

BEM1600183  
gemeente Steenbergen

Project: **Wijziging voorgevel aan de Kade 9  
te Steenbergen**

Rapportnummer: **2016004**

Betreeft: **Statische berekening**

Datum: **13 januari 2016**

Opgesteld:

Behoort bij beschikking	
d.d.	11-03-2016
nr.(s)	ZK16000187
Medewerker Publiekszaken/vergunningen	
	

Opdrachtgever: Uijtdewilligen Bouw-Adviesbureau  
Kapitein Frensstraat 20  
4661 ZH Halsteren

Adviesbureau: Uijtdewilligen Bouw-Adviesbureau  
Kapitein Frensstraat 20  
4661 ZH Halsteren

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

### Inhoudsopgave:

1.0	Inleiding	blz.	1
2.0	Gebruikte normen	blz.	2
3.0	Gebruikte materialen	blz.	3
4.0	Belastingen	blz.	4
5.0	Constructie overzichten en principes	blz.	6
6.0	Diverse berekeningen	blz.	9
7.0	Bijlage m.b.t. eisen grondverbetering	blz.	34

### 1.0 Inleiding:

In dit rapport worden de berekeningen gemaakt voor de wijziging van een voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg.

dak schuin :	pannendak op een prefab dakplaat
verdiepingsvloer :	balklaag
hoofdconstructie :	staalconstructie + dragend metselwerk
stabiliteit :	geschoorde constructie
begane grondvloer :	betonvloer op zand
fundering :	gemetselde fundering

### Ontvangen gegevens

1.0 Tekeningen 01, 03 en 04 van Uijtdewilligen Bouw-Adviesbureau van dd. 13-01-2016 (projectnr. 2015-024).

Oosterhout: 13-01-2016  
Constructeur,

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

**2.0 Gebruikte normen:**

NEN-EN 1990	Eurocode 0. Grondslag van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Eurocode 1. Belasting op constructies
NEN-EN 1992	Eurocode 2. Ontwerp en berekening van betonconstructies
NEN-EN 1993	Eurocode 3. Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Eurocode 4. Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
NEN-EN 1995	Eurocode 5. Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Eurocode 6. Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
NEN-EN 1997	Eurocode 7. Geotechnisch ontwerp

**Nadere uitwerking NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991:**

soort gebouwfunctie	:	cafeteria
ontwerplevensduurklasse	:	3
ontwerplevensduur	:	50 jaar
correlatiefactor voor levensduur $\psi_T$	:	$\{ 1 + (1 - \psi_1) / 9 * \ln ( t / t_0 ) \}$ aangehouden 1,0
gevolgklasse	:	CC2
betrouwbaarheidsklasse	:	RC1
$K_{FI}$ -factor	:	0,9
correlatiefactor voor levensduur $\xi$	:	0,89

**Belastingcombinaties uiterste grenstoestand (STR/GEO):**

6.10a	$\sum_{j \geq 1} K_{FI} \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + K_{FI} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} K_{FI} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	1,35.G + $\sum_{i \geq 1} 1,50 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
6.10b	$\sum_{j \geq 1} \xi_j K_{FI} \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + K_{FI} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot \psi_T \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} K_{FI} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	1,20.G + 1,35. $\psi_T$ . $Q_{k,1}$ + $\sum_{i > 1} 1,50 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

- \*) Indien permanente belasting gunstig:  $\gamma_{G,j} = 0,9$
- \*) 6.10a, met 2 vloeren extreem en de overige momentaan
- \*) 6.10b, alle vloeren momentaan

**Belastingcombinaties bruikbaarheidsgrenstoestand (STR/GEO):**

6.14b	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	karakteristiek	1,0.G + 1,0. $Q_{k,1}$ + $\sum_{i > 1} 1,0 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$
6.15b	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$	frequent	1,0.G + 1,0. $\psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$ + $\sum_{i > 1} 1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$
6.16b	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$	quasi-blijvend	1,0.G + $\sum_{i > 1} 1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

**$\psi$ -factoren voor gebouwen:**

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
Categorie A: woon- en verblijfsruimtes	0,4	0,5	0,3	
Categorie B: kantoorruimtes	0,5	0,5	0,3	
Categorie C: bijeenkomst-ruimtes	0,6/0,4	0,7	0,6	☑
Categorie D: winkelruimtes	0,4	0,7	0,6	
Categorie E: opslagruimtes	1,0	0,9	0,8	
Categorie F: verkeersruimte, voertuiggewicht $\leq 30$ kN	0,7	0,7	0,6	
Categorie G: verkeersruimte, voertuiggewicht $> 30$ kN $\leq 160$ kN	0,7	0,5	0,3	
Categorie H: daken	0	0	0	☑
Sneeuwbelasting	0	0,2	0	☑
Belasting door regenwater	0	0	0	
Windbelasting	0	0,2	0	☑
Temperatuur (geen brand)	0	0,5	0	

## Luijendijk Constructie Adviesbureau

Bredaseweg 108-A  
4902 NS Oosterhout  
tel.: 0162-740269  
E-mail: Luijendijk@rlca.nl  
WWW.RLCA.NL



project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: 2016004

versie 1.0/04-2012

### Doorbuigingseisen:

Vloeren	:	$w_{bij} = 0,003.L_{rep}$	<input checked="" type="checkbox"/>
	:	$w_{eind} = 0,004.L_{rep}$	<input checked="" type="checkbox"/>
Vloeren met scheidingswanden	:	$w_{bij} = 0,002.L_{rep}$ (< 15 mm)	
Uitkragende vloeren met scheidingswanden	:	$w_{bij} = 0,002.L_{rep-2}$ (< 10 mm)	
Daken	:	$w_{bij} = 0,004.L_{rep}$	<input checked="" type="checkbox"/>
	:	$w_{eind} = 0,004.L_{rep}$	<input checked="" type="checkbox"/>
Dakterras	:	$w_{bij} = 0,003.L_{rep}$	
	:	$w_{eind} = 0,004.L_{rep}$	

### Verplaatsingseisen:

Industriegebouwen	:	$h / 150$	
Overige gebouwen	:	$h / 300$	<input checked="" type="checkbox"/>
Gebouwen met meer dan 1 bouwlaag	:	$h / 300$ per bouwlaag	
	:	$h / 500$ voor het gehele gebouw	

### 3.0 Gebruikte materialen:

beton	:	sterkteklasse C20/25	:	$f_{cd} =$	13,3 N/mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
betonstaal	:	B500	:	$f_{yd} =$	435 N/mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
constructiestaal	:	S235	:	$f_{yd} =$	235 N/mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
constructiestaal	:	S355	:	$f_{yd} =$	355 N/mm <sup>2</sup>	
bouten	:	boutklasse 8.8	:	$f_{ub} =$	800 N/mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
ankers	:	ankerklasse 4.6	:	$f_{ub} =$	400 N/mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
houtsoort	:	sterkteklasse gezaagd naaldhout C18	:	$f_{m,0,rep} =$	18 N/mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
houtsoort	:	sterkteklasse gezaagd naaldhout C24	:	$f_{m,0,rep} =$	24 N/mm <sup>2</sup>	
metselwerk	:	rekenwaarde druksterkte baksteen 15 / M5	:	$f_d =$	2,50 N/mm <sup>2</sup>	
	:	rekenwaarde druksterkte kalkzandsteen CS12	:	$f_d =$	3,00 N/mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
	:	rekenwaarde druksterkte keramische steen PM20	:	$f_d =$	3,26 N/mm <sup>2</sup>	

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

#### **4.0 Belastingen:**

##### **kap:**

	d [mm]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]		
dakpannen:			0,50	kN/m <sup>2</sup>
gordingen + dakbeschot:			0,20	kN/m <sup>2</sup>
			0,00	kN/m <sup>2</sup>
			<hr/>	
			q <sub>G,k</sub> = 0,70	kN/m <sup>2</sup>
belasting op 't grondvlak:	$\alpha =$	45 °	q <sub>G,k</sub> = 0,99	kN/m <sup>2</sup>

##### **Verdiepingsvloer:**

	d [mm]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]		
afwerking:			0,10	kN/m <sup>2</sup>
balklaag + underlayment:			0,30	kN/m <sup>2</sup>
verlaagd plafond:			0,15	kN/m <sup>2</sup>
			0,00	kN/m <sup>2</sup>
			<hr/>	
			q <sub>G,k</sub> = 0,55	kN/m <sup>2</sup>
veranderlijke belasting:			1,75	kN/m <sup>2</sup>
toeslag scheidingswanden:			0,50	kN/m <sup>2</sup>
			<hr/>	
			q <sub>Q,k</sub> = 2,25	kN/m <sup>2</sup>

##### **Platdak:**

	d [mm]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]		
isolatie + dakbedekking:			0,15	kN/m <sup>2</sup>
balklaag + underlayment:			0,30	kN/m <sup>2</sup>
verlaagd plafond:			0,15	kN/m <sup>2</sup>
			0,00	kN/m <sup>2</sup>
			<hr/>	
			q <sub>G,k</sub> = 0,60	kN/m <sup>2</sup>
veranderlijke belasting:			q <sub>Q,k</sub> = 1,00	kN/m <sup>2</sup>

##### **Begane grondvloer:**

	d [mm]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]		
afwerkvloer:	50	20	1,00	kN/m <sup>2</sup>
betonvloer:	150	25	3,75	kN/m <sup>2</sup>
			0,00	kN/m <sup>2</sup>
			<hr/>	
			q <sub>G,k</sub> = 4,75	kN/m <sup>2</sup>
veranderlijke belasting:			4,00	kN/m <sup>2</sup>
toeslag scheidingswanden:			1,00	kN/m <sup>2</sup>
			<hr/>	
			q <sub>Q,k</sub> = 5,00	kN/m <sup>2</sup>

## Luijendijk Constructie Adviesbureau

Bredaseweg 108-A  
4902 NS Oosterhout  
tel.: 0162-740269  
E-mail: Luijendijk@rlca.nl  
WWW.RLCA.NL



project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

### Windbelasting:

windgebied: II  
omgeving: onbebouwd  
hoogte: 8,00 m  
extreme stuwdruk  $q_p(z)$ : **0,79** kN/m<sup>2</sup>

### coëfficiënten:

winddruk op gevel, uitwendig	$C_{pe}$	+0,8 zone D -0,5 zone E
winddruk op gevel / dak, inwendig	$C_{pi}$	+0,2 -0,3
windzuiging dak, uitwendig	$C_{pi}$	-0,7



## Luijendijk Constructie Adviesbureau

Bredaseweg 108-A  
4902 NS Oosterhout  
tel.: 0162-740269  
E-mail: Luijendijk@rlca.nl  
WWW.RLCA.NL



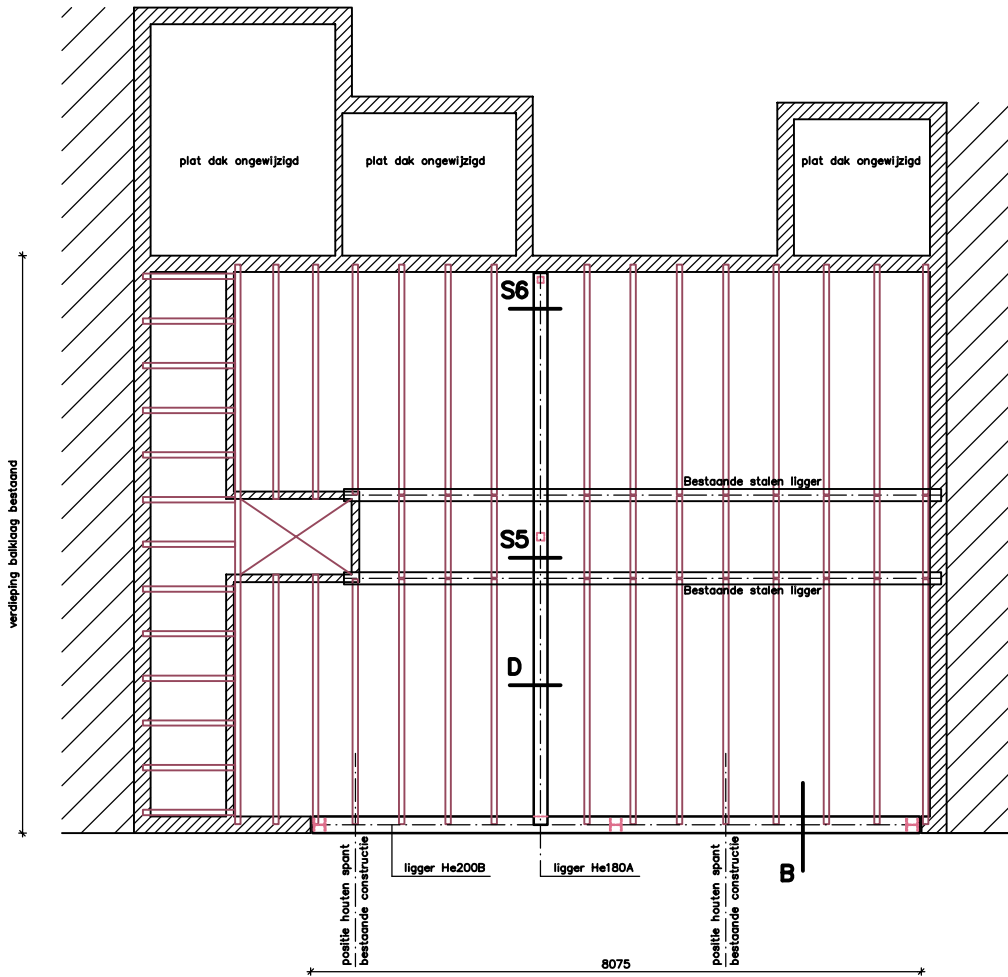
---

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

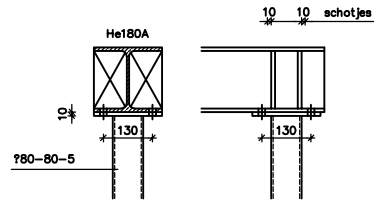
projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

### **5.0 Constructie overzichten en principes:**



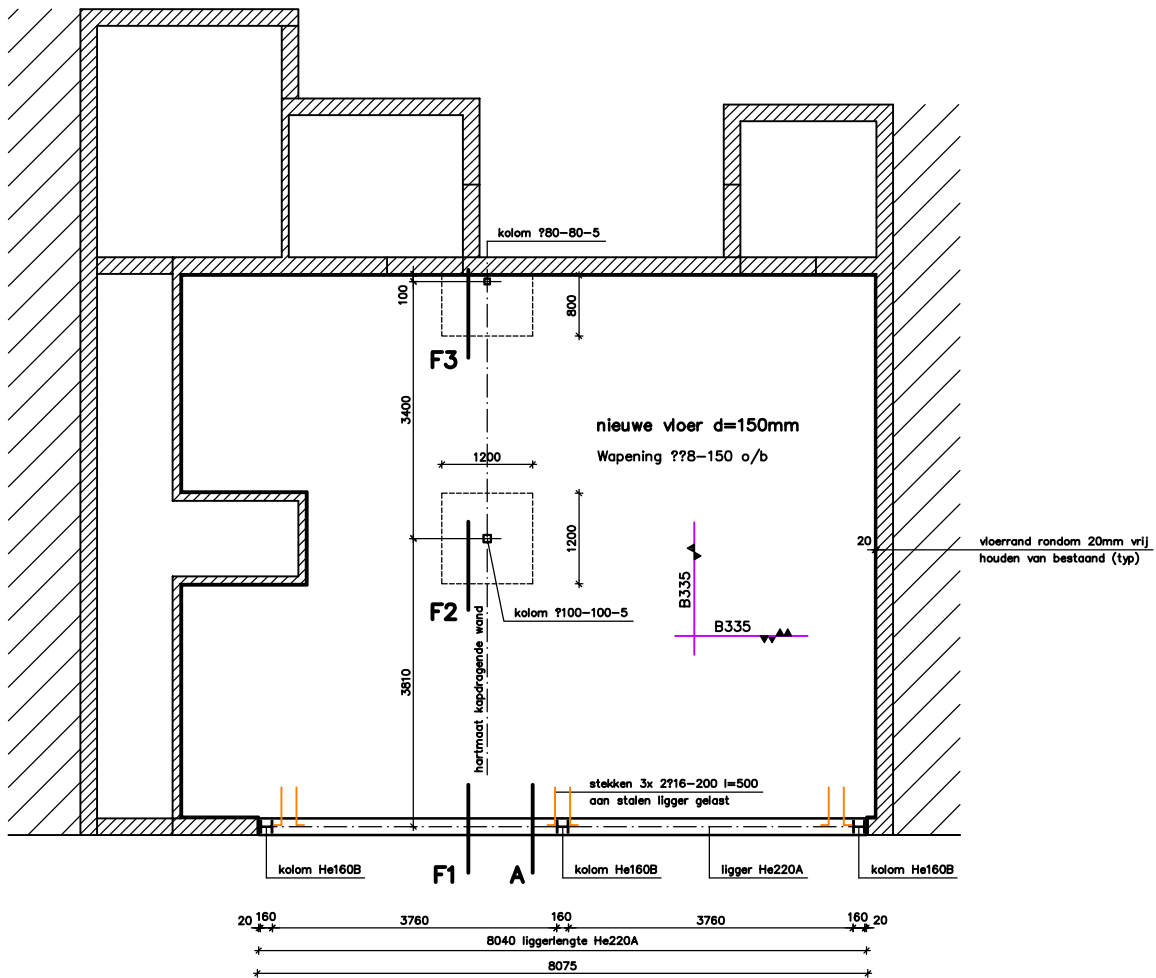
**Verdieping**



kopplaat d=10mm verbinding  
2x2M16

**drsn. S6**





## Begane grondvloer (nieuw)

Toplaag verwijderen slechte, weinig draagkrachtige grond verwijderen en vervangen door goed gegraadeerd, schoon zand, dat in lagen mechanisch moet worden verdicht.  
E.e.a. volgens richtlijnen uitvoering grondverbetering zie constructieberekening.

Beton C 20/25  
Milieuklasse XC3  
Consistentie C2  
Cement CEMIII B  
Wapening B500B  
Dekking 30mm onder  
Dekking 25mm overig

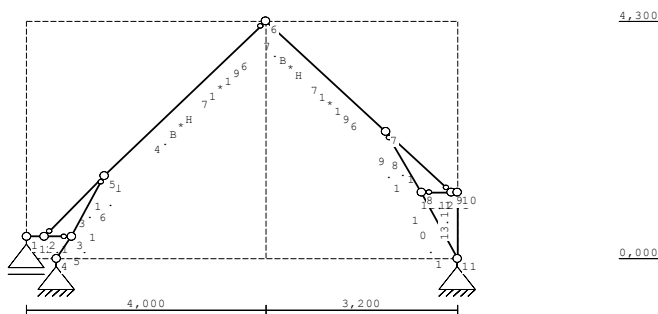
project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

**6.0 Berekeningen:**

**Bepaling spantreacties:**



**Blijvende belasting:**

kap:  $q_{G,k} = 2,70 \times 0,70 = 1,89 \text{ kN/m}^1$

**Sneeuwbelasting:**

dak:  $q_{Q,k} = 2,70 \times 0,34 = 0,92 \text{ kN/m}^1$

( $\alpha = 45^\circ$ )  $u_1 = 0,8 \cdot \{(60 - \alpha) / 30\} \rightarrow u_1 = 0,8 \cdot \{(60 - 45) / 30\} = 0,40$   
 $s = 0,7 \cdot u_1 \rightarrow s = 0,7 \cdot 0,40 = 0,28 \text{ kN/m}^2$

**Windbelasting:**

druk + onderdruk:  $q_{1,w,k} = 2,70 \times (0,6 + 0,3) \times 0,79 = 1,92 \text{ kN/m}^1$   
 $q_{2,w,k} = 2,70 \times (0,4 + -0,3) \times 0,79 = 0,21 \text{ kN/m}^1$

druk + overdruk:  $q_{1,w,k} = 2,70 \times (0,6 + -0,3) \times 0,79 = 0,64 \text{ kN/m}^1$   
 $q_{2,w,k} = 2,70 \times (-0,4 + -0,3) \times 0,79 = -1,49 \text{ kN/m}^1$

Zie computeruitvoer t.b.v. reacties

Project...: 2016004  
 Onderdeel: Bepaling spantreacties  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum...: 13/01/2016  
 Bestand...: d:\projecten 2016\2016004\spant.rww

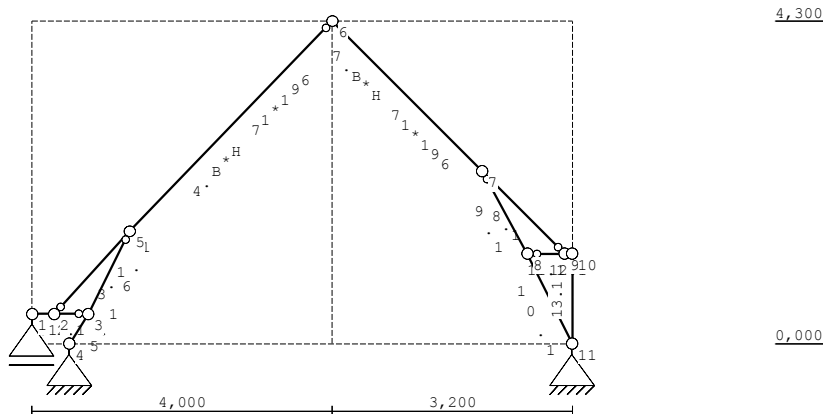
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)

#### GEOMETRIE



#### STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	4.300
2	4.000	0.000	4.300
3	7.200	0.000	4.300

#### NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.200
2	4.300	0.000	7.200

#### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	S.M.verhoogd	Pois.	Uitz.	coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	1.00	5.0000e-006	

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.M.verhoogd toegepast.

#### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 71*196	1:C18	1.3916e+004	4.4550e+007	0.00

#### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	71	196	98.0	0:RH				

#### KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.400	6	4.000	4.300
2	0.300	0.400	7	6.000	2.300
3	0.750	0.400	8	6.600	1.200
4	0.500	0.000	9	7.100	1.200
5	1.300	1.500	10	7.200	1.200
11	7.200	0.000			

#### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 71*196	NDM	NDM	0.300	
2	2	3	1:B*H 71*196	NDM	ND	0.450	
3	2	5	1:B*H 71*196	ND	NDM	1.487	
4	5	6	1:B*H 71*196	NDM	ND	3.890	
5	4	3	1:B*H 71*196	NDM	NDM	0.472	
6	3	5	1:B*H 71*196	NDM	ND	1.230	
7	6	7	1:B*H 71*196	NDM	NDM	2.828	
8	7	9	1:B*H 71*196	NDM	ND	1.556	
9	7	8	1:B*H 71*196	ND	NDM	1.253	
10	8	11	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.342	
11	8	9	1:B*H 71*196	ND	NDM	0.500	
12	9	10	1:B*H 71*196	NDM	NDM	0.100	
13	10	11	1:B*H 71*196	NDM	NDM	1.200	

#### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	010				0.00
2	4	110				0.00
3	11	110				0.00

Project...: 2016004

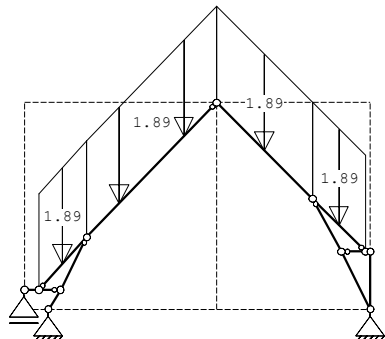
Onderdeel: Bepaling spantreacties

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	EGZ=0.00	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00	1
2	Sneeuwbelasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
3	Windbelasting (dr + onder)	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4	Windbelasting (dr + overde)	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3	5:QZGloobaal	-1.89	-1.89	0.000	0.000			
4	5:QZGloobaal	-1.89	-1.89	0.000	0.000			
7	5:QZGloobaal	-1.89	-1.89	0.000	0.000			
8	5:QZGloobaal	-1.89	-1.89	0.000	0.000			

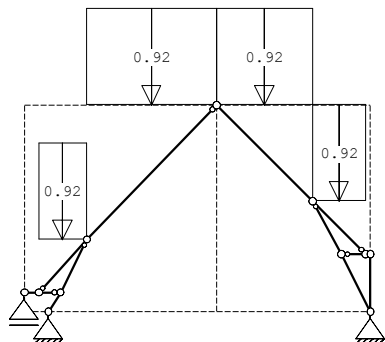
**REACTIES**

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1		-4.47	
4	3.26	14.52	
11	-3.26	8.40	
	0.00	18.45	: Som van de reacties
	0.00	-18.45	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuwbelasting



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuwbelasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
4	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
7	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
8	3:QZgeProj.	-0.92	-0.92	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

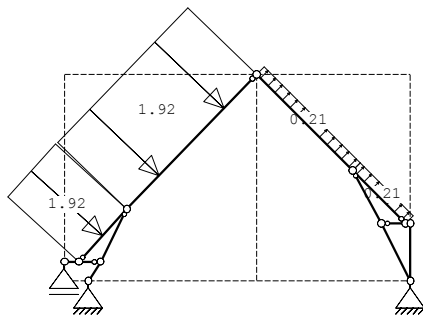
**REACTIES**

B.G:2 Sneeuwbelasting

Kn.	X	Z	M
1		-1.49	
4	1.11	4.87	
11	-1.11	2.88	
	0.00	6.26	: Som van de reacties
	0.00	-6.26	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:3 Windbelasting (dr + onder)



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Windbelasting (dr + onder)

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3 1:Q2Lokaal	-1.92	-1.92	0.000	0.000			
4 1:Q2Lokaal	-1.92	-1.92	0.000	0.000			
7 1:Q2Lokaal	0.21	0.21	0.000	0.000			
8 1:Q2Lokaal	0.21	0.21	0.000	0.000			

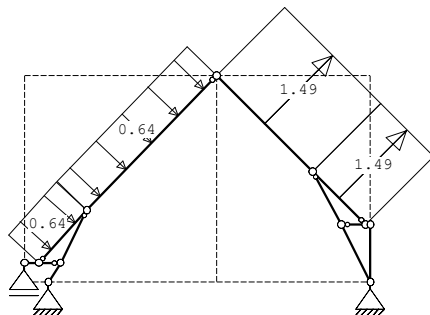
**REACTIES**

B.G:3 Windbelasting (dr + onder)

Kn.	X	Z	M
1		-16.68	
4	-5.51	20.23	
11	-2.63	2.91	
	-8.14	6.45	: Som van de reacties
	8.14	-6.45	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:4 Windbelasting (dr + overder)



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Windbelasting (dr + overder)

StAAF Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3 1:Q2Lokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000			
4 1:Q2Lokaal	-0.64	-0.64	0.000	0.000			
7 1:Q2Lokaal	1.49	1.49	0.000	0.000			
8 1:Q2Lokaal	1.49	1.49	0.000	0.000			

**REACTIES**

B.G:4 Windbelasting (dr + overder)

Kn.	X	Z	M
1		-8.79	
4	-4.37	7.32	
11	-2.75	-0.78	
	-7.11	-2.25	: Som van de reacties
	7.11	2.25	: Som van de belastingen

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	
1 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $Q_{k,2}$
2 Fund.	1.20 $G_{k,1}$ + 1.50 $G_{k,3}$
3 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.50 $G_{k,4}$
4 Kar.	1.80 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
5 Kar.	1.80 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,3}$
6 Kar.	1.80 $G_{k,1}$ + 1.00 $G_{k,4}$

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

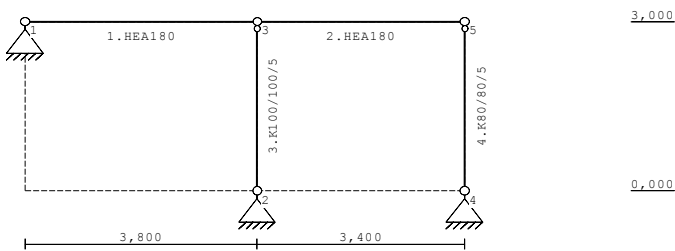
BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Alle staven de factor:0.90, 1.50

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: 2016004

versie 1.0/04-2012

**Berekening st. onderslag t.b.v. bestaande liggers:**



q <sub>1</sub>	b of d	h of l	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	aantal	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	ψ	q <sub>Q,k</sub>	ψ	q <sub>Q,k</sub>
	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-				mom		extr. + mom
dak:	2,50	1,00	0,99		1,00	2,47					
overig:	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00					
						q <sub>g,k,tot</sub> =	2,47 kN/m	q <sub>Q,k,tot</sub> =	0,00 kN/m	q <sub>Q,k,tot</sub> =	0,00 kN/m

q <sub>2</sub>	b of d	h of l	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	aantal	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	ψ	q <sub>Q,k</sub>	ψ	q <sub>Q,k</sub>
	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-				mom		extr. + mom
mw:	4,00	1,00	2,00		1,00	8,00					
overig:	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00					
						q <sub>g,k,tot</sub> =	8,00 kN/m	q <sub>Q,k,tot</sub> =	0,00 kN/m	q <sub>Q,k,tot</sub> =	0,00 kN/m

F <sub>1</sub>	b of d	h of l	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	aantal	F <sub>g,k</sub>	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>
	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-				mom		extr. + mom
reactie uit st. liggers:	2,20	3,80	0,55	2,25	1,00	4,60	18,81	0,4	7,52	1,0	18,81
						0,00					
						F <sub>g,k,tot</sub> =	4,60 kN	F <sub>Q,k,tot</sub> =	7,52 kN	F <sub>Q,k,tot</sub> =	18,81 kN

Zie computeruitvoer.

↳ Toepassen: HEA180 + st. kolommen 100.100.5 / 80.80.5

Project...: 2016004  
 Onderdeel: Berekening staalconstructie  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum...: 13/01/2015  
 Bestand...: D:\Projecten 2016\2016004\st constructie.rww

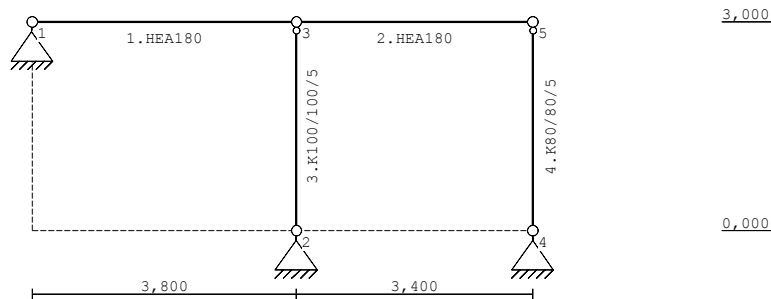
Rekenmodel.....: le-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

#### GEOMETRIE



#### STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	3.000
2	3.800	0.000	3.000
3	7.200	0.000	3.000

#### NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.200
2	3.000	0.000	7.200

#### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm <sup>2</sup> ]	S.M.	Pois.	Uitz.	coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005	

#### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA180	1:S235	4.5300e+003	2.5100e+007	0.00
2	K80/80/5	1:S235	1.4732e+003	1.3661e+006	0.00
3	K100/100/5	1:S235	1.8732e+003	2.7943e+006	0.00

#### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	180	171	85.5					
2	0:Normaal	80	80	40.0					
3	0:Normaal	100	100	50.0					

#### KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	3.000
2	3.800	0.000
3	3.800	3.000
4	7.200	0.000
5	7.200	3.000

#### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:HEA180	NDM	NDM	3.800	
2	3	5	1:HEA180	NDM	NDM	3.400	
3	2	3	3:K100/100/5	NDM	ND	3.000	
4	4	5	2:K80/80/5	NDM	ND	3.000	

#### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	110				0.00
3	4	110				0.00

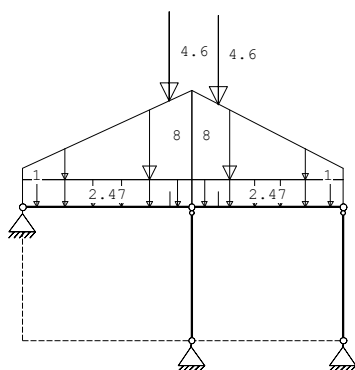
#### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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



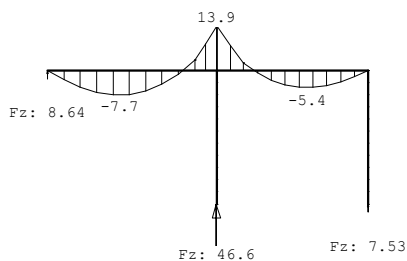
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	1:QZLokaal	-2.47	-2.47	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-2.47	-2.47	0.000	0.000			
1	1:QZLokaal	-1.00	-8.00	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-8.00	-1.00	0.000	0.000			
1	8:PZLokaal	-4.60		3.300				
2	8:PZLokaal	-4.60		0.600				

**MOMENTEN**

B.G:1 Permanente belasting



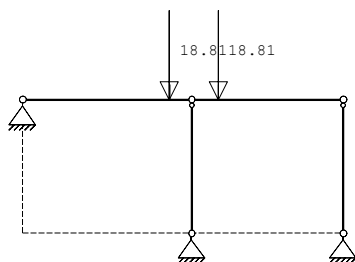
**REACTIES**

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	8.64	
2	0.00	46.56	
4	0.00	7.53	
	0.00	62.73	: Som van de reacties
	0.00	-62.73	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting



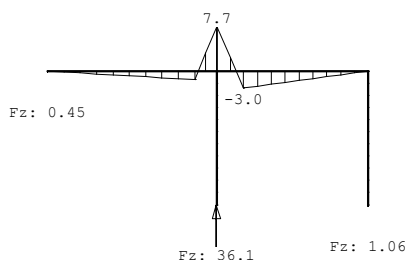
**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	8:PZLokaal	-18.81		3.300		0.4	0.5	0.3
2	8:PZLokaal	-18.81		0.600		0.4	0.5	0.3

**MOMENTEN**

B.G:2 Veranderlijke belasting





Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening staalconstructie

**REACTIES**

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.45	
2	0.00	36.12	
4	0.00	1.06	
	0.00	37.62	: Som van de reacties
	0.00	-37.62	: Som van de belastingen

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type			
1 Fund.	1.20	$G_{k,1}$	+ 1.50 $Q_{k,2}$
2 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+ 1.00 $Q_{k,2}$

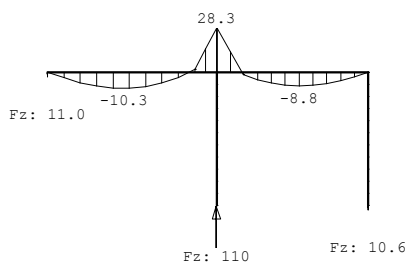
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

EC Staven met gunstige werking	
1	Geen

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

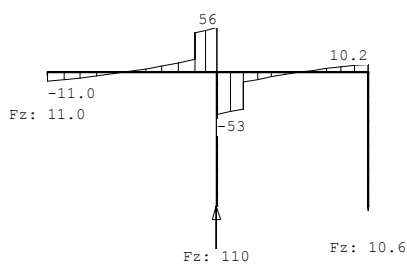
**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie



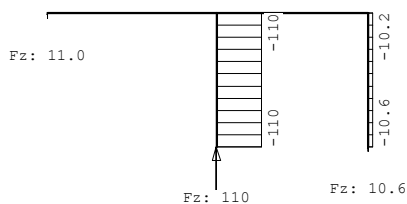
**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie



**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie



**STAAFKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	$N_{Xi}/N_{Xj}$	$D_{Zi}/D_{Zj}$	$M_{Yi}/M_{Yj}$
1	1		0.00	-11.04	0.00
1	1.705			-0.00	-10.33
1	3.184				-0.00
1	3		0.00	56.10	28.27
2	3		0.00	-53.42	28.27
2	0.567				-0.00
2	1.836			0.00	-8.77
2	5		0.00	10.20	0.00
3	2		-110.05	0.00	0.00
3	3		-109.52	0.00	0.00
4	4		-10.62	0.00	0.00
4	5		-10.20	0.00	0.00

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X	Z	M
1	0.00	11.04	
2	0.00	110.05	
4	0.00	10.62	

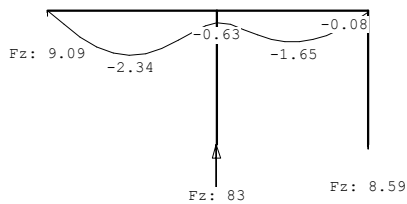
Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening staalconstructie

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

## VERPLAATSINGEN [mm]

Karakteristieke combinatie



## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord  
 Doorbuiging en verplaatsing:  
 Aantal bouwlagen: 1  
 Gebouwtype: Overig  
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300  
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA180	235	Gewalst	1
2	K80/80/5	235	Warmgewalst	1
3	K100/100/5	235	Warmgewalst	1

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

## KNIKSTABILITEIT

Staal nr.	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>knik;y</sub> [m]	Extra		l <sub>knik;z</sub> [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	zwakke as		Classif. z	aanp. z [kN]
1	3.800	Geschoord	3.800	0.0	Geschoord	3.800	0.0	0.0
2	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	0.0
3	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0	0.0
4	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0	0.0

## KIPSTABILITEIT

Staal nr.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven	onder
1	1.0*h	3.80	3.800	3.800
			3.80	3.800
2	1.0*h	3.40	3.400	3.400
			3.40	3.400
3	1.0*h	3.00	3.000	3.000
			3.00	3.000
4	0.0*h	3.00	3.000	3.000
			3.00	3.000

## TOETSING SPANNINGEN

Staal nr.	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]		Opm.
								U.C.	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.370	87	
2	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.370	87	
3	3	1	1	1	Staal	EN3-1-1 6.3.1.1	(6.47y)	0.321	75	
4	2	1	1	1	Staal	EN3-1-1 6.3.1.1	(6.47y)	0.049	11	

## TOETSING DOORBUIGING

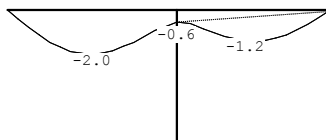
Staal nr.	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u Toelaatbaar [mm]			
										u	[mm]	*1	
1	Dak	db	3.80	N	N	0.0	-2.0	2	1	Eind	-2.0	-15.2	0.004
2	Dak	db	3.40	N	N	0.0	-1.3	2	1	Eind	-1.3	-13.6	0.004

## TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staal nr.	BC	Sit	Lengte [m]	u <sub>eind</sub> [mm]	Toelaatbaar	
					[mm]	[h/]
3	2	1	3.000	0.0	10.0	300
4	2	1	3.000	0.0	10.0	300

VERVORMINGEN W<sub>max</sub>

Karakteristieke combinatie



Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening staalconstructie

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	1	Neg.	1.886	3800			-2.0 1872	-2.0		-2.0 1872
2	2	Neg.	1.700	3400			-1.3 2686	-1.3		-1.3 2686

**HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

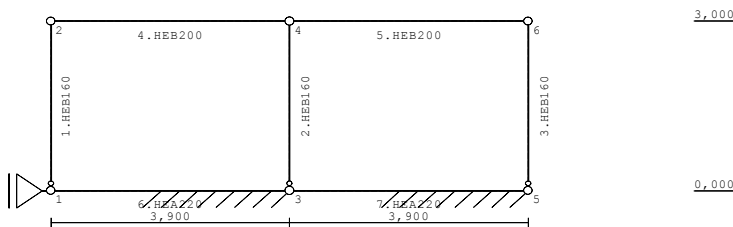
Alle vervormingen zijn kleiner dan  $l_{rep}/9999$  of  $h/9999$

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: 2016004

versie 1.0/04-2012

**Berekening st. portaal:**



q <sub>1</sub>	b of d	h of l	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	aantal	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	ψ	q <sub>Q,k</sub>	ψ	q <sub>Q,k</sub>
	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-				mom		extr. + mom
verd.vloer:	1,60	1,00	0,55	2,25	1,00	0,88	3,60	0,4	1,44	1,0	3,60
gevel:	1,00	1,00	4,00		1,00	4,00					
q <sub>g,k,tot</sub> =						4,88 kN/m		q <sub>Q,k,tot</sub> =	1,44 kN/m		q <sub>Q,k,tot</sub> = 3,60 kN/m

F <sub>1</sub>	b of d	h of l	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	aantal	F <sub>g,k</sub>	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>
	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-				mom		extr. + mom
reactie spant:	1,00	1,00	14,50	0,00	1,00	14,50	0,00	0,4	0,00	1,0	0,00
overig:	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00					
F <sub>g,k,tot</sub> =						14,50 kN		F <sub>Q,k,tot</sub> =	0,00 kN		F <sub>Q,k,tot</sub> = 0,00 kN

F <sub>2</sub>	b of d	h of l	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	aantal	F <sub>g,k</sub>	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>
	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-				mom		extr. + mom
reactie st. ligger:	1,00	1,00	8,64	0,45	1,00	8,64	0,45	0,4	0,18	1,0	0,45
overig:	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00					
F <sub>g,k,tot</sub> =						8,64 kN		F <sub>Q,k,tot</sub> =	0,18 kN		F <sub>Q,k,tot</sub> = 0,45 kN

Windbelasting:

druk + zuiging:  $F_{w,k} = 17,40 \times (0,8 + 0,5) \times 0,79 \times 0,89 = 15,90 \text{ kN}$   
oppervlak ca. (2,3 x 3,9) x (3,9 x 4,30) / 2 = 17,4 m<sup>2</sup>

Zie computere uitvoer.

Portaal HEB200 met kolommen HEB160 afsteunen op bestaande fundering d.m.v. HEA220

Controle grondspanning

$\sigma_{gr} = 48,0 \text{ kN/m}^2 < 75 \text{ kN/m}^2$

TS/Raamwerken

Rel: 5.31a 13 jan 2016

Project...: 2016004  
 Onderdeel: Berekening st. portaal  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 13/01/2016  
 Bestand...: D:\Projecten 2016\2016004\st portaal.rww

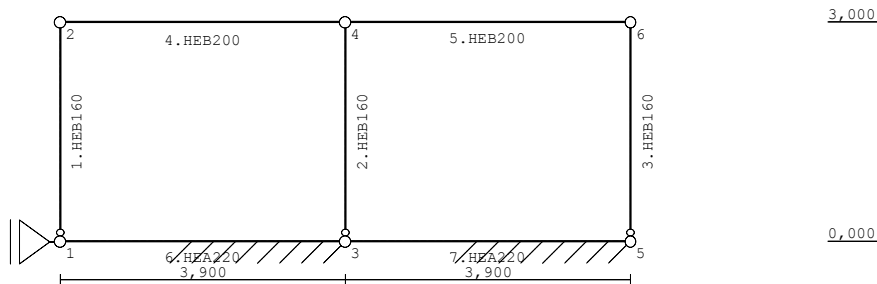
Rekenmodel.....: le-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2009	NB:2011(nl)

#### GEOMETRIE



#### STRAMIENLIJNEN

Nr.	X	Z-min	Z-max
1	0.000	0.000	3.000
2	3.900	0.000	3.000
3	7.800	0.000	3.000

#### NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	7.800
2	3.000	0.000	7.800

#### MATERIALEN

Mt Omschrijving E-modulus[N/mm<sup>2</sup>] S.M. Pois. Uitz. coëff

1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-005
---	------	--------	------	------	-------------

#### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA220	1:S235	6.4300e+003	5.4100e+007	0.00
2	HEB160	1:S235	5.4300e+003	2.4920e+007	0.00
3	HEB200	1:S235	7.8100e+003	5.6960e+007	0.00

#### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	220	210	105.0					
2	0:Normaal	160	160	80.0					
3	0:Normaal	200	200	100.0					

#### KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	7.800	3.000
2	0.000	3.000			
3	3.900	0.000			
4	3.900	3.000			
5	7.800	0.000			

#### STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	2:HEB160	ND	NDM	3.000	
2	3	4	2:HEB160	ND	NDM	3.000	
3	5	6	2:HEB160	ND	NDM	3.000	
4	2	4	3:HEB200	NDM	NDM	3.900	
5	4	6	3:HEB200	NDM	NDM	3.900	
6	1	3	1:HEA220	NDM	NDM	3.900	
7	3	5	1:HEA220	NDM	NDM	3.900	

#### VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	l=vast	0=vrij	Hoek
1	1	100				0.00

#### BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	6	5000	600	negatief
2	7	6000	600	negatief

Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening st. portaal

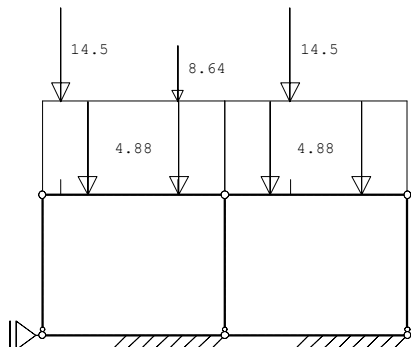
**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Windbelasting		7 Wind van links onderdruk A
3	Veranderlijke belasting		2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)
4	knik		0 Onbekend

**BELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

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



**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
4	1:QZLokaal	-4.88	-4.88	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-4.88	-4.88	0.000	0.000			
4	8:PZLokaal	-14.50		0.400				
5	8:PZLokaal	-14.50		1.400				
4	8:PZLokaal	-8.64		2.900				

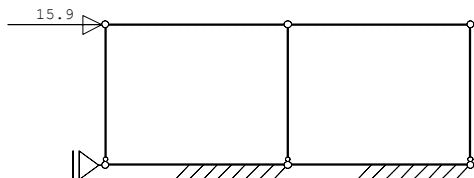
**REACTIES**

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00		
	0.00	0.00	: Som van de reacties
	0.00	-88.26	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:2 Windbelasting



**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:2 Windbelasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
1	2	X	15.900	0.4	0.5	0.3

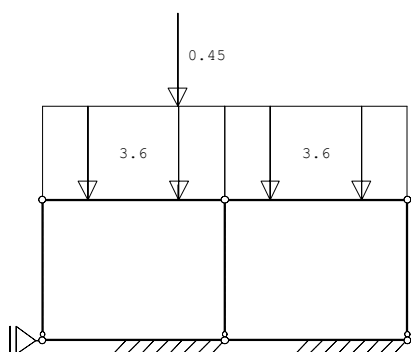
**REACTIES**

B.G:2 Windbelasting

Kn.	X	Z	M
1	-15.90		
	-15.90	0.00	: Som van de reacties
	15.90	0.00	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:3 Veranderlijke belasting



Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening st. portaal

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Veranderlijke belasting

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
4 1:Q2Lokaal	-3.60	-3.60	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
5 1:Q2Lokaal	-3.60	-3.60	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3
4 8:P2Lokaal	-0.45		2.900		0.4	0.5	0.3

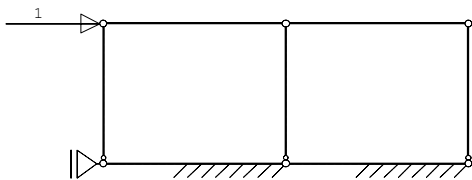
**REACTIES**

B.G:3 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00		
	0.00	0.00	: Som van de reacties
	0.00	-28.53	: Som van de belastingen

**BELASTINGEN**

B.G:4 knik



**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 knik

Last Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	2 X	1.000			

**REACTIES**

B.G:4 knik

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

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	1	2	3	4
1 Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,3}$	
2 Fund.	1.20 $G_{k,1}$	+	1.50 $Q_{k,2}$	
3 Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$	
4 Kar.	1.00 $G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$	

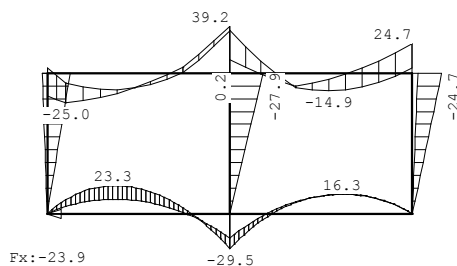
**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking
1 Geen
2 Geen

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

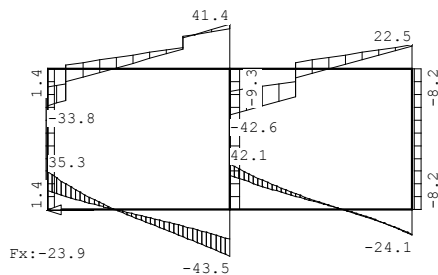
**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie



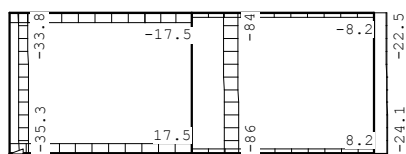
**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie



**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie



Fx: -23.9

Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening st. portaal

**STAAFKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj			DZi/DZj			MYi/MYj		
			Min	Max	BC	Min	Max	BC	Min	Max	BC
1	1		-35.32	-17.74	2	-6.34	1.44	1	0.00	0.00	1
1	2		-33.79	-16.20	2	-6.34	1.44	1	-19.03	4.32	1
2	3		-85.54	-59.39	2	-9.28	0.07	1	0.00	0.00	1
2	4		-84.01	-57.86	2	-9.28	0.07	1	-27.85	0.21	1
3	5		-24.06	-23.12	1	-8.22	-1.51	1	0.00	0.00	1
3	6		-22.52	-21.59	1	-8.22	-1.51	1	-24.66	-4.53	1
4	2		-17.51	-1.44	1	-33.79	-16.20	2	-19.03	4.32	1
4	0.131		-17.51	-1.44	1	-32.22	-15.34	2	-21.10	-0.00	1
4	0.400		-17.51	-1.44	1	-28.99	-13.57	2	-24.99	-8.23	1
4	0.400		-17.51	-1.44	1	-11.59	3.83	2	-24.99	-8.23	1
4	1.366		-17.51	-1.44	1	0.00	10.20	2	-18.20	-13.83	1
4	2.633		-17.51	-1.44	1	15.18	18.55	2	-4.22	-0.00	2
4	2.885		-17.51	-1.44	1	18.21	20.22	2	-0.00	4.90	2
4	4		-17.51	-1.44	1	37.27	41.42	1	35.70	39.17	2
5	4		-8.22	-1.51	1	-42.58	-20.59	2	11.32	35.91	1
5	0.609		-8.22	-1.51	1	-35.28	-16.57	2	-0.00	12.19	1
5	0.978		-8.22	-1.51	1	-30.86	-14.14	2	-5.66	-0.00	1
5	1.400		-8.22	-1.51	1	-25.79	-11.36	2	-11.96	-11.04	2
5	1.400		-8.22	-1.51	1	-8.39	6.04	2	-11.96	-11.04	2
5	2.100		-8.22	-1.51	1	0.00	10.66	2	-14.89	-5.20	2
5	2.531		-8.22	-1.51	1	5.16	13.49	2	-13.78	-0.00	2
5	3.676		-8.22	-1.51	1	18.90	21.04	2	-0.00	19.78	2
5	6		-8.22	-1.51	1	21.59	22.52	2	4.53	24.66	2
6	1		1.44	17.51	2	17.74	35.32	1	0.00	0.00	1
6	1.400		1.44	17.51	2	0.41	0.90	1	11.95	23.32	1
6	2.959		1.44	17.51	2	-26.27	-16.04	2	0.00	3.25	1
6	3.078		1.44	17.51	2	-28.38	-17.43	2	-1.99	0.00	1
6	3		1.44	17.51	2	-43.46	-27.62	2	-29.47	-20.45	2
7	3		1.51	8.22	2	31.77	42.08	1	-29.47	-20.45	2
7	0.791		1.51	8.22	2	20.15	25.44	1	-2.93	0.00	2
7	0.912		1.51	8.22	2	18.51	23.15	1	0.00	2.34	2
7	2.400		1.51	8.22	2	0.07	0.29	2	16.13	16.35	1
7	5		1.51	8.22	2	-24.06	-23.12	1	0.00	0.00	2

**TUSSEN PUNTEN VERPLAATSINGEN**

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	z-verpl. [mm]		[N/mm2]
			Min	Max	
1	1		0.00	0.00	1
1	0.300		-2.32	0.31	1
1	0.600		-4.61	0.61	1
1	0.900		-6.84	0.90	1
1	1.200		-8.96	1.17	1
1	1.500		-10.96	1.40	1
1	1.800		-12.79	1.60	1
1	2.100		-14.42	1.75	1
1	2.400		-15.83	1.86	1
1	2.700		-16.97	1.90	1
1	2		-17.82	1.87	1
2	3		-0.05	-0.00	1
2	0.300		-2.61	0.19	1
2	0.600		-5.13	0.38	1
2	0.900		-7.55	0.58	1
2	1.200		-9.83	0.77	1
2	1.500		-11.91	0.96	1
2	1.800		-13.75	1.15	1
2	2.100		-15.31	1.33	1
2	2.400		-16.53	1.52	1
2	2.700		-17.37	1.70	1
2	4		-17.78	1.88	1
3	5		-0.07	-0.01	1
3	0.300		-2.54	0.05	1
3	0.600		-4.97	0.12	1
3	0.900		-7.31	0.20	1
3	1.200		-9.52	0.31	1
3	1.500		-11.57	0.45	1
3	1.800		-13.40	0.63	1
3	2.100		-14.98	0.85	1
3	2.400		-16.26	1.13	1
3	2.700		-17.20	1.47	1
3	6		-17.76	1.88	1
4	2		-10.77	-5.24	2
4	0.390		-10.85	-6.01	2
4	0.780		-10.84	-6.47	2
4	1.170		-10.69	-6.64	2
4	1.560		-10.36	-6.56	2
4	1.950		-9.86	-6.27	2
4	2.340		-9.22	-5.84	2
4	2.730		-8.47	-5.35	2
4	3.120		-7.70	-4.89	2
4	3.510		-7.01	-4.58	2
4	4		-6.59	-4.59	2
5	4		-6.59	-4.59	2
5	0.390		-6.55	-4.87	2
5	0.780		-6.78	-5.21	2
5	1.170		-7.08	-5.51	2
5	1.560		-7.32	-5.70	2
5	1.950		-7.39	-5.78	2
5	2.340		-7.28	-5.77	2
5	2.730		-6.99	-5.73	2
5	3.120		-6.54	-5.72	2



Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening st. portaal

**TUSSEN-PUNTEN VERPLAATSINGEN**

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	Z-verpl. [mm]		[N/mm <sup>2</sup> ]	
			Min	BC	Max	BC
5	3.510		-5.98	1	-5.84	2
5	6		-6.16	2	-5.38	1
6	1		-10.68	1	-5.20	2
6	0.390		-9.28	1	-4.65	2
6	0.780		-8.04	1	-4.18	2
6	1.170		-7.04	1	-3.83	2
6	1.560		-6.34	1	-3.64	2
6	1.950		-5.95	1	-3.60	2
6	2.340		-5.84	1	-3.70	2
6	2.730		-5.94	1	-3.91	2
6	3.120		-6.16	1	-4.16	2
6	3.510		-6.36	1	-4.37	2
6	3		-6.37	1	-4.43	2
7	3		-6.37	1	-4.43	2
7	0.390		-6.05	1	-4.27	2
7	0.780		-5.53	1	-3.99	2
7	1.170		-4.97	1	-3.70	2
7	1.560		-4.48	1	-3.50	2
7	1.950		-4.14	1	-3.45	2
7	2.340		-3.99	1	-3.60	2
7	2.730		-4.06	1	-3.96	2
7	3.120		-4.53	2	-4.34	1
7	3.510		-5.26	2	-4.78	1
7	5		-6.10	2	-5.32	1

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

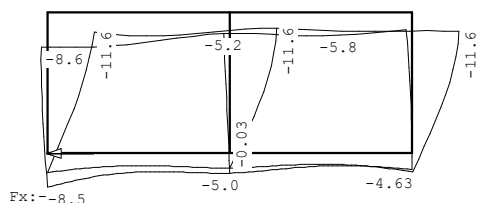
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-23.85	0.00				

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**

**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie



**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord  
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 3=Veranderlijke belasting  
 Aanpassing inkl. parameter C : Nee  
 Tweede-orde-effect:  
 Aan te houden verhouding n/(n-1) voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.00  
 Doorbuiging en verplaatsing:  
 Aantal bouwlagen: 1  
 Gebouwtype: Overig  
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw: h/300  
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

**MATERIAAL**

Mat nr.	Profielnaam	Vloesip. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA220	235	Gewalst	1
2	HEB160	235	Gewalst	1
3	HEB200	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl.	l <sub>sys</sub> [m]	Classif. y sterke as	l <sub>k<sub>n</sub>i<sub>k</sub>,y</sub> [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l <sub>k<sub>n</sub>i<sub>k</sub>,z</sub> [m]	Extra aanp. z [kN]
1	3.000	Ongeschoord	7.543	0.0	Geschoord	3.000	0.0
2	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0
3	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Ongeschoord	3.000	0.0
4	3.900	Ongeschoord	5.417	0.0	Geschoord	3.900	0.0
5	3.900	Ongeschoord	5.794	0.0	Geschoord	3.900	0.0
6	3.900	Ongeschoord	7.959	0.0	Geschoord	3.900	0.0
7	3.900	Ongeschoord	7.959	0.0	Geschoord	3.900	0.0

**KIPSTABILITEIT**

Staafl.	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.00 onder: 3.00	3 3
2	1.0*h	boven: 3.00 onder: 3.00	3 3
3	0.0*h	boven: 3.00 onder: 3.00	3 3
4	1.0*h	boven: 3.90 onder: 3.90	3,9 3,9
5	1.0*h	boven: 3.90 onder: 3.90	3,9 3,9

Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening st. portaal

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
6	1.0*h	boven:	3.90 3.900
		onder:	3.90 3.900
7	1.0*h	boven:	3.90 3.900
		onder:	3.90 3.900

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing	Opm.
nr.									U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.249	58
2	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.399	94
3	2	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.323	76
4	3	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.272	64
5	3	1	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.239	56
6	1	1	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.221	52
7	1	1	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.221	52

**TOETSING DOORBUIGING**

Staafl	Soort	Mtg	Lengte	Overst	Zeeg	$u_{tot}$	BC	Sit	u	Toelaatbaar	
			[m]	I	J	[mm]			[mm]	*1	
4	Dak	ss	3.90	N	N	0.0	-3.4	3	1	Eind	-3.4 -31.2 2*0.004
5	Dak	db	3.90	N	N	0.0	-1.1	3	1	Eind	-1.1 -15.6 0.004
6	Vloer	db	3.90	N	N	0.0	-3.5	3	1	Eind	-3.5 ±15.6 0.004
7	Vloer	db	3.90	N	N	0.0	1.4	4	1	Eind	1.4 ±15.6 0.004

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

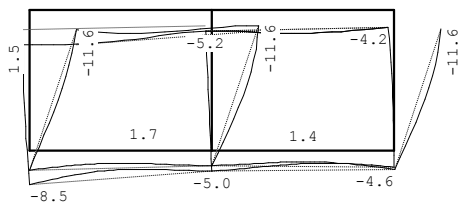
Staafl	BC	Sit	Lengte	$u_{eind}$	Toelaatbaar
			[m]	[mm]	[mm] [h/]
1	4	1	3.000	-11.6	10.0 300
2	4	1	3.000	-11.5	10.0 300
3	4	1	3.000	-11.5	10.0 300

**TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL**

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0116 [m] gevonden bij knoop 2 en combinatie 4; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 3.000 [m] levert dit h / 259 (toel.: h / 300).

**VERVORMINGEN Wmax**

Karakteristieke combinatie



Project...: 2016004

Onderdeel: Berekening st. portaal

**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_{bijz}$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	$w_{max}$ [mm]
4	4	Neg.	0.900	3900			-1.1	3596	-1.1	3596
4	4	Pos.	/	7800			3.4	2294	3.4	2294
5	5	Neg.	1.900	3900			-1.1	3566	-1.1	3566
5	5	Pos.	/	7800			1.0	7740	1.0	7740
6	6	Pos.	1.950	3900			2.0	1907	2.0	1907
7	7	Neg.	/	7800			-0.9	8421	-0.9	8421
7	7	Pos.	1.950	3900			1.4	2800	1.4	2800

**HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_3$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_{tot}$ [h/]
1	1	Neg.	3000			-11.6	-11.6	259
1	1	Pos.	3000			1.5	1.5	1958
2	2	Neg.	3000			-11.5	-11.5	260
2	2	Pos.	3000			1.5	1.5	1950
3	3	Neg.	3000			-11.5	-11.5	261
3	3	Pos.	3000			1.5	1.5	1942

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING**

Karakteristieke combinatie

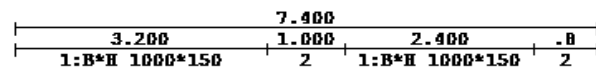
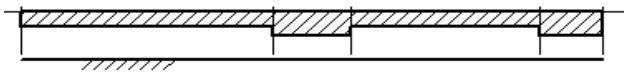
knoop	Zijde	h [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_3$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_{tot}$ [h/]
6	Neg.	3000			-1.5	-1.5	1951
2	Pos.	3000			11.6	11.6	259

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

**Berekening betonvloer / poeren:**



F <sub>1</sub>	b of d	h of l	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	aantal	F <sub>g,k</sub>	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>	
	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-				mom		extr. + mom	
reactie ligger:	1,00	1,00	46,54	36,11	1,00	46,54	36,11	0,4	14,44	1,0	36,11	
overig:	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00						
						F <sub>g,k,tot</sub> =	46,54 kN		F <sub>Q,k,tot</sub> =	14,44 kN	F <sub>Q,k,tot</sub> =	36,11 kN

F <sub>2</sub>	b of d	h of l	q <sub>g,k</sub>	q <sub>Q,k</sub>	aantal	F <sub>g,k</sub>	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>	ψ	F <sub>Q,k</sub>	
	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	-				mom		extr. + mom	
reactie ligger:	1,00	1,00	7,53	1,10	1,00	7,53	1,10	0,4	0,44	1,0	1,10	
overig:	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00						
						F <sub>g,k,tot</sub> =	7,53 kN		F <sub>Q,k,tot</sub> =	0,44 kN	F <sub>Q,k,tot</sub> =	1,10 kN

gelijkmatige verdeelde vloerbelasting:

blijvende belasting: 4,75 kN/m<sup>2</sup>  
veranderlijke belasting: 5,00 kN/m<sup>2</sup>

Zie computere uitvoer:

⇒ **betonvloer d = 150 mm (C20/25)**  
**basiswapening #Ø8-150 o/b**

Controle grondspanning

σ<sub>gr</sub> = 69,0 kN/m<sup>2</sup> < 75 kN/m<sup>2</sup>

Project.....: 2016004 - Wijziging voorgevel Kade 9 te Steenberg  
 Onderdeel....: Berekening betonvloer  
 Constructeur.:  
 Opdrachtgever:  
 Dimensies....: kN/m/rad  
 Datum.....: 13/01/2016  
 Bestand.....: d:\projecten 2016\2016004\betonvloer.dwg

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 : 80%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

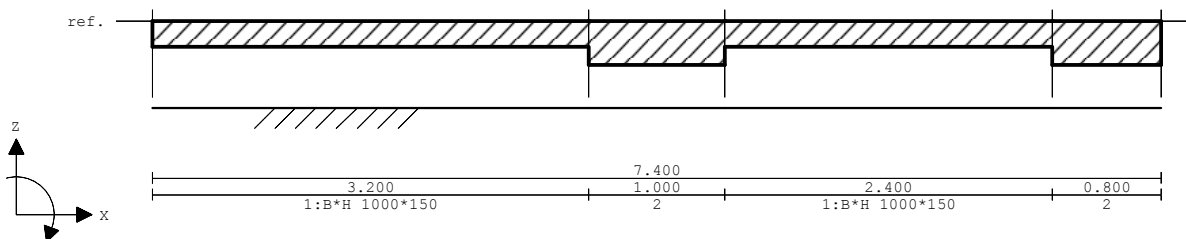
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

#### 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)	C2:2011(nl)	NB:2011(nl)

#### GEOMETRIE

Ligger:1



#### VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	7.400	7.400

#### MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-mechanica[N/mm <sup>2</sup> ]	Cement	Kruipcoef.	S.M.	S.M.verh.	Pois.
1	C20/25	7480	N	3.01	24.0		0.20

#### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid
1	B*H 1000*150	1:C20/25	1.5000e+005	2.8125e+008
2	B*H 1200*250	1:C20/25	3.0000e+005	1.5625e+009

#### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Vormf.	Breedte	Hoogte	ey	Type	b1	h1	b2	h2
1	0.00	1000	150	75.0	0:RH				
2	0.00	1200	250	125.0	0:RH				

#### DOORSNEDEN

Ligger:1

sector	Vanaf	Tot	Lengte	Profiel begin	z-begin	Profiel eind	z-eind
1	0.000	3.200	3.200	1:B*H 1000*150	0.000	1:B*H 1000*150	0.000
2	3.200	4.200	1.000	2:B*H 1200*250	0.000	2:B*H 1200*250	0.000
3	4.200	6.600	2.400	1:B*H 1000*150	0.000	1:B*H 1000*150	0.000
4	6.600	7.400	0.800	2:B*H 1200*250	0.000	2:B*H 1200*250	0.000

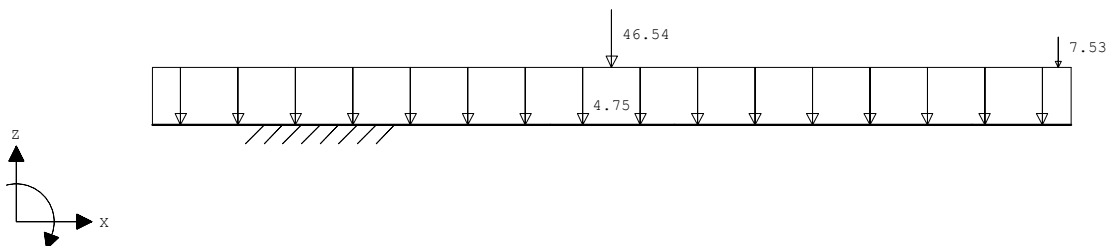
sector	Vanaf	Tot	Lengte	Eindcode	Bedding	Br.[mm]
1	0.000	3.200	3.200	1:Vast	5000	1000
2	3.200	4.200	1.000	1:Vast	10000	1200
3	4.200	6.600	2.400	1:Vast	5000	1000
4	6.600	7.400	0.800	1:Vast	10000	1200

#### BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.70	0.60	0.00

#### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



**VELDBELASTINGEN**

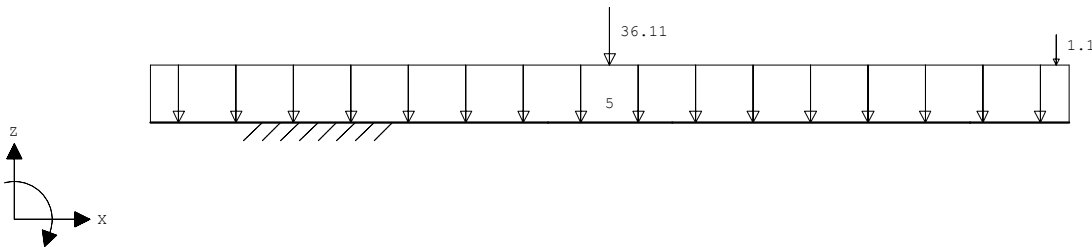
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-4.750	-4.750		0.000	0.000
2	8:Puntlast					3.700	
3	8:Puntlast					7.300	

0.00 : (absoluut) grootste som reacties  
 -89.22 : (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		-5.000	-5.000		0.000	0.000
2	8:Puntlast					3.700	
3	8:Puntlast					7.300	

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor	BG	Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35	2 psi0	1.50				
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
3 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
4 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00				
5 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00				
6 Blij.	1 Perm	1.00						

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

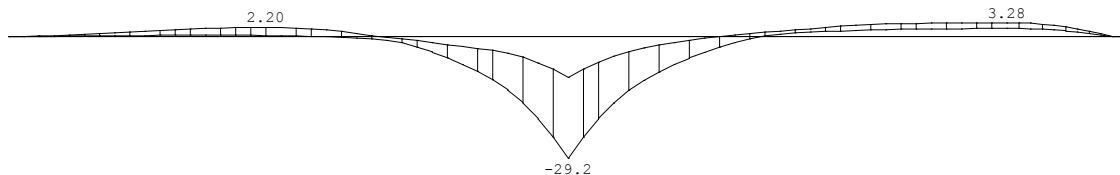
Ligger:1

BC Velden met gunstige werking	
1	1
2	1

**OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

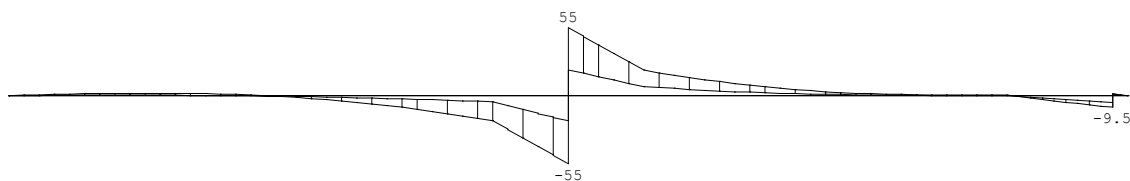
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm2]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.003	0.012	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.320	0.003	0.012	0.23	1.14	0.04	0.20
1	0.640	0.004	0.013	0.32	1.80	0.13	0.68
1	0.960	0.004	0.014	0.28	1.94	0.23	1.29
1	1.280	0.005	0.016	0.09	1.51	0.30	1.86
1	1.600	0.006	0.018	-0.28	0.37	0.27	2.19
1	1.920	0.007	0.021	-1.66	-0.67	0.10	2.00
1	2.240	0.009	0.024	-4.72	-1.63	-0.30	1.01
1	2.560	0.010	0.028	-8.92	-2.60	-1.26	-0.48
1	2.880	0.011	0.032	-14.26	-3.74	-4.82	-1.93
1	3.200	0.025	0.067	-20.51	-4.91	-10.34	-3.36
1	3.200	0.025	0.067	-20.51	-4.91	-10.34	-3.36
1	3.300	0.025	0.068	-27.32	-8.14	-12.73	-4.01
1	3.400	0.025	0.069	-34.20	-11.33	-15.81	-4.98
1	3.500	0.025	0.069	-41.14	-14.47	-19.58	-6.27
1	3.600	0.025	0.069	-48.12	-17.56	-24.04	-7.88
1	3.700	0.025	0.069	-55.13	-20.59	-29.20	-9.79
1	3.700	0.025	0.069	20.94	54.89	-29.20	-9.79
1	3.800	0.025	0.069	18.33	47.89	-24.06	-7.81
1	3.900	0.025	0.069	15.44	40.93	-19.62	-6.12
1	4.000	0.025	0.068	12.63	34.03	-15.87	-4.72

## TUSSENpunTEN Fysisch lineair

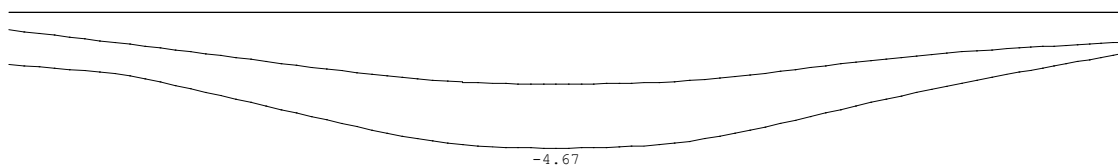
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	4.100	0.024	0.068	9.91	27.20	-12.81	-3.59
1	4.200	0.024	0.067	7.29	20.47	-10.43	-2.73
1	4.200	0.024	0.067	7.29	20.47	-10.43	-2.73
1	4.440	0.011	0.032	5.44	15.81	-6.11	-1.22
1	4.680	0.010	0.029	3.88	11.65	-2.82	-0.10
1	4.920	0.009	0.026	2.64	8.13	-0.48	0.69
1	5.160	0.008	0.023	1.70	5.33	0.69	1.42
1	5.400	0.007	0.021	1.02	3.19	1.17	2.16
1	5.640	0.006	0.018	0.58	1.73	1.48	2.73
1	5.880	0.005	0.016	0.32	0.97	1.67	3.02
1	6.120	0.005	0.014	0.17	0.58	1.80	3.15
1	6.360	0.005	0.013	0.07	0.33	1.87	3.21
1	6.600	0.010	0.024	-0.02	0.37	1.90	3.28
1	6.600	0.010	0.024	-0.02	0.37	1.90	3.28
1	6.680	0.010	0.024	-0.89	-0.55	1.87	3.25
1	6.760	0.010	0.024	-2.11	-1.18	1.80	3.13
1	6.840	0.010	0.023	-3.29	-1.82	1.68	2.91
1	6.920	0.010	0.023	-4.45	-2.46	1.50	2.60
1	7.000	0.011	0.022	-5.56	-3.13	1.28	2.20
1	7.080	0.011	0.022	-6.65	-3.81	1.00	1.71
1	7.160	0.011	0.022	-7.70	-4.52	0.67	1.14
1	7.240	0.011	0.022	-8.73	-5.25	0.27	0.48
1	7.320	0.011	0.021	0.71	1.14	-0.05	-0.03
1	7.400	0.012	0.021	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 (w<sub>2</sub>) niet verwerkt!

## PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

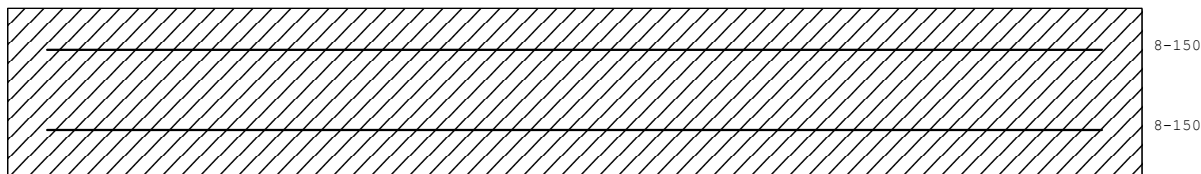
t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*150

## Algemeen

Materiaal : C20/25  
 Oppervlak : 1.500000e+005 Traagheid : 2.8125e+008  
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

## Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 150 zwaartepunt tov onderkant : 75  
 Referentie : Boven



Fictieve dikte : 130.4  
 Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 1000  
 Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010  
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram  
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $\epsilon_{uk}$  : 2.50  
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak  
 Staalkwaliteit beugels : 500  
 Bundels toepassen : Nee  
 Geprefabriceerd element : Nee

## Betondekking

Milieu :	Boven	Onder
	XC3	XC3
Gestort tegen bestaand beton :	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie :	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing :	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak :	Nee	Nee
Ondergrond :	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse :	S3	S3
Grootste korrel :	31.5	
Hoofdwapening :	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking :	25	25
Toegepaste dekking :	25	30
Gelijkwaardige diameter :	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $AC_{dur}$ :	8 20 0	8 20 0
$C_{min}$ $AC_{dev}$ $C_{nom}$ :	20 5 25	20 5 25
Beugel / Verdeelwapening :	2de laag	2de laag
Nominale dekking :	25	25
Toegepaste dekking :	33	38
Gelijkwaardige diameter :	10	10
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $AC_{dur}$ :	10 20 0	10 20 0
$C_{min}$ $AC_{dev}$ $C_{nom}$ :	20 5 25	20 5 25

TS/Liggers

Rel: 5.30c 13 jan 2016

<b>Wapening</b>		Boven	Onder
Basiswapening	:	8-150	8-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	10;12;16	10;12;16
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0
diameter verdeelwapening	:	10.0	10.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch
<b>Beugels</b>			
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50	
Beugeldiameter	:	8	
Betonkwaliteit	:	C20/25	
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000	Hoogte t.b.v. dwarskr: 150
Aantal beugelsneden per beugel	:	2	Ontwerpen
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8	z berekenen via: MRD

**PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm]**

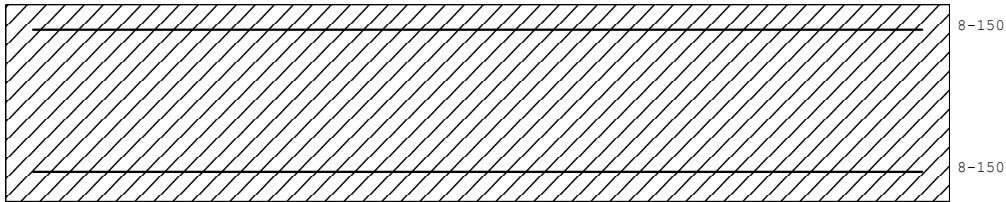
t.b.v. profiel:2 B\*H 1200\*250

**Algemeen**

Materiaal	:	C20/25	
Oppervlak	:	3.000000e+005	Traagheid : 1.5625e+009
Staaftype	:	0: normaal	Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte	:	1200	hoogte	:	250	zwaartepunt tov onderkant	:	125
Referentie	:	Boven						



Fictieve dikte	:	206.9	
Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)	:	1000	
Betonkwaliteit element	:	C20/25	Kruipcoëf. : 3.010
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram	
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	$\epsilon_{uk}$ : 2.50
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak	
Staalkwaliteit beugels	:	500	
Bundels toepassen	:	Nee	
Geprefabriceerd element	:	Nee	

**Betondekking**

Milieu	:	Boven	XC1	Onder	XC2
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee		Nee	
Element met plaatgeometrie	:	Ja		Ja	
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee		Nee	
Ongeveer beton oppervlak	:	Nee		Nee	
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.		Glad / N.v.t.	
Constructieklasse	:	S3		S3	
Grootste korrel	:	31.5			

Hoofdwapening	:	1ste laag		1ste laag	
Nominale dekking	:	15		25	
Toegepaste dekking	:	20		25	
Gelijkwaardige diameter	:	8		8	
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	8 10 0		8 20 0	
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	10 5 15		20 5 25	
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag		2de laag	
Nominale dekking	:	15		25	
Toegepaste dekking	:	28		33	
Gelijkwaardige diameter	:	10		10	
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$	:	10 10 0		10 20 0	
$C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$	:	10 5 15		20 5 25	

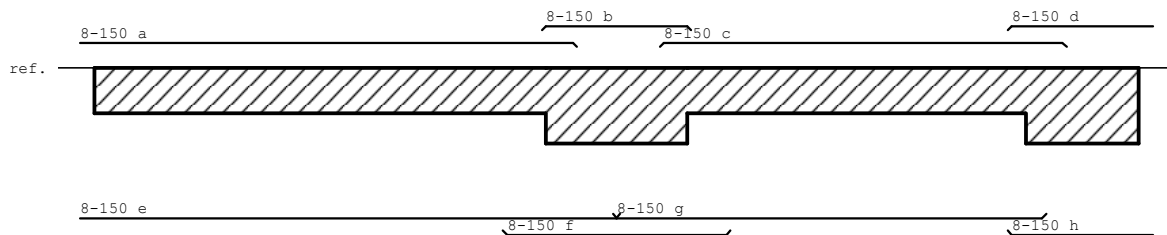
**Wapening**

		Boven	Onder
Basiswapening	:	8-150	8-150
Hoofdwapening laag	:	1	1
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	10;12;16	10;12;16
Diameter nuttige hoogte	:	8.0	8.0
diameter verdeelwapening	:	10.0	10.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch
<b>Beugels</b>			
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50	
Beugeldiameter	:	8	
Betonkwaliteit	:	C20/25	
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1200	Hoogte t.b.v. dwarskr: 250
Aantal beugelsneden per beugel	:	2	Ontwerpen
Min. hoek betondrukdiagonaal $\theta$	:	21.8	z berekenen via: MRD



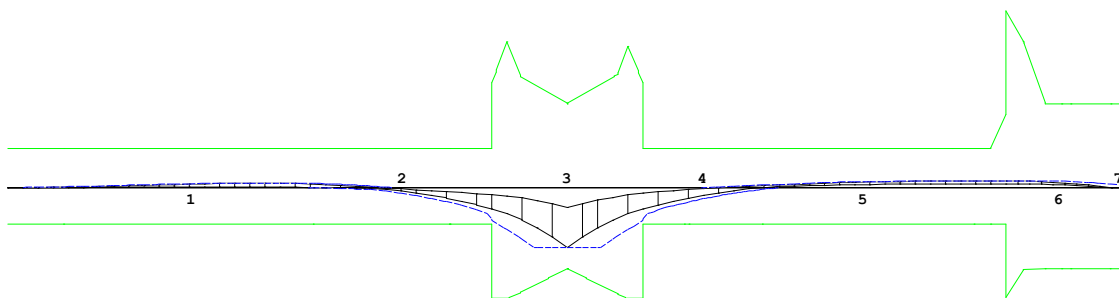
**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**MED dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{e,d}$ [kNm]	z B/O [mm]	Ab [mm <sup>2</sup> ]	Aa [mm <sup>2</sup> ]	Basiswapening + Bijlegwapening	Opm.
5	6600	3.28	106 Bov	133*	336	8-150	54
2	3200	-13.23	76 Ond	262	336	8-150	
3	3700	-29.20	179 Ond	299	403	8-150	
4	4200	-13.30	76 Ond	264	336	8-150	
6	6600	3.28	180 Bov	266*	403	8-150	54
7	7300	-0.07	179 Ond	266*	403	8-150	54

Opmerkingen

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

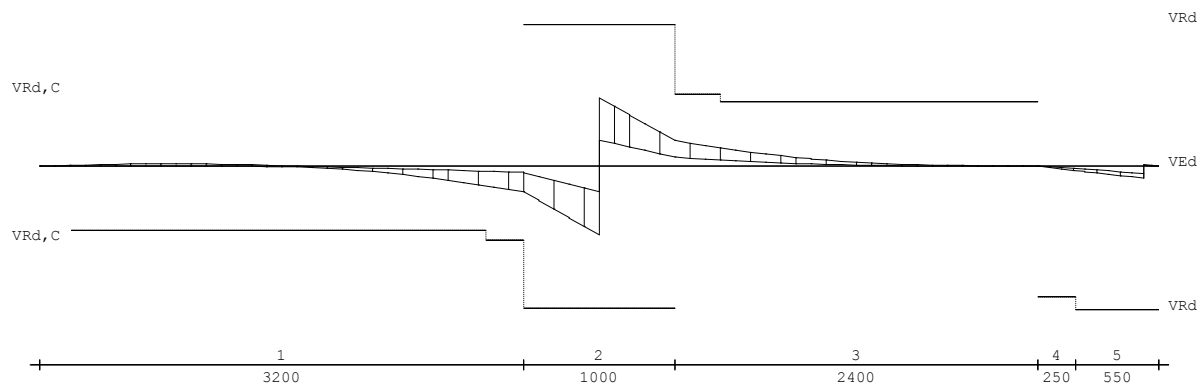
**Scheurvorming volgens artikel 7.3.3**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	$M_{e, req}$ [kNm]	B/O	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	art.	s opt. [mm]	s max. [mm]	$\sigma_{k,m}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\sigma_{b,m}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
5	6600	2.46	Bov	31.8	7.3.3	68	300	8.0	13.9	
2	3200	-6.83	Ond	194.0	7.3.3	150	283	8.0	10.2	
3	3700	-19.17	Ond	231.9	7.3.3	150	210	8.0	11.7	
4	4200	-6.87	Ond	194.8	7.3.3	150	283	8.0	10.1	
6	6600	2.46	Bov	15.0	7.3.3	82	300	8.0	14.0	
7	7300	-0.05	Ond	0.6	7.3.3	150	300	8.0	21.0	

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$V_{e,d}$ [kN]	$A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	0	3200	3200	20	71	
2	3200	4200	1000	55	71	
3	4200	6600	2400	20	71	
4	6600	6850	250	3	71	
5	6850	7400	550	9	71	

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

**Schuifspanningen**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	$\theta$ [°]	$V_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed} <$	$V_{Rd} <$	$V_{Rd, max}$	$v_{opg}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
					-----	-----	-----		
1	0	3200	21.8	20	0.18	0.51	1.67		71
2	3200	4200	21.8	55	0.21	0.43	1.96		71
3	4200	6600	21.8	20	0.18	0.50	1.67		71
4	6600	6850	21.8	3	0.01	0.44	2.34		71
5	6850	7400	21.8	9	0.03	0.42	1.86		71

## Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

## **7.0 Bijlage:**

### **Algemene richtlijnen voor het uitvoeren van een grondverbetering**

#### **Aan het zand te stellen eisen:**

De grondverbetering dient uitgevoerd te worden met geschikt zand, dat goed verdichtbaar is. Het zand moet worden onderzocht op korrelverdeling, korrelvorm, humusgehalte en verdichtbaarheid. Dit geldt zowel voor het van nature aanwezige zand als voor eventueel aan te voeren zand. De vereiste eigenschappen zijn als volgt:

- De korrelfractie kleiner dan 0,063 mm dient bij voorkeur niet meer te bedragen dan 5%; indien minder strenge eisen worden gesteld aan de grondverbetering is 10% [m/m] toelaatbaar (NEN6740:2006, 10.10.4).
- De korrelfractie <0,016 mm dient niet meer te bedragen dan 5% (NEN6740:2006, 10.10.4)
- De gelijkmatigheidscoëfficiënt  $D_{60}/D_{10}$  van de zandfractie dient bij voorkeur ten minste 2,0 te bedragen, waarbij:  
 $D_{10}$  = korreldiameter met een zeefdoorval van 10 % [m/m]  
 $D_{60}$  = korreldiameter met een zeefdoorval van 60 % [m/m]
- De korrelvorm dient bij voorkeur hoekig te zijn.
- Het organisch stofgehalte mag maximaal 3% [m/m] bedragen.
- De "Proctor"-curve, waarmee de verdichtbaarheid wordt aangegeven en waarin het watergehalte is uitgezet tegen de droge dichtheid, dient rond de maximum dichtheid een flauw verloop te hebben.

#### **Verdichtingswijze:**

Voor een optimale verdichting van het zand wordt de volgende werkwijze geadviseerd:

- De aanlegbreedte van de grondverbetering zodanig kiezen, dat spreiding van de funderingsdruk mogelijk is onder een hoek van 45° met de verticaal gerekend vanaf de rand van de fundering. Zie onderstaand figuur.
- Het ontgravingsnivo afrillen in minimaal 4 gangen, kruislings en overlappend alvorens de eerste laag wordt aangebracht.
- De grondverbetering in lagen aanbrengen en kruislings en overlappend verdichten met een trilplaat of trilwals in minimaal 4 gangen.
- De laagdikte afstemmen op de verdichtingsapparatuur en de eigenschappen van het zand. Zie onderstaande tabel voor indicatie.

apparaat	gewicht	laagdikte
trilplaat	1 à 2 kN	0,15 m
trilplaat	3 à 5 kN	0,20 m
trilplaat	3 à 5 kN	0,30 m
hand-trilwals	6 à 8 kN	0,20 m

- Het funderingsniveau verdichten met een lichte trilplaat indien de bovenlaag los is geschud door gebruik van zware trilapparatuur.

#### **Grondwater / bemaling:**

Tijdens de werkzaamheden dient de put of sleuf droog te zijn. Bovendien dient de grondwaterstand zich buiten de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur te bevinden. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, de ondergrond en de gebruikte verdichtingsapparatuur, drijfzand ontstaan, waardoor verdichting onmogelijk wordt.

Over het algemeen volstaat een grondwaterstand van 0,50 m benden het werkniveau. Zo nodig moet een bemaling worden aangebracht. Bij een bemaling dient de grondwaterspiegel niet meer te worden verlaagd dan noodzakelijk. De verlaging dient te worden gehandhaafd tot het moment dat een stijging niet ten koste gaat van de kwaliteit van de grondverbetering. Tevens geldt voor de bemaling en de graaf- en verdichtingswerkzaamheden dat deze geen negatieve effecten mogen veroorzaken voor de omgeving.

Het watergehalte van het te verdichten zand dient bij voorkeur 8 tot 15% te bedragen. Het een en ander is af te leiden uit de Proctor-proef, waarbij het optimale watergehalte wordt bepaald in relatie tot de hoogst verkregen droge dichtheid.

project: Wijziging voorgevel aan de Kade 9 te Steenberg  
onderdeel: Berekening constructie  
datum: 13-1-2016

projectnummer: **2016004**

versie 1.0/04-2012

**Controle grondverbetering:**

De kwaliteit van de grondverbetering dient zodanig te zijn, dat minstens de hoek van inwendige wrijving wordt bereikt die in de berekening van de draagkracht is gehanteerd. De controle op de kwaliteit van de uitgevoerde grondverbetering kan geschieden op de volgende wijze:

- Handsonderingen in combinatie met handboor. Voordeel is dat de sonderingen op eenvoudige wijze kunnen worden verdicht, zodat controle mogelijk is zowel gaande het werk alsook na afloop. Handsonderingen kennen daarentegen beperkingen voor wat betreft, het meetbereik, de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand en de diepte. Bovendien kunnen handsonderingen niet worden uitgevoerd beneden de grondwaterspiegel en in grofkorrelige pakketten. Handsonderingen dienen bij voorkeur niet tijdens of na hevige regen te worden uitgevoerd.
- Sonderingen met conus met een conusoppervlak van 100 à 200 mm<sup>2</sup>. Met een minisondeerrups zijn nauwkeurige sonderingen met automatische registratie tot een diepte van maximaal 5 m mogelijk.

In een grondverbetering bestaande uit verdicht zand worden over het algemeen de volgende weerstanden gemeten:

- Handsonderingen met een conusweerstand van 100 mm<sup>2</sup> dient de weerstand gelijkmatig op te lopen met 2 MPa per 10 cm tot ten minste 6 Mpa op 0,3 m diepte.
- Elektrische sonderingen met een conusweerstand van 1000 of 1500 mm<sup>2</sup> dient de weerstand gelijkmatig op te lopen met 1 Mpa per 10 cm tot ten minste 10 Mpa op 1,0 m diepte en minimaal 10 Mpa in de diepere lagen.