
Onderdeel: Hoofddraagconstructie

Opdrachtgever: Bouwbedrijf Bakker BV  
Heerenveenseweg 99  
8471 ZA Wolvega

Architect: SKA  
Smidshornerweg 9  
9822 AP Niekerk

Constructeur	
Hoofdconstructeur	
Datum	16 april 2024
Fase	Uitvoering
Status	Ter Goedkeuring
Berekeningsnr.:	B-01
Versie:	2

## Inhoudsopgave

0.0.1 Omschrijving	3
1.0.0 Algemene constructieve uitgangspunten	4
2.0.0 Belastingen	7
3.0.0 Belastingcombinaties	11
4.1 strookbelastingen fundering	12
6.0.1 stalen ligger	14
6.0.2 stalen ligger	15
6.0.3 stalen ligger	16
6.0.4 stalen ligger	17
6.0.5 stalen ligger	18
7.0.1 dimensionering vloer	19
7.0.2 wapening middenwand	20
7.0.3 wapening inkassingen	21
8.0.1 kokerligger trappgat	22
9.0.0 Fundering op staal trapopgang	24

projectnr. 2023108  
project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

---

**0.0.1 Omschrijving**

Voorliggend document verantwoordt de genomen constructieve maatregelen voor adres Reeweg 38 te Nes (Ameland)

Projectnr. 2023108  
 Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

### 1.0.0 Algemene constructieve uitgangspunten

#### 1.1.0. Omschrijving

Voorliggend document betreft de statische berekening van de verbouw van de winkel aan de Reeweg 38 te Nes.

De berekening betreft de maatgevende hoofdonderdelen. De niet berekende onderdelen zijn niet maatgevend, deze zijn praktisch ontworpen.

#### 1.2.0. Bijbehorende stukken

Onderstaande stukken zijn als uitgangspunt voor deze berekening gehanteerd.

Naam	Auteur	Datum
2310 VO 101 gewijzigde plattgronden begane grond en verdieping	SKA	2-8-2023
Bestaande bouwkundige tekeningen	onbekend	onbekend

#### 1.3.0. Opbouw constructie

- Fundering	strokenfundering/plaatfundering
- Begane grondvloer	geïsoleerde in het werk gestorte betonvloer
- Verdiepingsvloer	nehobo vloer
- Zoldervloer	nehobo vloer
- Kap	gordingenkap op spanten
- Casco	metselwerk
- Gevels	Gevelmetselwerk baksteen 100mm

#### 1.4.0. Stabiliteit

De stabiliteit van de opbouw wordt gewaarborgd door haaks op elkaar staande metselwerk-wanden, schijfwerking van de verdiepingsvloeren en schijfwerking van de kap. Per windrichting is er voldoende lengte aan wanden om de stabiliteit te verzorgen, een verdere berekening wordt niet noodzakelijk geacht, gebouw is stabiel.

#### 1.5.0. Fundering

Het geheel wordt gefundeerd op een plaatfundering c.q. strokenfundering.

#### 1.6.0. Materialen

Indien van toepassing worden onderstaande minimale materiaaleigenschappen gehanteerd. (tenzij anders aangegeven)

- Beton (in-situ gestort)	C20/25	$\rho =$	25,00	kN/m <sup>3</sup>
- Beton (prefab)	C35/45	$\rho =$	26,00	kN/m <sup>3</sup>
- Wapening	B500B	$\rho =$	78,50	kN/m <sup>3</sup>
- Staal; kokerprofiel	S235 (Fe360)	$\rho =$	78,50	kN/m <sup>3</sup>
- Staal; overig profiel	S235 (Fe360)	$\rho =$	78,50	kN/m <sup>3</sup>
- Naaldhout	C18	$\rho =$	3,20	kN/m <sup>3</sup>
- Loofhout	D30	$\rho =$	5,30	kN/m <sup>3</sup>
- Gelamineerd hout	GL24h	$\rho =$	3,80	kN/m <sup>3</sup>
- Kalkzandsteen	CS12	$\rho =$	17,50	kN/m <sup>3</sup>
- Porotherm	PM20	$\rho =$	13,50	kN/m <sup>3</sup>

Projectnr. 2023108  
Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

### 1.7.0. Brandwerendheideisen

- Betreft	Gehele gebouw	
- Hoogste vloer verblijfsfunctie	5,70	$m^1$ t.o.v. meetniveau
- Type gebouw	10	Winkelfunctie
- Aantal bouwlagen	3	t.o.v. meetniveau
- Aanvullende reductie	0	minuten (bijvoorbeeld t.g.v. toepassing sprinklerinstallatie)
- Vuurbelasting	< 500	$MJ/m^2$ 30 minuten reductie
- Constructies vluchtroutes	30	minuten
- Constructies scheiding brandcompartimenten	60	minuten
- Constructies veiligheidstrappenhuizen	60	minuten
- Brandwerendheid hoofdconstructies	60	minuten

*inclusief reductie*

*Staal hoofdconstructie is globaal niet gedimensioneerd t.b.v. brandwerendheid; brandwerend bekleden of verven.*

### 1.8.0. Normen

Onderhavige statische berekening is uitgevoerd conform onderstaande, indien afzonderlijk van toepassing zijnde, Eurocodes.

<i>Eurocode 0 - NEN-EN 1990</i>	<i>Grondslagen van het ontwerp</i>
<i>Eurocode 1 - NEN-EN 1991</i>	<i>Belastingen op constructies</i>
<i>Eurocode 2 - NEN-EN 1992</i>	<i>Betonconstructies</i>
<i>Eurocode 3 - NEN-EN 1993</i>	<i>Staalconstructies</i>
<i>Eurocode 4 - NEN-EN 1994</i>	<i>Staal-betonconstructies</i>
<i>Eurocode 5 - NEN-EN 1995</i>	<i>Houtconstructies</i>
<i>Eurocode 6 - NEN-EN 1996</i>	<i>Metselwerkconstructies</i>
<i>Eurocode 7 - NEN-EN 1997</i>	<i>Geotechnisch ontwerp</i>

*Indien nodig, wordt er tevens gebruik gemaakt van richtlijnen/rapporten.*

### 1.9.0. Veiligheid en bruikbaarheid

- Gebouwcategorie	D - winkelruimte	
- Ontwerplevensduurklasse	3	
- Ontwerplevensduur	50	jaar
- CC (gevolgklasse)	CC2	aanzienlijke gevolgen (o.a. woon- en kantoorgebouwen)
- RC (betrouwbaarheidsklasse)	RC2	factor $K_{FL} = 1,00$
- CC (buitengewone belastingen)	CC1	voor ééngezinwoningen $\leq 3$ bouwlagen
- Psi-factor $\gamma_0$	0,40	voor maatgevende gebouwcategorie

### 1.10.0. Verdiscontering opgelegde belastingen

Karakteristieke waarden van de veranderlijke belastingen voor gebouw in NEN-EN 1991 zijn in het algemeen gebaseerd op een ontwerplevensduur van 50 jaar. Indien ontwerplevensduren afwijkend van de basisreferentieperiode van 50 jaar zijn gebruikt, mogen de extreme waarden van gelijkmatig verdeelde belastingen zijn verdisconteerd met onderstaande reductiefactoren. In een aantal gevallen zijn daarvoor regels opgenomen in de desbetreffende normbladen in de reeks NEN-EN 1991, zoals voor:

- Sneeuwbelastingen in bijlage D van NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011;
- Windbelastingen in opmerking 4 van 4.2 van NEN-EN 1991-1-4+A1+C1:2011/NB:2011;
- Thermische belastingen in bijlage A.2 van NEN-EN 1991-1-5+C1:2011/NB:2011.

t [-]	Opgelegde vloerbelastingen per gebouwcategorie								Sneeuw [-]	Wind		
	A	B	C	D	E	F	G	H		I	II	III
5 jr.	0,85	0,87	0,81	0,85	1,00	0,92	0,92	0,74	0,51	0,85	0,84	0,82
15 jr.	0,92	0,93	0,90	0,92	1,00	0,96	0,96	0,87	0,75	0,93	0,92	0,91
50 jr.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
100 jr.	1,05	1,04	1,06	1,05	1,00	1,02	1,02	1,08	1,14	1,04	1,04	1,05

Van toepassing voor onderhavige berekening zijn de volgende factoren, welke hierna volgend zijn verdisconteerd in de belastingen:

- Opgelegde vloerbelastingen:	$F_t =$	1,00	* $F_{t,0}$	(afhankelijk van gebruiksfunctie)
- Sneeuwbelastingen:	$s_n =$	1,00	* $s_k$	
- Windbelastingen:	$v_b =$	1,00	* $v_{b,0}$	

Projectnr. 2023108  
 Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

### 1.11.0. Ontwerpverantwoordelijkheden

Onderdeel	Categorie criteria 73/06	Verantwoordelijke partij
Hoofddraagconstructie	-	Hoofdconstructeur
Fundering	-	Hoofdconstructeur
Samenhang gelijksoortige en ongelijksoortige constructies	-	Hoofdconstructeur
Gewichts- en stabiliteitberekening incl. schematisering	-	Hoofdconstructeur
Houten kapconstructie	-	Aannemer
Houtskeletbouw	-	Aannemer
Systeenvloeren	Categorie 6	Aannemer
Staalconstructies (globale dimensionering)	-	Hoofdconstructeur
Staalconstructies (detailberekeningen en werktekeningen)	-	Aannemer

#### 1.11.1 Belastingen uitvoeringsfase

Belastingen op constructieve onderdelen voortkomend uit de wijze van uitvoeren zijn conform opgave aannemer, die dit in samenspraak met leveranciers moet afstemmen. Hierin wordt onder andere stortbelasting, stempelbelasting, opperbelasting en tijdelijke afstempeling mee bedoeld.

#### 1.12.0. Voorwaarden

Voor onze dienstverlening en leveringen is De Nieuwe Regeling 2011 (DNR 2011, herzien Juli 2013) van toepassing. Deze berekening of delen ervan mag zonder schriftelijke toestemming niet worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt.

#### 1.13.0. Toelaatbare vervormingen

- Voor vrijdragende vloeren en liggers met scheidingswanden wordt getracht de totale doorbuiging ( $w_{max}$ ) te beperken tot 15mm.
- Voor uitkragende vloeren en liggers met scheidingswanden wordt getracht de totale doorbuiging ( $w_{max}$ ) te beperken tot 10mm.
- $l_{rep}$  is de lengte van een overspanning of tweemaal de lengte van een uitkraging.

Onderdeel	Toelaatbare verticale doorbuiging (NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011-A1.4.3)		
Bijkomende doorbuiging vloeren	$w_2 + w_3$	$\leq 1/500 \times$	$l_{rep}$ (dragend voor scheurgevoelige scheidingswanden)
	$w_2 + w_3$	$\leq 3/1000 \times$	$l_{rep}$ (niet dragend voor scheurgevoelige scheidingswanden)
Totale einddoorbuiging vloeren	$w_{max}$	$\leq 1/250$	$l_{rep}$
Bijkomende doorbuiging daken	$w_2 + w_3$	$\leq 1/250$	$l_{rep}$
Totale einddoorbuiging daken	$w_{max}$	$\leq 1/250$	$l_{rep}$
Afscheiding hoogteverschil	$w_2 + w_3$	$\leq 1/150$	$l_{rep}$
Metselwerk dragende onderdelen	$w_2 + w_3$	$\leq 1/500 \times$	$l_{rep}$

Onderdeel	Toelaatbare horizontale verplaatsing (NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB:2011-A1.4.3)		
Gehele gebouw (> 1 bouwlaag)	$u$	$\leq 1/500 \times$	kleinste gevelhoogte
Per bouwlaag	$u_i$	$\leq 1/300 \times$	kleinste bouwlaaghoogte
Gehele gebouw (1 bouwlaag)	$u$	$\leq 1/300 \times$	kleinste gevelhoogte
Industriegebouw	$u$	$\leq 1/150 \times$	kleinste gevelhoogte
Afscheiding hoogteverschil	$u_i$	$\leq 20mm$	

#### 1.14.0. Trillingseisen vloeren

Voor vloeren en liggers die door lopende personen worden belast, gelden de volgende uitzonderingen voor de trillingseisen:

- Indien de belasting ( $G_k + Q_{kY2}$ ) op een vloer groter is dan 5,00kN/m<sup>2</sup> kunnen er geen voelbare trillingen optreden;
- Indien de totale belasting ( $G_k + Q_{kY2}$ ) op een ligger groter is dan 150,00kN kunnen er geen voelbare trillingen optreden.

Gebruik van de vloer	Min. eerste eigenfrequentie	Toelaatbare doorbuiging (6.16b - quasi-blijvende combinatie)
Personen lopen	$\geq 3,00Hz$	34mm
Personen springen / dansen	$\geq 5,00Hz$	12mm

Projectnr. 2023108  
Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

## 2.0.0 Belastingen

### 2.1.0. Belastingen & combinatiewaarden

$K_{FL} = 1,00$

Schuin dak:	H1	Daken	code:	kap
- Dakpannen			$p_{G,k} =$	0,45 kN/m <sup>2</sup>
- Kapconstructie			$p_{G,k} =$	0,50 kN/m <sup>2</sup>
				+
		Permanente belasting in dakvlak =>	$p_{G,k} =$	0,95 kN/m <sup>2</sup>
		Permanente belasting in grondvlak =>	$p_{G,k} =$	1,32 kN/m <sup>2</sup>
		Opgelegde belasting (sneeuw; zadeldak) =>	$p_{Q,k} =$	0,30 kN/m <sup>2</sup>
		Opgelegde belasting (A < 10,00 m <sup>2</sup> ) =>	$p_{Q,k} =$	0,00 kN/m <sup>2</sup>
				+
		Karakteristieke combinatie in dakvlak (6.14) =>	$p_k =$	1,62 kN/m <sup>2</sup>
		Totaal rekenwaarde (6.10.a) =>	$p_d =$	1,78 kN/m <sup>2</sup>
		Totaal rekenwaarde (6.10.b) =>	$p_d =$	2,03 kN/m <sup>2</sup>
		Frequente combinatie (6.15) =>	$p_f =$	1,32 kN/m <sup>2</sup>
		Quasi-blijvende combinatie (6.16) =>	$p_{qp} =$	1,32 kN/m <sup>2</sup>
dakhelling = 44,0°				
$\psi_0 = 0,00$				
$\psi_1 = 0,00$				
$\psi_2 = 0,00$				

2e verdiepingvloer:	A	Woon- of verblijfsruimte	code:	verd2
- bestaande nehobo vloer			$p_{G,k} =$	2,80 kN/m <sup>2</sup>
				+
		Permanente belasting =>	$p_{G,k} =$	2,80 kN/m <sup>2</sup>
- Separatie > 1,00 kN/m <sup>1</sup> ; ≤ 2,00 kN/m <sup>1</sup>		Lichte scheidingswanden =>	$p_{Q,k} =$	0,80 kN/m <sup>2</sup>
- Vloeren		Opgelegde belasting =>	$p_{Q,k} =$	1,75 kN/m <sup>2</sup>
				+
		Karakteristieke combinatie (6.14) =>	$p_k =$	5,35 kN/m <sup>2</sup>
		Totaal rekenwaarde (6.10.a) =>	$p_d =$	5,31 kN/m <sup>2</sup>
		Totaal rekenwaarde (6.10.b) =>	$p_d =$	7,19 kN/m <sup>2</sup>
		Frequente combinatie (6.15) =>	$p_f =$	4,08 kN/m <sup>2</sup>
		Quasi-blijvende combinatie (6.16) =>	$p_{qp} =$	3,57 kN/m <sup>2</sup>
$\psi_0 = 0,40$				
$\psi_1 = 0,50$				
$\psi_2 = 0,30$				

1e Verdiepingvloer:	A	Woon- of verblijfsruimte	code:	verd1
- bestaande nehobo vloer			$p_{G,k} =$	2,80 kN/m <sup>2</sup>
				+
		Permanente belasting =>	$p_{G,k} =$	2,80 kN/m <sup>2</sup>
- Separatie > 1,00 kN/m <sup>1</sup> ; ≤ 2,00 kN/m <sup>1</sup>		Lichte scheidingswanden =>	$p_{Q,k} =$	0,80 kN/m <sup>2</sup>
- Vloeren		Opgelegde belasting =>	$p_{Q,k} =$	1,75 kN/m <sup>2</sup>
				+
		Karakteristieke combinatie (6.14) =>	$p_k =$	5,35 kN/m <sup>2</sup>
		Totaal rekenwaarde (6.10.a) =>	$p_d =$	5,31 kN/m <sup>2</sup>
		Totaal rekenwaarde (6.10.b) =>	$p_d =$	7,19 kN/m <sup>2</sup>
		Frequente combinatie (6.15) =>	$p_f =$	4,08 kN/m <sup>2</sup>
		Quasi-blijvende combinatie (6.16) =>	$p_{qp} =$	3,57 kN/m <sup>2</sup>
$\psi_0 = 0,40$				
$\psi_1 = 0,50$				
$\psi_2 = 0,30$				

Begane grondvloer:	A	Woon- of verblijfsruimte	code:	bg
- Afwerkvloer h= 80 mm		0,08 x 20,00 =	$p_{G,k} =$	1,60 kN/m <sup>2</sup>
- Betonvloer h = 200			$p_{G,k} =$	5,50 kN/m <sup>2</sup>
				+
		Permanente belasting =>	$p_{G,k} =$	7,10 kN/m <sup>2</sup>
- Separatie > 1,00 kN/m <sup>1</sup> ; ≤ 2,00 kN/m <sup>1</sup>		Lichte scheidingswanden =>	$p_{Q,k} =$	0,80 kN/m <sup>2</sup>
- Vloeren		Opgelegde belasting =>	$p_{Q,k} =$	1,75 kN/m <sup>2</sup>
				+
		Karakteristieke combinatie (6.14) =>	$p_k =$	9,65 kN/m <sup>2</sup>
		Totaal rekenwaarde (6.10.a) =>	$p_d =$	11,12 kN/m <sup>2</sup>
		Totaal rekenwaarde (6.10.b) =>	$p_d =$	12,35 kN/m <sup>2</sup>
		Frequente combinatie (6.15) =>	$p_f =$	8,38 kN/m <sup>2</sup>
		Quasi-blijvende combinatie (6.16) =>	$p_{qp} =$	7,87 kN/m <sup>2</sup>
$\psi_0 = 0,40$				
$\psi_1 = 0,50$				
$\psi_2 = 0,30$				


Projectnr. 2023108  
 Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

Overige (constructieve) onderdelen:						code:
- Kalkzandsteen CS12/20 (d= 100mm)			0,10	x 18,00 =	$p_k = 1,80 \text{ kN/m}^2$	100CS12
- Kalkzandsteen CS12/20 (d= 120mm)			0,12	x 18,00 =	$p_k = 2,16 \text{ kN/m}^2$	120CS12
- Kalkzandsteen CS12/20 (d= 150mm)			0,15	x 18,00 =	$p_k = 2,70 \text{ kN/m}^2$	150CS12
- Kalkzandsteen CS12/20 (d= 175mm)			0,18	x 18,00 =	$p_k = 3,15 \text{ kN/m}^2$	175CS12
- Kalkzandsteen CS12/20 (d= 214mm)			0,21	x 18,00 =	$p_k = 3,85 \text{ kN/m}^2$	214CS12
- Kalkzandsteen CS12/20 (d= 300mm)			0,30	x 18,00 =	$p_k = 5,40 \text{ kN/m}^2$	300CS12
- Gasbeton (d= 100mm)			0,10	x 8,00 =	$p_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$	gasbeton
- Schoon metselwerk (d= 100mm)			0,10	x 18,00 =	$p_k = 1,80 \text{ kN/m}^2$	smw100
- Schoon metselwerk (d= 210mm)			0,21	x 18,00 =	$p_k = 3,78 \text{ kN/m}^2$	smw210
- Prefab betonkolom	b= 300mm	h= 300mm	0,09	x 26,00 =	$q_k = 2,34 \text{ kN/m}^1$	pbk
- Prefab betonkolom	$\varnothing= 400\text{mm}$		0,13	x 26,00 =	$q_k = 3,27 \text{ kN/m}^1$	pbk
- Betonnen latei	b= 100mm	h= 200mm	0,02	x 25,00 =	$q_k = 0,50 \text{ kN/m}^1$	bl
- Betonnen balk	b= 400mm	h= 500mm	0,20	x 25,00 =	$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^1$	bk
- Houten balk	b= 70mm	h= 200mm	0,01	x 5,00 =	$q_k = 0,07 \text{ kN/m}^1$	hb
- Stalen kolom					$q_k = 0,20 \text{ kN/m}^1$	sk
- Stalen ligger					$q_k = 0,30 \text{ kN/m}^1$	sl
- Houtskeletbouw (HSB)					$p_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$	hsb
- Gevelpui (kozijn + glas)					$p_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$	pui



Projectnr. 2023108  
 Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

2.2.0. Windbelasting

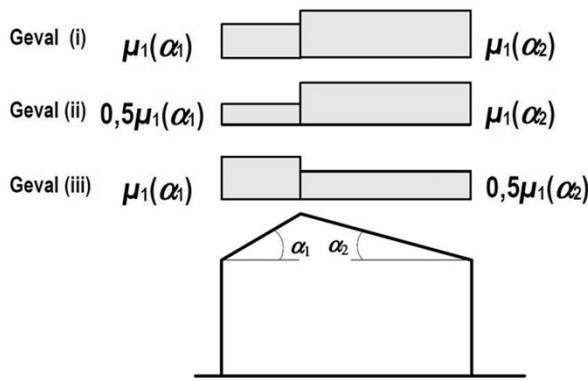
- Beginpeil boven maaiveld	=>	$h_0$	=	0,00 m <sup>1</sup>	$h < 15,0 m$ 
- Maximale gebouwhoogte	=>	$h$	=	10,00 m <sup>1</sup>	
- Werkelijke hoogte	=>	$z$	=	10,00 m <sup>1</sup>	
- Windgebied	=>			II	
(afstand tot windgebied III)	=>			>5 km	
- Tereincategorie	=>			onbebouwd	
- Orografiefactor (NEN-EN 1991-1-4 bijlageA3)	=>	$c_o(z)$	=	1,00 [-]	
- Extreme stuwdruk	=>	$q_p(z)$	=	0,85 kN/m <sup>2</sup>	
- Referentiehoogte	=>	$z_s$	=	6,00 m <sup>1</sup>	
- Bouwwerfactor	=>	$c_s c_d$	=	1,00 [-]	
<u>Windbelasting loodrecht op gebouwbreedte</u>					
- Gebouwbreedte	=>	$b$	=	14,00 m <sup>1</sup>	
- Gebouwhoogte < 15,00m <sup>1</sup>	=>	$c_s c_d$	=	1,00 [-]	
- Resulterende stuwdruk $c_s c_d \cdot q_p(z)$	=>	$w_e$	=	<b>0,85 kN/m<sup>2</sup></b>	
<u>Windbelasting loodrecht op gebouwdiepte</u>					
- Gebouwdiepte	=>	$d$	=	9,50 m <sup>1</sup>	
- Gebouwhoogte < 15,00m <sup>1</sup>	=>	$c_s c_d$	=	1,00 [-]	
- Resulterende stuwdruk $c_s c_d \cdot q_p(z)$	=>	$w_e$	=	<b>0,85 kN/m<sup>2</sup></b>	

2.3.0. Sneeuwbelasting

- NEN-EN 1991-1-3+C1:2011 - 5.2 - (3)P - a)	=>	$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	[kN/m <sup>2</sup> ]
- NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011 - 4.1 - (1)	=>	$s_k = 0,70$	[kN/m <sup>2</sup> ]
- NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011 - 5.2 - (7)	=>	$C_e = 1,00$	[-]
- NEN-EN 1991-1-3+C1:2011/NB:2011 - 5.2 - (8)	=>	$C_t = 1,00$	[-]

NEN-EN 1991-1-3+C1:2011 - 5.2 - (4) Van de belasting behoort te zijn aangenomen dat ze verticaal inwerkt en naar een horizontale projectie van van het dakoppervlak verwijst.

NEN-EN 1991-1-3+C1:2011 - 5.3.3: Zadeldak

- Dakhelling	=>	$\alpha_1 = 44,00$	° [graden]	
- Dakhelling	=>	$\alpha_2 = 44,00$	° [graden]	
- Geval I	=>	$\mu_1(\alpha_1) = 0,43$	[-]	
	=>	$s = 0,30$	[kN/m <sup>2</sup> ]	
	=>	$\mu_1(\alpha_2) = 0,43$	[-]	
	=>	$s = 0,30$	[kN/m <sup>2</sup> ]	
- Geval II	=>	$0,5 \cdot \mu_1(\alpha_1) = 0,21$	[-]	
	=>	$s = 0,15$	[kN/m <sup>2</sup> ]	
	=>	$\mu_1(\alpha_2) = 0,43$	[-]	
	=>	$s = 0,30$	[kN/m <sup>2</sup> ]	
- Geval III	=>	$\mu_1(\alpha_1) = 0,43$	[-]	
	=>	$s = 0,30$	[kN/m <sup>2</sup> ]	
	=>	$0,5 \cdot \mu_1(\alpha_2) = 0,21$	[-]	
	=>	$s = 0,15$	[kN/m <sup>2</sup> ]	

Projectnr. 2023108  
Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

---

## 2.5.0. Overige belastingen

Voor berekening van diverse voorkomende onderdelen worden, indien van toepassing, de volgende belastingen beschouwd:

- Permanente belastingen	=> Conform NEN-EN 1991-1-1 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Opgelegde belastingen	=> Conform NEN-EN 1991-1-1 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Belastingen bij brand	=> Conform NEN-EN 1991-1-2 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Regenwaterbelasting	=> Conform NEN-EN 1991-1-3 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Sneeuwbelasting	=> Conform NEN-EN 1991-1-3 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Windbelasting	=> Conform NEN-EN 1991-1-4 =>	Zie berekening betreffende onderdelen
- Thermische belastingen	=> Conform NEN-EN 1991-1-5 =>	Niet van toepassing
- Stootbelastingen en ontploffingen	=> Conform NEN-EN 1991-1-7 =>	Niet van toepassing

Projectnr. 2023108  
Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

### 3.0.0 Belastingcombinaties

Voor de partiële belastingfactoren behorende bij gevolgklasse CC1 of CC3 - respectievelijk betrouwbaarheidsklasse RC1 of RC3 - dient de partiële belastingfactor van gevolgklasse CC2 - betrouwbaarheidsklasse RC2 - verdisconteerd te worden met een factor  $K_{F1} = 0,90$  voor CC1 (RC1) respectievelijk  $K_{F1} = 1,10$  voor CC3 (RC3).

- CC1 (RC1) =>  $g_{F1g} = 1,20 * 0,9 = 1,10$  |  $g_{F1q} = 1,50 * 0,9 = 1,35$
- CC2 (RC2) =>  $g_{F1g} = 1,20 * 1,0 = 1,20$  |  $g_{F1q} = 1,50 * 1,0 = 1,50$
- CC3 (RC3) =>  $g_{F1g} = 1,20 * 1,1 = 1,30$  |  $g_{F1q} = 1,50 * 1,1 = 1,65$

- U.L.S. = Ultimate Limit States
- S.L.S. = Serviceability Limit States

#### 3.1.0. Groep A - Verlies van statisch evenwicht

**Tabel NB.3 - A1.2(A) - EQU (equilibrium) volgens ECO-6.10 - U.L.S.:**

ongunstig =>	$(1,10 * G_k) + (1,50 * Q_{k,1}) + (1,50 * y_{0,i} * Q_{k,i})$
gunstig =>	$(0,90 * G_k) + (0) + (0)$

#### 3.2.0. Groep B - Intern bezwijken of buitensporig vervormen

Van toepassing voor ontwerp en berekening van constructieve elementen, waarbij geen geotechnische belastingen voorkomen.

Maatgevende (te hanteren) betrouwbaarheidsklasse voor dit project

RC2

Voor verdiscontering van onderstaande partiële belastingfactoren wordt gebruik gemaakt van  $K_{FL}$

1,00

**Tabel NB.4 - A1.2(B) - STR (structure) / GEO (geotechnical) volgens ECO-6.10a - U.L.S. (CC2/RC2):**

ongunstig =>	$(1,35 * G_k) + (1,50 * y_{0,i} * Q_{k,i}) (a)$
gunstig =>	$(0,90 * G_k) + (0) + (0)$

Note (a) - bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met  $1,20 * G_k$

**Tabel NB.4 - A1.2(B) - STR (structure) / GEO (geotechnical) volgens ECO-6.10b - U.L.S. (CC2/RC2):**

ongunstig =>	$(1,20 * G_k) + (1,50 * Q_{k,1}) + (1,50 * y_{0,i} * Q_{k,i}) (b)$
gunstig =>	$(0,90 * G_k) + (0) + (0)$

Note (b) -  $1,35 * \xi * G_k$  is berekend met  $\xi = 0,89 \Rightarrow 1,20 * G_k$

#### 3.3.0. Groep C - Intern bezwijken of buitensporig vervormen

Ontwerp en berekening van constructieve elementen (funderingen op staal, palen, kelderwanden e.d.), waarbij geotechnische belastingen en de weerstand van de grond betrokken zijn. De tabel geldt voor de geotechnische belastingen onder gelijktijdig toepassen van tabel A.1.2(B) voor de overige belastingen.

**Tabel NB.6 - A1.2(C) - STR (structure) / GEO (geotechnical) volgens ECO-6.10 - U.L.S.:**

ongunstig =>	$(1,00 * G_k) + (1,30 * Q_{k,1}) + (1,30 * y_{0,i} * Q_{k,i})$
gunstig =>	$(1,00 * G_k) + (0) + (0)$

#### 3.4.0. Buitengewone en aardbevingsbelastingscombinaties

**Tabel NB.7 - A1.3 - Rekenwaarden belastingen in buitengewone belastingscombinaties**

ongunstig =>	$(1,00 * G_k) + (1,00 * A_d) + (1,00 * y_{1,1}^a * Q_{k,1}) + (1,00 * y_{2,i} * Q_{k,i})$
gunstig =>	$(1,00 * G_k) + (1,00 * A_d) + (1,00 * y_{1,1}^a * Q_{k,1}) + (1,00 * y_{2,i} * Q_{k,i})$

a: Uitsluitend  $y_{1,1}$  voor wind in combinatie met brand; voor overige gevallen  $y_{2,i}$  hanteren.

**Tabel NB.7 - A1.3 - Rekenwaarden belastingen in aardbevingsbelastingscombinaties**

ongunstig =>	$(1,00 * G_k) + (1,00 * A_{EK} \text{ of } A_{Ed}) + (1,00 * y_{2,1} * Q_{k,1}) + (1,00 * y_{2,i} * Q_{k,i})$
gunstig =>	$(1,00 * G_k) + (1,00 * A_{EK} \text{ of } A_{Ed}) + (1,00 * y_{2,1} * Q_{k,1}) + (1,00 * y_{2,i} * Q_{k,i})$

Projectnr. 2023108  
Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

4.1.0 Lijnbelastingen

g1															K <sub>FL</sub> = 1,00		
onderdeel	klasse	...x	[m']	G <sub>k</sub>		Q <sub>k</sub>		Ψ <sub>0</sub>		Ψ <sub>0</sub>		Ψ <sub>1</sub>		Ψ <sub>2</sub>			
				[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']		
kap	H1	1,00	5,20	1,32	6,87	0,30	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
verd2	A	1,00	2,09	2,80	5,86	2,55	5,33	0,40	2,13	0,40	2,13	0,50	2,67	0,30	1,60		
verd1	A	1,00	2,09	2,80	5,86	2,55	5,33	1,00	5,33	0,40	2,13	0,50	2,67	0,30	1,60		
smw100	[-]	1,00	5,70	1,80	10,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
smw100	[-]	1,00	5,70	1,80	10,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
				+		+		+		+		+		+			
Totalen				<b>39,10</b>		<b>12,22</b>		<b>7,47</b>		<b>4,27</b>		<b>5,33</b>		<b>3,20</b>			
								S.L.S. => 6.14				S.L.S. => 6.15				S.L.S. => 6.16	
SLS - Karakteristieke belastingcombinatie				(6.14)				=>				q <sub>k</sub> =		<b>46,57</b> [kN/m']			
SLS - Frequente belastingcombinatie				(6.15)				=>				q <sub>f</sub> =		<b>43,37</b> [kN/m']			
SLS - Quasi-blijvende belastingcombinatie				(6.16)				=>				q <sub>qp</sub> =		<b>42,30</b> [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a)				<b>59,19</b>		x		K <sub>FL</sub>		=>		q <sub>d</sub> = <b>59,19</b> [kN/m']	
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 b)				<b>58,13</b>		x		K <sub>FL</sub>		=>		q <sub>d</sub> = <b>58,13</b> [kN/m']	
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a/b)				<b>39,10</b>		x		0,90		=>		q <sub>d</sub> = <b>35,19</b> [kN/m']	

g2															K <sub>FL</sub> = 1,00		
onderdeel	klasse	...x	[m']	G <sub>k</sub>		Q <sub>k</sub>		Ψ <sub>0</sub>		Ψ <sub>0</sub>		Ψ <sub>1</sub>		Ψ <sub>2</sub>			
				[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']		
verd2	A	1,00	5,02	2,80	14,06	2,55	12,80	1,00	12,80	0,40	5,12	0,50	6,40	0,30	3,84		
verd1	A	1,00	5,02	2,80	14,06	2,55	12,80	1,00	12,80	0,40	5,12	0,50	6,40	0,30	3,84		
smw210	[-]	1,00	3,00	3,78	11,34	1,00	3,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
smw100	[-]	1,00	2,70	1,80	4,86	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
				+		+		+		+		+		+			
Totalen				<b>44,31</b>		<b>28,60</b>		<b>25,60</b>		<b>10,24</b>		<b>12,80</b>		<b>7,68</b>			
								S.L.S. => 6.14				S.L.S. => 6.15				S.L.S. => 6.16	
SLS - Karakteristieke belastingcombinatie				(6.14)				=>				q <sub>k</sub> =		<b>69,91</b> [kN/m']			
SLS - Frequente belastingcombinatie				(6.15)				=>				q <sub>f</sub> =		<b>54,55</b> [kN/m']			
SLS - Quasi-blijvende belastingcombinatie				(6.16)				=>				q <sub>qp</sub> =		<b>51,99</b> [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a)				<b>75,18</b>		x		K <sub>FL</sub>		=>		q <sub>d</sub> = <b>75,18</b> [kN/m']	
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 b)				<b>91,58</b>		x		K <sub>FL</sub>		=>		q <sub>d</sub> = <b>91,58</b> [kN/m']	
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a/b)				<b>44,31</b>		x		0,90		=>		q <sub>d</sub> = <b>39,88</b> [kN/m']	

g3															K <sub>FL</sub> = 1,00		
onderdeel	klasse	...x	[m']	G <sub>k</sub>		Q <sub>k</sub>		Ψ <sub>0</sub>		Ψ <sub>0</sub>		Ψ <sub>1</sub>		Ψ <sub>2</sub>			
				[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']		
kap	H1	1,00	5,20	1,32	6,87	0,30	1,55	1,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
verd2	A	1,00	2,93	2,80	8,20	2,55	7,47	1,00	7,47	0,40	2,99	0,50	3,73	0,30	2,24		
verd1	A	1,00	2,93	2,80	8,20	2,55	7,47	1,00	7,47	0,40	2,99	0,50	3,73	0,30	2,24		
smw100	[-]	1,00	5,70	1,80	10,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
smw100	[-]	1,00	5,70	1,80	10,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
				+		+		+		+		+		+			
Totalen				<b>43,78</b>		<b>16,49</b>		<b>16,49</b>		<b>5,97</b>		<b>7,47</b>		<b>4,48</b>			
								S.L.S. => 6.14				S.L.S. => 6.15				S.L.S. => 6.16	
SLS - Karakteristieke belastingcombinatie				(6.14)				=>				q <sub>k</sub> =		<b>60,27</b> [kN/m']			
SLS - Frequente belastingcombinatie				(6.15)				=>				q <sub>f</sub> =		<b>49,76</b> [kN/m']			
SLS - Quasi-blijvende belastingcombinatie				(6.16)				=>				q <sub>qp</sub> =		<b>48,26</b> [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a)				<b>68,07</b>		x		K <sub>FL</sub>		=>		q <sub>d</sub> = <b>68,07</b> [kN/m']	
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 b)				<b>77,27</b>		x		K <sub>FL</sub>		=>		q <sub>d</sub> = <b>77,27</b> [kN/m']	
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a/b)				<b>43,78</b>		x		0,90		=>		q <sub>d</sub> = <b>39,41</b> [kN/m']	

Projectnr. 2023108  
Project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

q4														K <sub>FL</sub> = 1,00			
onderdeel	klasse	...x	[m']	G <sub>k</sub>		Q <sub>k</sub>		ψ <sub>0</sub>		ψ <sub>0</sub>		ψ <sub>1</sub>		ψ <sub>2</sub>			
				[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']				
verd2	A	1,00	2,70	2,80	7,57	2,55	6,89	0,40	2,76	0,40	2,76	0,50	3,45	0,30	2,07		
verd1	A	1,00	2,70	2,80	7,57	2,55	6,89	1,00	6,89	0,40	2,76	0,50	3,45	0,30	2,07		
smw100	[-]	1,00	2,70	1,80	4,86	0,00	0,00	1,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
smw210	[-]	1,00	3,00	3,78	11,34	1,00	3,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
				+		+		+		+		+		+			
Totalen				q <sub>G,k</sub>		q <sub>Qk</sub>		q <sub>Qk1;Qk1;y0</sub>		q <sub>Qk1;y0;Qk1;y0</sub>		q <sub>Qf</sub>		q <sub>Qap</sub>			
				31,34		16,78		9,65		5,51		6,89		4,13			
								S.L.S. => 6.14				S.L.S. => 6.15				S.L.S. => 6.16	
SLS - Karakteristieke belastingcombinatie				(6.14)								=> q <sub>k</sub> =		40,99 [kN/m']			
SLS - Frequente belastingcombinatie				(6.15)								=> q <sub>f</sub> =		36,85 [kN/m']			
SLS - Quasi-blijvende belastingcombinatie				(6.16)								=> q <sub>qp</sub> =		35,47 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a)				50,58		x	K <sub>Fl</sub>	=> q <sub>d</sub> =		50,58 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 b)				52,08		x	K <sub>Fl</sub>	=> q <sub>d</sub> =		52,08 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a/b)				31,34		x	0,90	=> q <sub>d</sub> =		28,20 [kN/m']			

q5														K <sub>FL</sub> = 1,00			
onderdeel	klasse	...x	[m']	G <sub>k</sub>		Q <sub>k</sub>		ψ <sub>0</sub>		ψ <sub>0</sub>		ψ <sub>1</sub>		ψ <sub>2</sub>			
				[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']				
verd2	A	1,00	3,01	2,80	8,42	2,55	7,67	0,40	3,07	0,40	3,07	0,50	3,83	0,30	2,30		
verd1	A	1,00	3,01	2,80	8,42	2,55	7,67	1,00	7,67	0,40	3,07	0,50	3,83	0,30	2,30		
smw100	[-]	1,00	2,70	1,80	4,86	0,00	0,00	1,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
smw210	[-]	1,00	3,00	3,78	11,34	1,00	3,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
				+		+		+		+		+		+			
Totalen				q <sub>G,k</sub>		q <sub>Qk</sub>		q <sub>Qk1;Qk1;y0</sub>		q <sub>Qk1;y0;Qk1;y0</sub>		q <sub>Qf</sub>		q <sub>Qap</sub>			
				33,04		18,34		10,74		6,14		7,67		4,60			
								S.L.S. => 6.14				S.L.S. => 6.15				S.L.S. => 6.16	
SLS - Karakteristieke belastingcombinatie				(6.14)								=> q <sub>k</sub> =		43,78 [kN/m']			
SLS - Frequente belastingcombinatie				(6.15)								=> q <sub>f</sub> =		39,18 [kN/m']			
SLS - Quasi-blijvende belastingcombinatie				(6.16)								=> q <sub>qp</sub> =		37,64 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a)				53,81		x	K <sub>Fl</sub>	=> q <sub>d</sub> =		53,81 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 b)				55,76		x	K <sub>Fl</sub>	=> q <sub>d</sub> =		55,76 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a/b)				33,04		x	0,90	=> q <sub>d</sub> =		29,74 [kN/m']			

q6														K <sub>FL</sub> = 1,00			
onderdeel	klasse	...x	[m']	G <sub>k</sub>		Q <sub>k</sub>		ψ <sub>0</sub>		ψ <sub>0</sub>		ψ <sub>1</sub>		ψ <sub>2</sub>			
				[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m']				
bg	A	1,00	0,80	1,94	1,55	2,55	2,04	0,40	0,82	0,40	0,82	0,50	1,02	0,30	0,61		
hsb	A	1,00	6,00	2,80	16,80	2,55	15,30	1,00	15,30	0,40	6,12	0,50	7,65	0,30	4,59		
smw100	[-]	1,00	1,00	1,80	1,80	0,00	0,00	1,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
smw100	[-]	1,00	1,00	1,80	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00		
				+		+		+		+		+		+			
Totalen				q <sub>G,k</sub>		q <sub>Qk</sub>		q <sub>Qk1;Qk1;y0</sub>		q <sub>Qk1;y0;Qk1;y0</sub>		q <sub>Qf</sub>		q <sub>Qap</sub>			
				21,95		17,34		16,12		6,94		8,67		5,20			
								S.L.S. => 6.14				S.L.S. => 6.15				S.L.S. => 6.16	
SLS - Karakteristieke belastingcombinatie				(6.14)								=> q <sub>k</sub> =		38,07 [kN/m']			
SLS - Frequente belastingcombinatie				(6.15)								=> q <sub>f</sub> =		30,21 [kN/m']			
SLS - Quasi-blijvende belastingcombinatie				(6.16)								=> q <sub>qp</sub> =		27,15 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a)				40,04		x	K <sub>Fl</sub>	=> q <sub>d</sub> =		40,04 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 b)				50,52		x	K <sub>Fl</sub>	=> q <sub>d</sub> =		50,52 [kN/m']			
ULS - Fundamentele belastingcombinatie				(6.10 a/b)				21,95		x	0,90	=> q <sub>d</sub> =		19,76 [kN/m']			

## 6.0.1 stalen ligger

$$l_t = 2750 \text{ mm}$$

lijnlast op ligger:

$$q;G_k \text{ verd2} = 5,02 \times 2,80 = 14,06 \text{ kN/m}$$

$$q;G_k \text{ verd1} = 5,02 \times 2,80 = 14,06 \text{ kN/m}$$

$$75\%q;G_k \text{ lijnlast wand} = 75\% \times 2,7 \times 1,80 = 3,65 \text{ kN/m}$$

$$q;G_k \text{ wand} = 2,7 \times 1,8 = 4,86 \text{ kN/m}$$

$$qG_k \text{ stalen ligger} = 0,50 \text{ kN/m}$$

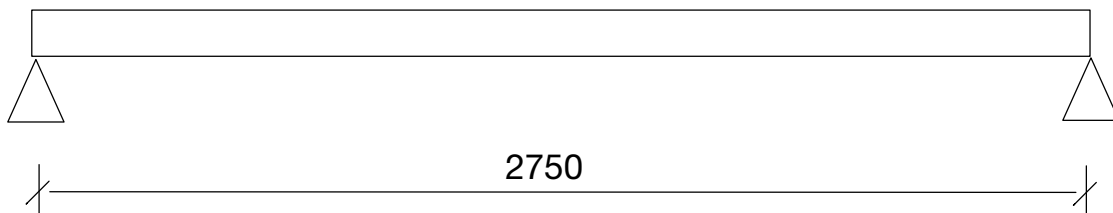
$$\text{totaal } qG_k = 37,13 \text{ kN}$$

$$q;Q_k \text{ verd2} = 5,02 \times 2,55 = 12,80 \text{ kN/m}$$

$$q;Q_k \text{ verd1} = 5,02 \times 2,55 = 12,80 \text{ kN/m}$$

$$\text{totaal } qQ_k = 25,60 \text{ kN/m}$$

$$q;E_d = 1,05 \times 37,13 + 1,20 \times 25,60 = 69,71 \text{ kN/m}$$



$$M;G_k = 1/8 \times 37,13 \times 2,75^2 = 35,10 \text{ kNm}$$

$$M;Q_k = 1/8 \times 25,60 \times 2,75^2 = 24,20 \text{ kNm}$$

$$M;E_d = 1/8 \times 69,71 \times 2,75^2 = 65,90 \text{ kNm}$$

$$W_y;el \text{ nodig} = 65,90 \times 10^6 / 235 = 280 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{keuze HEA200 met } I_y = 3692 \times 10^4 \text{ mm}^4 \text{ en } W_y;el = 389 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\delta;g_k = 5 \times 37,13 \times 2750^4 / (384 \times 210000 \times 3692 \times 10^4) = 3,57 \text{ mm}$$

$$\delta;q_k = 5 \times 25,60 \times 2750^4 / (384 \times 210000 \times 3692 \times 10^4) = 2,46 \text{ mm}$$

$$\text{eis bijkomende doorbuiging} = 0,003 \times L = 8,25 \text{ mm} > 2,46 \text{ mm, voldoet}$$

$$\text{eis einddoorbuiging} = 0,004 \times L = 11 \text{ mm} > 2,46 + 3,57, \text{ voldoet}$$

Oplegreacties:

$$R_a/R_b \text{ } G_k = 51,1 \text{ kN}$$

$$R_a/R_b \text{ } Q_k = 35,2 \text{ kN}$$

$$R_{ed} = 1,05 \times 51,1 + 1,20 \times 35,2 = 95,9 \text{ kN}$$

$$\sigma;opleg = 95900 / (210 \times 200) = 2,28 \text{ N/mm}^2, \text{ acceptabel}$$

opleggen 200mm op steens muur

## 6.0.2 stalen ligger

$$l_t = 4000\text{mm}$$

lijnlast op ligger:

$$q;G_k \text{ kap} = 5,2 \times 1,32 = 6,86 \text{ kN/m}$$

$$q;G_k \text{ verd2} = 2,93 \times 2,80 = 8,20 \text{ kN/m}$$

$$q;G_k \text{ verd1} = 2,93 \times 2,80 = 8,20 \text{ kN/m}$$

$$25\%q;G_k \text{ lijnlast wand} = 25\% \times 2,7 \times 1,80 = 1,22 \text{ kN/m}$$

$$q;G_k \text{ wand} = 2,7 \times 1,8 = 4,86 \text{ kN/m}$$

$$qG_k \text{ stalen ligger} = 0,50 \text{ kN/m}$$

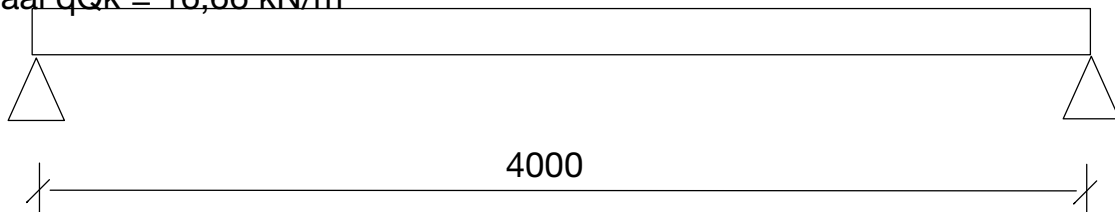
$$\text{totaal } qG_k = 29,84 \text{ kN}$$

$$q;Q_k \text{ dak} = 5,2 \times 0,30 = 1,56 \text{ kN/m}$$

$$q;Q_k \text{ verd2} = 2,93 \times 2,55 = 7,55 \text{ kN/m}$$

$$q;Q_k \text{ verd1} = 2,93 \times 2,55 = 7,55 \text{ kN/m}$$

$$\text{totaal } qQ_k = 16,66 \text{ kN/m}$$



$$M;G_k = 1/8 \times 29,84 \times 4,0^2 = 59,68 \text{ kNm}$$

$$M;Q_k = 1/8 \times 16,66 \times 4,0^2 = 33,32 \text{ kNm}$$

$$M;E_d = 1,05 \times 59,68 + 1,20 \times 33,32 = 102,6 \text{ kNm}$$

$$W_{y;el} \text{ nodig} = 102,64 \times 10^6 / 235 = 437 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{keuze IPE300 met } I_y = 8356 \times 10^4 \text{ mm}^4 \text{ en } W_{y;el} = 557 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\delta;g_k = 5 \times 29,84 \times 4000^4 / (384 \times 210000 \times 8356 \times 10^4) = 5,66 \text{ mm}$$

$$\delta;q_k = 5 \times 16,66 \times 4000^4 / (384 \times 210000 \times 8356 \times 10^4) = 3,16 \text{ mm}$$

eis bijkomende doorbuiging =  $0,003 \times L = 12 \text{ mm} > 3,16 \text{ mm}$ , voldoet

eis einddoorbuiging =  $0,004 \times L = 16 \text{ mm} > 5,66 + 3,16$ , voldoet

Oplegreacties:

$$R_a/R_b \text{ } G_k = 59,7 \text{ kN}$$

$$R_a/R_b \text{ } Q_k = 33,32 \text{ kN}$$

$$R_{ed} = 1,05 \times 59,7 + 1,20 \times 44,8 = 116 \text{ kN}$$

$\sigma;opleg = 116000 / (100 \times 250) = 4,64 \text{ N/mm}^2$ , voldoet niet  
toepassen kolom 80x80x4

### 6.0.3 stalen ligger

---

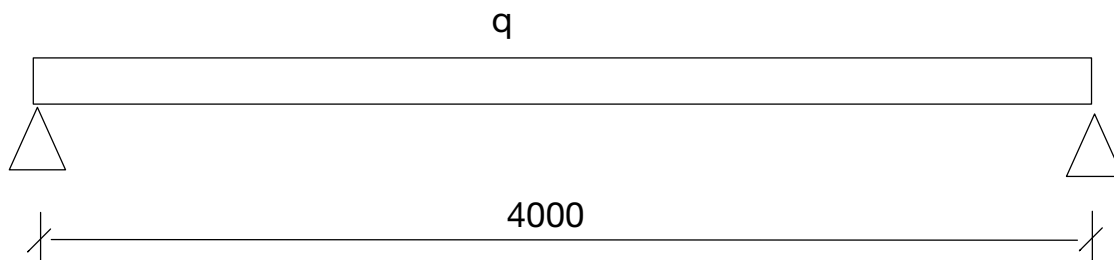
$$l_t = 4000\text{mm}$$

lijnlast op ligger:

$$q;G_k \text{ wand} = 3,5 \times 1,8 = 6,30 \text{ kN/m}$$

$$qG_k \text{ stalen ligger} = 0,30 \text{ kN/m}$$

$$\text{totaal } qG_k = 6,60 \text{ kN}$$



$$M;G_k = 1/8 \times 6,30 \times 4,0^2 = 15,25 \text{ kNm}$$

$$M;E_d = 1,15 \times 15,25 = 17,53 \text{ kNm}$$

$$W_{y;el} \text{ nodig} = 17,53 \times 10^6 / 235 = 75 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{keuze L200x100x14 TV met } I_y = 1654 \times 10^4 \text{ mm}^4 \text{ en } W_{y;el} = 128,4 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\delta;g_k = 5 \times 6,60 \times 4000^4 / (384 \times 210000 \times 1654 \times 10^4) = 6,33\text{mm}$$

$$\text{eis einddoorbuiging} = 0,002 \times L = 8\text{mm} > 6,33\text{mm}, \text{ voldoet}$$

Oplegreacties:

$$R_a/R_b \text{ } G_k = 13,2 \text{ kN}$$

$$R_{ed} = 1,15 \times 13,2 = 15,18 \text{ kN}$$

$$\sigma;opleg = 15,18 \times 1000 / (90 \times 150) = 1,12 \text{ N/mm}^2, \text{ voldoet}$$

opleglengte 150mm



## 6.0.4 stalen ligger

$$l_t = 2700\text{mm}$$

lijnlast op ligger:

$$q;G_k \text{ kap} = 5,2 \times 1,32 = 6,86 \text{ kN/m}$$

$$q;G_k \text{ verd2} = 2,09 \times 2,80 = 5,85 \text{ kN/m}$$

$$q;G_k \text{ verd1} = 2,09 \times 2,80 = 5,85 \text{ kN/m}$$

$$q;G_k \text{ wand} = 2,7 \times 1,8 = 4,86 \text{ kN/m}$$

$$qG_k \text{ stalen ligger} = 0,50 \text{ kN/m}$$

$$\text{totaal } qG_k = 23,92 \text{ kN}$$

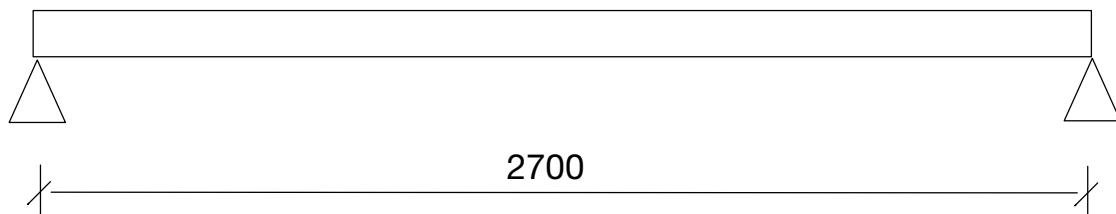
$$q;Q_k \text{ dak} = 5,2 \times 0,30 = 1,56 \text{ kN/m}$$

$$q;Q_k \text{ verd2} = 2,09 \times 2,55 = 5,33 \text{ kN/m}$$

$$q;Q_k \text{ verd1} = 2,09 \times 2,55 = 5,33 \text{ kN/m}$$

$$\text{totaal } qQ_k = 12,22 \text{ kN/m}$$

q



$$M;G_k = 1/8 \times 23,92 \times 2,7^2 = 21,79 \text{ kNm}$$

$$M;Q_k = 1/8 \times 12,22 \times 2,7^2 = 11,14 \text{ kNm}$$

$$M;E_d = 1,05 \times 21,79 + 1,20 \times 11,14 = 36,25 \text{ kNm}$$

$$W_{y;el} \text{ nodig} = 36,25 \times 10^6 / 235 = 154 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{keuze IPE220 met } I_y = 2772 \times 10^4 \text{ mm}^4 \text{ en } W_{y;el} = 252 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\delta;g_k = 5 \times 23,92 \times 2700^4 / (384 \times 210000 \times 2772 \times 10^4) = 2,84 \text{ mm}$$

$$\delta;q_k = 5 \times 12,22 \times 2700^4 / (384 \times 210000 \times 2772 \times 10^4) = 1,45 \text{ mm}$$

$$\text{eis bijkomende doorbuiging} = 0,003 \times L = 8,1 \text{ mm} > 1,45 \text{ mm, voldoet}$$

$$\text{eis einddoorbuiging} = 0,004 \times L = 10,8 \text{ mm} > 2,84 + 1,45 \text{ voldoet}$$

Oplegreacties:

$$R_a/R_b \text{ } G_k = 32,29 \text{ kN}$$

$$R_a/R_b \text{ } Q_k = 16,50 \text{ kN}$$

$$R_{ed} = 1,05 \times 32,29 + 1,20 \times 16,50 = 53,70 \text{ kN}$$

$$\sigma;opleg = 53700 / (100 \times 250) = 2,14 \text{ N/mm}^2, \text{ voldoet niet}$$

toepassen kolom 80x80x4

## 6.0.5 stalen ligger

$$l_t = 1200\text{mm}$$

lijnlast op ligger:

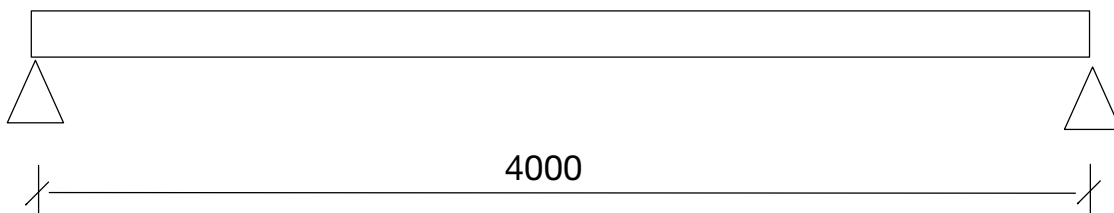
$$q;G_k \text{ wand} = 1,0 \times 1,8 = 1,80 \text{ kN/m}$$

$$qG_k \text{ dak} = 0,5 \times 6/2 = 3,00 \text{ kN/m}$$

$$qG_k \text{ stalen ligger} = 0,30 \text{ kN/m}$$

$$\text{totaal } qG_k = 5,10 \text{ kN}$$

$$q;q_k = 1,00 \times 6/2 = 3,00 \text{ kN/m} \quad q$$



$$M;G_k = 1/8 \times 5,1 \times 1,2^2 = 0,92 \text{ kNm}$$

$$M;Q_k = 1/8 \times 3 \times 1,2^2 = 0,54 \text{ kNm}$$

$$M;E_d = 1,05 \times 0,92 + 1,2 \times 0,54 = 1,61 \text{ kNm}$$

$$W_{y;el} \text{ nodig} = 1,61 \times 10^6 / 235 = 6,8 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\text{keuze L150x100x10 met } I_y = 551,6 \times 10^4 \text{ mm}^4 \text{ en } W_{y;el} = 54,08 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\delta;g_k = 5 \times 5,10 \times 1200^4 / (384 \times 210000 \times 551,6 \times 10^4) = 1,2\text{mm}$$

$$\delta;q_k = 5 \times 3 \times 1200^4 / (384 \times 210000 \times 551,6 \times 10^4) = 0,70$$

$$\text{eis einddoorbuiging} = 0,002 \times L = 2,4\text{mm} > 1,9\text{mm}, \text{ voldoet}$$

oplegging min. 100 mm op bestaande wand

## 7.0.1 dimensionering vloer

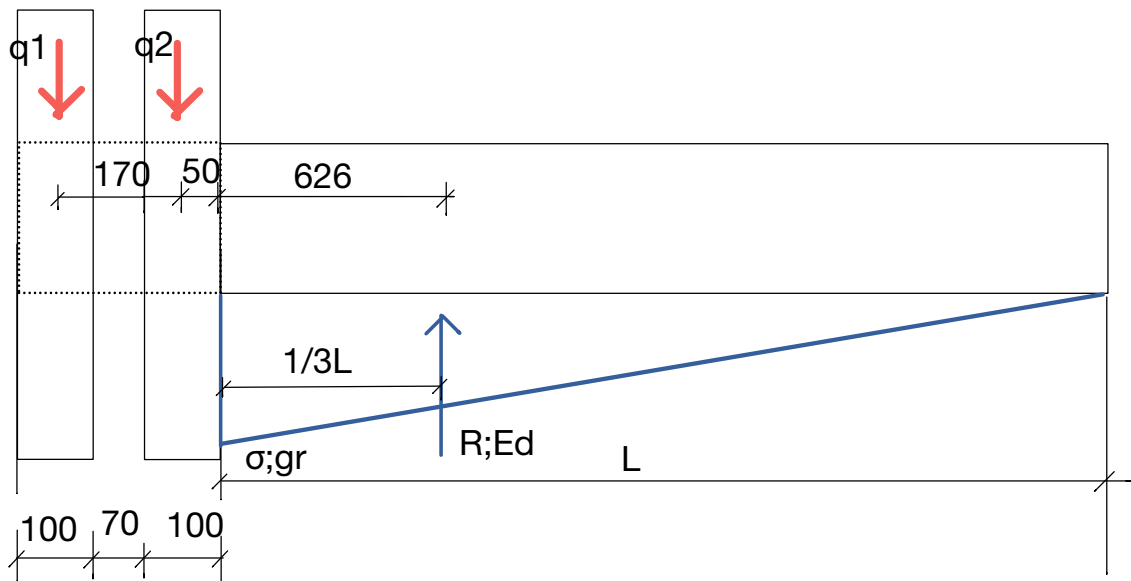
maatgevende strookbelasting =  $q_3$

$$q;k = 60,27 \text{ kN/m}$$

$$q;Ed = 1,05 \times 43,78 + 1,20 \times 16,49 = 65,76 \text{ kN/m}$$

$$q_1;Ed = 1,05 \times 10,26 = 10,77 \text{ kN/m}$$

$$q_2;Ed = 65,76 - 10,77 = 54,99 \text{ kN/m}$$



$$\sigma;gr = 70 \text{ N/mm}^2$$

$$opp = 1/2 \times 70 \times L = R;Ed = 65760$$

$$L = 1879 \text{ mm}$$

$$1/3L = 626 \text{ mm}$$

$$M;ed = 10,77 \times 0,846 + 54,99 \times 0,676 = 46,28 \text{ kNm}$$

dikte vloer 200mm

$$d = 200 - 25 - 4 = 171 \text{ mm}$$

$$As = 46,28 \times 10^6 / 435 \times 0,9 \times 171 = 691 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\text{basisnet} = \text{Ø}10-150 = 524 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\text{bijleggen bij oplegging} = \text{Ø}10-225 = 349 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\text{totaal aanwezig} = 524 + 349 = 873 \text{ mm}^2/\text{m}, \text{ voldoet aan sterkte}$$

controle scheurwijdte bij  $w_k = 0,3$ :

$\sigma_{sp} = 60,27 / 65,76 \times 691 / 873 \times 435 = 315 \text{ N/mm}^2$ . bij  $\sigma_{sp} = 320$  voldoet een staafafstand van 100 mm.

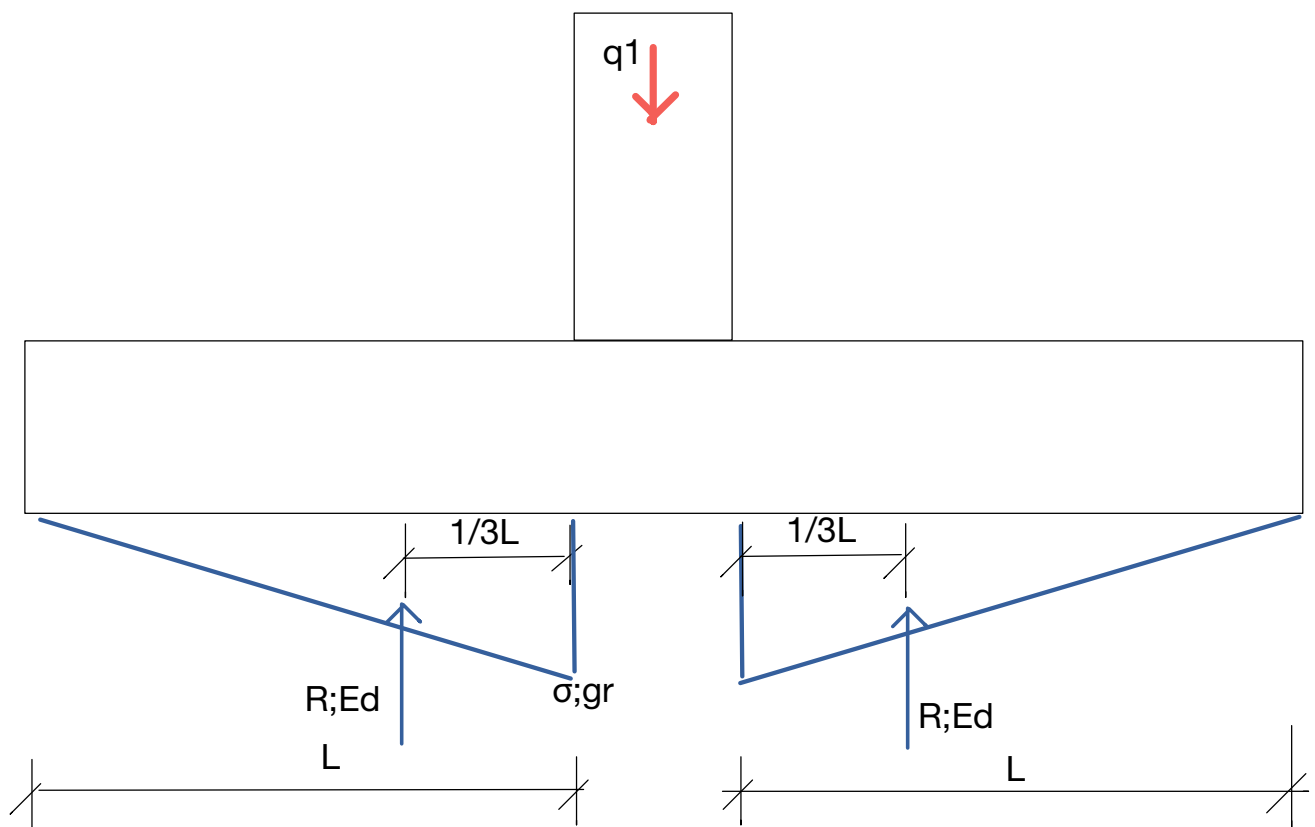
gemiddeld is meer wapening aanwezig dan bij  $\text{Ø}10-100$  ( $785 \text{ mm}^2/\text{m}$ )

## 7.0.2 wapening middenwand

maatgevende strookbelasting =  $q_2$

$$q;k = 44,31 + 28,60 = 72,91 \text{ kN/m}$$

$$q;Ed = 1,05 \times 44,31 + 1,20 \times 28,60 = 80,85 \text{ kN/m}$$



$$\sigma;gr = 70 \text{ N/mm}^2$$

$$opp = 1/2 \times 70 \times L = R;Ed = 80850/2$$

$$L = 1155 \text{ mm}$$

$$1/3L = 385 \text{ mm}$$

$$M;ed = 80,85/2 \times (0,385 + 0,105) = 19,81 \text{ kNm}$$

dikte vloer 200mm

$$d = 200 - 25 - 4 = 171 \text{ mm}$$

$$A_s = 19,81 \times 10^6 / (435 \times 0,9 \times 171) = 295 \text{ mm}^2/\text{m}$$

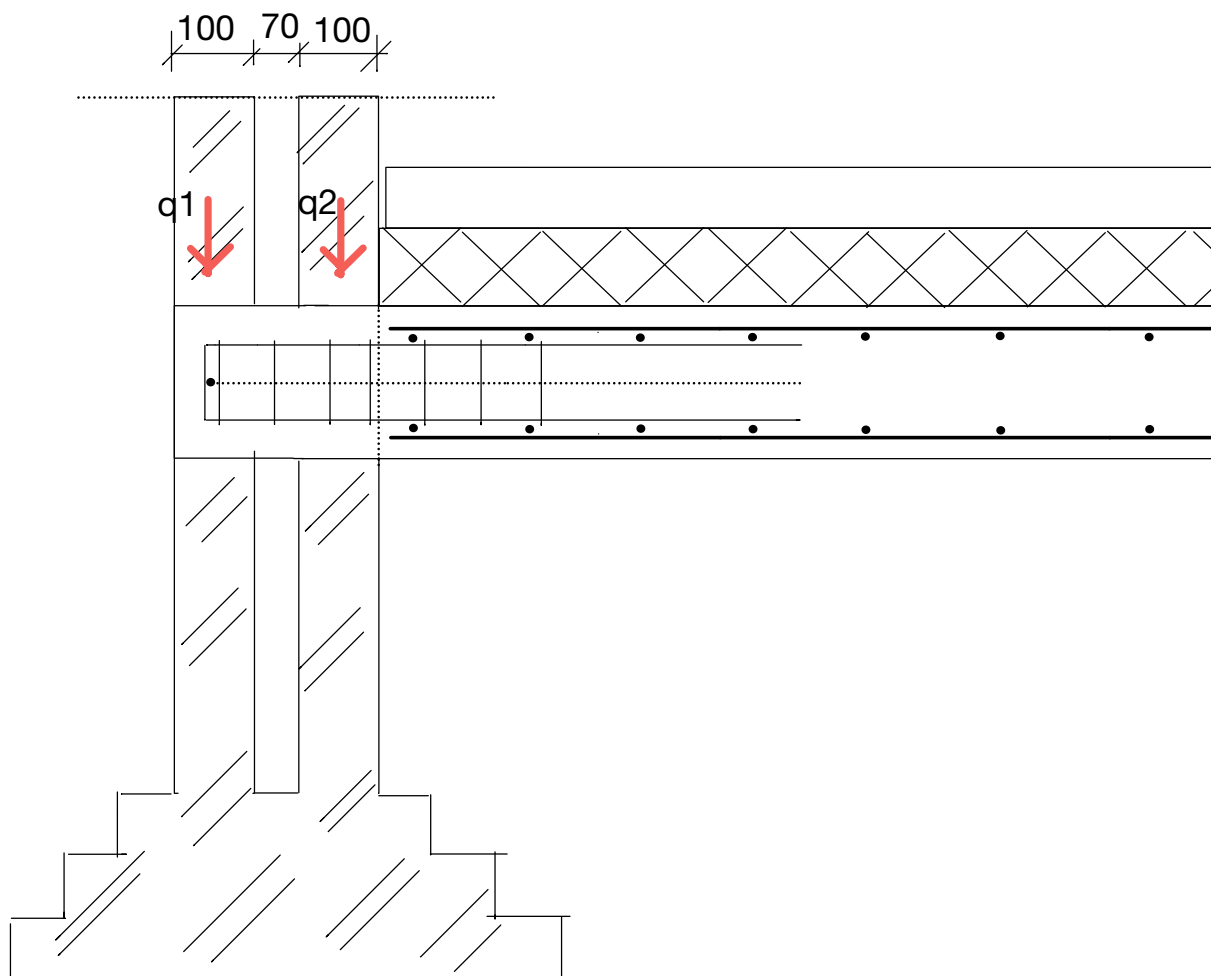
$$\text{basisnet} = \text{Ø}8 - 150 = 335 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$\text{per } 0,5\text{m is aanwezig onderin} = 335/2 = 167 \text{ mm}^2$$

$$\text{bijleggen over } 0,5\text{m} = 4\text{Ø}8 = 200 \text{ mm}^2$$

$$\text{totaal aanwezig} = 167 + 200 = 367 \text{ mm}^2. \text{ voldoet aan sterkte}$$

## 7.0.3 wapening inkassingen



maatgevende strookbelasting =  $q_3$

$$q;k = 60,27 \text{ kN/m}$$

$$q;Ed = 1,05 \times 43,78 + 1,20 \times 16,49 = 65,76 \text{ kN/m}$$

$$q_1;Ed = 1,05 \times 10,26 = 10,77 \text{ kN/m}$$

$$q_2;Ed = 65,76 - 10,77 = 54,99 \text{ kN/m}$$

$$M;Ed1 = 10,77 \times 0,255 = 2,75 \text{ kNm}$$

$$M;Ed2 = 54,99 \times 0,085 = 4,67 \text{ kNm}$$

$$\text{totaal} = 7,42 \text{ kNm}$$

$$d = 200 - 25 - 20 - 4 = 151 \text{ mm}$$

$$A_s = 7,42 \times 10^6 / 435 \times 0,9 \times 151 = 126 \text{ mm}^2$$

toepassen  $4\text{Ø}8 = 200 \text{ mm}^2$  in inkassing 500 mm breed

$$V;Ed = 10,77 + 54,99 = 65,76 \text{ kN}$$

$V_{\min} = 0,035 \times 2^{3/2} \times \sqrt{20} \times 500 \times 151 = 33,42 \text{ kN} < 65,76$ , voldoet niet  
dwarskrachtwapening toegepast:

$$A_{sw}/s = 65,76 \times \tan 22^\circ \times 1000 / 0,9 \times 151 \times 435 = 0,45$$

$$2 \text{ snedig } A_{sw}/s = 0,45 / 2 = 0,23$$

$$\text{bij } s = 100 \text{ } A_{sw} = 23 \text{ mm}^2$$

toepassen beugels  $\text{Ø}8$ -100 met  $A_{sw} = 50 \text{ mm}^2$

## 8.0.1. kokerligger trapgat

windbelasting  $q_{pz} = 0,85 \text{ kN/m}^2$  $l_t = 2,75 \text{ m}$  $w_e = 1,3 \times 0,85 = 1,11 \text{ kN/m}^2$ 

belastingbreedte = 3,5m

 $q_k = 1,11 \times 3,5 = 3,87 \text{ kN/m}$ 

overzet constructies

Berekeningsnummer :

Revisie : 0

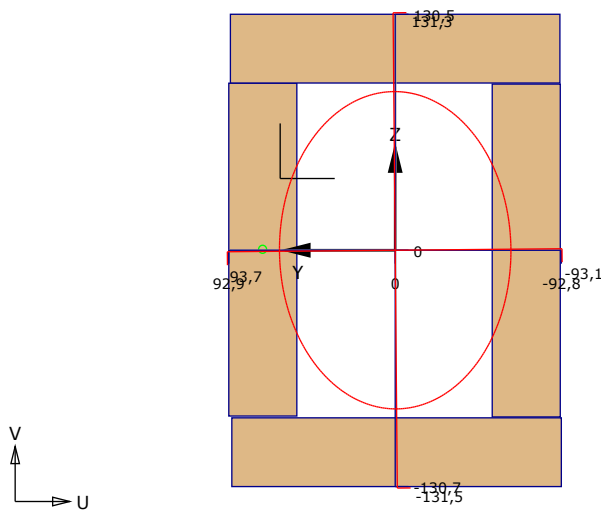
Blad 2 van 2

Projectnummer :

Datum - tijd : 15-04-2024 - 15:26

Projectomschrijving :

Onderdeel :



## BEREKENING volgens Eurocode 3

## Uitvoergegevens

Maximum coördinaat	$y_{max} = 92,9 \text{ mm}$	$z_{max} = 130,5 \text{ mm}$
Minimum coördinaat	$y_{min} = -92,8 \text{ mm}$	$z_{min} = -130,7 \text{ mm}$
Zwaartelijns	$z_s = 0,0 \text{ mm}$	$y_s = 0,0 \text{ mm}$
Oppervlak / Gewicht	$A = 279,7 \times 10^2 \text{ mm}^2$	$G = 10,6 \text{ kg/m}$
Statisch moment	$S_y = 1101,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$S_z = 835,9 \times 10^3 \text{ mm}^3$
Traagheidsmoment	$I_y = 21514,6 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$I_z = 11679,6 \times 10^4 \text{ mm}^4$
Traagheidsstraal	$i_y = 87,7 \text{ mm}$	$i_z = 64,6 \text{ mm}$
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el} = 1646,7 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$W_{z,el} = 1256,8 \times 10^3 \text{ mm}^3$
Centrifugaalmoment / hoeken	$C_{yz} = -882,145 \times 10^3 \text{ mm}^3$	hoek = 0,31 gra
Traagheidsmoment	$I_{max} = 21515,4 \times 10^4 \text{ mm}^4$	$I_{min} = 11678,2 \times 10^4 \text{ mm}^4$
Traagheidsstraal max./min.	$i_{max} = 87,7 \text{ mm}$	$i_{min} = 64,6 \text{ mm}$
Halveringslijn	$z_h = -0,1 \text{ mm}$	$y_h = -0,4 \text{ mm}$
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl} = 2203,2 \times 10^3 \text{ mm}^3$	$W_{z,pl} = 1671,8 \times 10^3 \text{ mm}^3$
Rekstijfheid	$EA = 251712 \text{ kN}$	
Buigstijfheid	$EI_y = 1936 \text{ kNm}^2$	$EI_z = 1051 \text{ kNm}^2$
Verfoppervlak	$A_L = 1,738 \text{ m}^2 / \text{m}$	

### 8.0.1. kokerligger trapgat (vervolg)

---

$$q_{ed} = 1,35 \times 3,87 = 5,22 \text{ kN/m}$$

$$M_{ed} = 1/8 \times 5,22 \times 2,75^2 = 4,93 \text{ kNm}$$

$$\sigma = 4,93 \times 10^6 / 1256,8 \times 10^3 = 3,93 \text{ N/mm}^2 < 11,08 \text{ N/mm}^2 \text{ voldoet}$$

projectnr. 2023108  
 project Nes Beoordeling schade pand Reeweg 38

5.1  
 bladnr.

## 9.0.0 Fundering op staal

### 9.1.1. Algemene uitgangspunten / omschrijving

Eigen gewicht strook wordt meegenomen in berekening optredende grondspanning. Toelaatbare grondspanning zie berekening draagvermogen fundering op staal.

### 9.1.2. Overzicht belastingen

Onderdeel (lijnbelastingen) [-]	code [-]	belasting (q <sub>r</sub> ) [kN/m <sup>1</sup> ]	belasting (q <sub>d</sub> ) [kN/m <sup>1</sup> ]	afmetingen strook			σ <sub>f</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>ed</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>max,d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	U.C.
				l [mm]	b [mm]	h [mm]				
q6	q6	30,21	50,52	1000	1000	170	34,46	<b>55,62</b>	99,40	<b>0,56</b>

### 9.1.3. Berekening wapening

<u>Wapening:</u>	B500B	=>	f <sub>yk</sub>	=	500	[N/mm <sup>2</sup> ]		
		=>	f <sub>yd</sub>	=	435	[N/mm <sup>2</sup> ]		
<u>Beton:</u>	C20/25	=>	f <sub>ck</sub>	=	20,00	[N/mm <sup>2</sup> ]		
		=>	f <sub>ctm</sub>	=	2,21	[N/mm <sup>2</sup> ]		
		=>	f <sub>cd</sub>	=	13,33	[N/mm <sup>2</sup> ]		
		=>	ρ <sub>min1</sub>	=	0,13	%		
		=>	ρ <sub>max</sub>	=	1,03	%		
<u>Constr.klasse:</u>	S4	=>	Gestort op werkvloer / pe-folie					
		=>	Øwap	=	8	[mm]		
<u>Milieuklasse:</u>	XC4	=>	w <sub>max</sub>	=	0,30	[mm]		
		=>	c <sub>nom</sub>	=	40	[mm]		

(Eventueel gecombineerd met XF\* of XA\* geeft alleen extra eisen t.a.v. de betonsamenstelling; niet t.a.v. dekking en/of maximale scheurwijdte)

(minimale wapeningsverhouding)  
(maximale wapeningsverhouding)

(verdeelwapening, indien berekende wapening in 2e laag)

<u>Berekeningsmethode strook</u>	=>	A <sub>s,rqd</sub>	=	ρ * b * d * 10 <sup>-2</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	ρ => conform GTB-tabel 3.3
	=>	M <sub>f</sub>	=	1/2 * σ <sub>f</sub> * l <sup>2</sup>	[kNm]	(l = 1/2 * breedte funderingstrook)
	=>	M <sub>Ed</sub>	=	1/2 * σ <sub>d</sub> * l <sup>2</sup>	[kNm]	(l = 1/2 * breedte funderingstrook)
	=>	M <sub>r</sub>	=	W * f <sub>ctm,fl</sub> * 10 <sup>6</sup>	[kNm]	(W = 1/6 * b * h <sup>2</sup> )
	=>	M <sub>Rd</sub>	=	N <sub>s</sub> * (d - 7/18 * x <sub>u</sub> )	[kNm]	(N <sub>s</sub> = A <sub>s,provided</sub> * f <sub>yd</sub> )
	=>	σ <sub>s,f</sub>	=	(M <sub>f</sub> / M <sub>Rd</sub> ) * f <sub>yd</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	(t.b.v. controle scheurvorming)
	=>	V <sub>Ed</sub>	=	1/2 * σ <sub>d</sub> * l	[kN]	(l = 1/2 * breedte funderingstrook - 1/2 * [a] ) ( [a] = breedte opgaand onderdeel)

### Berekening hoofdwapening / controle scheurvorming stroken (lijnbelastingen)

code	h	d	M <sub>f</sub>	M <sub>r</sub>	M <sub>Rd</sub>	M <sub>Ed</sub>	P <sub>required</sub>	P <sub>min1</sub>	P <sub>min2</sub>	P <sub>max</sub>	A <sub>s,rqd</sub>	wapening [mm]		P <sub>prov</sub>	A <sub>s,prov</sub>	w
[-]	[mm]	[mm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	[%]	[%]	[mm <sup>2</sup> ]	Ø	h.o.h.	[%]	[mm <sup>2</sup> ]	
q6	170	118	4,3	15,2	16,4	7,0	0,117	0,130	0,146	1,030	153	8	150	0,284	335	< max

### Controle opneembare schuifspanning (dwarskracht) stroken (lijnbelasting)

code	[a]	V <sub>Ed</sub>	v <sub>Ed</sub>	v <sub>Rd,c</sub>	v <sub>min</sub>	conclusie
[-]	[mm <sup>1</sup> ]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
q6	100	25,0	0,21	0,43	0,44	v <sub>Ed</sub> < v <sub>Rd,c</sub> => geen dwarskrachtwapening benodigd; akkoord!

<u>Berekeningsmethode plaat</u>	=>	A <sub>s,rqd</sub>	=	ρ * b * d * 10 <sup>-2</sup>	[mm <sup>2</sup> ]	ρ => conform GTB-tabel 3.3
	=>	M <sub>Ed</sub>	=	1/12 * F <sub>d</sub> * l	[kNm]	(l = lengte of breedte funderingsplaat)
	=>	V <sub>Ed</sub>	=	ponscontrole	[kN]	(zie => separate berekening)