

## Statische Berekening

Project : Appartementen Cornelis Vlotlaan te Zeist  
Projectnummer : 2660  
Opdrachtgever : Heilijgers Bouw b.v.  
Postbus 340  
3800 AH Amersfoort

---

### Berekeningen worden uitgevoerd volgens:

NEN 8700	(versie 2011)	Grondslagen constructieve veiligheid van bestaande bouw
NEN-EN 1990	(incl. NB)	Eurocode 0 Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	(-1-1 t/m -1-7 incl NB's)	Eurocode 1 Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	(-2-1 t/m -2-2 incl NB's)	Eurocode 2 Betonconstructies
NEN-EN 1993	(-3-1 t/m -6 incl NB's)	Eurocode 3 Staalconstructies
NEN-EN 1994	(-4-1 t/m -4-2 incl NB's)	Eurocode 4 Staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	(-5-1 t/m -2 incl NB's)	Eurocode 5 Houtconstructies
NEN-EN 1996	(-6-1 t/m -2 incl NB's)	Eurocode 6 Constructies van metselwerk
NEN-EN 1997	(- t/m -2 incl NB's)	Eurocode 7 Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	(-1 en -3)	Eurocode 9 Aluminium constructies

---

**Harderwijk** : **05-11-2018**

**Adviseur** : **ing. T. Ceyhan**

**Gecontroleerd (EC 0, B4)** : **ing. S. Kooij**

---

## **Inhoudsopgave**

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NADER UIT TE WERKEN CONSTRUCTIE</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>UITGANGSPUNTEN</b> .....	<b>2</b>
3.1	TEKENINGEN .....	2
3.2	GRONDONDERZOEK EN ADVIES .....	2
3.3	ALGEMENE AANNAMEN NEN-EN 1990 .....	2
3.4	GEBRUIKSFUNCTIE, VEILIGHEIDSKLASSE, REFERENTIEPERIODE EN FACTOREN .....	3
3.5	UITGANGSPUNTEN BELASTING .....	4
3.6	BRANDWERENDHEID EISEN HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE .....	4
3.7	STABILITEITSPRINCIPE .....	5
3.8	ONTWERP EN BEREKENINGSUPERVISIE .....	6
3.9	INSPECTIE TIJDENS DE UITVOERING .....	6
3.10	ROBUUSTHEID / REDUNDANTIE .....	6
<b>4</b>	<b>BESCHRIJVING ENKELE SPECIFIEKE CONSTRUCTIEONDERDELEN</b> .....	<b>7</b>
4.1	Globale omschrijving van de constructie .....	7
4.2	DAKVLOER .....	7
4.3	VERDIEPINGSVLOER .....	7
4.4	BEGANE GROND .....	7
4.5	BALKONS EN GALERIJEN .....	7
4.6	TRAPPENHUIZEN .....	8
4.7	DRAGENDE BINNENWANDEN IN KALKZANDSTEEN .....	8
4.8	GEVELS .....	8
4.9	KOLOMMEN EN LIGGERS .....	8
4.10	NOOD OVERSTORTEN .....	8
4.11	DRAAGVERMOGEN FUNDERING .....	8
<b>5</b>	<b>CONSTRUCTIE-OVERZICHTEN</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>BELASTINGAANNAMEN</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>STEENCONSTRUCTIES</b> .....	<b>10</b>
7.1	BORSTWERING BLOKKEN YTONG 200 DIK .....	10
7.2	DRAAGVERMOGEN KALKZANDTEEN WANDEN .....	10
7.3	OVERZICHT .....	10
7.4	1; EH250/E300 x 1000 DRAGENDE WAND (BOUWMUUR) .....	11
7.5	2; EH175/E214 x 1000 DRAGENDE WAND (GEVEL) .....	11
<b>8</b>	<b>HOUTCONSTRUCTIES</b> .....	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>STAALCONSTRUCTIES</b> .....	<b>13</b>
9.1	LATEI ENTREE UNP320 S235 .....	13
<b>10</b>	<b>FUNDERING</b> .....	<b>16</b>
10.1.1	Onderscheiden lijn- en puntlasten op de fundering .....	16
10.1.2	Lijn- en puntlasten .....	16
10.1.3	Controle grondspanning en wapening .....	19
10.1.4	Controle funderingsvloeren: .....	20
10.1.5	Controle funderingsvloer entree .....	21
<b>11</b>	<b>ALGEMENE RICHTLIJNEN</b> .....	<b>29</b>
11.1	CONSTRUCTIE LEGENDA ALGEMEEN .....	29
11.2	MILIEUKLASSEN BETON .....	30
11.3	WEERFASEN INSITU BETON .....	31
11.4	BEHANDELING EN BEVESTIGING STAALCONSTRUCTIES .....	32
11.6	ALGEMENE RICHTLIJNEN UITVOERING VAN GRONDVERBETERING .....	33
<b>BIJLAGE</b>	.....	<b>34</b>
BIJLAGE 1	UITVOER KALKZANDSTEEN WANDEN .....	34

## 1 Inleiding

In opdracht van Heilijgers Bouw b.v. te Amersfoort is door ons bureau, aan de hand van bouwkundig ontwerptekeningen van Architectenbureau BDG te Almere, een constructief ontwerp gemaakt ten behoeve van het project : Appartementen Cornelis Vlotlaan te Zeist



## 2 Nader uit te werken constructie

Deze berekening maakt de constructie aannemelijk op hoofdlijnen ten behoeve van de aanvraag bouwvergunning. Namens de opdrachtgever verzoeken wij dan ook tot uitstel van de gedetailleerde constructie zoals bedoeld in de MOR.

## 3 Uitgangspunten

### 3.1 Tekeningen

De tekeningen van de architect zijn als onderlegger gebruikt voor het constructieve ontwerp. Gerefereerd wordt naar de tekeningen: 7672-VO-2-concept-180126

### 3.2 Grondonderzoek en advies

Voor de geotechnische gegevens wordt verwezen naar de sonderingen vermeldt in het sonderingsrapport van Koop & Romeijn Grondmechanica B.V. te Bennekom nr. 18.2009R01 dd. 17 maart 2018. Aan de hand van de geanalyseerde sonderingen is een funderingsadvies opgesteld hierin wordt beschreven dat wordt uitgegaan van een fundering op staal(zand).

### 3.3 Algemene aannamen NEN-EN 1990

- de keuze van het constructieve systeem en het ontwerp en de berekening van de constructie zijn gemaakt door ter zake gekwalificeerd en ervaren personeel. Kooij & Dekker Ingenieursbureau is hiervoor de verantwoordelijke;
- de uitvoering is gedaan door personeel met de juiste vakbekwaamheid en ervaring; De opdrachtgever is verantwoordelijk voor het kiezen van een deskundige aannemer. Kooij & Dekker Ingenieursbureau kan hierin een adviserende rol spelen.
- degelijk toezicht en kwaliteitscontrole zijn voorzien tijdens het verrichten van het werk, d.w.z. in ontwerp-/ingenieursbureaus, fabrieken, bedrijven en op de bouwplaats;
- de bouwmaterialen en -producten zoals gespecificeerd in EN 1990 of in EN 1991 tot en met EN 1999 of in de desbetreffende uitvoeringsnormen, normatieve verwijzingen of productvoorschriften zijn gebruikt;
- de constructie zal degelijk worden onderhouden. De gebouweigenaar is te allen tijde verantwoordelijk voor de constructieve veiligheid van zijn/haar gebouw en het voldoen aan de eisen gesteld in het bouwbesluit.
- de constructie zal worden gebruikt in overeenstemming met de ontwerp- en berekeningsaannamen.
- *Kooij & Dekker Ingenieursbureau voegt toe;* De aannemer zorgt, dat tijdens de uitvoering de op tekening vermelde belasting aannamen niet worden overschreden; Indien deze belastingen naar de mening van de aannemer te laag zijn, treedt de aannemer in overleg met de constructeur van het project.

### 3.4 Gebruiksfunctie, veiligheidsklasse, referentieperiode en factoren

Soort gebouw functie : Appartementengebouw  
 Ontwerplevensduurklasse : 3  
 Gevolgklasse : CC2, klasse 2a laag risicogroep  
 Betrouwbaarheidsklasse: : RC2;  $k_{FI} = 1,00$   
 Ontwerplevensduur : 50 jaar

Gevolgklasse	Voorbeelden van toepassingen voor gebouwen en andere bouwwerken geen bruggen zijnde
<b>CC2a</b>	Voor zover niet opgenomen in CC1 of CC2b of CC3:
<b>Risicogroep laag</b>	Eengezinswoningen <sup>2</sup> met 4 of meer bouwlagen. Woongebouwen, hotels en kantoorgebouwen met maximaal 4 bouwlagen. Onderwijsgebouwen met 1 bouwlaag. Winkels met 1 of 2 bouwlagen Openbare gebouwen met een vloeroppervlakte kleiner dan 2 000 m <sup>2</sup> per bouwlaag. Industriegebouwen met 1 of 2 bouwlagen en waarvoor noot <sup>a</sup> niet geldt. Parkeergarages met 1 of 2 bouwlagen.
<sup>a</sup> Uitsluitend voor productiedoeleinden, waarbij het aantal personen binnen beperkt is.	
<sup>1</sup> Op grond van CC3 moet een risicoanalyse worden uitgevoerd, de resultaten hiervan kunnen ertoe leiden dat lagere veiligheidsfactoren toegepast kunnen worden dan die horende bij CC3.	
<sup>2</sup> Grondgebonden woning niet gelegen in een woongebouw.	

#### Combinatie factoren:

Uiterste grenstoestand:		Bruikbaarheids grenstoestand:	
- evenwicht:	$\psi_0$	- karakteristiek	$\psi_0$ (onomkeerbaar)
- fundamenteel:	$\psi_0$	- frequent	$\psi_1, \psi_2$ (omkeerbaar)
- bijzonder:	$\psi_1, \psi_2$	- quasi-blijvend	$\psi_2$ (lange termijn)

#### Partiele factoren:

##### Groep A:

EQU 6.10:	blijvend:	1,10	veranderlijk:	$1,50 + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1)$
blijvend gunstig:	blijvend:	0,90	veranderlijk:	$1,50 + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1)$

##### Groep B:

Toets STR/GEO 6.10a:				
	blijvend:	$1,35 \times k_{FI}$	veranderlijk:	$1,50 \times \psi_{0,i} (i \geq 1) \times k_{FI}$
blijvend gunstig:	blijvend:	0,90	veranderlijk:	$1,50 \times \psi_{0,i} (i \geq 1) \times k_{FI}$
Toets STR/GEO 6.10b:				
	blijvend:	$1,35 \times \xi \times k_{FI}$	veranderlijk:	$1,50 \times k_{FI} + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1) \times k_{FI}$
blijvend gunstig:	blijvend:	0,90	veranderlijk:	$1,50 \times k_{FI} + 1,50 \times \psi_{0,i} (i>1) \times k_{FI}$

Reductie blijvende belasting:  $\xi = 0,89$  volgens de nationale bijlage

Blijvende belasting:	6.10a:	$\gamma_g = 1,35 \times k_{FI} = 1,35 \times 1,00 = 1,35 / \gamma_g = 0,90$
	6.10b:	$\gamma_g = 1,35 \times \xi \times k_{FI} = 1,35 \times 0,89 \times 1,00 = 1,20 / \gamma_g = 0,90$
Veranderlijke belasting:	6.10a/b:	$\gamma_q = 1,50 \times k_{FI} = 1,50 \times 1,00 = 1,50$

##### Groep C:

Toets STR/GEO 6.10:	blijvend:	1,00	veranderlijk:	$1,30 + 1,30 \times \psi_{0,i} (i>1)$
---------------------	-----------	------	---------------	---------------------------------------

### 3.5 Uitgangspunten belasting

Gewichten bepalen volgens NEN-EN 1991-1-1 +C1 Bijlage A

#### Wind

Het project is gesitueerd in :

Plaats	Zeist	
Hoogste hoogte Z (m)	12,00	
Winddrukgebied	3	
Terreincategorie	z0	zmin
	m	m
<b>II</b> Onbebouwd gebied	0,2	4

Op de projectlocatie kan met een orografie factor (hoogte verschillen terrein) worden gerekend van 1.0  
 Er dient derhalve met een stuwdruk  $Q_{p(z)} = 0,75 \text{ kN/m}^2$  gerekend te worden.

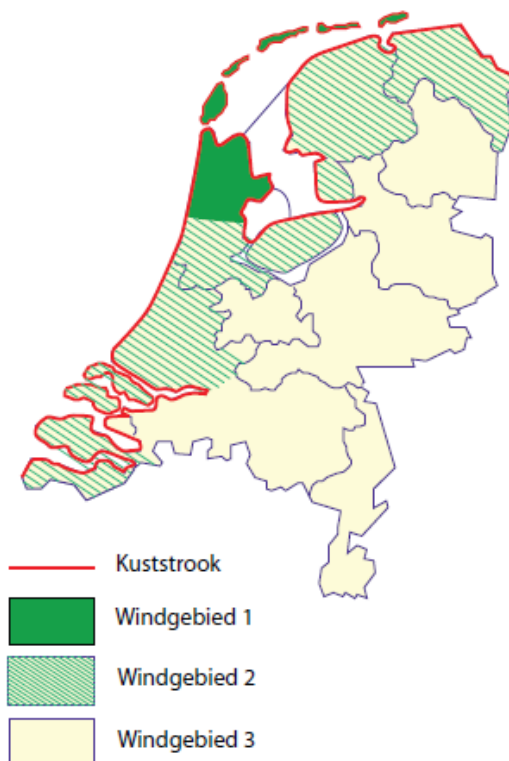
#### Sneeuw

Voor de karakteristieke waarde van de sneeuwbelasting op de grond ( $s_k$ ) is uitgegaan van  $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$ .

#### Opgelegde belastingen

Klasse A t/m D van NEN-EN 1991-1-1 +C1 (NB) tabel 6.1 i.c.m. 6.2, NB.5, en 6.12

NEN-EN 1991-1-1 +C1 6.3.6 Liftbelastingen  
 NEN-EN 1991-1-1 +C1 6.3.7 Stootbelastingen  
 NEN-EN 1991-1-1 +C1 6.3.8 Belastingen door zettingen  
 NEN-EN 1991-1-1 +C1 6.4 Zie boven via 6.12



### 3.6 Brandwerendheid eisen hoofddraagconstructie

Brandwerendheidseisen voor hoofddraagconstructies bij nieuwbouw en verbouw m.b.t. bezwijken (vuurbelasting > 500 MJ/m <sup>2</sup> )		
<b>Algemeen vluchten</b>		30 minuten
<b>Woongebouwen</b>		
vloer verblijfsgebied	< 7 m boven mv	60 minuten
vloer verblijfsgebied	> 7 m en < 13 m boven mv	90 minuten
vloer verblijfsgebied	> 13 m boven mv	120 minuten

De hoogste vloer van een verblijfsgebied ligt op 9,00 m + Peil. Voor woongebouwen met de hoogste vloer van een verblijfsgebied > 7,0 m t.o.v. het aangrenzende maaiveld geldt voor de brandwerendheid m.b.t. bezwijken van de hoofddraagconstructie een eis van 90 minuten.

Onder hoofddraagconstructie vallen de onderdelen zoals die in voorgaande paragraaf zijn omschreven.

De wapening in de betonconstructies zal van voldoende dekking voorzien worden om aan bovenstaande eis te voldoen. Eventuele stalen constructieonderdelen zullen brandwerend bekleed moeten worden.

De brandwerendheidseis m.b.t. hoofddraagconstructies welke in de open buitenlucht zijn aangebracht mogen beschouwd worden met een gereduceerde brandkromme.

### 3.7 Stabiliteitsprincipe

#### Wind op voor - en achtergevel

Bij wind haaks op de voor- en achtergevel zal de stabiliteit ontleent worden aan de hierop haaks aansluitende woningscheidende wanden EH250/EH175 mm in combinatie met de massieve doorgaande betonvloeren dik 280 mm. Gezien de stijfheid, lengte en hoogte van de grote gelijkjnde vlakken en de schijfwerking van de vloeren is een nadere stabiliteitscontrole in deze richting niet benodigd.

#### Wind op zijgevels

Ongeschoord raamwerk principe volgens rapport: (Adviesbureau ir. J.G. Hageman B.V. 6171-10, 30 juli 2017)

Uitgangspunten: wanden EH250/EH175 CS36; vloeren doorgaand breedplaatvloer dik 260 mm.  
 Windgebied 3; onbebouwd; 4 bouwlagen en 6 beuken; stramienmaat = 6900 mm. → neem tabel 7,20 (flexibeler)

Op basis van de genoemde uitgangspunten is uit de tabel te lezen dat de stabiliteit voldoet. Nadere berekening in deze richting is niet benodigd.

#### **CS36 - Hoogbouwkwaliteit – Combinatie C**

bouwlagen	beuken																	
	2			3			4			5			6					
stramienmaat	5,4	7,2	9,0	5,4	7,2	9,0	5,4	7,2	9,0	5,4	7,2	9,0	5,4	7,2	9,0			
2																		
3			1.10															
4	1.10	1.25	0.80															
5	1.00	1.15				1.35												
6	0.95	1.00				1.05												

Tabel A-5 CS36 - hoogbouw kwaliteit – ingeklemd.

bouwlagen	beuken																	
	2			3			4			5			6					
stramienmaat	5,4	7,2	9,0	5,4	7,2	9,0	5,4	7,2	9,0	5,4	7,2	9,0	5,4	7,2	9,0			
2			1.30															
3		1.35	0.65															
4	1.10	1.20				1.25												
5	1.00	0.90				0.80												
6	0.95					1.05				1.35								

Tabel A-6 CS36 - hoogbouw kwaliteit – scharnierend.

### 3.8 Ontwerp en berekenings supervisie

Niveau van ontwerp- en berekeningssupervisie	Aard	Aanbevolen minimumeisen voor het controleren van berekeningen, tekeningen en bestekken
<b>DSL</b>		
DSL2 m.b.t. CC2	Normale supervisie	Controle door andere personen dan die oorspronkelijk verantwoordelijk waren en volgens de werkwijze van de organisatie

### 3.9 Inspectie tijdens de uitvoering

Inspectieniveaus (IL)

Inspectieniveaus IL	Aard	Aanbevolen minimumeisen voor het controleren van berekeningen, tekeningen en bestekken
IL2 m.b.t. CC2	Normale supervisie	Inspectie volgens de werkwijze van de organisatie

#### Van toepassing: IL2 m.b.t. CC2

Inspectie volgens de werkwijze van Kooij & Dekker: per onderdeel de risico's en moeilijkheidsgraad inventariseren en de opdrachtgever adviseren dit te laten controleren. In het offerte stadium hebben wij reeds de volgende onderdelen naar voren gebracht, die voor inspectie in aanmerking komen:

- ⇒ Controle wapening 1<sup>e</sup> verdieping;
- ⇒ Controle wapening fundering.

Wij adviseren hieraan toe te voegen:

- ⇒ Controle wapening dakvloer;
- ⇒ Controle wapening 3<sup>e</sup> verdieping;
- ⇒ Controle wapening 2<sup>e</sup> verdieping;
- ⇒ Prikken grondslag.

### 3.10 Robuustheid / redundantie

#### CC2 middelgrote gevolgen bij bezwijken (midden)

Afhankelijk van de specifieke omstandigheden van de constructie, mag een vereenvoudigde berekening met modellen met equivalente belastingen zijn gebruikt of mogen voorgeschreven ontwerp/detaileringregels zijn toegepast. Hieraan wordt toegevoegd dat er voldoende samenhang in de constructie moet worden aangebracht met behulp van wapening, ankers, etc. of moet reeds een analyse worden uitgevoerd voor de situatie dat een willekeurige kolom kan worden verwijderd. Binnen deze gevolgklasse wordt een verdere onderverdeling gemaakt in:

- klasse 2a: laag risicogroep

De vereiste maatregelen beperken zich tot de vloeren. Er wordt een trekband langs de omtrek van iedere vloer geëist. Verder moet bij alle kolommen een inwendige trekband aangebracht worden. Er worden geen kwantitatieve eisen gesteld aan de detaillering van wanden.

## 4 Beschrijving enkele specifieke constructieonderdelen

### 4.1 Globale omschrijving van de constructie

De hoofddraagconstructie van het gebouw bestaat uit:	
Dakvloer:	breedplaatvloer; d = 260 mm
Verdiepingsvloeren:	breedplaatvloer; d = 260 mm
Begane grondvloer:	geïsoleerde kanaalplaten; d=200
Balkons / galerijen	prefab beton; d = 265 mm (constructief)
Trappen en bordessen	prefab beton
Wanden / gevels:	kalkzandsteen / metselwerk;
Kolommen:	stalen kolommen
Liggers	stalen liggers
Liftput:	prefab beton
Fundering:	op staal

### 4.2 Dakvloer

De dakvloer wordt uitgevoerd als een prefab bekistingsplaatvloer (breedplaatvloer) met een totale dikte van schil 70 mm + opstort 190 mm = 260 mm. Voor de schil wordt uitgegaan van een betonsterkteklasse van C35/45. De opstort wordt in C30/37 uitgevoerd. In het algemeen kan uit worden gegaan van milieuklasse XC1. De aangehouden staalkwaliteit is B500.

Voor de beargumentering wordt verwezen naar de beargumentering van de verdiepingsvloer.

### 4.3 Verdiepingsvloer

De verdiepingsvloeren worden uitgevoerd als een prefab bekistingsplaatvloer (breedplaatvloer) met een totale dikte van schil 70 mm + opstort 190 mm = 260 mm + zwevend dekvloer 80 mm = 340 mm.

Voor de schil wordt uitgegaan van een betonsterkteklasse van C35/45. De opstort wordt in C30/37 uitgevoerd. In het algemeen kan uit worden gegaan van milieuklasse XC1. De aangehouden staalkwaliteit is B500. Er is voorzien in een afwerkvloer van 70 mm.

De vloerdikte is mede gekozen in verband met de gewenste geluidisolatie en het onderbrengen van enige installatievoorzieningen. Deze installatievoorzieningen dienen in het ontwerp nader te worden afgestemd. Ter plaatse van sparingen dient er rekening gehouden worden met een versterkte strook. Ter plaatse van de gevels dient er bij de berekening van de versterkte strook rekening gehouden worden met de belasting van de binnen gevel en de belasting vanuit eventuele geveldraggers.

Het leidingverloop van in te storten leidingen mag de sterkte van de vloer niet nadelig beïnvloeden. Het leidingverloop dient ter informatie aangeboden te worden aan de leverancier. De berekening en tekening van de vloer wordt uitgewerkt door de leverancier.

### 4.4 Begane grond

Voor de begane grond is gekozen voor een geïsoleerde kanaalplaat d=200 mm en er is gerekend met een afwerkvloer van 80 mm.

De berekening en tekening van de vloer wordt uitgewerkt door de leverancier.

In de uitvoeringsfase dient er rekening gehouden te worden met montage en stempelbelasting van de verdiepingsvloeren op de begane grondvloer.

### 4.5 Balkons en galerijen

**De balkons** worden uitgevoerd in prefab met een totale constructieve dikte van 265 mm, deze balkons worden aan de verdiepingsvloeren gehangen middels een isokorf systeem. Er wordt uitgegaan van een betonsterkteklasse van C35/45. In het algemeen kan uit worden gegaan van milieuklasse XC4 / XF4.

**De galerijenplaten** ter plaatse van de verdiepingen worden uitgevoerd in prefab met een totale constructieve dikte van 265 mm, deze galerijplaten worden op liggers en kolommen gelegd en enkel horizontaal aan de achterliggende vloerschijf gekoppeld. Er wordt uitgegaan van een betonsterkteklasse van C35/45. In het algemeen kan uit worden gegaan van milieuklasse XC4 / XF4.



#### 4.6 Trappenhuizen

De trappenhuizen worden aangemerkt als "warm". Deze onderdelen worden thermisch niet ontkoppeld en vormen één monoliet geheel met de verdiepingsvloeren. Trappen en bordessen worden uitgevoerd in prefab beton, betonkwaliteit minimaal C35/45, milieuklasse XC1. Tussenborden wordt uitgevoerd als een geheel. Indien voor stalentrappen wordt gekozen is speciale aandacht voor geluiddemping naar de wanden waaraan de trappen worden bevestigd gewenst.

#### 4.7 Dragende binnenwanden in kalkzandsteen

De binnenbladen, kopgevels en liftschachten worden uitgevoerd in kalkzandsteen lijmwerk. Voor woning scheidende wanden is er gekozen voor kalkzandsteen EH250 CS36. Vloer dragende kopwanden en binnenbladen dienen in minimaal EH175 CS36 mm worden uitgevoerd. Liftschat wordt uitgevoerd in E214 C20.

#### 4.8 Gevels

De gevels bestaan uit kalkzandsteenwanden EH175 CS36 en een metselwerk buitenblad. Dit metselwerk rust op de fundering of op geveldragers/lateien tpv grote raam springen.

#### 4.9 Kolommen en liggers

Betonkolommen : n.v.t.  
Stalen kolommen : volgens constructietekening  
Stalen liggers : n.v.t.

#### 4.10 Nood overstorten

Bedrag ter plaatse van laagste punt en grootste opstand is 283 mm.  
Bij toepassen van een betonnen dak inclusief een variabele belasting van 2,50 kN/m<sup>2</sup> zijn er geen nood overstorten nodig.

#### 4.11 Draagvermogen fundering

Nader uit te werken aan de hand van de sonderingen en opstellen van het definitieve funderingsadvies.

### 5 Constructie-overzichten

Voor de constructie overzichten wordt verwezen naar de constructietekeningen van Kooij & Dekker Ingenieursbureau BV zoals benoemd in het documentenlijst welk een onderdeel is van dit rapport.

## 6 Belastingaannamen

Dakvloer plat	G <sub>k</sub>	afschotlaat/isolatie + pv breedplaatvloer d=260 mm	0,65 kN/m <sup>2</sup> 6,50	Q <sub>k</sub>	2,50 kN/m <sup>2</sup>	ψ <sub>0</sub> = 0,0
		totaal	7,15 kN/m <sup>2</sup>		2,50 kN/m <sup>2</sup>	
	Q <sub>k</sub>	wind: gebied III, onbebouwd, h = 12,00 m <sup>1</sup> → Q <sub>p(z)</sub> = 0,75 kN/m <sup>2</sup> Overige veranderlijke belasting volgens Eurocode 1; ψ <sub>0</sub> = 0				
Dakvloer plat Entree	G <sub>k</sub>	afschotlaat/isolatie i.h.w.g. beton d= 150 mm	0,35 kN/m <sup>2</sup> 3,75			
		totaal	6,75 kN/m <sup>2</sup>			
	Q <sub>k</sub>	Overige veranderlijke belasting volgens Eurocode 1; ψ <sub>0</sub> = 0				
Dak plat (berging)	G <sub>k</sub>	dakbedekking geïsoleerde dakplaat balklaag	0,10 kN/m <sup>2</sup> 0,10 0,15			
		totaal	0,35 kN/m <sup>2</sup>			
	Q <sub>k</sub>	Overige veranderlijke belasting volgens Eurocode 1; ψ <sub>0</sub> = 0				
Verd. vloer	G <sub>k</sub>	afwerkvloer 80 mm breedplaatvloer d=260 mm separaties	1,60 kN/m <sup>2</sup> 6,50	Q <sub>k</sub>	1,75 kN/m <sup>2</sup>	ψ <sub>0</sub> = 0,4
		totaal	8,10 kN/m <sup>2</sup>		0,80 2,55 kN/m <sup>2</sup>	
Balkon	G <sub>k</sub>	Prefab dik 265 mm	6,30 kN/m <sup>2</sup>	Q <sub>k</sub>	2,50 kN/m <sup>2</sup>	
BG vloer	G <sub>k</sub>	afwerkvloer 80 mm kanaalplaatvloer G200 separaties	1,60 kN/m <sup>2</sup> 3,10	Q <sub>k</sub>	1,75 kN/m <sup>2</sup>	ψ <sub>0</sub> = 0,4
		totaal	4,70 kN/m <sup>2</sup>		0,80 2,55 kN/m <sup>2</sup>	
	G <sub>k</sub>	stortbelasting	7,00 kN/m <sup>2</sup>	Q <sub>k</sub>	0,50 kN/m <sup>2</sup>	
Wanden		kalkzandsteen V100 (vellingblokken)	1,40 kN/m <sup>2</sup>			
		kalkzandsteen E100	1,80 kN/m <sup>2</sup>			
		kalkzandsteen E120	2,16 kN/m <sup>2</sup>			
		kalkzandsteen E150	2,70 kN/m <sup>2</sup>			
		kalkzandsteen E214	3,85 kN/m <sup>2</sup>			
		kalkzandsteen E300	5,40 kN/m <sup>2</sup>			
		kalkzandsteen EH175 CS36	3,85 kN/m <sup>2</sup>			
		kalkzandsteen EH250 CS36	5,50 kN/m <sup>2</sup>			
		baksteen 100	1,80 kN/m <sup>2</sup>			

## 7 Steenconstructies

### 7.1 Borstwering blokken ytong 200 dik

$C_{p,net}$  : volgens tabel 7,9 NEN 1991-1-4 zone A

$q_{p,w}$  :  $2,10 \cdot 0,75 \text{ kN/m}^2$

$M_{Ed}$  :  $1,50 \cdot 1,575 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,50 \cdot 0,50^2$

= 2,10

= 1,575 kN/m<sup>2</sup>

= 0,30 kNm/m

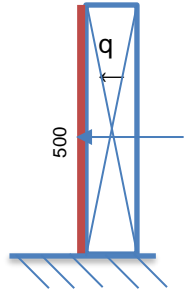
Dikte minimaal :  $M_{Rd,ytong} = 0,10 \cdot 1/6 \cdot 1000 d^2 \rightarrow d = \sqrt[2]{\frac{0,3 \cdot 6E6}{0,10 \cdot 1000}}$

= 134 mm

UC :  $134^2 / 200^2$

= 0,45 < 1,00 akkoord

→ Neem ytong blokken dik 200 mm



### 7.2 Draagvermogen kalkzandsteen wanden

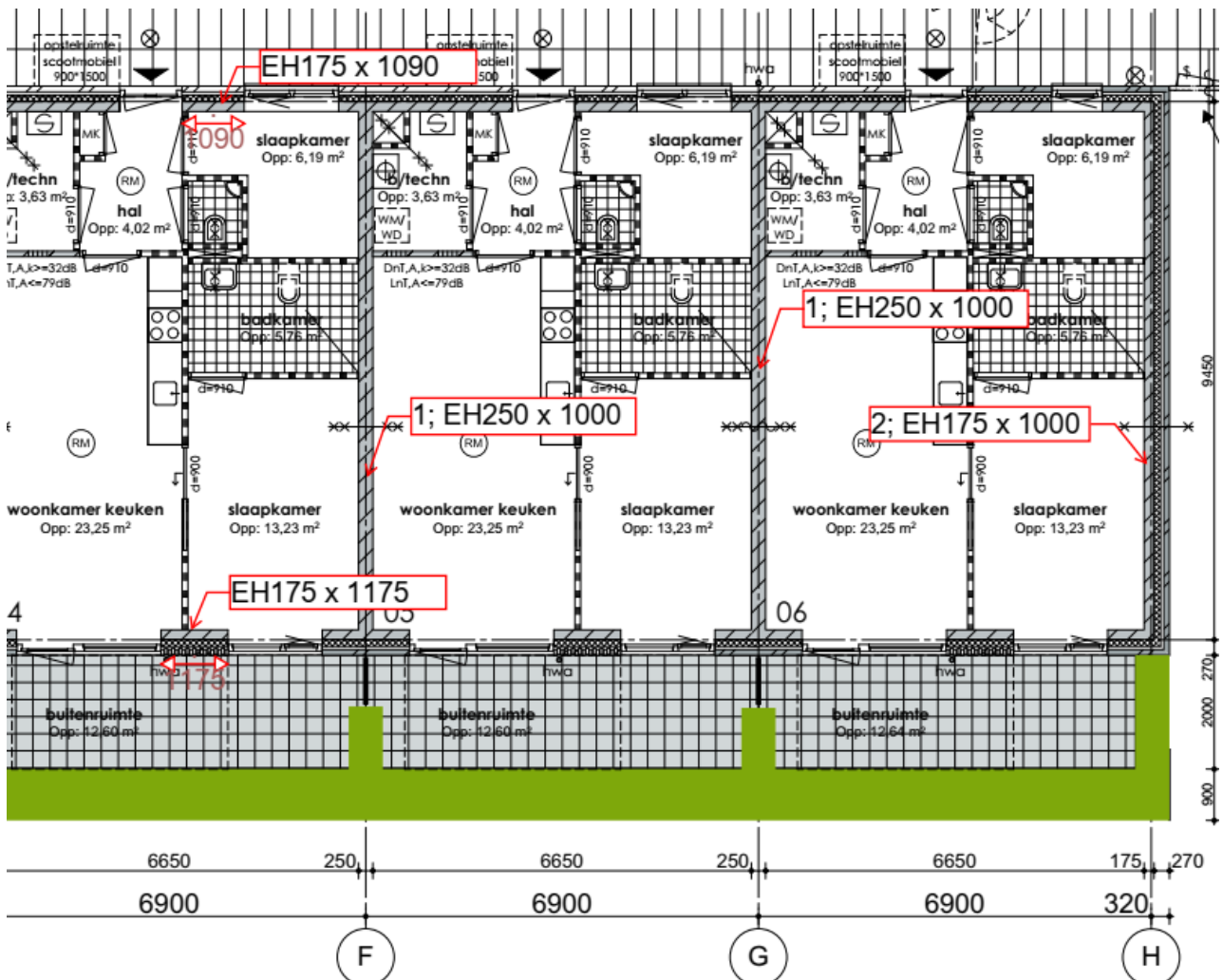
E100 CS12	125	kN per 1000 mm breedte
E214 CS12	640	kN per 1000 mm breedte
E214 CS20	1000	kN per 1000 mm breedte
E300 CS12	1000	kN per 1000 mm breedte

EH175 CS36 1210 kN per 1000 mm breedte

EH250 CS36 2040 kN per 1000 mm breedte

Uitvoer zie: Bijlage 1 blz. 34

### 7.3 Overzicht



## 7.4 1; EH250/E300 x 1000 dragende wand (bouwmuur)

Maatgevende wand wordt gecontroleerd.

Belastingen (kN/m)	breedte (m)	g <sub>k</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	q <sub>k</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	g <sub>kj</sub> (kN/m)	q <sub>k</sub> (kN/m) (extreem)	q <sub>k</sub> (kN/m) (mom)	ψ <sub>0</sub>
uit dakvloer	0,6*6,9+0,5*6,9 = 7,59	7,15	1,2	54,27	9,11	0,00	0
uit 3e verdiepingsvloer	0,6*6,9+0,5*6,9 = 7,59	8,1	2,55	61,48	19,35	7,74	0,4
uit 2e verdiepingsvloer	0,6*6,9+0,5*6,9 = 7,59	8,1	2,55	61,48	19,35	7,74	0,4
uit 1e verdiepingsvloer	0,6*6,9+0,5*6,9 = 7,59	8,1	2,55	61,48	19,35	7,74	0,4
uit bg vloer	= 0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,4
uit EH250	3*2,7 = 8,1	5,5		44,55	0,00	0,00	
uit overig	= 0	0		0,00	0,00	0,00	
				283,26	46,45	23,23	
Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)							
6.10	q <sub>kar</sub> 1 * 1 *	283,26 + 1 * 1 * 46,45 =		329,71 kN/m			
Uiterstegrenstoestand (ULS)							
6.10a	q;Ed 1 * 1,35 *	283,26 + 1 * 1,5 * 23,23 =		417,23 kN/m			
6.10b	q;Ed 1 * 1,2 *	283,26 + 1 * 1,5 * 46,45 =		409,58 kN/m			
Controle EH250 CS36:				UC= 418 kN/m / 2040 kN/m		= 0,20 akkoord.	

## 7.5 2; EH175/E214 x 1000 dragende wand (gevel)

Maatgevende wand wordt gecontroleerd.

Belastingen (kN/m)	breedte (m)	g <sub>k</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	q <sub>k</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	g <sub>kj</sub> (kN/m)	q <sub>k</sub> (kN/m) (extreem)	q <sub>k</sub> (kN/m) (mom)	ψ <sub>0</sub>
uit dakvloer	0,5*6,9 = 3,45	7,15	1,2	24,67	4,14	0,00	0
uit 3e verdiepingsvloer	0,5*6,9 = 3,45	8,1	2,55	27,95	8,80	3,52	0,4
uit 2e verdiepingsvloer	0,5*6,9 = 3,45	8,1	2,55	27,95	8,80	3,52	0,4
uit 1e verdiepingsvloer	0,5*6,9 = 3,45	8,1	2,55	27,95	8,80	3,52	0,4
uit bg vloer	= 0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,4
uit EH175	3*2,7 = 8,1	3,85		31,19	0,00	0,00	
uit overig	= 0	0		0,00	0,00	0,00	
				139,69	21,11	10,56	
Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)							
6.10	q <sub>kar</sub> 1 * 1 *	139,69 + 1 * 1 * 21,11 =		160,80 kN/m			
Uiterstegrenstoestand (ULS)							
6.10a	q;Ed 1 * 1,35 *	139,69 + 1 * 1,5 * 10,56 =		204,41 kN/m			
6.10b	q;Ed 1 * 1,2 *	139,69 + 1 * 1,5 * 21,11 =		199,30 kN/m			
Controle EH175 CS36:				UC= 205 kN/m / 1210 kN/m		= 0,17 akkoord.	

## 8 Houtconstructies

### Technosoft Construct release 6.03d

Datum : 05/07/2018  
 Bestand : Z:\2660 App Vlotlaan Ziest\2660 Constructie\2660 invoerbestanden\2660 Constructie onderdelen.cnw

### 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)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2011(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

### Balklaag 71-171-610

#### Algemene gegevens

B x H [mm]	: 71 x 171	Sterkteklasse	: C20
Overspanning [mm]	: 2900	Klimaatklasse	: II
Opleglengte [mm]	: 80	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand [mm]	: 610	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot [mm]	: 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	: 4374

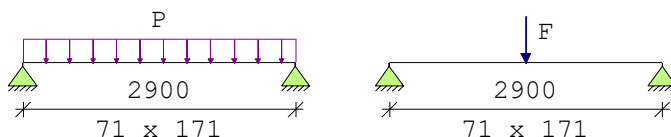
#### Permanente belastingen

 $G_{rep}$ 

EG balklaag	: 0.08
Extra belasting	: 0.30
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	: 0.38

#### Veranderlijke belastingen

$F_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	: 1.00 = 1.00 + 0.00
$\Psi_0$ [ - ]	: 0.40
$\Psi_2$ [ - ]	: 0.30
$F_{rep}$ [kN]	: 3.00
$F_{rep}$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	: 0.05 x 0.05
Reductiefactor	: 0.77



#### Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	$\gamma_G$ : 1.22	$\gamma_Q$ : 1.35
Formule 6.10b:	$\xi\gamma_G$ : 1.08	$\gamma_Q$ : 1.35

#### Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M$  [-]: 1.30

#### Meegenomen combinaties in de berekening :

	$k_{mod}$ [-]	$b_{ef}$ [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ( $G_{rep} + P_{rep}$ )	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ( $G_{rep} + F_{rep}$ )	0.80	71	1.00	1.00

#### Resultaten (maatgevende combinaties)

eis

u.c.

Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	=	7.24 < 12.31 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.59
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	=	0.47 < 2.22 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.21
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	=	0.06/ 1.42+ 0.70/ 1.42 = 0.54	
Geconc. belasting	$u_{bij}$	=	5.79 < 8.70 [mm]	0.67
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$	=	6.54 < 11.60 [mm]	0.56
Resonantie : eerste eigen frequentie		=	14.23 > 3.00 [Hz]	0.21

## 9 Staalconstructies

### 9.1 Latei entree UNP320 S235

q Belastingen (kN/m)		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(extreem)		(mom)	
uit 1e verdiepingvloer	0,5*3	= 1,50	8,60	2,55	12,90	3,83	1,53	0,4
uit 1e verdiepingvloer	0,4*4,8	= 1,92	8,60	2,55	16,51	4,90	1,96	0,4
uit gevel mw		= 3,00	5,65		16,95	0,00	0,00	
					<u>46,36</u>	<u>8,72</u>	<u>3,49</u>	

#### Technosoft Liggers release 6.26

Dimensies....: kN/m/rad  
 Bestand.....: z:\2660 app vlotlaan ziest\2660 constructie\2660 invoerbestanden\2660 latei entree.dlw

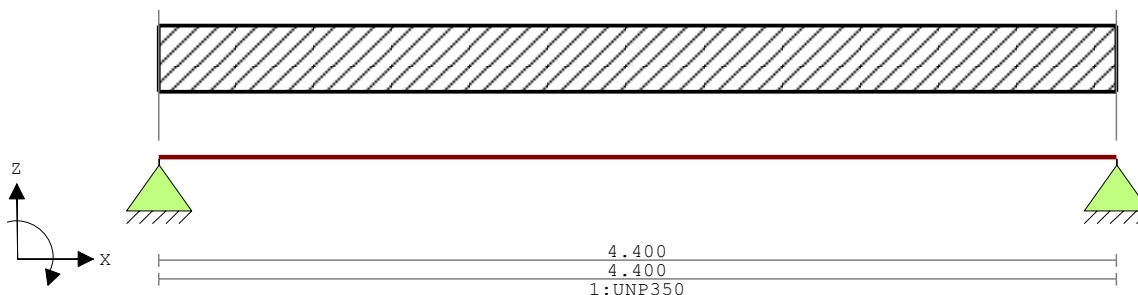
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

#### 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)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011 (nl)

#### GEOMETRIE

Ligger:1



#### VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.400	4.400

#### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

#### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP350	1:S235	7.7200e+03	1.2840e+08	0.00

#### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	100	350	175.0					

#### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.60	0.70	0.60	0.00

#### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**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	uit gevel	-16.950	-16.950	0.000	3.000	
2	1:q-last	br 1.5m vloer	-12.900	-12.900	0.000	2.000	
3	1:q-last	br 1.9m vloer	-16.520	-16.520	2.000	2.400	

**REACTIES**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	65.60	0.00
2	53.37	0.00

118.96 : (absoluut) grootste som reacties  
 -118.96 : (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		-3.850	-3.850	0.000	2.000	
2	1:q-last		-4.900	-4.900	2.000	2.400	

**REACTIES**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	9.16	0.00	0.00
2	0.00	10.30	0.00	0.00

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35								
2	Fund.	1	Perm	0.90								
3	Fund.	1	Perm	1.35	2	psi0	1.50					
4	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50					
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50					
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50					
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00					
8	Quas.	1	Perm	1.00								
9	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00					
10	Freq.	1	Perm	1.00								
11	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00					
12	Blij.	1	Perm	1.00								

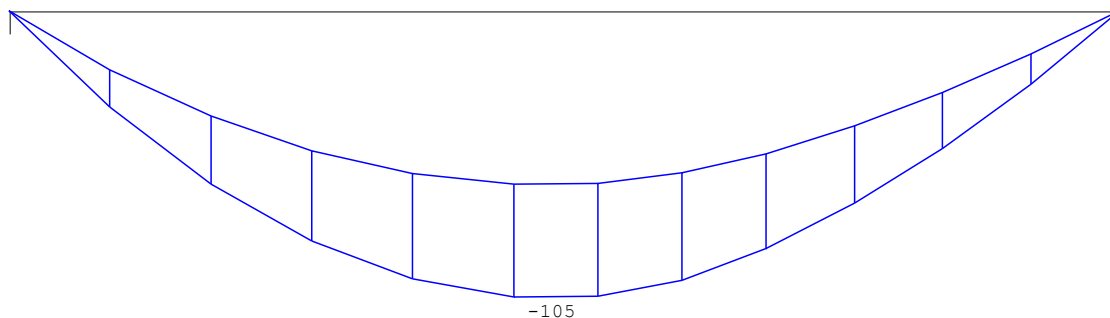
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Velden met gunstige werking

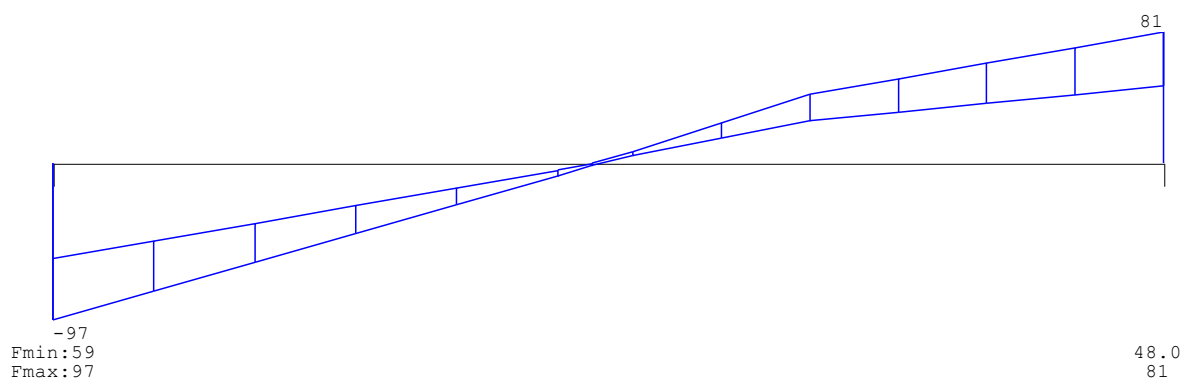
- 1 Geen
- 2 Alle velden de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN**

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**REACTIES**

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	59.04	96.80	0.00	0.00
2	48.03	81.32	0.00	0.00

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloei- sp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP350	235	Gewalst	1

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

**KIPSTABILITEIT**

Ligger:1

Staal nr.	Plts. aangr.	1 gaffel	Kipsteunafstanden [m]
1	0.5*h	boven: onder:	4.40 10*,44 4.40 10*,44

**TOETSING SPANNINGEN**

Ligger:1

Staal nr.	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	3	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.497 117	76

Opmerkingen:

[ 76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

**TOETSING DOORBUIGING**

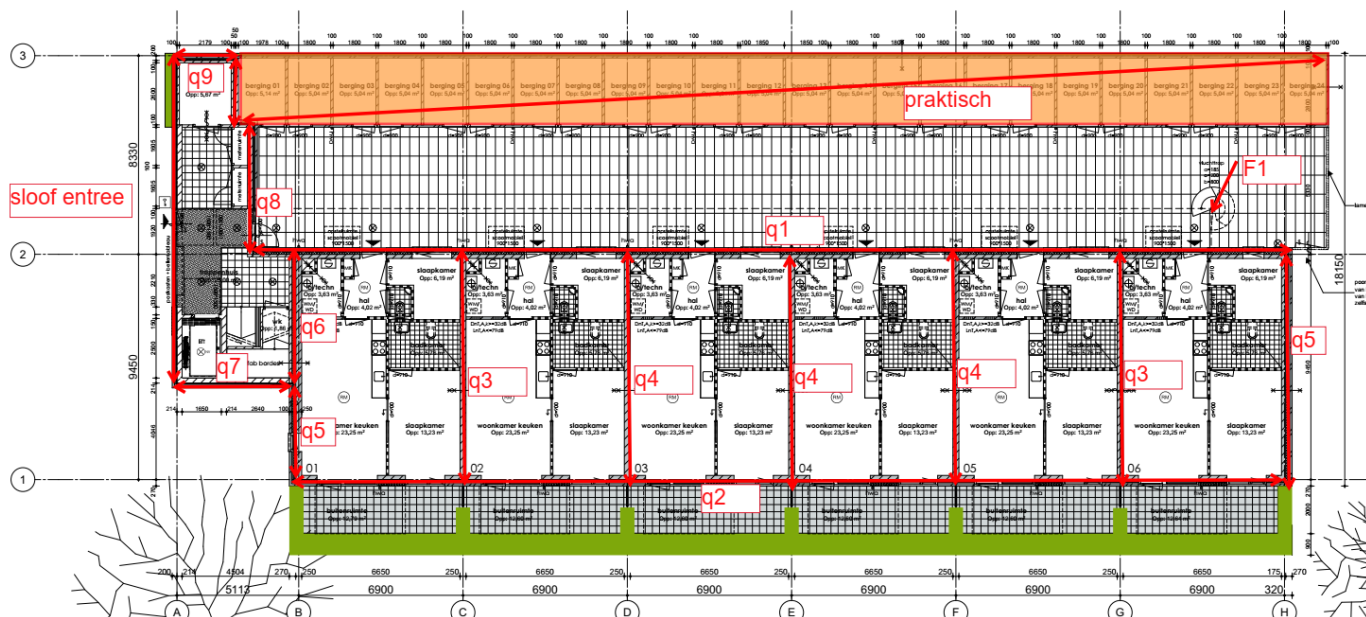
Ligger:1

Staal nr.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vlr+w	db	4.40	N	N	0.0 -6.0	7	1 Eind	-6.0	±17.6	0.004
		db					7	1 Bijk	-0.8	±8.8	0.002



## 10 Fundering

### 10.1.1 Onderscheiden lijn- en puntlasten op de fundering



### 10.1.2 Lijn- en puntlasten

q1 Belastingen (kN/m) [galerzijde]		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(extreem)	(mom)	
uit galerijvloer	3*1,8	= 5,40	6,3	2 *	34,02	10,80	10,80	1
uit dakvloer	incidenteel	= 0,80	7,15	1,2	5,72	0,96	0,00	0
uit 3e verdiepingsvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit 2e verdiepingsvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit 1e verdiepingsvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit bg vloer	incidenteel	= 0,00	4,7	2,55	0,00	0,00	0,00	0,4
uit gevel EH175 + mw (70%)		= 8,40	5,65		47,46	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (E214 + mw)		= 1,00	5,65		<u>5,65</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
					113,49	13,25	13,25	

Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)

6.10 q<sub>kar</sub> 1 \* 1 \* 113,49 + 1 \* 1 \* 13,25 = 126,74 kN/m

Uiterstegenstoestand (ULS)

6.10a q<sub>j</sub>;E<sub>d</sub> 1 \* 1,35 \* 113,49 + 1 \* 1,5 \* 13,25 = 173,08 kN/m

6.10b q<sub>j</sub>;E<sub>d</sub> 1 \* 1,2 \* 113,49 + 1 \* 1,5 \* 13,25 = 156,06 kN/m

\*  
= ((2\*2,5)+(0,4\*2,5))/3  
+ galerijvloer deels in bouwmuur

q2 Belastingen (kN/m) [balkonzijde]		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(extreem)	(mom)	
uit balkonvloer	3*1,8	= 5,40	6,3	2 *	34,02	10,80	10,80	1
uit dakvloer	incidenteel	= 0,80	6,4	1,20	5,12	0,96	0,00	0
uit 3e verdiepingsvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit 2e verdiepingsvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit 1e verdiepingsvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit bg vloer	incidenteel	= 0,00	4,7	2,55	0,00	0,00	0,00	0,4
uit gevel EH175 + mw (70%)		= 8,40	5,65		47,46	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (E214 + mw)		= 1,00	5,65		<u>5,65</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
					112,89	13,25	13,25	

Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)

6.10 q<sub>kar</sub> 1 \* 1 \* 112,89 + 1 \* 1 \* 13,25 = 126,14 kN/m

Uiterstegenstoestand (ULS)

6.10a q<sub>j</sub>;E<sub>d</sub> 1 \* 1,35 \* 112,89 + 1 \* 1,5 \* 13,25 = 172,27 kN/m

6.10b q<sub>j</sub>;E<sub>d</sub> 1 \* 1,2 \* 112,89 + 1 \* 1,5 \* 13,25 = 155,34 kN/m

\*  
= ((2\*2,5)+(0,4\*2,5))/3  
+ galerijvloer deels in bouwmuur

q3 Belastingen (kN/m) [as C en G]		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>	
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(extreem)	(mom)		
uit dakvloer	0,6*6,65+0,5*6,65 =	7,32		7,15	2,50	52,30	18,29	0,00	0
uit 3e verdiepingvloer	0,6*6,65+0,5*6,65 =	7,32		8,6	2,55	62,91	18,65	7,46	0,4
uit 2e verdiepingvloer	0,6*6,65+0,5*6,65 =	7,32		8,6	2,55	62,91	18,65	7,46	0,4
uit 1e verdiepingvloer	0,6*6,65+0,5*6,65 =	7,32		8,6	2,55	62,91	18,65	7,46	0,4
uit bg vloer G200	0,5*6,65+0,5*6,65 =	6,65		4,7	2,55	31,26	16,96	6,78	0,4
uit EH250	4*3 =	12,00		5,5		66,00	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (BW290 + mw)		1,00 * (0,29*25*1)+2*1,8 =		10,85		<u>10,85</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
						349,13	58,65	29,17	
Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)									
6.10	qkar	1 * 1 *	349,13 + 1 * 1 *	58,65 =	407,78 kN/m				
Uiterstegrenstoestand (ULS)									
6.10a	q;Ed	1 * 1,35 *	349,13 + 1 * 1,5 *	29,17 =	515,08 kN/m				
6.10b	q;Ed	1 * 1,2 *	349,13 + 1 * 1,5 *	58,65 =	506,93 kN/m				

q4 Belastingen (kN/m) [as D,E,F]		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>	
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(extreem)	(mom)		
uit dakvloer	0,5*6,65+0,5*6,65 =	6,65		7,15	2,50	47,55	16,63	0,00	0
uit 3e verdiepingvloer	0,5*6,65+0,5*6,65 =	6,65		8,6	2,55	57,19	16,96	6,78	0,4
uit 2e verdiepingvloer	0,5*6,65+0,5*6,65 =	6,65		8,6	2,55	57,19	16,96	6,78	0,4
uit 1e verdiepingvloer	0,5*6,65+0,5*6,65 =	6,65		8,6	2,55	57,19	16,96	6,78	0,4
uit bg vloer G200	0,5*6,65+0,5*6,65 =	6,65		4,7	2,55	31,26	16,96	6,78	0,4
uit EH250	4*3 =	12,00		5,5		66,00	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (BW290 + mw)		1,00 * (0,29*25*1)+2*1,8 =		10,85		<u>10,85</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
						327,22	53,93	27,13	
Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)									
6.10	qkar	1 * 1 *	327,22 + 1 * 1 *	53,93 =	381,15 kN/m				
Uiterstegrenstoestand (ULS)									
6.10a	q;Ed	1 * 1,35 *	327,22 + 1 * 1,5 *	27,13 =	482,45 kN/m				
6.10b	q;Ed	1 * 1,2 *	327,22 + 1 * 1,5 *	53,93 =	473,56 kN/m				

q5 Belastingen (kN/m) [kopgevel]		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>	
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(extreem)	(mom)		
uit dakvloer	0,4*6,65 =	2,66		7,15	2,50	19,02	6,65	0,00	0
uit 3e verdiepingvloer	0,4*6,65 =	2,66		8,6	2,55	22,88	6,78	2,71	0,4
uit 2e verdiepingvloer	0,4*6,65 =	2,66		8,6	2,55	22,88	6,78	2,71	0,4
uit 1e verdiepingvloer	0,4*6,65 =	2,66		8,6	2,55	22,88	6,78	2,71	0,4
uit bg vloer G200	0,5*6,65 =	3,33		4,7	2,55	15,63	8,48	3,39	0,4
uit EH175	4*3 =	12,00		3,85		46,20	0,00	0,00	
uit gevel mw	=	13,00		1,80		23,40	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (BW195 + mw)	=	1,00 * (0,29*25*1)+1*1,8 =		9,05		<u>9,05</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
						181,92	23,27	11,53	
Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)									
6.10	qkar	1 * 1 *	181,92 + 1 * 1 *	23,27 =	205,19 kN/m				
Uiterstegrenstoestand (ULS)									
6.10a	q;Ed	1 * 1,35 *	181,92 + 1 * 1,5 *	11,53 =	262,89 kN/m				
6.10b	q;Ed	1 * 1,2 *	181,92 + 1 * 1,5 *	23,27 =	253,21 kN/m				

q6 Belastingen (kN/m) [as 5]		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>	
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )		(extreem)	(mom)		
uit dakvloer	0,6*4,8+0,5*6,65 =	5,73		7,15	2,50	40,93	14,31	0,00	0
uit 3e verdiepingvloer	0,6*4,8+0,5*6,65 =	5,73		8,6	2,55	49,24	14,60	5,84	0,4
uit 2e verdiepingvloer	0,6*4,8+0,5*6,65 =	5,73		8,6	2,55	49,24	14,60	5,84	0,4
uit 1e verdiepingvloer	0,6*4,8+0,5*6,65 =	5,73		8,6	2,55	49,24	14,60	5,84	0,4
uit bg vloer G200	0,5*4,8+0,5*6,65 =	5,73		4,7	2,55	26,91	14,60	5,84	0,4
uit EH175	4*3+1 =	13,00		3,85		50,05	0,00	0,00	
uit gevel mw	=	13,00		1,85		24,05	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (BW290 + mw)	=	1,00 * (0,29*25*1)+2*1,8 =		10,85		<u>10,85</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
						300,50	46,43	23,36	
Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)									
6.10	qkar	1 * 1 *	300,50 + 1 * 1 *	46,43 =	346,93 kN/m				
Uiterstegrenstoestand (ULS)									
6.10a	q;Ed	1 * 1,35 *	300,50 + 1 * 1,5 *	23,36 =	440,71 kN/m				
6.10b	q;Ed	1 * 1,2 *	300,50 + 1 * 1,5 *	46,43 =	430,24 kN/m				

<u>q7 Belastingen (kN/m) [trap/lift]</u>		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(extreem)		(mom)	
uit dakvloer	incidenteel	= 0,80	7,15	1,20	5,72	0,96	0,00	0
uit 3e verdiepingvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit 2e verdiepingvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit 1e verdiepingvloer	incidenteel	= 0,80	8,6	2,55	6,88	2,04	0,82	0,4
uit bg vloer G200	incidenteel	= 0,80	4,7	2,55	3,76	2,04	0,82	0,4
uit E214	4*3+1	= 13,00	3,85		50,05	0,00	0,00	
uit gevel mw		= 13,00	1,8		23,40	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (E214 + mw)		= 1,00	5,65		<u>5,65</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
					109,22	5,71	3,26	

**Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)**

6.10 qkar 1 \* 1 \* 109,22 + 1 \* 1 \* 5,71 = 114,93 kN/m

**Uiterstegrenstoestand (ULS)**

6.10a q;Ed 1 \* 1,35 \* 109,22 + 1 \* 1,5 \* 3,26 = 152,34 kN/m

6.10b q;Ed 1 \* 1,2 \* 109,22 + 1 \* 1,5 \* 5,71 = 139,63 kN/m

<u>q8 Belastingen (kN/m) [trappenhuis]</u>		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(extreem)		(mom)	
uit dakvloer	0,5*3	= 1,50	7,15	2,50	10,73	3,75	0,00	0
uit 3e verdiepingvloer	0,5*3	= 1,50	8,60	2,55	12,90	3,83	1,53	0,4
uit 2e verdiepingvloer	0,5*3	= 1,50	8,60	2,55	12,90	3,83	1,53	0,4
uit 1e verdiepingvloer	0,5*3	= 1,50	8,60	2,55	12,90	3,83	1,53	0,4
uit bg vloer G200	0,5*3	= 1,50	4,70	2,55	7,05	3,83	1,53	0,4
uit E214	4*3+1	= 13,00	3,85		50,05	0,00	0,00	
uit gevel mw		= 13,00	1,80		23,40	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (E214 + mw)		= 1,00	5,65		<u>5,65</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
					135,58	12,17	6,12	

**Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)**

6.10 qkar 1 \* 1 \* 135,58 + 1 \* 1 \* 12,17 = 147,74 kN/m

**Uiterstegrenstoestand (ULS)**

6.10a q;Ed 1 \* 1,35 \* 135,58 + 1 \* 1,5 \* 6,12 = 192,21 kN/m

6.10b q;Ed 1 \* 1,2 \* 135,58 + 1 \* 1,5 \* 12,17 = 180,94 kN/m

<u>q9 Belastingen (kN/m) [trappenhuis/berging]</u>		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>0</sub>
((praktisch)		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(extreem)		(mom)	
uit dakvloer		= 1,00	3,75	1,00	3,75	1,00	0,00	0
uit bg vloer i.h.w.g. d=250		= 1,00	6,25	2,55	6,25	2,55	1,02	0,4
uit E214		= 3,00	3,85		11,55	0,00	0,00	
uit gevel mw		= 3,00	1,8		5,40	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (E214 + mw)		= 1,00	5,65		<u>5,65</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	
					32,60	3,55	1,02	

**Bruikbaarheidsgrenstoestand (SLS)**

6.10 qkar 1 \* 1 \* 32,60 + 1 \* 1 \* 3,55 = 36,15 kN/m

**Uiterstegrenstoestand (ULS)**

6.10a q;Ed 1 \* 1,35 \* 32,60 + 1 \* 1,5 \* 1,02 = 45,54 kN/m

6.10b q;Ed 1 \* 1,2 \* 32,60 + 1 \* 1,5 \* 3,55 = 44,45 kN/m

## 10.1.3 Controle grondspanning en wapening

**Gegevens uit het funderingsadvies:**

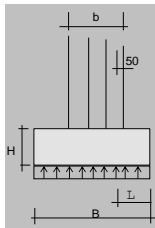
Sondering	Huidig maaiveld In m + NAP	Indicatie grondverbetering In m + NAP
1	8,27	6,9
2	8,41	7,0
3	7,91	7,0
4	8,39	6,9

strookbreedte [ m ]	toelaatbare funderingsdruk belasting ( $\sigma'_{max,d}$ ) [ kN/m <sup>2</sup> ] Gronddekking 0,2 m zand
0,4	97
0,6	121
0,8	144
1,0	167
1,2	190
1,4	213

Bredere stroken bepaald op basis van lineaire trend lijn grondspanning van het funderingsadvies.

strookbreedte [ m ]	toelaatbare funderingsdruk belasting ( $R_d$ ) [ kN/m <sup>2</sup> ] Gronddekking 0,2 m zand
0,4	39
0,6	72
0,8	115
1,0	167
1,2	228
1,4	298



**10.1.4 Controle funderingsloven:**


Betonkw. C20/25  $f_{ck}$  20  
 Milieuklasse XC2 + 5 mm  
 Dekking 35 mm  
 Wapening B500  $f_s$  435

q	q <sub>d</sub> (kN/m)	q <sub>d,inel</sub> (kN/m)	B <sub>ben</sub> (mm)	B <sub>ber</sub> (mm)	H	d	Ø <sub>k</sub>	h <sub>oh</sub>	Ø <sub>k</sub> ;b <sub>ij</sub>	h <sub>oh</sub>	A <sub>s</sub> ;b <sub>en</sub>	A <sub>sl</sub>	σ <sub>gr,d;ben</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	σ <sub>gr,d;ber</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	b	L	M <sub>Ed</sub>	M <sub>Rd</sub>	U <sub>c</sub> ;M	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	U <sub>c</sub> ;V	f <sub>ck</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	k	ρ <sub>1</sub>	V <sub>Rd,c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	
							(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>2</sup> )	ULS	ULS	(mm)	(mm)	(kNm/m)	(kNm/m)		(kN/m)	(kN/m)		(N/mm <sup>2</sup> )				(N/mm <sup>2</sup> )
q1	173	181,3	1016	1100	250	211	8	150	0	150	249	335	179	165	200	500	20,6	27,7	0,74	39,4	91,6	0,43	20,0	2,0	0,16%	0,434	
q2	172	180,5	1011	1100	250	211	8	150	0	150	248	335	179	164	200	500	20,5	27,7	0,74	39,2	91,6	0,43	20,0	2,0	0,16%	0,434	
q3	515	536,1	1901	2000	350	309	12	150	12	150	800	1508	282	268	400	850	96,8	182,4	0,53	131,6	143,0	0,92	20,0	1,8	0,49%	0,463	
q4	482	502,4	1857	1900	350	309	12	150	12	300	790	1131	271	264	300	850	95,5	136,8	0,70	129,8	129,9	1,00	20,0	1,8	0,37%	0,420	
q5	263	273,4	1284	1400	250	210	10	150	0	150	502	524	213	195	200	650	41,3	43,0	0,96	76,2	91,3	0,83	20,0	2,0	0,25%	0,435	
q6	441	459,6	1775	1800	350	309	12	150	12	150	762	1508	259	255	200	850	92,2	182,4	0,51	125,4	143,0	0,88	20,0	1,8	0,49%	0,463	
q7	152	159,8	957	1000	250	211	8	150	0	150	196	335	167	160	200	450	16,2	27,7	0,58	30,2	91,6	0,33	20,0	2,0	0,16%	0,434	
q8	192	201,2	1059	1200	250	211	8	150	0	150	307	335	190	168	200	550	25,4	27,7	0,92	48,5	91,6	0,53	20,0	2,0	0,16%	0,434	
q9	46	50,3	350	800	200	162	6	150	0	150	79	188	144	63	100	400	5,0	12,0	0,42	11,8	71,7	0,16	20,0	2,0	0,12%	0,443	

### 10.1.5 Controle funderingsloof entree

<u>q Belastingen (kN/m) [entree sloof] 1</u>		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>o</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(extreem)		(mom)	
uit dakvloer	0,4*4,8	= 1,92	7,15	2,50	13,73	4,80	0,00	0
uit 3e verdiepingsvloer	0,4*4,8	= 1,92	8,60	2,55	16,51	4,90	1,96	0,4
uit 2e verdiepingsvloer	0,4*4,8	= 1,92	8,60	2,55	16,51	4,90	1,96	0,4
uit 1e verdiepingsvloer	0,4*4,8	= 1,92	8,60	2,55	16,51	4,90	1,96	0,4
uit E214	3*3+1	= 10,00	3,85		38,50	0,00	0,00	
uit gevel mw		= 9,00	1,80		16,20	0,00	0,00	
					<u>117,96</u>	<u>13,61</u>	<u>5,88</u>	

$$F_k : \quad 0,5 * (4,20 \cdot 118(25,35)) \quad = \quad 284 \quad 29 \text{ kN}$$

<u>q Belastingen (kN/m) [entree sloof] 2</u>		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>o</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(extreem)		(mom)	
uit E214	4*3+1	= 13,00	3,85		50,05	0,00	0,00	
uit gevel mw		= 13,00	1,80		23,40	0,00	0,00	
					<u>73,45</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	

<u>q Belastingen (kN/m) [entree sloof] 3</u>		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>o</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(extreem)		(mom)	
uit dakvloer	0,5*2,2	= 1,10	3,75	2,50	4,13	2,75	0,00	0
uit bgg	0,5*2,2	= 1,10	6,25	2,55	6,88	2,81	1,12	0,4
uit E214		= 3,00	3,85		11,55	0,00	0,00	
uit gevel mw		= 3,00	1,80		5,40	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (E214 + mw)		= 1,00	5,65		5,65	0,00	0,00	
					<u>33,60</u>	<u>5,56</u>	<u>1,12</u>	

<u>q Belastingen (kN/m) [entree sloof] 4</u>		breedte	gk	qk	g <sub>kj</sub> (kN/m)	qk (kN/m)	qk (kN/m)	ψ <sub>o</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(extreem)		(mom)	
uit dakvloer	0,5*3	= 1,50	7,15	2,50	10,73	3,75	0,00	0
uit 3e verdiepingsvloer	0,5*3	= 1,50	8,60	2,55	12,90	3,83	1,53	0,4
uit 2e verdiepingsvloer	0,5*3	= 1,50	8,60	2,55	12,90	3,83	1,53	0,4
uit 1e verdiepingsvloer	0,5*3	= 1,50	8,60	2,55	12,90	3,83	1,53	0,4
uit bgg	0,5*3	= 1,50	6,25	2,55	9,38	3,83	1,53	0,4
uit E214	4*3+1	= 13,00	3,85		50,05	0,00	0,00	
uit gevel mw		= 13,00	1,80		23,40	0,00	0,00	
uit funderings m.w. (E214 + mw)		= 1,00	5,65		5,65	0,00	0,00	
					<u>137,9</u>	<u>12,2</u>	<u>6,1</u>	

uit kogevel								
uit E214	3*2,7	= 8,10	3,85		31,19			
uit gevel mw		= 9,50	1,80		17,10			
					<u>48,3 kN/m</u>			

$$F_k : \quad 0,5 \cdot (48,3 \cdot 3,6) \quad = \quad 86,9 \text{ kN}$$

$$\text{Spreading:} \quad 86,9 / (2 * (\tan 30 \cdot 4)) \quad = \quad 18,8 \text{ kN/m over 4,60 m}$$

**Uitvoer:**

**Technosoft Liggers release 6.26**

Dimensies.....: kN/m/rad  
 Bestand.....: z:\2660 app vlotlaan ziet\2660 constructie\2660 invoerbestanden\2660 sloof entree v2.dlw

Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen  
 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.

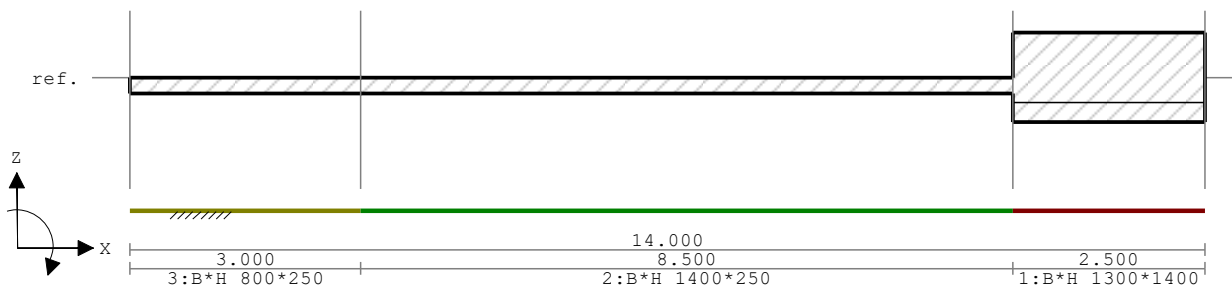
**Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen NEN-EN 1990:2002 C2:2010 NB:2011(nl)  
 NEN-EN 1991-1-1:2002 C1:2009 NB:2011(nl)  
 Beton NEN-EN 1992-1-1:2011(nl) C2/A1:2015(nl) NB:2016(nl)



**GEOMETRIE**

Ligger:1



**VELDLONGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	14.000	14.000

**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

**MATERIALEN vervolg**

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1300*1400	1:C30/37	6.6500e+05	1.0968e+11	0.00
2	B*H 1400*250	1:C30/37	3.5000e+05	1.8229e+09	0.00
3	B*H 800*250	1:C30/37	2.0000e+05	1.0417e+09	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1300	1400	439.5	6:T2	250	1100	800	1100
2	0:Normaal	1400	250	125.0	0:RH				
3	0:Normaal	800	250	125.0	0:RH				

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	3.000	3.000	3:B*H 800*250	0.000	3:B*H 800*250	0.000
2	3.000	11.500	8.500	2:B*H 1400*250	0.000	2:B*H 1400*250	0.000
3	11.500	14.000	2.500	1:B*H 1300*1400	0.000	1:B*H 1300*1400	0.000

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	3.000	3.000	1:Vast	20000	800
2	3.000	11.500	8.500	1:Vast	20000	1400
3	11.500	14.000	2.500	1:Vast	20000	1300

**BELASTINGGEVALLEN**

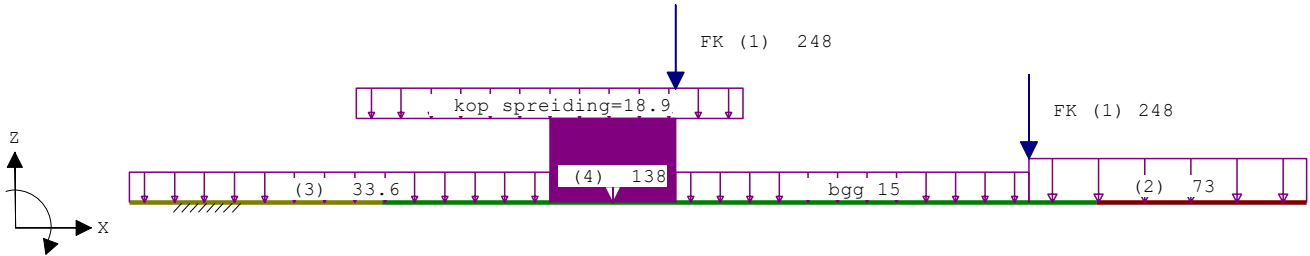
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G. Omschrijving	Type
1 Permanent	1 Permanente belasting
2 Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

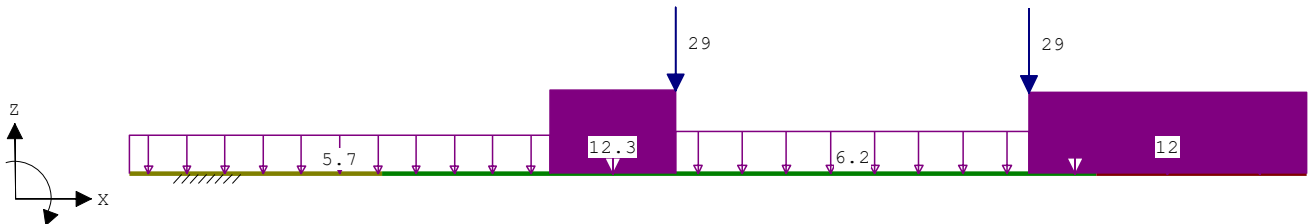

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last	(3)	-33.600	-33.600		0.000	5.000
2	1:q-last	(4)	-138.000	-138.000		5.000	1.500
3	8:Puntlast	FK (1)	-248.000			6.500	
4	8:Puntlast	FK (1)	-248.000			10.700	
5	1:q-last	(2)	-73.000	-73.000		10.700	3.300
6	1:q-last	bgg	-15.000	-15.000		6.500	4.200
7	1:q-last	kop spreiding	-18.900	-18.900		2.700	4.600

**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		-5.700	-5.700		0.000	5.000
2	1:q-last		-12.300	-12.300		5.000	1.500
3	8:Puntlast		-29.000			6.500	
4	8:Puntlast		-29.000			10.700	
5	1:q-last		-12.000	-12.000		10.700	3.300
6	1:q-last		-6.200	-6.200		6.500	4.200

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC	Type
1	Fund. 1.35 $G_{k,1}$
2	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
3	Fund. 1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
4	Fund. 1.35 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
5	Fund. 1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
6	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $\psi_0 Q_{k,2}$
7	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
8	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
9	Quas. 1.00 $G_{k,1}$
10	Quas. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_2 Q_{k,2}$
11	Freq. 1.00 $G_{k,1}$
12	Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
13	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

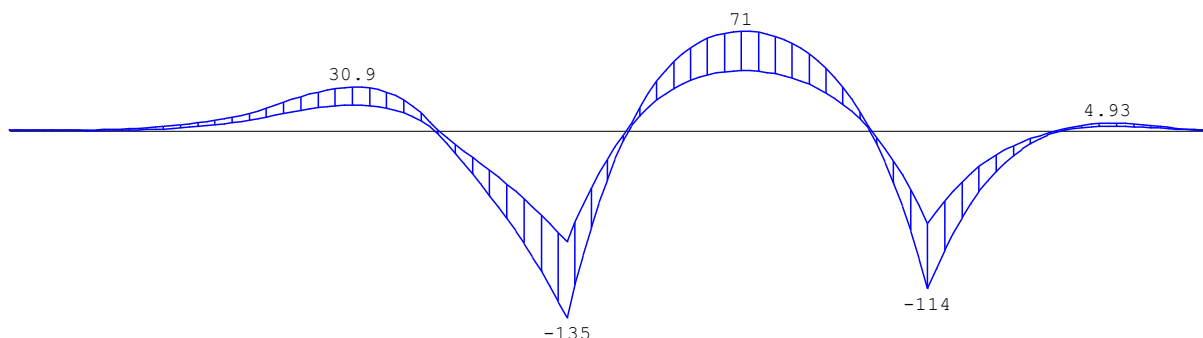
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Alle velden de factor:0.90
7	Alle velden de factor:0.90

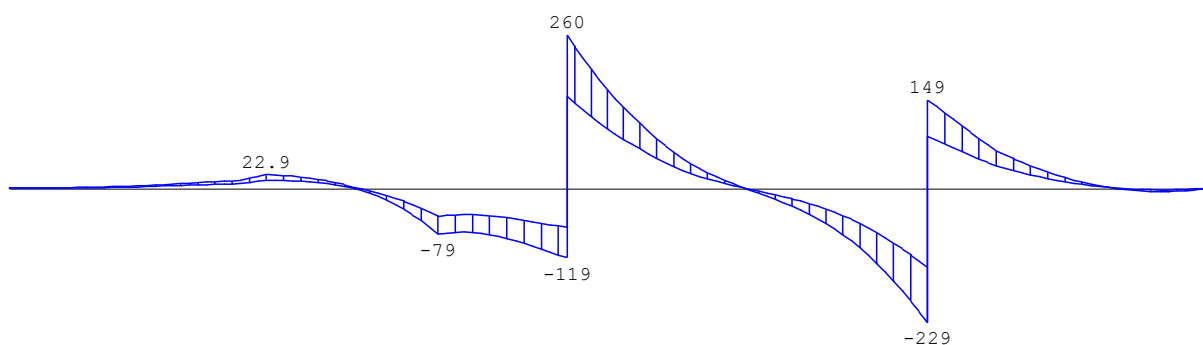


**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**VELDWAARDEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.044	0.078	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.200				-0.06		
1	0.400				0.00		-0.02
1	0.418						
1	0.500			-0.44			
1	0.628						0.00
1	0.954			0.00			
1	1.000					-0.28	
1	1.427					0.00	
1	2.200	0.038					
1	2.400		0.065				
1	3.000	0.041	0.069	12.94	22.86	9.34	15.81
1	3.000	0.041	0.069	12.94	22.86	9.34	15.81
1	4.000					18.09	30.86
1	4.007			0.00			
1	4.044				0.00		
1	4.952					0.00	
1	4.997						0.00
1	5.000			-79.09	-48.55		
1	5.300			-75.41	-45.58		
1	6.200	0.125	0.208				
1	6.500			-118.67	-67.36	-135.12	-80.44
1	6.500			155.55	259.63	-135.12	-80.44
1	7.198						0.00
1	7.223					0.00	
1	7.250	0.086	0.146	73.95	123.45	3.06	5.00
1	7.250	0.086	0.146	73.95	123.45	3.06	5.00
1	8.532					42.75	71.09
1	8.543			0.00			
1	8.567				0.00		
1	8.729	0.038	0.068				
1	10.023					0.00	
1	10.041						0.00
1	10.700			-229.26	-135.73	-114.11	-67.27
1	10.700			87.46	149.04	-114.11	-67.27
1	11.000	0.099	0.171				
1	11.500	0.094	0.163	36.90	63.02	-29.65	-17.72

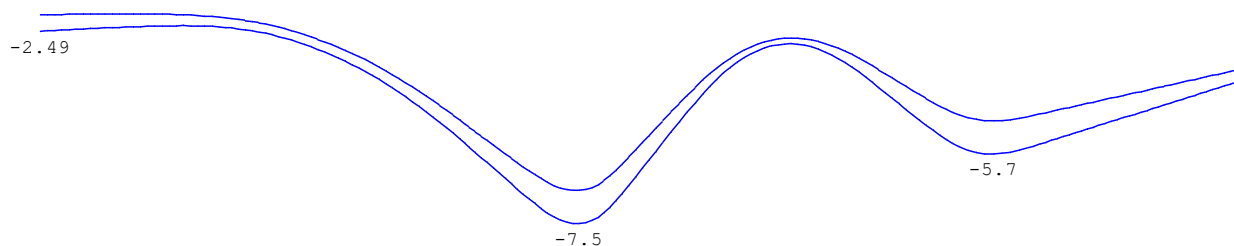
**VELDWAARDEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	11.500	0.094	0.163	36.90	63.02	-29.65	-17.72
1	12.244						0.00
1	12.287					0.00	
1	12.800						4.93
1	12.826			0.00			
1	12.865				0.00		
1	12.900					2.72	
1	13.400			-6.37	-3.57		
1	14.000	0.052	0.090	0.00	0.00	0.00	0.00

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**
**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w2) niet verwerkt!

**PROFIELGEGEVENS Balk**

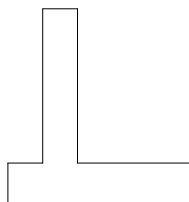
[N] [mm]

t.b.v. profiel:1 B\*H 1300\*1400

**Algemeen**

 Materiaal : C30/37  
 Oppervlak : 6.649999e+05 Traagheid : 1.0968e+11  
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

 breedte : 1300 hoogte : 1400 zwaartepunt tov onderkant : 439  
 b1 : 250 h1 : 1100 b2 : 800 h2 : 1100  
 Referentie : Midden

 Fictieve dikte : 246.3  
 Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 0  
 Breedte t.b.v. dwarskracht : 250 Hoogte t.b.v. dwarskr: 1400  
 Voor element- en wapeningsgegevens zie profiel: 2

**PROFIELGEGEVENS Balk**

[N] [mm]

t.b.v. profiel:2 B\*H 1400\*250

**Algemeen**

 Materiaal : C30/37  
 Oppervlak : 3.500000e+05 Traagheid : 1.8229e+09  
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

 breedte : 1400 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125  
 Referentie : Boven

 Fictieve dikte : 212.1  
 Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	: $f_{ctm,fl}$ ( 3.91 N/mm <sup>2</sup> )		
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram		
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	: Ja		
Langeduur scheurmoments begrensd	: Ja		
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	$\epsilon_{sk}$	: 2.50
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Staalkwaliteit beugels	: 500		
Bundels toepassen	: Nee	Breedte stortsluif:	50
Geprefabriceerd element	: Nee		

<b>Betondekking</b>		Boven	Onder
Milieu	:	XC1	XC1
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oeffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	

Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	15	21
Toegepaste dekking	:	43	43
Gelijkwaardige diameter	:	10	16
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	10 10 0	16 10 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	10 5 15	16 5 21

Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	15	15
Toegepaste dekking	:	35	35
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8 10 0	8 10 0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	10 5 15	10 5 15

<b>Wapening</b>		Boven	Onder
Diameter nuttige hoogte	:	10.0	16.0
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja

<b>Beugels</b>			
Voorkeur h.o.h. afstand	:	150;130;86;65;52	
Beugeldiameter	:	8	
Betonkwaliteit	:	C30/37	
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1400	Hoogte t.b.v. dwarskr: 250
Aantal beugelsneden per doorsn.	:	6 Ontwerpen	
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8	z berekenen via: MRd

**PROFIELGEGEVENS Vloer**

[N] [mm]

t.b.v. profiel:3 B\*H 800\*250

**Algemeen**

Materiaal	: C30/37		
Oppervlak	: 2.000000e+05	Traagheid	: 1.0417e+09
Staaftype	: 0:normaal	Vormfactor	: 0.00

**Doorsnede**

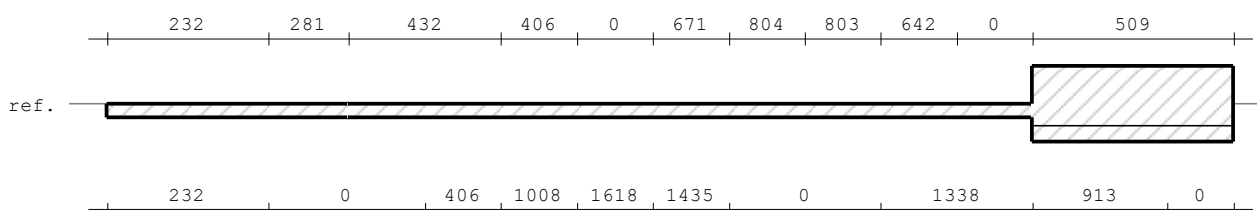
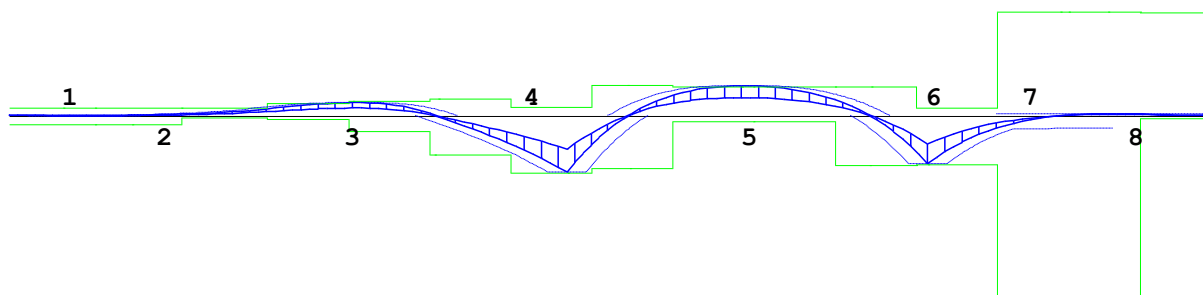
breedte	: 800	hoogte	: 250	zwaartepunt tov onderkant	: 125
Referentie	: Boven				



Fictieve dikte	: 190.5		
Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)	: 0		
Betonkwaliteit element	: C30/37	Kruipcoëf.	: 2.470
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	: $f_{ctm,fl}$ ( 3.91 N/mm <sup>2</sup> )		
Soort spanningsrekdiagram	: Parabolisch - rechthoekig diagram		
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	: Ja		
Langeduur scheurmoments begrensd	: Ja		
Staalkwaliteit hoofdwapening	: 500	$\epsilon_{sk}$	: 2.50
Soort spanningsrekdiagram	: Bi-lineair diagram met klimmende tak		
Staalkwaliteit beugels	: 500		
Bundels toepassen	: Nee		
Geprefabriceerd element	: Nee		

<b>Betondekking</b>		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oeffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S3	S3
Grootste korrel	:	31.5	

<b>Betondekking</b>		Boven			Onder		
Hoofdwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	25			25		
Toegepaste dekking	:	35			35		
Gelijkwaardige diameter	:	10			10		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	10	20	0	10	20	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	20	5	25	20	5	25
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	25			25		
Toegepaste dekking	:	45			45		
Gelijkwaardige diameter	:	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	6	20	0	6	20	0
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	20	5	25	20	5	25
<b>Wapening</b>		Boven			Onder		
Diameter nuttige hoogte	:	10.0			10.0		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			Ja		
diameter verdeelwapening	:	6.0			6.0		
<b>Beugels</b>							
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50					
Beugeldiameter	:	8					
Betonkwaliteit	:	C30/37					
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	800	Hoogte t.b.v. dwarskr:		250		
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen					
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8		z berekenen via:		MRd	

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

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

**Hoofdwapening** Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$M_{Ed}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	1427	-0.28	205 Ond	232*	232	54
2	628	3000	20.70	205 Bov	279*	281	1
3	3000	4997	30.86	197 Bov	432*	432	1
4	4952	7223	-135.12	185 Ond	1618	1618	
5	7198	10041	71.09	194 Bov	804	804	
6	10023	11500	-114.11	187 Ond	1338	1338	
7	11500	12287	-114.11	1303 Ond	913*	913	54
8	12244	14000	4.93	1340 Bov	509*	509	54

**Opmerkingen**

[1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

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

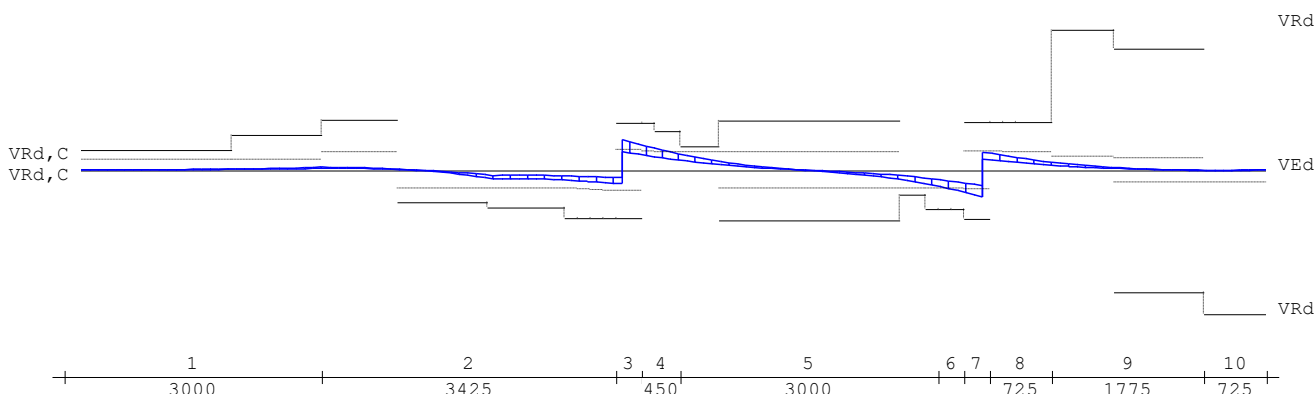
[54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.4** Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E, freq}$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	$w_k$ [mm]	$k_x$	$w_{max}$ [mm]	U.C.	Opm.
2	3000	Bov	10.98	288	0.589	0.170	1.40	0.420	0.41	
3	4000	Bov	21.34	291	0.767	0.224	2.00	0.800	0.28	
4	6500	Ond	-94.24	306	1.212	0.371	2.00	0.800	0.46	
5	8532	Bov	49.86	260	0.977	0.254	2.00	0.800	0.32	
6	10700	Ond	-79.15	342	1.147	0.393	2.00	0.800	0.49	
7	11500	Ond	-20.71	1529	0.053	0.082	2.00	0.800	0.10	
8	12800	Bov	3.31	246	0.015	0.004	2.00	0.800	0.00	

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	$A_{s,w}$ [mm <sup>2</sup> /m]	$V_{Ed}$ [kN]	$A_{op,g}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	3000	Ø8-150 (4s)	3000	0	23		
2	3000	6425	Ø8-150 (6s)	3425	1227	115	8	
3	6425	6725	Ø8-150 (6s)	300	1287	260	6,8	
4	6725	7175	Ø8-150 (6s)	450	1227	212	6,8	
5	7175	10175	Ø8-150 (6s)	3000	1227	138	8	
6	10175	10475	Ø8-150 (6s)	300	1227	187	6,8	
7	10475	10775	Ø8-150 (6s)	300	1227	229	6,8	
8	10775	11500	Ø8-150 (6s)	725	1227	141	8	
9	11500	13275	Ø8-150 (6s)	1775	219	63	8	
10	13275	14000	Ø8-150 (6s)	725	219	6	8	

## Opmerkingen

- [6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.  
 [8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

**Schuifspanningen**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,s}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			Opm.
1	0	3000	21.8	22.76	0.53	1.78	0.14	1.78	3.55	
2	3000	6425	21.8	115.21	0.62	1.46	0.41	1.46	3.40	8
3	6425	6725	21.8	259.63	0.62	1.46	0.93	1.46	3.40	6,8
4	6725	7175	21.8	212.12	0.59	1.46	0.76	1.46	3.40	6,8
5	7175	10175	21.8	137.99	0.54	1.18	0.50	1.18	2.75	8
6	10175	10475	21.8	187.17	0.55	1.18	0.67	1.18	2.75	6,8
7	10475	10775	21.8	229.26	0.58	1.47	0.82	1.47	3.44	6,8
8	10775	11500	21.8	140.73	0.58	1.47	0.51	1.47	3.44	8
9	11500	13275	21.8	62.81	0.33	8.49	0.19	3.53	3.53	8
10	13275	14000	21.8	6.37	0.31	8.67	0.02	3.61	3.61	8

## Opmerkingen

- [6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.  
 [8] Er zijn meer dan 2 beugelsneden per doorsnede toegepast.

**Stijfheden**

Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend Veldlengte [mm]
1	-5.4(0.0004*L)	-1.4(0.0001*L) 14000

Op de gemarkeerde zones beugels Ø8-150 [6sn], zie constructie overzicht.

# 11 Algemene richtlijnen

## 11.1 Constructie legenda algemeen

### Kwaliteiten indien niet anders vermeld

#### Tekeningen

Gemaakt op basis van de in de berekening genoemde bouwkundige tekeningen. Wijzigingen welke niet schriftelijk aan ons bekend zijn gemaakt worden niet verwerkt.

#### Fundering

Op staal

Op basis van zandgrond.  $\psi=30^\circ$  anders grondverbetering tot op vaste laag volgens bijlage grondverbetering.

Op stroken

Op stroken is minimaal 200mm gronddekking gerekend.

Op palen

Volgens palenplan op basis van sonderingen.

#### Metselwerk

Kalkzandsteen metselwerk stenen

amstelformaat / waalformaat steen kwaliteit CS16; metselmortel M7.5

Kalkzandsteen metselwerk blokken

blokken kwaliteit Cs12; metselmortel M10

Kalkzandsteen lijmwerk

L = lijmblokken kwaliteit Cs12; lijm mortel M12,5

E =elementen kwaliteit Cs12; lijm mortel M12,5

EH = hoogbouw elementen kwaliteit Cs36; lijm mortel M17,5

Gevel metselwerk

amstelformaat / waalformaat steen B2 gem 17,5 N/mm2  
metselmortel M7.5

Dilataties

Volgens advies Nederlandse Vereniging Baksteen fabrikanten & kalkzandsteen fabrikanten. Tevens ter controle voorleggen aan ons bureau.

Metalen lateien

Oplegvilt/-folie en maatregelen om lengte hinderingen te voorkomen toepassen.

Tijdens metselen zakking toelaten, rotatie verhinderen.

Overspanningen > 3000 DPC tussen latei en metselwerk.

Op 350 en 600 boven flens extra spouwankers Ø4 h.o.h. 500 zonder afdruiptknik.

Ruimte tussen lijf en metselwerk vullen.

Metselwerkopvang

Halfen HK4 o.g. toepassen.

Spouwankers

Volgens CUR 71

Milieucl. MX3.2 RVS A4 (AISI 316); d=4mm; aantal/m<sup>2</sup>:

H<20m onbeb.WGI 8.3, WGII 7.1 en WGIII 6.0st.

Stalen balk oplegging

Indien niet anders vermeld Lopl = hoogte van de ligger.

#### Hout

Hout

C18 (tenzij anders aangegeven), klimaatklasse binnen 1, buiten 2.

Gelamineerd hout

LH 24.

Balklagen/gordingen/

muurplaten/spanten

Verankeren met gevels & tussenmuren en tegen opwaaien.

Verlijmingen van dragende onderdelen

Constructieve verlijming volgens BRL 2338; Polyurethaanlijm toepassen.

Verbindingsmiddelen

Minimaal volgens tabel 4.1 NEN-EN 1995-1-1; Zie verder legenda houtverbindingen en hsb.

#### Staal

Staalprofielen

S235

Sfb-, lfb en THQ-ligger

S355

Kokers

S275

Bouten

8.8

Verbindingen

Indien niet aangegeven in onze berekening zijn deze voor verantwoording staalleverancier.

Ankerbouten

4.6

Lasdikte (a) -Profielstaal

0,5 x lijfdikte; 0,7 x flensdikte.

-Kokerstaal

1,1 x wanddikte.

Liggers in bestaand

Voorspannen 1,500 x Lth.

Stalen dakplaten

t > 0,75 in t > 6mm, minimaal elk dal met Spit BR 14, Hilti EMP 2 of RAU 2014.

Langsgevelstrook boven 6 m overspanning 2 stuks per dal.

Langsnaad en met teksen Ø 4,2 of popnagels Ø 4,2 h.o.h. 500mm

Voetplaten

Krimprijvri ondarsabelen K70; dikte volgens berekeningen.

#### HWA

Periodieke dakinspectie ter voorkoming van verstopping HWA-systeem voorschrijven.

Noodoverlopen in overleg met de constructeur aanbrengen.

#### Afschot

Alle platte daken minimaal 16‰ blijvend excl. togen.

**Betonwerk** Beton  
Betonstaal

S4; C30/37, HCA, norm. 31,5 tenzij anders vermeld (dekt standaard XC4, XD2, XF2)  
B 500 B.  
Bouwstaalmatten en bijlegwapening door de aannemer te tekenen.  
Cementdekvloeren met harde afwerking en/of vloerverwarming TVZ #5-150 toepassen  
Weerfasen (zie bijlagen) in acht nemen

Prefab

**Uitbestedingscategorie criteria 73**

Trappen en bordessen 3  
Overige elementen 5  
Breed- en kanaalplaatvloeren 4

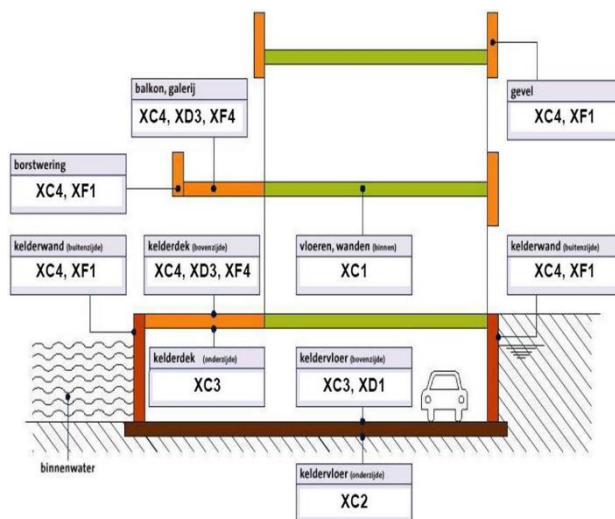
Breedplaatvloeren: - Ten allen tijde in opgeruwd grindbeton uitvoeren.  
- Minimaal 2 verharde vloeren doorstempelen; onderliggende vloeren minimaal 3 weken  
- Kruipstempels toepassen in midden overspanning.  
- Excentrisch belaste liggers en balken stempelen in de gehele werkfase.  
Kanaalplaten: - Raveelijzers door leverancier te berekenen.  
- Drukragen #7-100 + nader te bepalen bijleg  
- Excentrisch belaste liggers en balken stempelen in de gehele werkfase.

## 11.2 Milieuklassen beton

Stappenplan bepaling milieuklassen per bouwdeel				
Stappenplan geldt alleen voor gangbare constructies en niet voor bijzondere gevallen. Aan dit stappenplan kunnen geen rechten worden ontleend.				
<b>Stap 1 Bepaal situering bouwdeel en vochtigheid omgeving</b>				
Bij ongelijke omstandigheden (binnen/buiten, boven/onder) beide zijden van het bouwdeel afzonderlijk beoordelen				
	Binnen		Buiten	
	<b>Droog</b> Binnen verwarmde gebouwen met lage luchtvochtigheid	<b>Vochtig</b> Buiten, beschut tegen regen of binnen (onverwarmde) gebouwen met hoge luchtvochtigheid	<b>Nat</b> Langdurig in contact met water, bijvoorbeeld funderingen onder laagste grondwaterpeil	<b>Wisselend nat en droog</b> Buiten, niet beschut tegen regen of niet blijvend onder water
<b>Stap 2 Kies aantastingsmechanismen die van toepassing zijn (ga verder in gekozen kolom uit stap 1)</b>				
Aantastingsmechanismen	Meerdere aantastingsmechanismen/milieuklassen per bouwdeel mogelijk			
Gewapend beton, kies altijd • Carbonatatie (XC)	XC1 <sup>1)</sup>	XC3	XC2	XC4
Doelzouten of chloriden, kies • (Dooi)zouten (XD)	-	XD1	XD2	XD3
Locatie aan de kust, kies • Zeewater (XS)	-	XS1	XS2	buitenlucht spatzone XS3
Bouwdeel buiten, kies • Verst zonder doolzouten (XF)	-	binnen	XF3	niet verzadigd <sup>2)</sup> XF1
• Verst met doolzouten (XF)	-	buiten	XF4	verzadigd <sup>2)</sup> XF2, XF3, XF4
<b>Stap 3 In geval van agressieve omgeving, kies de mate van aantasting</b>				
(Zie tabel 2, hoofdstuk 4 van NEN-EN 206-1 en keuzeschema Bijlage A, tabel A1 van NEN 8005)				
Agressief (XA)	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3	XA1 / XA2 / XA3

<sup>1)</sup> Bij constructies permanent onder water: XC1.  
<sup>2)</sup> Veelal verticale oppervlakken, niet in water en niet onder de grond.

<sup>3)</sup> Veelal horizontale oppervlakken of oppervlakken onder water of onder de grond.



X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3	XA1/XF1 (xc/xd/xs)	XA2/XF2 (xc/xd/xs)	XA3/XF3 (xc/xd/xs)	XF3 (xd/xs)	XF4 (xc)	
	15	20	30	35	40	45	50	20/40/40	30/45/45	30/50/50	50	35

Voorwaarden:

Bovenstaande dekking geldt bij een ontwerp levensduurklasse van 50 jaar

en een constructieklasse S4 zonder kwaliteitsbeheersing

Bovenstaande dekking mag niet kleiner zijn dan de staafdiameter + 5 mm

Bij vloeren en wanden mag bovenstaande waarde met 5 mm worden gereduceerd

Bij storten op een werkvloer moet bovenstaande dekking met 5 mm worden verhoogd

Bij storten op de grond moet bovenstaande dekking met 45 mm worden verhoogd

Toeslag indien oncontroleerbaar + 5 mm

Toeslag indien oncontroleerbaar + 5 mm

### 11.3 Weerfasen Insitu beton

#### Weerfase-aanduiding conform NEN-EN 13670

Weerfase	Gemiddelde temperatuur van 's ochtends 9.00 tot de volgende ochtend 9.00 uur	Temperatuur in de nacht	Maatregelen
0	plus 4 °C of hoger	géén vorst of niet meer dan 1 °C vorst	Het nemen van maatregelen onder deze weerfase wordt niet voorgeschreven
1	plus 4 °C of hoger	meer dan 1 °C vorst	Het nemen van maatregelen onder deze weerfase wordt niet voorgeschreven
2	tussen 0 °C en plus 4 °C	niet meer dan 2 °C vorst	Doelmatig afdekken en isoleren van de verse betonoppervlakken, totdat de gemiddelde kubusdruksterkte tenminste 5 N/mm <sup>2</sup> bedraagt. Indien deze weerfase gepaard gaat met veel wind, gelden de maatregelen voor weerfase 3.
3	tussen 0 °C en plus 4 °C	meer dan 2 °C vorst	Doelmatig afdekken en isoleren van de verse betonoppervlakken, totdat de gemiddelde kubusdruksterkte ten minste 5 N/mm <sup>2</sup> bedraagt in combinatie met het toevoeren van warmte in de ruimten tussen het betonoppervlak, resp. de bekisting en de afdekking of bescherming of omhullen van het onderhanden zijnde betonwerk en het binnen deze omhulling handhaven van een temperatuur van ten minste 8 °C tot de gemiddelde kubusdruksterkte 5 N/mm <sup>2</sup> bedraagt.
4	beneden 0 °C	niet meer dan 5 °C vorst	Onder de omstandigheden van deze weerfase mag beton worden gestort onder voorwaarde dat de temperatuur van de betonspecie op het tijdstip van storten ten minste 10 °C bedraagt. Verder gelden de maatregelen van weerfase 3.
5	beneden 0 °C	5 - 10 °C vorst	Indien deze weerfase optreedt moeten er ten minste de maatregelen voor weerfase 4 worden genomen. Voor het handhaven van een temperatuur van ten minste 4 °C zal in het algemeen toevoeging van warmte noodzakelijk zijn.
6	beneden 0 °C	meer dan 10 °C vorst	Bij deze weerfase mag geen beton worden verwerkt, tenzij de bereiding van de specie, het storten, het verwerken en nabehandelen van het beton, plaatshebben binnen omhulde ruimten, waarbinnen een temperatuur van ten minste 8 °C wordt gehandhaafd totdat de gemiddelde kubusdruksterkte 5 N/mm <sup>2</sup> bedraagt.

#### Nabehandelen

Voor zover in het bestek geen andere eisen worden gesteld, moeten de oppervlakken van het beton worden beschermd tegen uitdroging en te snelle afkoeling totdat het beton een druksterkte van 14 N/mm<sup>2</sup> heeft bereikt. Tevens moeten pas gestorte oppervlakten worden beschermd tegen uitspoeling.

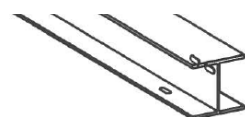
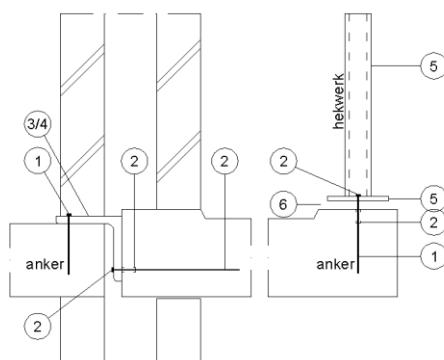
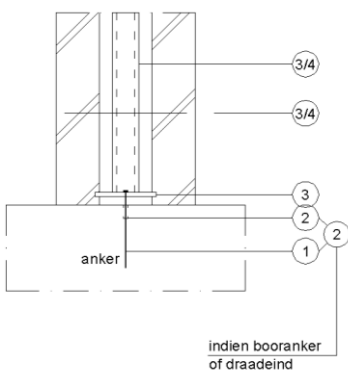
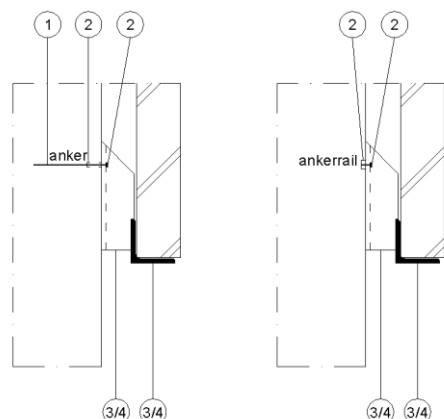
Bij een buitentemperatuur beneden de 4 °C moet de vers gestorte beton worden beschermd, totdat de druksterkte ten minste 5 N/mm<sup>2</sup> bedraagt. Bij een druksterkte van 5 N/mm<sup>2</sup> wordt beton in het algemeen beschouwd als bestand tegen eenmaal voorkomende bevroering. In dit verband vragen sparingen e.d. de aandacht; voorkomen moet worden, dat zich daarin water kan verzamelen dat door bevroering het beton zou kunnen beschadigen.

Bij toepassing van heteluchtverwarming en stralingswarmte kunnen geconcentreerde hete en droge luchtstromingen optreden. In dit geval moeten maatregelen worden genomen tegen het plaatselijk uitdrogen van beton. Ook het plotseling afkoelen van het beton bij het beëindigen van de warmtetoevoer dient te worden voorkomen.



## 11.4 Behandeling en bevestiging staalconstructies

Enkele voorbeelden:



**1 Onbehandeld staal.**

**2 r.v.s.**

Staalgroep A4 (AISI 316 TI) sterkteklasse 50.

**3 Thermisch verzinkt met polyesterpoedercoating.**

Minimaal 65  $\mu$ m, direct na het verzinken een polyesterpoedercoating aanbrengen, droge laagdikte minimaal 80  $\mu$ m.

**4 Thermisch verzinkt met 2 componenten epoxyprimer.**

Minimaal 65  $\mu$ m. (voor een beter visueel resultaat in overleg scoperen)

Direct na het verzinken 2 componenten epoxyprimer met airless spuitapparaat, droge laagdikte minimaal 75  $\mu$ m aanbrengen.

Na volledige montage epoxycoating met de kwast of roller aanbrengen in een droge laagdikte van minimaal 75  $\mu$ m. De totale laagdikte van beide lagen mag niet meer zijn dan 200  $\mu$ m.

**5 Thermisch verzinkt.**

Minimaal 65  $\mu$ m.

**6 Ondersabelen met krimparme mortel.**

### Algemeen:

- Thermisch verzinkt volgens NEN 1275.  
Na volledige montage, beschadigingen bijwerken met twee componenten epoxyprimer.
- Thermisch verzinkte onderdelen welke worden ingestort, moeten worden gechromateerd (6-waardig chroomzuur).

Fabricage en montage volgens NEN-EN 1090-2:2008+A1:2011
Uitvoeringsklasse: EXC1
Functionele tolerantie klasse: 1

Materiaalsoorten en kwaliteiten: Platen en profielen S235JR volgens NEN-EN 10025-2, buis en kokerprofielen: S355JOH volgens NEN-EN 10210-1 (warmvervaardigd) S275JOH volgens NEN-EN 10219-1 (koudvervaardigd) tenzij anders vermeld

Lassen a=4, tenzij anders vermeld, volgens NEN-EN-ISO 2553:2014. Boutkwaliteit RVS A4, tenzij anders vermeld Projectie:

## 11.6 Algemene richtlijnen uitvoering van grondverbetering

(gebaseerd op NEN-EN 1997-1)

### Controle uitgangspunten

Bij de uitvoering moet worden gecontroleerd of aan de uitgangspunten van het rapport is voldaan:

- Bodempopbouw en grondwaterniveau;
- Ontgravingsdiepte;
- Aanlegniveau en afmeting fundering.

### Zandaanvulling

Nadat tot de geadviseerde diepte is ontgraven, moet tot de onderkant van de fundering, en in het geval dat de vloeren op staal worden gefundeerd tot onderkant vloer, een goed verdicht zandpakket worden aangebracht.

Tenzij in het rapport anders is vermeld moet de grondverbetering tenminste worden aangebracht binnen een gebied waarin de belasting onder 45 graden spreidt.

Voor de uitvoering dienen de volgende richtlijnen te worden gevolgd:

- Het ontgravingsvlak moet worden verdicht wanneer dat tijdens de graafwerkzaamheden is verstoord. Dit is alleen mogelijk wanneer zich onder het ontgravingsniveau niet cohesieve grond bevindt;
- Het aanvulmateriaal moet laagsgewijs mechanisch worden verdicht door middel van trilapparatuur. Het is niet toegestaan een grondverbetering uit te voeren, waarbij aanplempen of invateren van zand wordt toegepast;
- De laagdikte dient tijdens het verdichten bij voorkeur hooguit 0,3 m te bedragen.

### Naastliggende gebouwen

Nagegaan moet worden of de noodzakelijke ontgravingen zonder risico voor de belendingen kunnen worden uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

### Kwaliteitseisen

Indien als aanvulmateriaal goed te verdichten zand wordt gebruikt, dan moet het aan de volgende eigenschappen voldoen:

- De korrelfractie kleiner dan 0,016 mm dient lager te zijn dan 5 gewichtsprocenten;
- De korrelfractie kleiner dan 0,063 mm dient lager te zijn dan 10 gewichtsprocenten;
- De gelijkmatigheidscoëfficiënt D<sub>60</sub> / D<sub>10</sub> moet tenminste 2 zijn.  
D<sub>60</sub> = korreldiameter met een zeefdoorval van 60 gewichtsprocenten.  
D<sub>10</sub> = korreldiameter met een zeefdoorval van 10 gewichtsprocenten;
- Het humusgehalte mag ten hoogste 3 gewichtsprocenten bedragen;
- De korrelvorm dient bij voorkeur enigszins hoekig te zijn;
- Over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van ongeveer 6 à 12%. Het optimale vochtpercentage is door middel van proctorproeven nauwkeuriger te bepalen.

Indien zand wordt toegepast dat niet geheel aan de bovengenoemde eisen voldoet dan kan, ten koste van meer verdichtingsenergie en/of mogelijke vertraging bij ongunstige weersomstandigheden, toch nog het gewenste resultaat worden bereikt.

In plaats van zand kan desgewenst ook goed te verdichten stolgrind worden toegepast. Hierbij geldt echter een gelijkmatigheidscoëfficiënt D<sub>60</sub> / D<sub>10</sub> van tenminste 3.

### Verdichting

Het verdichten van de zandaanvulling moet laagsgewijs, zoveel mogelijk in kruislings gerichte gangen, worden uitgevoerd. Ter indicatie zijn in onderstaande tabel gegevens verstrekt ten behoeve van de aan te wenden verdichtingsapparatuur. Een en ander dient te worden afgestemd op de kwaliteit van het zand en het te verdichten oppervlakte.

Gewicht trilplaat In kN	Centrifugekracht In kN	Capaciteit m <sup>2</sup> / uur	Laagdikte In m
1,5 à 2	15	200	0,15
2 à 3,5	30	300	0,20
3,5 à 5	40	400	0,30

### Controle verdichting

Controle op de grondverbetering kan worden verricht door middel van sonderingen. Als maatstaf kan worden uitgegaan van een sondeerweerstand van globaal 5 MPa (laagbouw) tot 10 MPa (hoogbouw) op een diepte van 0,5 meter, een en ander afhankelijk van de funderingsdrukken en vervormingsgevoeligheid van het bouwwerk. Tussen de bovenkant grondverbetering en 0,5 meter hieronder moet de conusweerstand gelijkmatig toenemen.

### Grondwater / bemaling

Tijdens de uitvoering van de graafwerkzaamheden moet het grondwaterniveau zodig worden verlaagd, dat de bodem van de put droog is en de grondwaterstand zich buiten de invloedssfeer van verdichtingsapparatuur bevindt. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, een "drijfzand"-situatie ontstaan. Een en ander heeft tot gevolg dat verdichting onmogelijk wordt. Over het algemeen zal een verlaging van het grondwaterniveau met hulp van een bemaling tot 0,5 meter onder de putbodem het gewenste resultaat opleveren. De grondwaterspiegel mag niet meer worden verlaagd dan voor een goede uitvoering van de graafwerkzaamheden noodzakelijk is. Ook de bemalingsduur moet zoveel mogelijk worden beperkt.

In voorkomende gevallen is het mogelijk een kwalitatief goede grondverbetering te realiseren door de juiste afstemming van ontgravingsdiepte, laagdikte, grondwaterniveau en verdichtingsapparatuur.

Voor de uitvoering van bemalingswerkzaamheden kan een vergunning noodzakelijk zijn. Dit hangt af van de regio, het debiet, de bemalingsduur en de hoeveelheid te onttrekken water. Om deze parameters te bepalen is een vergunningsonderbouwend bemalingsadvies noodzakelijk. Hierin komen ook omgevingsrisico's als verplaatsen van vervuilingen en mogelijke bodemzetting en daarbij behorend invloedsgedrag aan de orde.

Ons bureau kan bemiddelen bij de totstandkoming hiervan. Bemalingsaspecten vallen buiten onze opdracht.

Bronbemaling met telefonische alarmering naar de bemalingsonderaannemer toepassen. Het systeem dient van een noodaggregaat voorzien te zijn.

Het aggregaat dient automatisch aan te slaan bij stroomstoringen. Het systeem dient berekend te zijn op in ieder geval:

- grotere stijghoogten als gevolg van een langdurige periode van neerslag;
  - fluctuerende stijghoogten in zowel de ondiepe als de diepere gelegen watervoerende lagen als gevolg van beïnvloeding door oppervlaktewateren. (Zowel hoge rivierstanden als getijbeweging);
  - grote stijghoogten door slecht functioneren van aanwezige kwel beperkende voortstuwingen;
  - langere duur van de bemaling als gevolg van vertraging of aanpassing van de uitvoeringsmethode;
- De capaciteit en inrichting moet zo zijn dat de stabiliteit van de verticale en horizontale bouwplaats begrenzingen gedurende de bouwperiode verzekerd zijn.

\* Bij bronnering moet altijd garant staan dat palen op belende percelen niet droog komen te staan.

\* Bomen binnen verlagingsgebied vakkundig bewateren

### Milieu

Er wordt op gewezen dat milieuaspecten mede met betrekking tot aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

## Bijlage

### Bijlage 1 uitvoer kalkzandsteen wanden

Projectnummer	: 2660	Datum	: 11-10-2018 - 12:15	Blad	: 1 van 6
Projectomschrijving	: app. Vlotlaan te Zeist				
Onderdeel	:				

Bestand : ....2660 kalkzandsteen wanden.vnks

**Module 1 - Twee- of meezijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

#### INVOERGEGEVENS

**ONDERDEEL : E100 x 1000 CS12**

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12)  $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

Geometrie van de wand:

dikte  $t = 100 \text{ mm}$

hoogte  $h = 2700 \text{ mm}$

breedte  $l = 1000 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:

normaalkracht  $N_{Ed} = 125,0 \text{ kN}$

moment aan de top  $M_{Ed,t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden  $M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet  $M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$

#### BEREKENING

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

**Resultaten**

$$f_d = 3,89 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_2 h = 0,75 \times 2700 = 2025 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\Phi_{it} = 1 - 2 \frac{e_{it}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \Phi_{it} l t f_d = 350,1 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_{ib} = 1 - 2 \frac{e_{ib}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \Phi_{ib} l t f_d = 350,1 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_m = A_1 e^{-\lambda u^2} = 0,324 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \Phi_m l t f_d = 125,9 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 125 \text{ kN} < N_{Rd} = 125,9 \text{ kN} \quad u.c. = 0,99 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

**Conclusie : Wand voldoet.**

<b>Projectnummer</b> : 2660	<b>Datum</b> : 11-10-2018 - 12:15	<b>Blad</b> : 2 van 6
<b>Projectomschrijving</b> : app. Vlotlaan te Zeist		
<b>Onderdeel</b> :		

**Module 1 - Twee- of meezijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

**INVOERGEGEVENS**

**ONDERDEEL : E214 x 1000 CS12**

*Materiaaleigenschappen:*

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12)  $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

*Geometrie van de wand:*

dikte  $t = 214 \text{ mm}$

hoogte  $h = 2700 \text{ mm}$

breedte  $\ell = 1000 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

*Belastingen:*

normaalkracht  $N_{Ed} = 640,0 \text{ kN}$

moment aan de top  $M_{Ed,t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden  $M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet  $M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$

**BEREKENING**

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

**Resultaten**

$$f_d = 3,89 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_2 h = 0,75 \times 2700 = 2025 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\Phi_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \Phi_{i,t} \ell t f_d = 749,21 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \Phi_{i,b} \ell t f_d = 749,21 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_m = A_1 e^{-\alpha u} = 0,78 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \Phi_m \ell t f_d = 649,52 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 640 \text{ kN} < N_{Rd} = 649,5 \text{ kN} \quad u.c. = 0,99 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

**Conclusie : Wand voldoet.**

<b>Projectnummer</b> : 2660	<b>Datum</b> : 11-10-2018 - 12:15	<b>Blad</b> : 3 van 6
<b>Projectomschrijving</b> : app. Vlotlaan te Zeist		
<b>Onderdeel</b> :		

**Module 1 - Twee- of meezijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

**INVOERGEGEVENS**

**ONDERDEEL : E214 x 1000 CS20**

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 20)  $f_b = 20 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

Geometrie van de wand:

dikte  $t = 214 \text{ mm}$

hoogte  $h = 2700 \text{ mm}$

breedte  $l = 1000 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:

normaalkracht

$N_{Ed} = 1000,0 \text{ kN}$

moment aan de top

$M_{Ed,t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden

$M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet

$M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$

**BEREKENING**

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

**Resultaten**

$$f_d = 6,01 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_2 h = 0,75 \times 2700 = 2025 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\Phi_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \Phi_{i,t} l t f_d = 1156,57 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \Phi_{i,b} l t f_d = 1156,57 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_m = A_1 e^{-\alpha u} = 0,78 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \Phi_m l t f_d = 1002,69 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$N_{Ed} = 1000 \text{ kN} < N_{Rd} = 1002,7 \text{ kN}$  u.c. = 1,00 Capaciteit van de wand voldoet.

**Conclusie : Wand voldoet.**

<b>Projectnummer</b> : 2660	<b>Datum</b> : 11-10-2018 - 12:15	<b>Blad</b> : 4 van 6
<b>Projectomschrijving</b> : app. Vlotlaan te Zeist		
<b>Onderdeel</b> :		

**Module 1 - Twee- of meezijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

**INVOERGEGEVENS**

**ONDERDEEL : E300 x 1000 CS12**

*Materiaaleigenschappen:*

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12)  $f_b = 12 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

*Geometrie van de wand:*

dikte  $t = 300 \text{ mm}$

hoogte  $h = 2700 \text{ mm}$

breedte  $\ell = 1000 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

*Belastingen:*

normaalkracht  $N_{Ed} = 1000,0 \text{ kN}$

moment aan de top  $M_{Ed,t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden  $M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet  $M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$

**BEREKENING**

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

**Resultaten**

$$f_d = 3,89 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_2 h = 0,75 \times 2700 = 2025 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\Phi_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \Phi_{i,t} \ell t f_d = 1050,29 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \Phi_{i,b} \ell t f_d = 1050,29 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_m = A_1 e^{-\alpha u} = 0,864 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \Phi_m \ell t f_d = 1008,17 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$N_{Ed} = 1000 \text{ kN} < N_{Rd} = 1008,2 \text{ kN}$  u.c. = 0,99 Capaciteit van de wand voldoet.

**Conclusie : Wand voldoet.**

<b>Projectnummer</b> : 2660	<b>Datum</b> : 11-10-2018 - 12:15	<b>Blad</b> : 5 van 6
<b>Projectomschrijving</b> : app. Vlotlaan te Zeist		
<b>Onderdeel</b> :		

**Module 1 - Twee- of meezijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

**INVOERGEGEVENS**

**ONDERDEEL : 1; EH250 x 1000 CS36**

*Materiaaleigenschappen:*

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 36)  $f_b = 36 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

*Geometrie van de wand:*

dikte  $t = 250 \text{ mm}$

hoogte  $h = 2700 \text{ mm}$

breedte  $\ell = 1000 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

*Belastingen:*

normaalkracht  $N_{Ed} = 2040,0 \text{ kN}$

moment aan de top  $M_{Ed,t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden  $M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet  $M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$

**BEREKENING**

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

**Resultaten**

$$f_d = 9,9 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_2 h = 0,75 \times 2700 = 2025 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\Phi_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \Phi_{i,t} \ell t f_d = 2226,8 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \Phi_{i,b} \ell t f_d = 2226,8 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_m = A_1 e^{-\alpha u} = 0,826 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \Phi_m \ell t f_d = 2044,6 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$N_{Ed} = 2040 \text{ kN} < N_{Rd} = 2044,6 \text{ kN}$  u.c. = 1,00 Capaciteit van de wand voldoet.

**Conclusie : Wand voldoet.**

<b>Projectnummer</b> : 2660	<b>Datum</b> : 11-10-2018 - 12:15	<b>Blad</b> : 6 van 6
<b>Projectomschrijving</b> : app. Vlotlaan te Zeist		
<b>Onderdeel</b> :		

**Module 1 - Twee- of meezijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

**INVOERGEGEVENS**

**ONDERDEEL** : 2; EH175 x 1000 CS36

*Materiaaleigenschappen:*

gevolgklasse: CC2

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 36)  $f_b = 36 \text{ N/mm}^2$

mortelkwaliteit: morteltype: Lijmmortel

*Geometrie van de wand:*

dikte  $t = 175 \text{ mm}$

hoogte  $h = 2700 \text{ mm}$

breedte  $\ell = 1000 \text{ mm}$

Aantal gesteunde randen: 2

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

*Belastingen:*

normaalkracht  $N_{Ed} = 1210,0 \text{ kN}$

moment aan de top  $M_{Ed,t} = 0,00 \text{ kNm}$

moment in het midden  $M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$

moment aan de voet  $M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$

**BEREKENING**

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

**Resultaten**

$$f_d = 9,9 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_2 h = 0,75 \times 2700 = 2025 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\Phi_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \Phi_{i,t} \ell t f_d = 1558,76 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \Phi_{i,b} \ell t f_d = 1558,76 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_m = A_1 e^{-\alpha u_j/2} = 0,7 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \Phi_m \ell t f_d = 1213,15 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$N_{Ed} = 1210 \text{ kN} < N_{Rd} = 1213,2 \text{ kN}$  u.c. = 1,00 Capaciteit van de wand voldoet.

**Conclusie : Wand voldoet.**