

# STATISCHE BEREKENING

## PROJECT

Nieuwbouw zorgappartementen  
aan De Kemp te Wessem

## PROJECT NR

M23-335



**VAN MEIJL VERHAEGH**

ADVISEURS IN BETON- STAAL- EN HOUTCONSTRUCTIES

5.1.2e

5993 AV Maasbree

T +31 (0)77 465 3415

E [info@meijlverhaegh.eu](mailto:info@meijlverhaegh.eu)

W [www.meijlverhaegh.eu](http://www.meijlverhaegh.eu)

Project: **Nieuwbouw zorgappartementen  
aan De Kemp te Wessem**

Project nr.: **M23-335**  
Document nr.: M23-335sb-01-03sep2024

Opdrachtgever: HO Kasku Wessem BV

5.1.2e

Architect: 5.1.2e itect

Tel.: info@ 5.1.2e .nl  
E-mail: 5.1.2e

Status: Bouwaanvraag  
Revisie: 01  
Datum: 3 september 2024

Auteur:  
5.1.2e



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Revisieoverzicht	1
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>2</b>
2.1	Normen	2
2.2	Documenten derden	2
2.3	Materiaalgegevens	2
2.3.1	Beton	2
2.3.2	Staal	2
2.3.3	Hout	2
2.3.4	Metselwerk	3
2.4	Software	3
2.5	Gebouwclassificatie	4
2.5.1	Ontwerplevensduur, gevolg- en betrouwbaarheidsklasse	4
2.5.2	Functie bouwwerk	4
2.5.3	Partiële belastingsfactoren	5
2.5.4	Belastingcombinaties	5
2.5.5	Buitengewone invloeden	5
<b>3</b>	<b>Belastingen</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Houtconstructies</b>	<b>9</b>
4.1	Balklaag luifel	9
4.2	Planken over brug	11
<b>5</b>	<b>Staalconstructies</b>	<b>13</b>
5.1	Stalen kolommen stramien C	13
5.2	Liggers t.p.v. luifel entree	16
5.3	Ophanging ligger luifel	22
5.4	Liggers t.p.v. brug	27
<b>6</b>	<b>Betonconstructies</b>	<b>32</b>
6.1	Betonwand op stramien 4, 5 en 6	32
6.2	Betonkolommen stramien D	54
<b>7</b>	<b>Metselwerkconstructies</b>	<b>63</b>
7.1	Rechter zijgevel	63
7.2	Tussenwanden	66

<b>8</b>	<b>Fundering</b>	<b>69</b>
8.1	Algemene gegevens	69
8.2	Toelaatbare strookbelasting	70
8.3	Optredende strookbelasting	71
8.3.1	Linker- en rechter zijgevels	71
8.3.2	Tussenwanden stramien 9, 10 en 13	72
8.3.3	Tussenwanden stramien 2 en 8	73
8.3.4	Tussenwanden stramien 11, 12 en 14	74
8.3.5	Tussenwanden stramien E, G en H	75
8.3.6	Gevels stramien C1 en F	76
8.3.7	Gvels stramien A, C, J en K	77
8.4	Poeren	78
8.4.1	Poeren t.p.v. stramien C1	78
8.4.2	Poeren t.p.v. stramien D	81
8.4.3	Poeren t.p.v. metselwerk penanten stramien A	84

# 1 Inleiding

## 1.1 Revisieoverzicht

Revisie:	Omschrijving:	Status:	Datum:
01	Statische berekening voor bouwaanvraag	Bouwaanvraag	03-09-2024

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Normen

Grondslagen constructief ontwerp:	NEN EN 1990 + NB
Belastingen op constructies:	NEN EN 1991 + NB
Betonconstructies:	NEN EN 1992 + NB
Staalconstructies:	NEN EN 1993 + NB
Staal- betonconstructies:	NEN EN 1994 + NB
Houtconstructies:	NEN EN 1995 + NB
Constructie Metselwerk:	NEN EN 1996 + NB
Geotechnisch ontwerp:	NEN EN 1997 + NB

### 2.2 Documenten derden

Opgesteld door:	Projectnummer:	Blad nr.:	Datum:
5.1.2e	23106	DO Voorlopig	16-7-2024
Aelmans	E224343.004/RKR	rapport	19-4-2023

### 2.3 Materiaalgegevens

#### 2.3.1 Beton

Betonkwaliteit:	C20/25
Milieuklasse:	XC1
Consistentieklasse:	S3
Wapening:	B500 A voor staven en netten

Deze basisgegevens zijn van toepassing tenzij anders aangegeven.

#### 2.3.2 Staal

Walsprofielen:	S235JR
Buis-/kokerprofielen:	S275JOH
Elektrisch te lassen:	a = 5 mm mits anders vermeld
Boutkwaliteit:	8.8
Ankerkwaliteit:	4.6

Deze basisgegevens zijn van toepassing tenzij anders aangegeven.

#### 2.3.3 Hout

Constructiehout:	C18
Gelamineerd hout:	GL24c

Deze basisgegevens zijn van toepassing tenzij anders aangegeven.

### 2.3.4 Metselwerk

Standaard steenkwaliteit:	CS12/PM20
Klinker steenkwaliteit:	CS20/PM25
Druksterkte lijmwerk:	12,5 N/mm <sup>2</sup>
Druksterkte mortel:	10 N/mm <sup>2</sup>

## 2.4 Software

### Berekeningen:

Technosoft:	Liggers V6 Raamwerken V6 Verbindingen V6 Construct V6 Balkroosters V6
Dlubal:	RFEM 5
IDEA Statica:	Connections 10
Microsoft:	Excel 365 Word 365

### Tekeningen:

Autodesk:	AutoCAD 2019
Tekla:	Tekla Structures

Er wordt gewerkt met de laatste updates.

## 2.5 Gebouwclassificatie

### 2.5.1 Ontwerplevensduur, gevolg- en betrouwbaarheidsklasse

Gevolgklasse: **CC2a** *Woongebouwen met maximaal 4 bouwlagen*

Aantal bouwlagen: 2

Betrouwbaarheidsklasse: **RC2** *Factor  $K_{fi} = 1$*

Ontwerplevensduurklasse: **3**

Ontwerplevensduur: **50 jaar** *Gebouwen en andere gewone constructies*

### 2.5.2 Functie bouwwerk

Gebouwcategorieën en functies volgens NEN EN 1990, tabel NB.2-A1.1:

Bouwlaag:	Categorie:	Functie:	$\psi_0$
Begane grond	A	woon- en verblijfsruimtes	0,40
1e verdiepingvloer	A	woon- en verblijfsruimtes	0,40
Platdak	H	daken	0,00



### 2.5.3 Partiële belastingsfactoren

Partiële belastingsfactoren volgens NEN EN 1990, tabel NB.4-A1.2(B) en art. A1.4.1:

		$\gamma_G$		$\gamma_Q$
		$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	
Uiterste grenstoestand (ULS)	form. 6.10a	1,35	0,90	1,50
	form. 6.10b	1,20	0,90	1,50
Karakteristiek (SLS)	form. 6.14b	1,00	1,00	1,00
Frequent (SLS)	form. 6.15b	1,00	1,00	1,00
Quasi-blijvend (SLS)	form. 6.16b	1,00	1,00	1,00

### 2.5.4 Belastingcombinaties

Belastingcombinaties in de uiterste grenstoestanden (ULS), volgens NEN EN 1990, art. 6.4.3

Belastingcombinaties in de bruikbaarheidsgrenstoestanden (SLS), volgens NEN EN 1990, art. 6.5.3

### 2.5.5 Buitengewone invloeden

#### 2.5.5.1 Brand

Brandwerendheid hoofddraagconstructie en tevens bouwconstructie minimaal 60 minuten. Indien de permanente vuurbelasting minder dan 500 Megajoule per m<sup>2</sup> bedraagt, mag de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie en tevens bouwconstructie gereduceerd worden tot 30 minuten. De permanente vuurlast dient dan aangetoond te worden met een vuurlastberekening.

De brandwerendheid van de vluchtroutes, niet behorend tot de hoofddraagconstructie en tevens bouwconstructie is minimaal 30 minuten. Denk hierbij aan trappen en bordessen.

### 3 Belastingen

#### Platdak:

	type	:	Breedplaatvloer d=220mm	
$g_k$ :	eigen gewicht	:	= 5,50	$\text{kN/m}^2$
	afwerking	:	= 1,90	$\text{kN/m}^2$
	plafond	:	= 0,10	$\text{kN/m}^2$
	zonnepanelen	:	= 0,40	$\text{kN/m}^2$
				+
			$g_{k,\text{tot}}$	= 7,90 $\text{kN/m}^2$
$q_k$ :	NEN-EN 1991-1-1, NB.4 – 6.10 – gebruiksklasse H			= 1,00 $\text{kN/m}^2$ $\Psi_0 = 0,00$

#### Verdiepingsvloer:

	type	:	Breedplaatvloer d=280mm	
$g_k$ :	eigen gewicht	:	= 7,00	$\text{kN/m}^2$
	afwerklaag d=80mm	:	= 1,60	$\text{kN/m}^2$
	Vloerisolatie tussenlaag	:	= 0,20	$\text{kN/m}^2$
	plafond	:	= 0,10	$\text{kN/m}^2$
				+
			$g_{k,\text{tot}}$	= 8,90 $\text{kN/m}^2$
$q_k$ :	NEN-EN 1991-1-1, NB.1 – 6.2 – gebruiksklasse A			= 2,95 $\text{kN/m}^2$ $\Psi_0 = 0,40$
	<i>belasting t.g.v. verplaatsbare wanden met een eigen gewicht <math>&gt; 2,0 \leq 3,0 \text{ kN/m}</math>: <math>q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2</math> is meegenomen in de totale opgelegde belasting</i>			

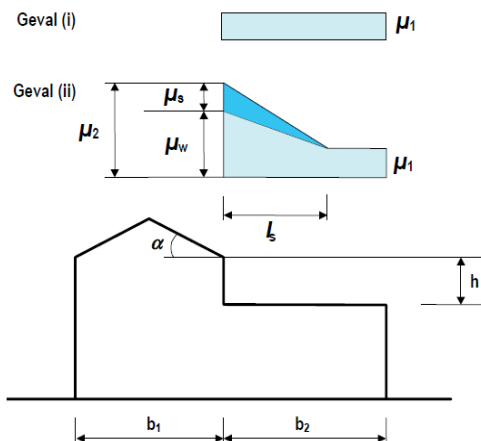
#### Platdak luifel entree:

	type	:	Balklaag	
$g_k$ :	eigen gewicht	:	= 0,35	$\text{kN/m}^2$
	plafond	:	= 0,15	$\text{kN/m}^2$
	afwerking	:	= 0,15	$\text{kN/m}^2$
				+
			$g_{k,\text{tot}}$	= 0,65 $\text{kN/m}^2$
$q_k$ :	NEN-EN 1991-1-1, NB.4 – 6.10 – gebruiksklasse H			= 1,00 $\text{kN/m}^2$ $\Psi_0 = 0,00$

### Sneeuwophoping:

Volgens NEN EN 1991-1-3, art. 5.3.6:

Dakhelling ( $\alpha$ ):  $0^\circ$   
Breedte ( $b_1$ ): 24,5 m  
Breedte ( $b_2$ ): 3 m  
Hoogte ( $h$ ): 3 m  
 $\gamma$  (vol.gewicht sneeuw): 2,0 kN/m<sup>3</sup>  
 $s_k$ : 0,7



$$\mu_1 = 0,8$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w =$$

**4,00**

$$\mu_s =$$

$$\alpha \leq 15^\circ$$

art. 1991-1-3 5.3.6

$$\mu_w = (b_1 + b_2) / 2h =$$

**4,58**

$$\leq \gamma h / s_k = 8,6 \leq 4,0$$

bereik  $\mu_w$ :

$$0,8 \leq 4,0 \leq 4,0$$

$$l_s = 2h =$$

**6 m**

$$5,0 \leq 6,0 \leq 15,0$$

$$q_{k;s;1} = s_k * \mu_1 * C_e * C_t =$$

**0,56 kN/m<sup>2</sup>**

= Geval (i)

$$q_{k;s;2} = s_k * \mu_2 * C_e * C_t =$$

**2,80 kN/m<sup>2</sup>**

= Geval (ii)

**ALS  $b_2 < l_s$ :**

$$\mu_{2,2} = \{(\mu_2 - 0,8) * b_2 / l_s\} + 0,8 =$$

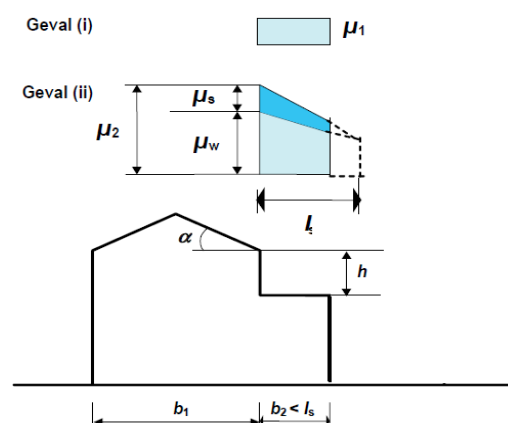
**2,4**

$$q_{k;s;2;1} = s_k * \mu_{2,2} * C_e * C_t =$$

**2,80 kN/m<sup>2</sup>**

$$q_{k;s;2;2} = s_k * \mu_{2,2} * C_e * C_t =$$

**1,68 kN/m<sup>2</sup>**



Deze belastingsschikking is van toepassing waar  $b_2 < l_s$

### Windlasten gevel:

Windgebied

:

III

Onbebouwd

$h / d$

≤

1

$C_{pe}$ : druk=0.8; zuiging=0.5

Hoogte (m)

:

7,00

$q_p$

= 0,62

kN/m<sup>2</sup>

**Algemeen:**

Beton:	gewapend / ongewapend	= 25,00 kN/m <sup>3</sup>
Metselwerk:	steens / spouw	= 4,00 kN/m <sup>2</sup>
	halfsteens	= 2,00 kN/m <sup>2</sup>
	kalkzandsteen d = 100mm	= 2,00 kN/m <sup>2</sup>
	kalkzandsteen d = 150mm	= 3,00 kN/m <sup>2</sup>
	kalkzandsteen d = 214mm	= 4,00 kN/m <sup>2</sup>
	gasbeton	= 8,00 kN/m <sup>3</sup>
Kozijnen	(incl. beglazing / deuren)	= 0,80 kN/m <sup>2</sup>
Stalen damwand	gevelbeplating + binnendozen	= 0,30 kN/m <sup>2</sup>
	<i>indien belasting gunstig werkt</i>	= 0,15 kN/m <sup>2</sup>

## 4 Houtconstructies

### 4.1 Balklaag luifel

**Toepassen:** BxH = 70x170mm – C24 h.o.h. 610mm

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

#### Algemene gegevens

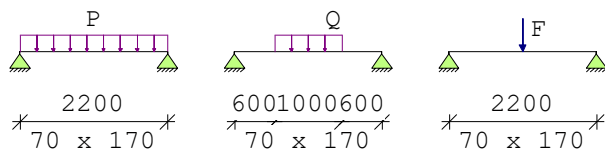
B x H	[mm]	: 70 x 170	Sterkteklasse	:	C24
Overspanning	[mm]	: 2200	Klimaatklasse	:	II
Aantal zijdl. steunen	:	-	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm]	: 100			
Hoh in het dakvlak	[mm]	: 610			
Helling	:	0.00			
Beschot sterkteklasse	:	C18			
Dikte beschot	[mm]	: 12	$E_{0,mean} \times I$	[Nm <sup>2</sup> /m]	: 1296.0
Windgebied	:	1	Terrein	:	Onbebouwd
Gebouw L x B x H	[m]	: 3.00 x 3.00 x 3.00			

#### Permanente belastingen $G_{rep}$

EG balklaag	:	0.65
Isolatie	:	0.00+
Extra gewicht	:	0.00+
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.65

#### Veranderlijke belastingen

$q_k$	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	1.00
$Q_k$	[kN/m]	:	2.00
$Q_k$	[kN]	:	2.00
$Q_k$ oppervlak	[m <sup>2</sup> ]	:	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:		0.83
Wind $Q_{p,prob}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.71 (= $C_{prob}^2 \times Q_p = 1.00^2 \times 0.71$ )
Sneeuw vormfactor $\mu_1$	:		4.00



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)

Formule 6.10a:  $\gamma_G$  : 1.35  $\gamma_Q$  : 1.50

Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G$  : 1.20  $\gamma_Q$  : 1.50

Perm.bel. gunstig : 0.90

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

$\gamma_M$  [-]: 1.30

### Stabiliteit

1.Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par.6.3.3. is n.v.t.:  
 - u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

2.Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit m.b.t. gebruiksfase volgens par.6.3.3:  
 Belastingcombinatie wind omhoog (opbuigend moment):

$\kappa_{crit,y}$  [-] : 1.00 frm(6.34)

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.36 < 2.46 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.15
Sneeuw	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (\kappa_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (\kappa_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.48 / 1.73 + 0.00 / 2.60 =	0.28	
Geconc. belasting	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 4.93 < 14.77 [N/mm <sup>2</sup> ]	0.33
Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding.			
Sneeuw	$u_{bij}$	= 1.96 < 8.80 [mm]	0.22
Sneeuw	$u_{net,fin}$	= 2.34 < 8.80 [mm]	0.27

## 4.2 Planken over brug

**Toepassen: BxH = 200x35mm – D30**  
**(Of hout met een gelijkwaardige of hogere sterkteklasse)**

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

### Algemene gegevens

B x H	[mm] : 200 x 35	Sterkteklasse	:	D30
Overspanning	[mm] : 600	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 200	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C18			
Dikte beschot	[mm] : 12	$E_{0, mean} \times I$ [Nm <sup>2</sup> /m]	:	1296

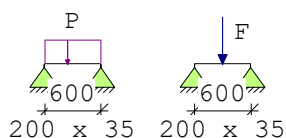
### Permanente belastingen

$G_{rep}$

EG balklaag	:	0.65
Extra belasting	:	0.00+
Totaal [kN/m <sup>2</sup> ]	:	0.65

### Veranderlijke belastingen

$q_k + P_{wanden}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	:	3.00 = 3.00 + 0.00
$\Psi_0$ [ - ]	:	0.40
$\Psi_2$ [ - ]	:	0.30
$Q_k$ [kN]	:	3.00
$Q_k$ oppervlak [m <sup>2</sup> ]	:	0.05 x 0.05
Reductiefactor	:	0.50



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:  $\gamma_G$  : 1.35  $\gamma_Q$  : 1.50

Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G$  : 1.20  $\gamma_Q$  : 1.50

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

$\gamma_M$  [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		$k_{mod}$ [-]	$b_{ef}$ [mm]	$k_{c, 90, q}$	$k_{c, 90, F}$
* Permanent	( $G_{rep}$ )	0.60	200		
* Perm. + q-last (6.10a)	( $G_{rep} + q_k$ )	0.80	200	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	( $G_{rep} + q_k$ )	0.80	200	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	( $G_{rep} + Q_k$ )	0.80	200	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	( $G_{rep} + Q_k$ )	0.80	200	1.00	1.00

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 8.16 < 24.00 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.34
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	$= 0.82 < 2.40 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.34
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.00 / 3.26 + 0.20 / 3.26 = 0.06$		
Geconc. belasting	$u_{bij}$	$= 1.03 < 1.80 \text{ [mm]}$	0.57
Geconc. belasting	$u_{net,fin}$	$= 1.06 < 2.40 \text{ [mm]}$	0.44



## 5 Staalconstructies

### 5.1 Stalen kolommen stramien C

Belastinggeval 1: t.g.v. permanente belasting

$F_{G,k}$ :	t.g.v. betonwand	zie §6.1	= 778.80	kN
	t.g.v. excentriciteit	778.80*0.10	= 77.88	kNm

*Belastingen t.g.v. eigen gewicht worden automatisch gegenereerd*

Belastinggeval 2: t.g.v. veranderlijke belasting

$F_{Q,k}$ :	t.g.v. betonwand	zie §6.1	= 134.49	kN
	t.g.v. excentriciteit	134.49*0.10	= 13.45	kNm

<b>Toepassen:</b>	<b>K250/250/12.5</b>	<b>S355</b>
-------------------	----------------------	-------------

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

#### DOORSNEDE- EN STABILITEITSCONTROLE. (S)

Profielnaam	: K250/250/12.5		
Vloeispanning [N/mm <sup>2</sup> ]	: 355	Productiewijze	: Warmgewalst
Minimum doorsnedeklasse	: 1	$\gamma_{M,0}$	: 1.00 $\gamma_{M,1}$ : 1.00
Liggerlengte [m]	: 3.200		
Kipsteunafstanden boven [m]	: 3,2		
Kipsteunafstanden onder [m]	: 3,2		
Aangrijpplaats [mm]	: 0.00 * h = 0		
	Y-as	Z-as	
Kniklengte [m]	: 3.200	3.200	
Classificatie	: geschoord	geschoord	

#### INVOER - BELASTINGEN

		permanent (G)		veranderlijk (Q)	
		in vlak	uit vlak	in vlak	uit vlak
Normaalkracht N'x	[kN]	: -778.80		-134.49	
Aanpendelende bel.	[kN]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Ma	[kNm]	: 77.88	0.00	13.45	0.00
Mb	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
q-last	[kN/m]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
F-last	[kNm]	: 0.00	0.00	0.00	0.00
Afstand F-last	[m]	: 0.000	0.000	0.000	0.000
Torsiemoment Tx	[kNm]	: 0.00		0.00	

Bel.comb. 1 (6.10a)	: $\gamma_g * G + \gamma_q * \psi_0 * Q = 1.35 * G + 1.50 * 0.40 * Q$
2 (6.10b)	: $\xi \gamma_g * G + \gamma_q * Q = 1.20 * G + 1.50 * Q$
3 doorbuiging	: $G + \psi_{drb} * Q = G + 1.00 * Q$

#### KRACHTEN

	N	$M_y$	$V_z$
Plaats	: [kN]	[kNm]	[kN]
Begin	: -1132.1	-113.2	35.4
Midden	: -1132.1	-56.6	35.4
Einde	: -1132.1	0.0	35.4

**TOETSING SPANNINGEN**

BC	Klasse	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.486	172

**KRACHTEN**

	N	M <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>
Plaats :	[kN]	[kNm]	[kN]
Begin :	-1136.3	-113.6	35.5
Midden :	-1136.3	-56.8	35.5
Einde :	-1136.3	0.0	35.5

**TOETSING SPANNINGEN**

BC	Klasse	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
2	1	Staaf	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.487	173

**TOETSING DOORBUIGING**

Mtg	Lengte	Overst		Zeeg	utot	B <sub>c</sub>		u	Toelaatbaar	
	[m]	I	J	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	*1
db	3.20	N	N	0.0	-2.6	3	Eind	-2.6	±10.6	0.003
db						3	Bijk	-0.4	±10.6	0.003



## 5.2 Liggers t.p.v. luifel entree

Belastinggeval 1: t.g.v. permanente belasting  
 $q_{G,k}$ : t.g.v. platdak  $0.65 \cdot 1.20 = 0.78$  kN/m  
*Belastingen t.g.v. eigen gewicht worden automatisch gegenereerd*

Belastinggeval 2: t.g.v. veranderlijke belasting  
 $q_{Q,k}$ : t.g.v. platdak  $2.00 \cdot 1.20 = 2.40$  kN/m

**Toepassen: IPE180**

### Technosoft Liggers

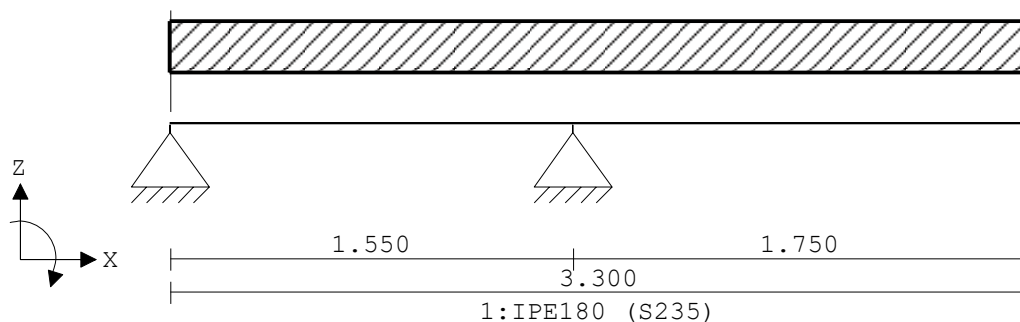
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016 (nl)

### GEOMETRIE

Ligger:1



### VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.550	1.550
2	1.550	3.300	1.750

### MATERIALEN

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

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



## BELASTINGGEVALLEN

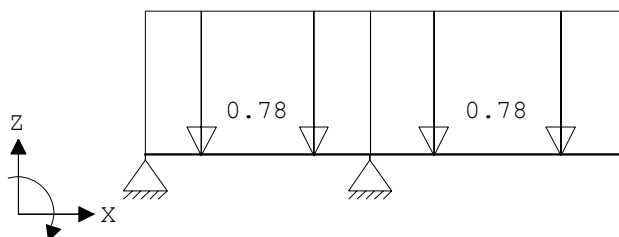
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

## BELASTINGGEVALLEN

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

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



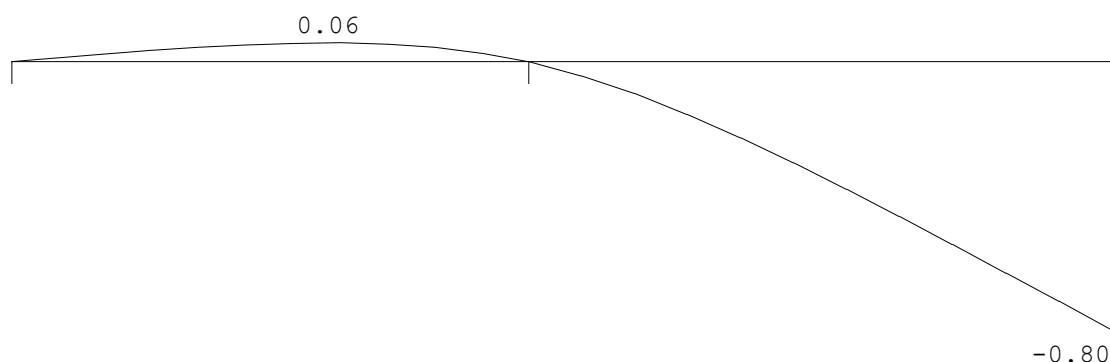
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last	Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	$q_2$ psi	Afstand	Lengte
1		1:q-last		-0.780	-0.780	0.000	1.550
2		1:q-last		-0.780	-0.780	1.550	1.750

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent



## REACTIES

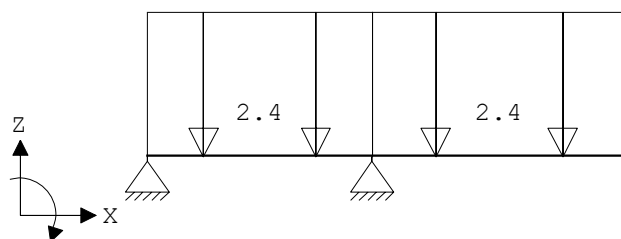
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	-0.21	0.00
2	3.40	0.00

3.19 : Som reacties  
-3.19 : Som belastingen

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



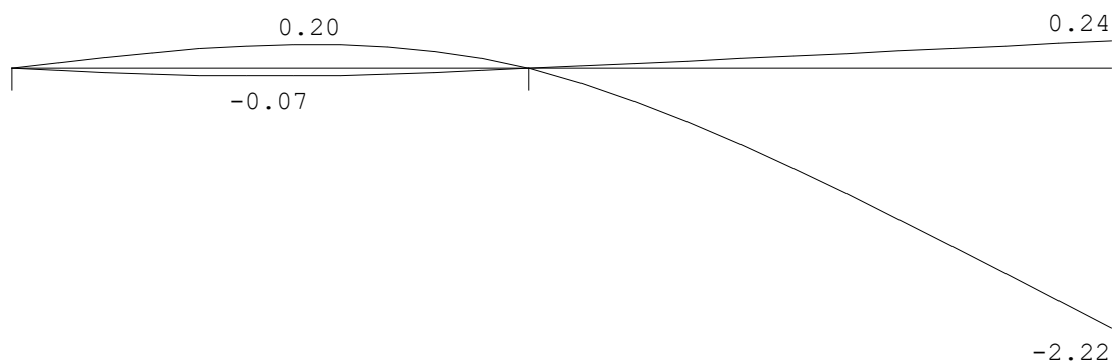
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.400	-2.400		0.000	1.550
2	1:q-last		-2.400	-2.400		1.550	1.750

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



## REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-2.37	1.86	0.00	0.00
2	0.00	8.43	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	1.35	2 psi0	1.50
3 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50
4 Fund.	1 Perm	0.90		
5 Fund.	1 Perm	0.90	2 psi0	1.50
6 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50
7 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00
8 Freq.	1 Perm	1.00		
9 Freq.	1 Perm	1.00	2 psi1	1.00
10 Quas.	1 Perm	1.00		
11 Quas.	1 Perm	1.00	2 psi2	1.00
12 Blij.	1 Perm	1.00		

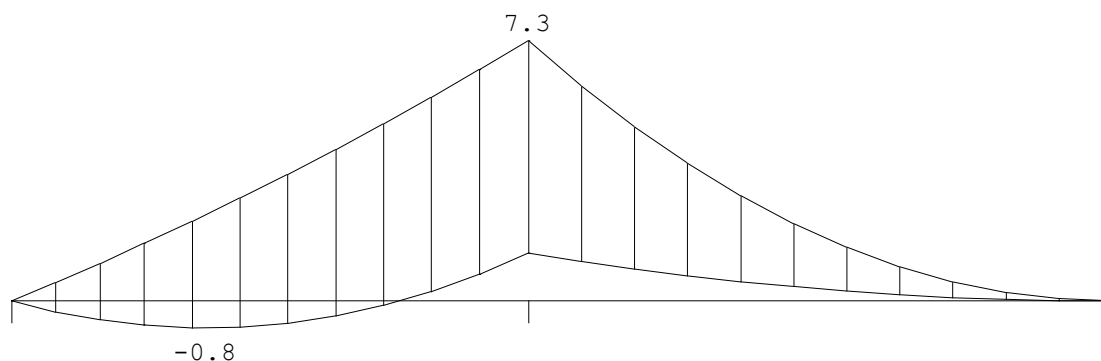
## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

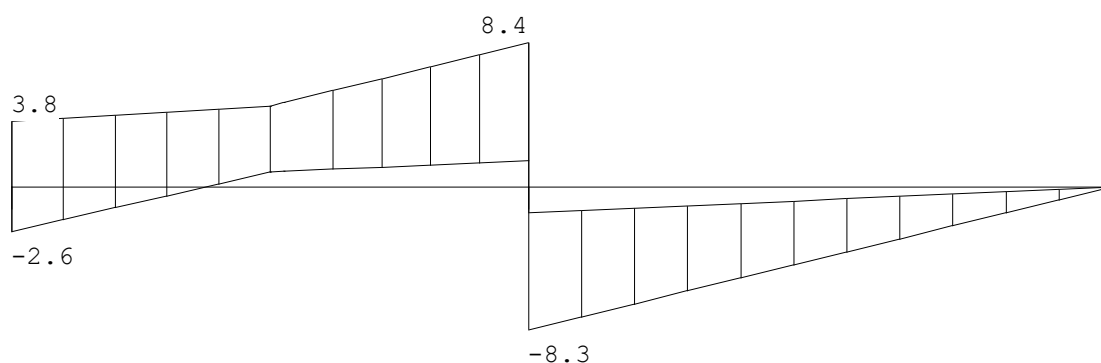
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



## DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:-3.80

3.06

Fmax:2.60

16.7

## REACTIES

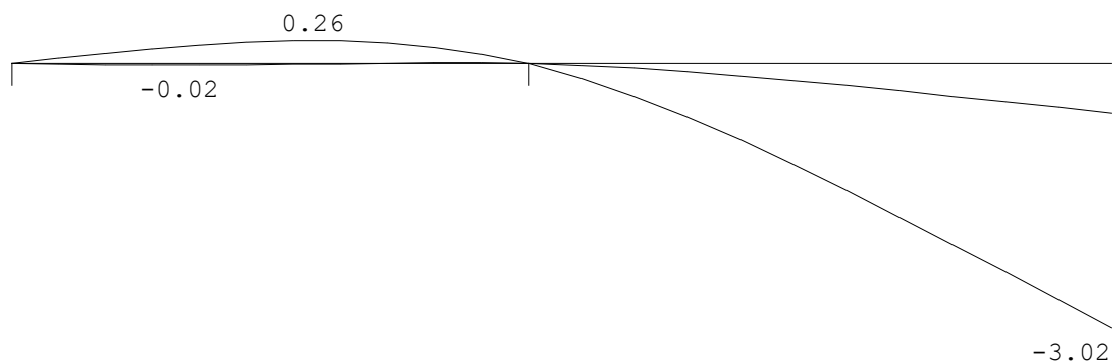
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-3.80	2.60	0.00	0.00
2	3.06	16.73	0.00	0.00

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie





**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

**PROFIEL/MATERIAAL**

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

**KIPSTABILITEIT**

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 1.55 onder: 1.550	1.550
2	1.0*h	boven: 1.43 onder:	

**TOETSING SPANNINGEN**

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	3	3	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.186	44
2	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.186	44

**TOETSING DOORBUIGING**

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	J	Zeeg [mm]	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	1.55	N	N	0.0	0.1	11	3 Eind	0.1	±6.2	0.004
		db						9	3 Bijk	0.1	±4.7	0.003
2	Vloer	ss	1.75	N	J	0.0	-1.5	11	3 Eind	-1.5	±14.0	2*0.004
		ss						9	3 Bijk	-1.1	±10.5	2*0.003

### 5.3 Ophanging ligger luifel

Belastinggeval 1: t.g.v. permanente belasting  
 $F_{G,k}$ : t.g.v. ligger zie §5.2 = 3.40 kN  
*Belastingen t.g.v. eigen gewicht worden automatisch gegenereerd*

Belastinggeval 2: t.g.v. veranderlijke belasting  
 $F_{Q,k}$ : t.g.v. ligger zie §5.2 = 3.40 kN

**Toepassen: HEA140**

#### Technosoft Liggers

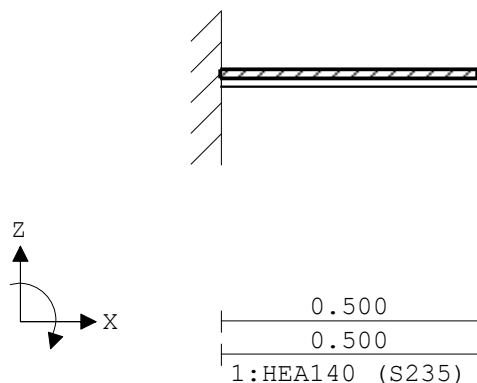
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

#### GEOMETRIE

Ligger:1



#### VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.500	0.500

#### MATERIALEN

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

#### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA140	1:S235	3.1420e+03	1.0330e+07	0.00

#### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	133	66.5					

## PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA140



## BELASTINGGEVALLEN

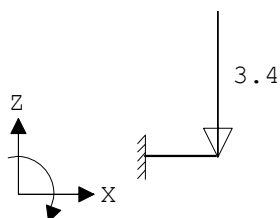
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

## BELASTINGGEVALLEN

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

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



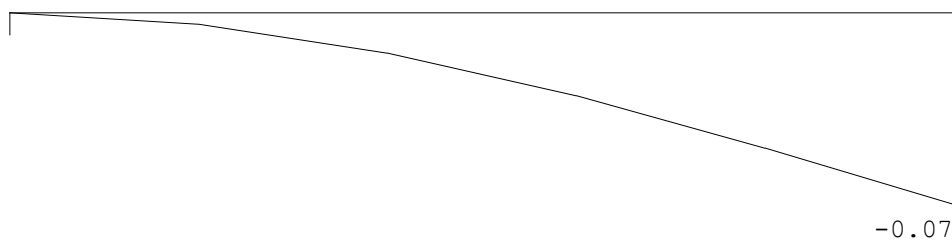
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	$q_2$ psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-3.400		0.500	

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent



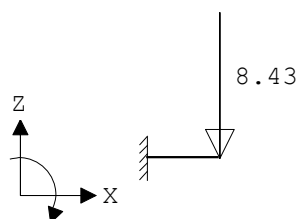
## REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	3.52	-1.73
	3.52	: Som reacties
	-3.52	: Som belastingen

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



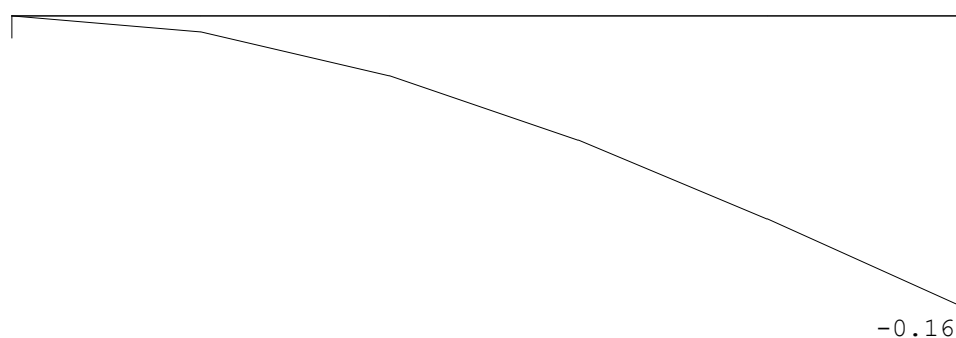
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-8.430			0.500

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



## REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	8.43	-4.22	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	1.35	2	psi0	1.50		
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50		
4	Fund.	1	Perm	0.90					
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50		
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50		
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00		
8	Freq.	1	Perm	1.00					
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00		
10	Quas.	1	Perm	1.00					
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00		
12	Blij.	1	Perm	1.00					

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

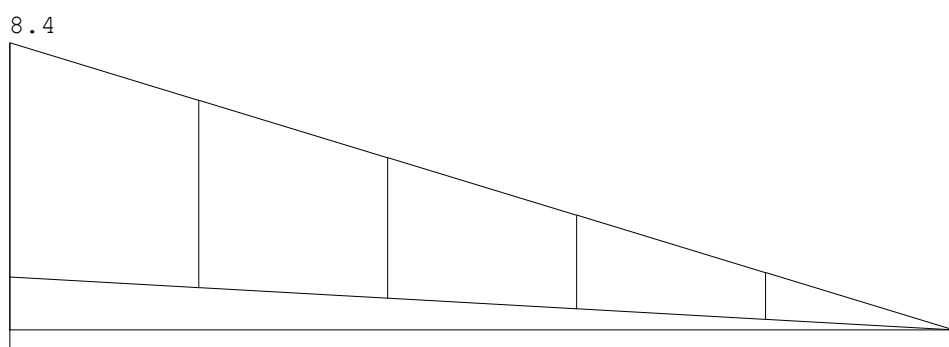
BC Velden met gunstige werking

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

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

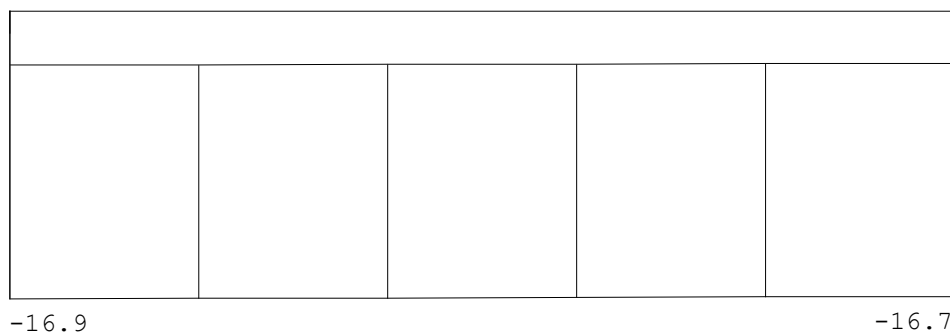
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:3.17

Fmax:16.9

### REACTIES

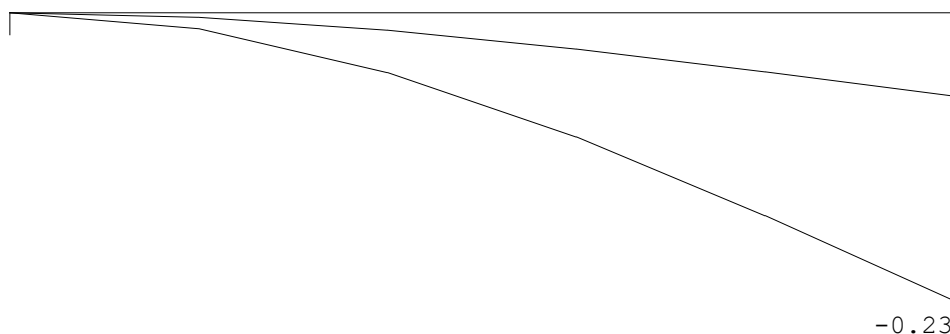
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	3.17	16.87	-8.40	-1.56

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



### STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

### PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA140	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

### KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 1.00 onder: 0.500	0.500

### TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	3	1	1	Begin	EN3-1-1	6.2.8	(6.30)	0.206	48

### TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	J	Zeeg [mm]	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	ss	0.50	N	J	0.0	-0.1	11	1 Eind	-0.1	±4.0	2*0.004
		ss						9	1 Bijk	-0.1	±3.0	2*0.003

## 5.4 Liggers t.p.v. brug

**Belastinggeval 1:** t.g.v. permanente belasting  
 $q_{G,k}$ : t.g.v. vloer  $0.65 \cdot 0.80$  = 0.52 kN/m  
*Belastingen t.g.v. eigen gewicht worden automatisch gegenereerd*

**Belastinggeval 2:** t.g.v. veranderlijke belasting  
 $q_{Q,k}$ : t.g.v. vloer  $3.00 \cdot 0.80$  = 2.40 kN/m

**Toepassen:** **IPE180**  
**Koppelen aan betonvloeren d.m.v.  $t=10$  en 2M16 chem. Ankers per zijde, 100mm inboren**

### Technosoft Liggers

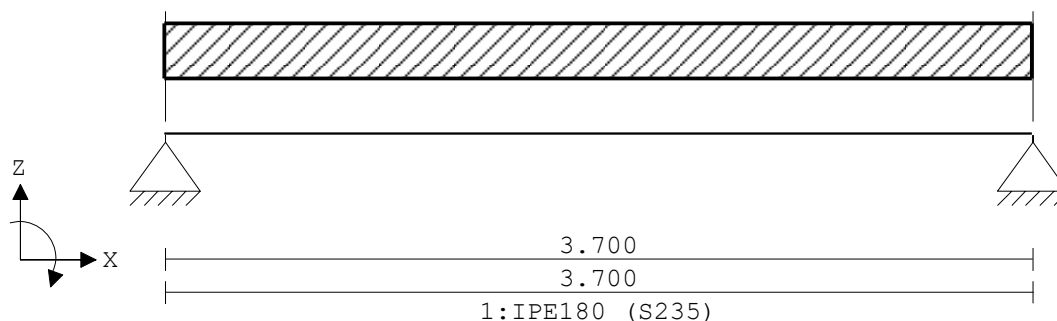
Betrouwbaarheidsklasse : 2 Referentieperiode : 50

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016 (nl)

### GEOMETRIE

Ligger:1



### VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	3.700	3.700

### MATERIALEN

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

### PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	IPE180	1:S235	2.3950e+03	1.3170e+07	0.00

### PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	91	180	90.0					

## PROFIELVORMEN [mm]

1 IPE180



## BELASTINGGEVALLEN

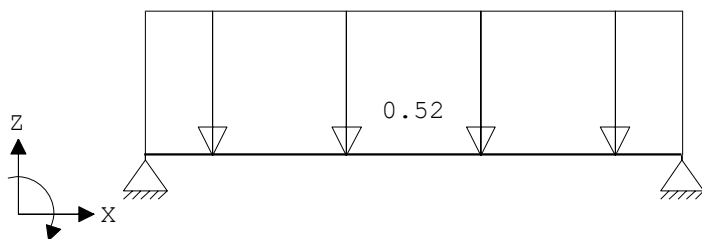
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.40	0.50	0.30	0.00

## BELASTINGGEVALLEN

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

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



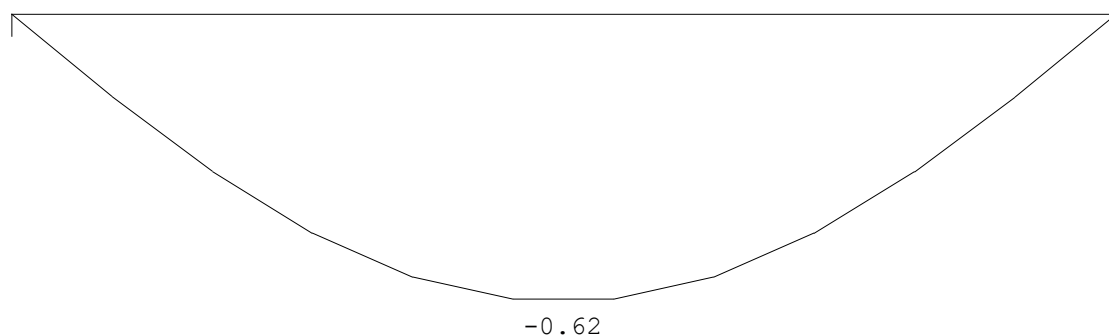
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	$q_1/p/m$	$q_2$ psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-0.520	-0.520	0.000	3.700

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:1 Permanent



## REACTIES

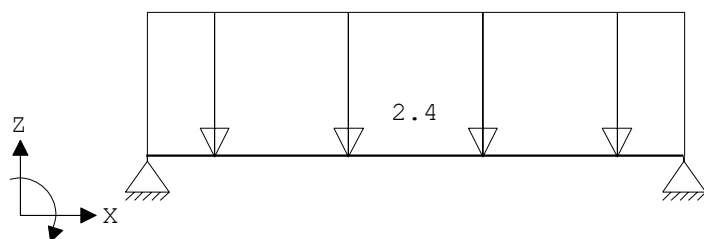
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	1.31	0.00
2	1.31	0.00
	2.62	: Som reacties
	-2.62	: Som belastingen



## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



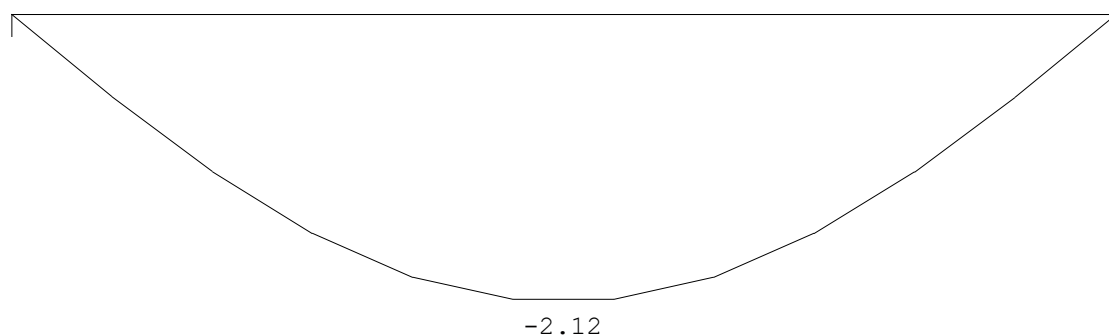
## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.400	-2.400		0.000	3.700

## VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



## REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	0.00	4.44	0.00	0.00
2	0.00	4.44	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	1.35	2	psi0	1.50						
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.50						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

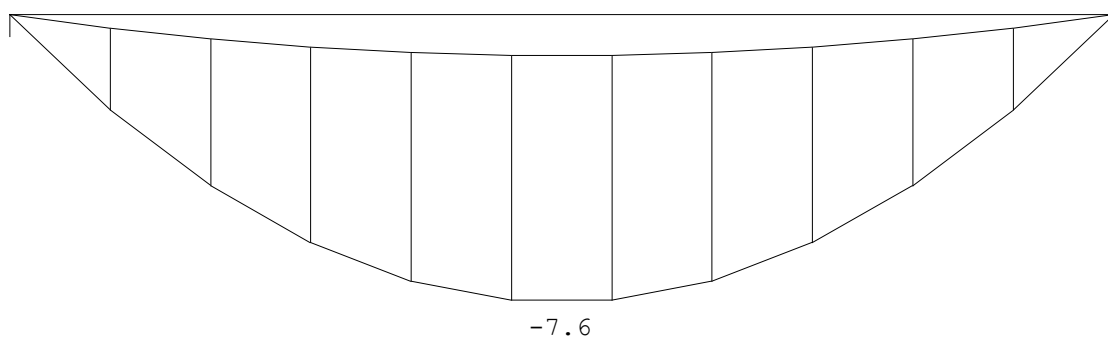
BC Velden met gunstige werking

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

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

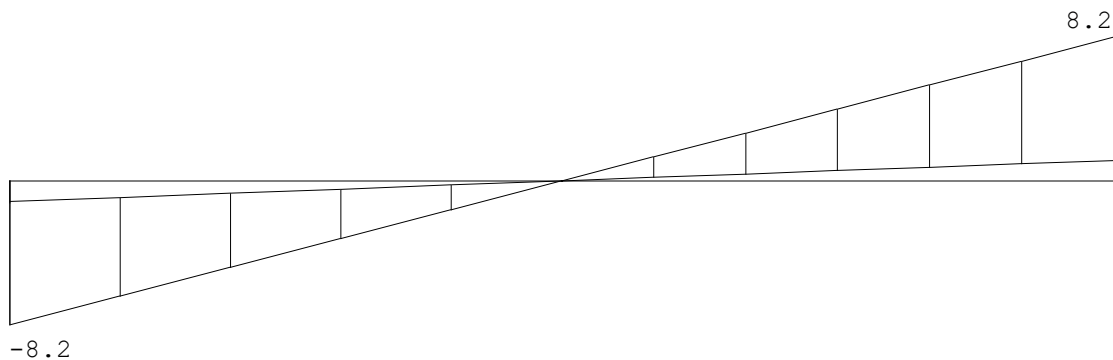
### MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



### DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:1.18

1.18

Fmax:8.2

8.2

### REACTIES

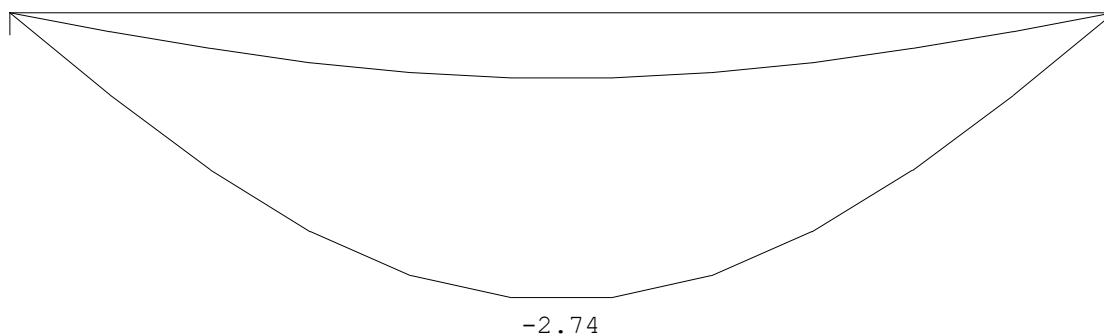
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	1.18	8.23	0.00	0.00
2	1.18	8.23	0.00	0.00

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



### STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

### PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	IPE180	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

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

### KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.70 onder: 3.70	3.700 3.700

### TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	P/M nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]	Opm.
1	1	3	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.348	82

### TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Overst J	Zeeg [mm]	u <sub>tot</sub> [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	3.70	N	N	0.0	-1.3	11	1 Eind	-1.3	±14.8	0.004
		db						9	1 Bijk	-1.1	±11.1	0.003

## 6 Betonconstructies

### 6.1 Betonwand op stramien 4, 5 en 6

Belastinggeval 1: t.g.v. permanente belasting

$q_{G,k}$ :	t.g.v. platdak	7.90*6.38	= 50.40	kN/m
	t.g.v. 1 <sup>e</sup> verdiepingsvloer	8.90*6.38	= 56.78	kN/m
	t.g.v. metselwerk	2.00*3.00*2.00	= 12.00	kN/m
$F_{G,k}$ :	t.g.v. metselwerk strm. A	3.00*3.00*6.38	= 45.03	kN
	t.g.v. tussenwand	2.00*3.00*6.25	= 37.50	kN
	t.g.v. metselwerk strm. D	4.00*3.00*6.38	= 76.56	kN

*Belastingen t.g.v. eigen gewicht worden automatisch gegenereerd*

Belastinggeval 2: t.g.v. veranderlijke belasting

$q_{Q,k}$ :	t.g.v. platdak	1.00*6.38	= 6.38	kN/m
	t.g.v. 1 <sup>e</sup> verdiepingsvloer	2.95*6.38	= 18.82	kN/m

**Toepassen:**      **d=300mm**  
                          **Ø8-100# aan beide zijden**  
                          **Stekken Ø10-100 onderin t.b.v. ophanging vloer**  
                          **Hrsp. Ø8-300 onderin**  
                          **12Ø12 extra onderin**  
                          **Hrsp. Ø8-100 bovenin**

### Algemene Gegevens Model

	Algemeen	Modelnaam	: M23-335_Betonwand
		Modelomschrijving	: Betonwand stramien 4, 5 en 6
		Projectnaam	: M23-335
		Projectomschrijving	: Zorgappartementen Wessem
		Modeltype	: 3D
		Positieve richting van globale z-as	: Naar Boven
		Classificatie van belastinggevallen en combinaties	: Volgens norm: EN 1990
			: Nationale Bijlage: NEN:2011 - Nederland
		x Combinaties automatisch aanmaken	: x Belastingcombinaties
	Opties	- RF-FORM-FINDING - Vind aanvangsevenwichtsvormen van membranen en kabelconstructies	
		- RF-CUTTING-PATTERN	
		- Leidingwerk berekening	
		- Gebruik CQC regel	
		- CAD/BIM model mogelijk maken	
		Standaard zwaartekracht	
		g	: 10.00 m/s <sup>2</sup>

## EE-Netinstellingen

	Algemeen	Doellengte van eindige elementen	$l_{FE}$	:	0.600 m
		Max. afstand tussen een knoop en een lijn om in de lijn te integreren	$\varepsilon$	:	0.001 m
		Max. aantal netknoten (in duizenden)		:	500
	Staven	Aantal staafverdelingen van kabels,		:	10
		Elastische bedding, voures of plastische karakteristiek			
		x Stel staafverdelingen in voor grote vervorming of post-kritische berekening			
	Vlakken	Max. verh. van EE-rechthoekdiagonalen	$\Delta_D$	:	1.800
		Max. uit-het-vlak hoek van twee EE uit het vlak	$\alpha$	:	0.50 °
		Vorm van de eindige elementen		:	Driehoeken en schalen x Gelijke Vierhoeken genereren indien mogelijk

### 1.1 Knopen

Knoop No.	Knooptype	Referentie knoop	Coördinaten Syteem	Knoopcoördinaten			Opm.
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standaard	-	Carthesisch	0.000	0.000	0.000	
4	Standaard	-	Carthesisch	0.000	9.000	0.000	
5	Standaard	-	Carthesisch	0.000	0.000	2.800	
7	Standaard	-	Carthesisch	0.000	9.000	2.800	
8	Standaard	-	Carthesisch	0.000	0.400	0.000	
9	Standaard	-	Carthesisch	0.000	7.300	0.000	
10	Standaard	-	Carthesisch	0.000	7.600	0.000	

### 1.2 Lijnen

Lijn No.	Lijntype	Knopen No.	Lijnlengte L [m]		Opm.
2	Polylijn	4,7	2.800	Z	
3	Polylijn	7,5	9.000	Y	
4	Polylijn	5,1	2.800	Z	
9	Polylijn	1,8	0.400	Y	
10	Polylijn	8,9	6.900	Y	
11	Polylijn	9,10	0.300	Y	
12	Polylijn	10,4	1.400	Y	

### 1.3 Materialen

Matl. No.	Modulus E [kN/cm²]	Modulus G [kN/cm²]	Coëff. v. Poisson $\nu$ [-]	Vol. gewicht $\gamma$ [kN/m³]	Therm. uitz. $\alpha$ [1/°C]	Materiaalfactor $\gamma_M$ [-]	Materiaal Model
1	Beton C30/37   EN 1992-1-1:2004/A1:2014 3300.00	1375.00	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotroop Lineair Elastisch
2	Staal S 235   EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotroop Lineair Elastisch

### 1.4 Vlakken

Vlak No.	Vlaktype		Randen No.	Matl. No.	Dikte		Vlak A [m²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Stijfheid			Type	Dikte [mm]		
1	Vlak	Standaard	4-2,12-9	1	&Blijvend	300.0	25.200	18900.00

## 1.8 Steunlijnen

Stnpnt. No.	Lijnen No.	Referentie Systeem	Rotatie factor $\beta$ [°]	Wand in Z	Randvoorwaarden					
					$u_x$	$u_y$	$u_z$	$\phi_x$	$\phi_y$	$\phi_z$
1	3	Globaal		-	Veer	-	-	-	-	-
2	9	Globaal		-	x	x	Veer	-	x	x
3	11	Globaal		-	x	-	Veer	-	x	x

### 1.8.2 Steunlijnen - veren

Stnpnt. No.	Lijnen No.	Translatieveer [kN/m <sup>2</sup> ]			Rotatieveer [kNm/rad/m]		
		$C_{u,x'}$	$C_{u,y'}$	$C_{u,z'}$	$C_{\phi,x'}$	$C_{\phi,y'}$	$C_{\phi,z'}$
1	3	500.000	-	-	-	-	-
2	9	-	-	187925.000	-	-	-
3	11	-	-	313381.000	-	-	-

## 2.1 Belastingsgevallen

Bel. Geval	BG omschrijving	EN 1990   NEN:2011 Actiecategorie	Eigen gewicht - Factor in richting			
			Actief	X	Y	Z
BG1	Permanente belasting	Blijvend	x	0.000	0.000	-1.000
BG2	Veranderlijke belasting platdak	Opgelegd - Categorie H: Daken	-			
BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingsvloer	Opgelegd - Categorie A: Woonfunctie en logiesfunctie	-			

### 2.1.1 Belastingsgevallen - Berekeningsparameters

Bel. Geval	BG omschrijving	Berekeningsparameters	
BG1	Permanente belasting	Berekeningsmethode : x Geometrisch lineaire berekening Methode voor het oplossen van een systeem met niet-lineaire algebradsche vergelijkingen : x Newton-Raphson Activeer stijheidsfactor van: : x Doorsnedes (factor voor $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) : x Staven (factor voor $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$ )	
BG2	Veranderlijke belasting platdak	Berekeningsmethode : x Geometrisch lineaire berekening Methode voor het oplossen van een systeem met niet-lineaire algebradsche vergelijkingen : x Newton-Raphson Activeer stijheidsfactor van: : x Doorsnedes (factor voor $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) : x Staven (factor voor $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$ )	
BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingsvloer	Berekeningsmethode : x Geometrisch lineaire berekening Methode voor het oplossen van een systeem met niet-lineaire algebradsche vergelijkingen : x Newton-Raphson Activeer stijheidsfactor van: : x Doorsnedes (factor voor $J, I_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) : x Staven (factor voor $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$ )	

## 2.2 Acties

Actie	Actie Omschrijving	EN 1990   NEN:2011 Actiecategorie	Inwerkend	Belastingsgevallen in actie	
A1	Blijvend	Blijvend		BG1	Permanente belasting
A2	Opgelegd	Opgelegd - Categorie H: Daken		BG2	Veranderlijke belasting platdak
A3	Opgelegd	Opgelegd - Categorie A: Woonfunctie en logiesfunctie		BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingsvloer

## 2.3 Combinatieregels

CE. No.	Omschrijving	EN 1990   NEN:2011 Ontwerpsituatie	Instellingen	
CE1		UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	Beschouw	: x Gunstige blijvende acties
			Nummeren van gegenereerde combinaties	1 <sup>e</sup> Nummer van gegenereerde:  1 - Belastingscombinaties 1 - Resultaatcombinaties
			Resultaatcombinaties	x Genereer aanvullende of/of resultaatcombinatie (omhullende) x Genereer aanvullend een verschillende of/of resultaatcombinatie voor elke combinatieregels
			Gegenereerde belastingscombinaties	
CE2		BGT - Karakteristiek	Berekeningsmethode	: 2 <sup>e</sup> Orde berekening (P-Delta)
			Beschouw	: - Gunstige blijvende acties
			Nummeren van gegenereerde combinaties	1 <sup>e</sup> Nummer van gegenereerde:  1 - Belastingscombinaties 1 - Resultaatcombinaties
			Resultaatcombinaties	x Genereer aanvullende of/of resultaatcombinatie (omhullende) x Genereer aanvullend een verschillende of/of resultaatcombinatie voor elke combinatieregels
			Gegenereerde belastingscombinaties	
CE3		BGT - Frequent	Berekeningsmethode	: 2 <sup>e</sup> Orde berekening (P-Delta)
			Beschouw	: - Gunstige blijvende acties
			Nummeren van gegenereerde combinaties	1 <sup>e</sup> Nummer van gegenereerde:  1 - Belastingscombinaties 1 - Resultaatcombinaties
			Resultaatcombinaties	x Genereer aanvullende of/of resultaatcombinatie (omhullende) x Genereer aanvullend een verschillende of/of resultaatcombinatie voor elke combinatieregels
			Gegenereerde belastingscombinaties	
CE4		BGT - Quasi-blijvend	Berekeningsmethode	: 2 <sup>e</sup> Orde berekening (P-Delta)
			Beschouw	: - Gunstige blijvende acties
			Nummeren van gegenereerde combinaties	1 <sup>e</sup> Nummer van gegenereerde:  1 - Belastingscombinaties 1 - Resultaatcombinaties
			Resultaatcombinaties	x Genereer aanvullende of/of resultaatcombinatie (omhullende) x Genereer aanvullend een verschillende of/of resultaatcombinatie voor elke combinatieregels
			Gegenereerde belastingscombinaties	
			Berekeningsmethode	: 2 <sup>e</sup> Orde berekening (P-Delta)

## 2.4 Actiecombinaties

Actie-Combin.	Actiecombinatie Omschrijving	EN 1990   NEN:2011 Ontwerpsituatie	No.	Factor	Actie	
AC1	1.35G	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	1.35	A1	Blijvend
AC2	1.35G + 0.00QiH	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	1.35	A1	Blijvend
AC3	1.35G + 0.00QiH + 0.60QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	2	0.00	A2	Opgelegd
			1	1.35	A1	Blijvend
			2	0.00	A2	Opgelegd
AC4	1.35G + 0.60QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	3	0.60	A3	Opgelegd
			1	1.35	A1	Blijvend
			2	0.60	A3	Opgelegd
AC5	0.90G	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	0.90	A1	Blijvend
AC6	0.90G + 0.00QiH	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	0.90	A1	Blijvend
AC7	0.90G + 0.00QiH + 0.60QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	2	0.00	A2	Opgelegd
			1	0.90	A1	Blijvend
			2	0.00	A2	Opgelegd
AC8	0.90G + 0.60QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	3	0.60	A3	Opgelegd
			1	0.90	A1	Blijvend
			2	0.60	A3	Opgelegd
AC9	1.20G	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	1.2015	A1	Blijvend
AC10	1.20G + 1.50QiH	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	1.2015	A1	Blijvend
AC11	1.20G + 1.50QiH + 0.60QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	2	1.50	A2	Opgelegd
			1	1.2015	A1	Blijvend
			2	1.50	A2	Opgelegd
AC12	1.20G + 1.50QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	3	0.60	A3	Opgelegd
			1	1.2015	A1	Blijvend
			2	1.50	A3	Opgelegd
AC13	1.20G + 0.00QiH + 1.50QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	1.2015	A1	Blijvend
			2	0.00	A2	Opgelegd
			3	1.50	A3	Opgelegd
AC14	0.90G	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	0.90	A1	Blijvend
AC15	0.90G + 1.50QiH	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	0.90	A1	Blijvend
AC16	0.90G + 1.50QiH + 0.60QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	2	1.50	A2	Opgelegd
			1	0.90	A1	Blijvend
			2	1.50	A2	Opgelegd
AC17	0.90G + 1.50QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	3	0.60	A3	Opgelegd
			1	0.90	A1	Blijvend
			2	1.50	A3	Opgelegd
AC18	0.90G + 0.00QiH + 1.50QiA	UGT (STR/GEO) - blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	1	0.90	A1	Blijvend
			2	0.00	A2	Opgelegd
			3	1.50	A3	Opgelegd
AC19	1.00G	BGT - Karakteristiek	1	1.00	A1	Blijvend
AC20	1.00G + 1.00QiH	BGT - Karakteristiek	1	1.00	A1	Blijvend
AC21	1.00G + 1.00QiH + 0.40QiA	BGT - Karakteristiek	2	1.00	A2	Opgelegd
			1	1.00	A1	Blijvend
			2	1.00	A2	Opgelegd
AC22	1.00G + 1.00QiA	BGT - Karakteristiek	3	0.40	A3	Opgelegd
			1	1.00	A1	Blijvend
			1	1.00	A1	Blijvend



## 2.4 Actiecombinaties

Actie-Combin.	Actiecombinatie Omschrijving	EN 1990   NEN:2011 Ontwerpsituatie	No.	Factor	Actie	
AC23	1.00G + 0.00QiH + 1.00QiA	BGT - Karakteristiek	2	1.00	A3	Opgelegd
			1	1.00	A1	Blijvend
			2	0.00	A2	Opgelegd
AC24	1.00G	BGT - Frequent	3	1.00	A3	Opgelegd
AC25	1.00G + 0.00QiH	BGT - Frequent	1	1.00	A1	Blijvend
			1	1.00	A1	Blijvend
AC26	1.00G + 0.00QiH + 0.30QiA	BGT - Frequent	2	0.00	A2	Opgelegd
			1	1.00	A1	Blijvend
			2	0.00	A2	Opgelegd
AC27	1.00G + 0.50QiA	BGT - Frequent	3	0.30	A3	Opgelegd
			1	1.00	A1	Blijvend
AC28	1.00G + 0.00QiH + 0.50QiA	BGT - Frequent	2	0.50	A3	Opgelegd
			1	1.00	A1	Blijvend
			2	0.00	A2	Opgelegd
AC29	1.00G	BGT - Quasi-blijvend	3	0.50	A3	Opgelegd
AC30	1.00G + 0.00QiH	BGT - Quasi-blijvend	1	1.00	A1	Blijvend
			1	1.00	A1	Blijvend
AC31	1.00G + 0.00QiH + 0.30QiA	BGT - Quasi-blijvend	2	0.00	A2	Opgelegd
			1	1.00	A1	Blijvend
			2	0.00	A2	Opgelegd
AC32	1.00G + 0.30QiA	BGT - Quasi-blijvend	3	0.30	A3	Opgelegd
			1	1.00	A1	Blijvend
			2	0.30	A3	Opgelegd

## 2.5 Belastingscombinaties

Last Combin.	OS	Belastingscombinatie Omschrijving	No.	Factor	Belastingsgeval	
BC1	ULS'	1.35*BG1	1	1.35	BG1	Permanente belasting
BC2	ULS'	1.35*BG1 + 0.6*BG3	1	1.35	BG1	Permanente belasting
			2	0.60	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC3	ULS'	0.9*BG1	1	0.90	BG1	Permanente belasting
BC4	ULS'	0.9*BG1 + 0.6*BG3	1	0.90	BG1	Permanente belasting
			2	0.60	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC5	ULS'	1.2*BG1 + 1.5*BG2	1	1.20	BG1	Permanente belasting
			2	1.50	BG2	Veranderlijke belasting platdak
BC6	ULS'	1.2*BG1 + 1.5*BG2 + 0.6*BG3	1	1.20	BG1	Permanente belasting
			2	1.50	BG2	Veranderlijke belasting platdak
			3	0.60	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC7	ULS'	1.2*BG1 + 1.5*BG3	1	1.20	BG1	Permanente belasting
			2	1.50	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC8	ULS'	0.9*BG1 + 1.5*BG2	1	0.90	BG1	Permanente belasting
			2	1.50	BG2	Veranderlijke belasting platdak
BC9	ULS'	0.9*BG1 + 1.5*BG2 + 0.6*BG3	1	0.90	BG1	Permanente belasting
			2	1.50	BG2	Veranderlijke belasting platdak
			3	0.60	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC10	ULS'	0.9*BG1 + 1.5*BG3	1	0.90	BG1	Permanente belasting
			2	1.50	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC11	S Ch	BG1	1	1.00	BG1	Permanente belasting
BC12	S Ch	BG1 + BG2	1	1.00	BG1	Permanente belasting
			2	1.00	BG2	Veranderlijke belasting platdak
BC13	S Ch	BG1 + BG2 + 0.4*BG3	1	1.00	BG1	Permanente belasting
			2	1.00	BG2	Veranderlijke belasting platdak
			3	0.40	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC14	S Ch	BG1 + BG3	1	1.00	BG1	Permanente belasting
			2	1.00	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC15	S Fr	BG1	1	1.00	BG1	Permanente belasting
BC16	S Fr	BG1 + 0*BG2 + 0.3*BG3	1	1.00	BG1	Permanente belasting
			2	0.00	BG2	Veranderlijke belasting platdak
			3	0.30	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC17	S Fr	BG1 + 0.5*BG3	1	1.00	BG1	Permanente belasting
			2	0.50	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer
BC18	S Qp	BG1	1	1.00	BG1	Permanente belasting
BC19	S Qp	BG1 + 0.3*BG3	1	1.00	BG1	Permanente belasting
			2	0.30	BG3	Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer

## 2.7 Resultaatcombinaties

Resultaat Combin.	Omschrijving	Belasting
RC1	UGT (STR/GEO) - Blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b	BC1/b of tot BC10
RC2	BGT - Karakteristiek	BC11/b of tot BC14
RC3	BGT - Frequent	BC15/b of tot BC17
RC4	BGT - Quasi-blijvend	BC18/b of BC19/b

## BG1

Permanente belasting

### 3.1 Knoopbelastingen - Per component - Coördinatensysteem

BG1: Permanente belasting

No.	Op Knoop No.	Coördinaten Syteem	Kracht [kN]			Moment [kNm]		
			$P_x / P_u$	$P_y / P_v$	$P_z / P_w$	$M_x / M_u$	$M_y / M_v$	$M_z / M_w$
1	4	0   Globaal XYZ	0.000	0.000	-57.420	0.000	0.000	0.000
2	1	0   Globaal XYZ	0.000	0.000	-76.560	0.000	0.000	0.000

## BG1

Permanente belasting

### 3.3 Lijnbelastingen

BG1: Permanente belasting

No.	Referentie tot	Op lijnen No.	Belasting Type	Belasting Verdeling	Belasting Richting	Lastparameters		
						Symbol	Waarde	Eenheid
1	Lijnen	3	Kracht	Gelijkmatig	ZL	p	-50.400	kN/m
2	Lijnen	9-12	Kracht	Gelijkmatig	ZL	p	-56.780	kN/m
3	Lijnen	9	Kracht	Variërend	ZL	$x_1$	0.000	m
						$P_1$	-12.000	kN/m
						$x_2$	0.400	m
						$P_2$	-12.000	kN/m
4	Lijnen	10	Kracht	Geconcentr.	ZL	P	-37.500	kN
						A	3.200	m
5	Lijnen	10	Kracht	Variërend	ZL	$x_1$	0.000	m
						$P_1$	-12.000	kN/m
						$x_2$	3.200	m
						$P_2$	-12.000	kN/m
						$x_3$	3.200	m
						$P_3$	0.000	kN/m
						$x_4$	6.900	m
						$P_4$	0.000	kN/m



## BG2

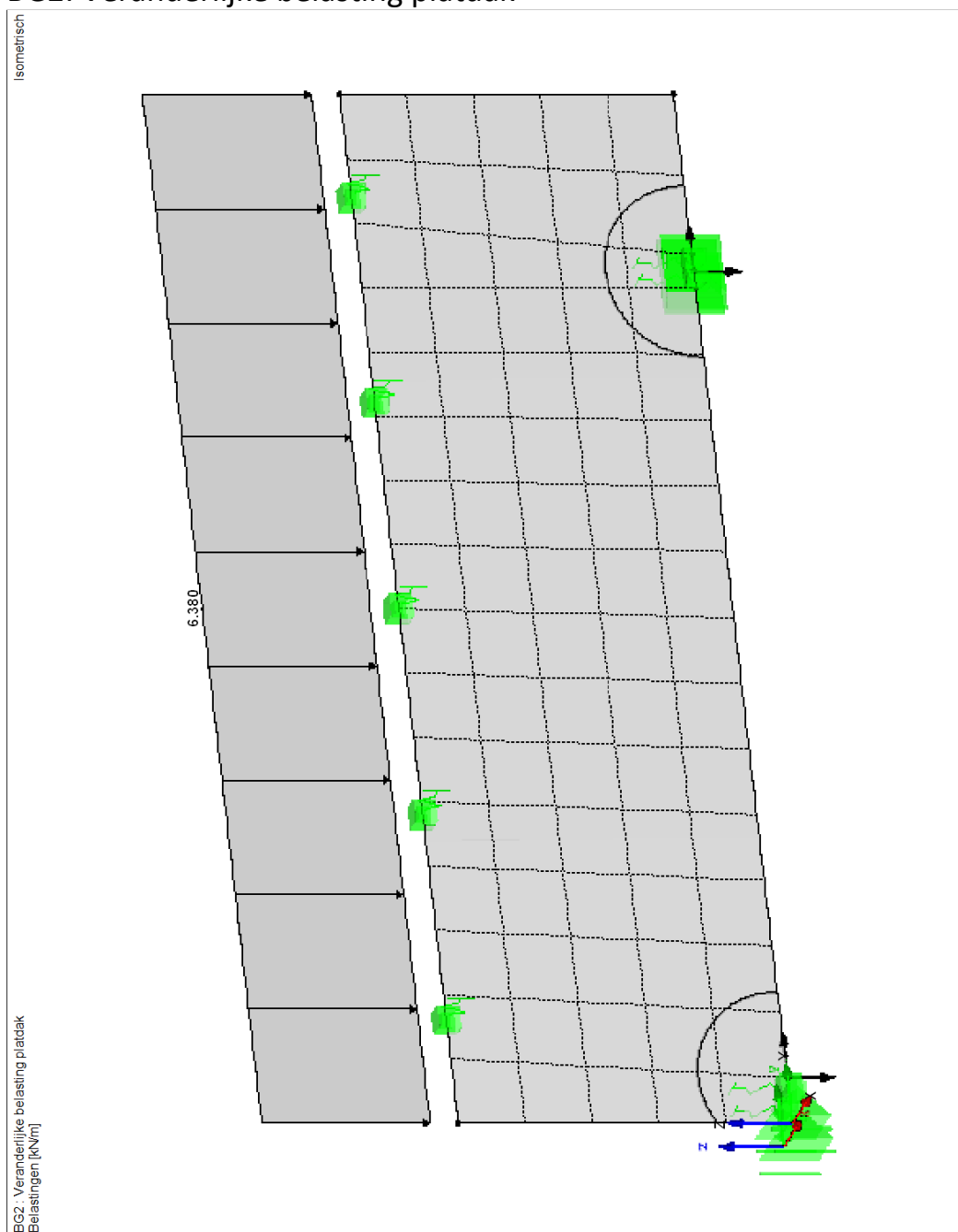
Veranderlijke belasting  
plattendak

### 3.3 Lijnbelastingen

BG2: Veranderlijke belasting plattendak

No.	Referentie tot	Op lijnen No.	Belasting Type	Belasting Verdeling	Belasting Richting	Symbool	Lastparameters	
							Waarde	Eenheid
1	Lijnen	3	Kracht	Gelijkmatig	ZL	p	-6.380	kN/m

### BG2: Veranderlijke belasting plattendak



## BG3

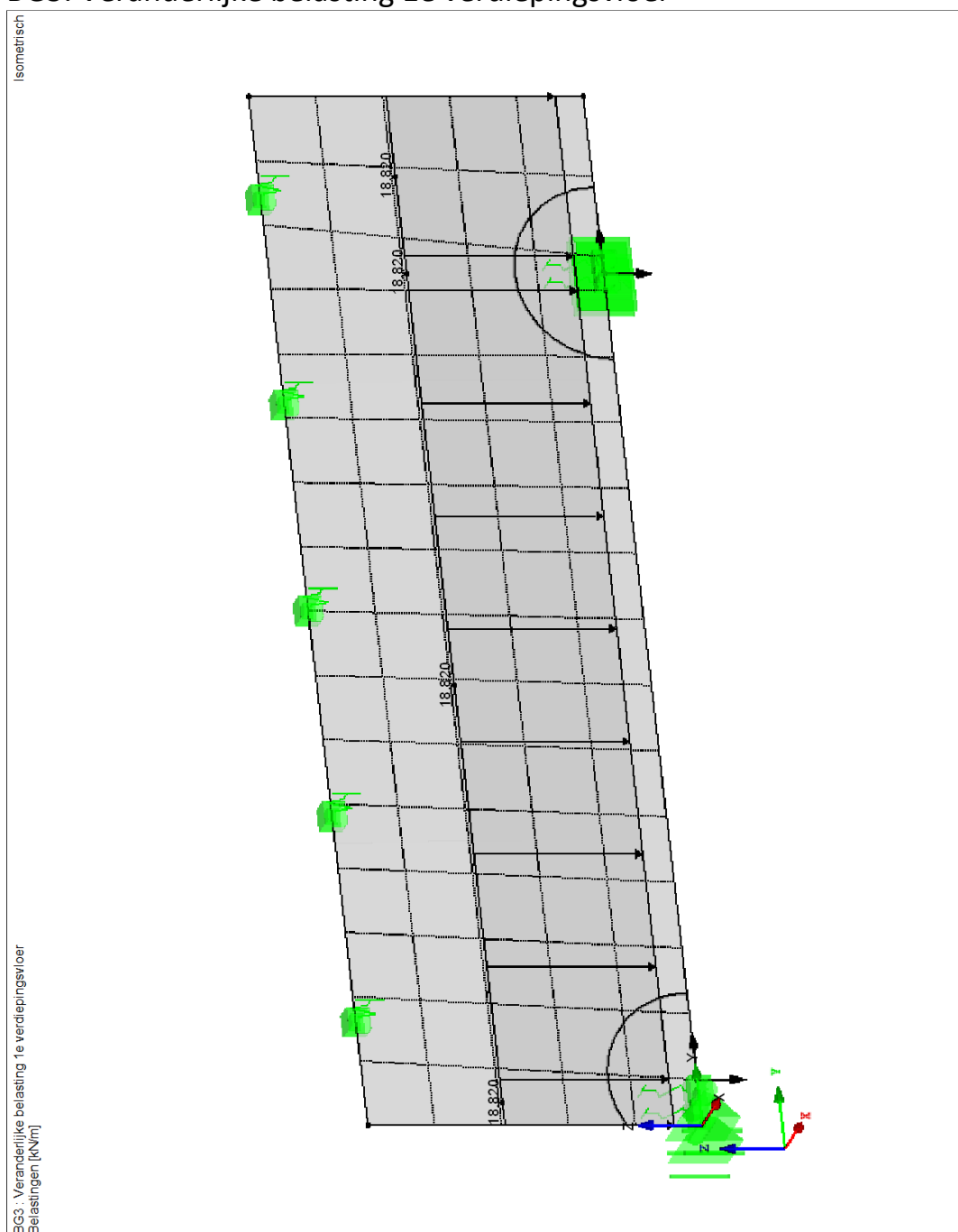
Veranderlijke belasting  
e verdiepingvloer

### 3.3 Lijnbelastingen

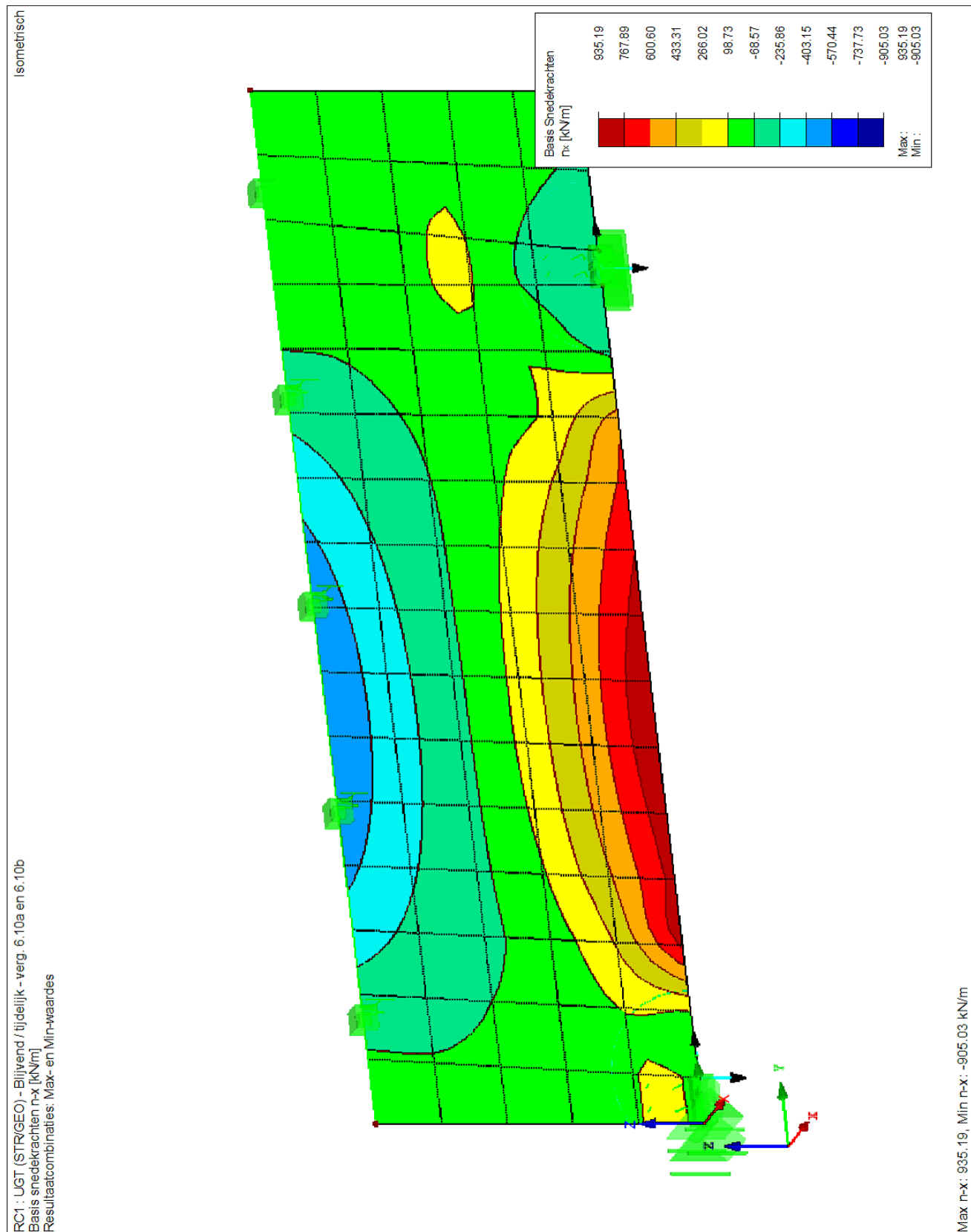
BG3

No.	Referentie tot	Op lijnen No.	Belasting Type	Belasting Verdeling	Belasting Richting	Symbool	Lastparameters	
							Waarde	Eenheid
1	Lijnen	9-12	Kracht	Gelijkmatig	ZL	p	-18.820	kN/m

### BG3: Veranderlijke belasting 1e verdiepingvloer



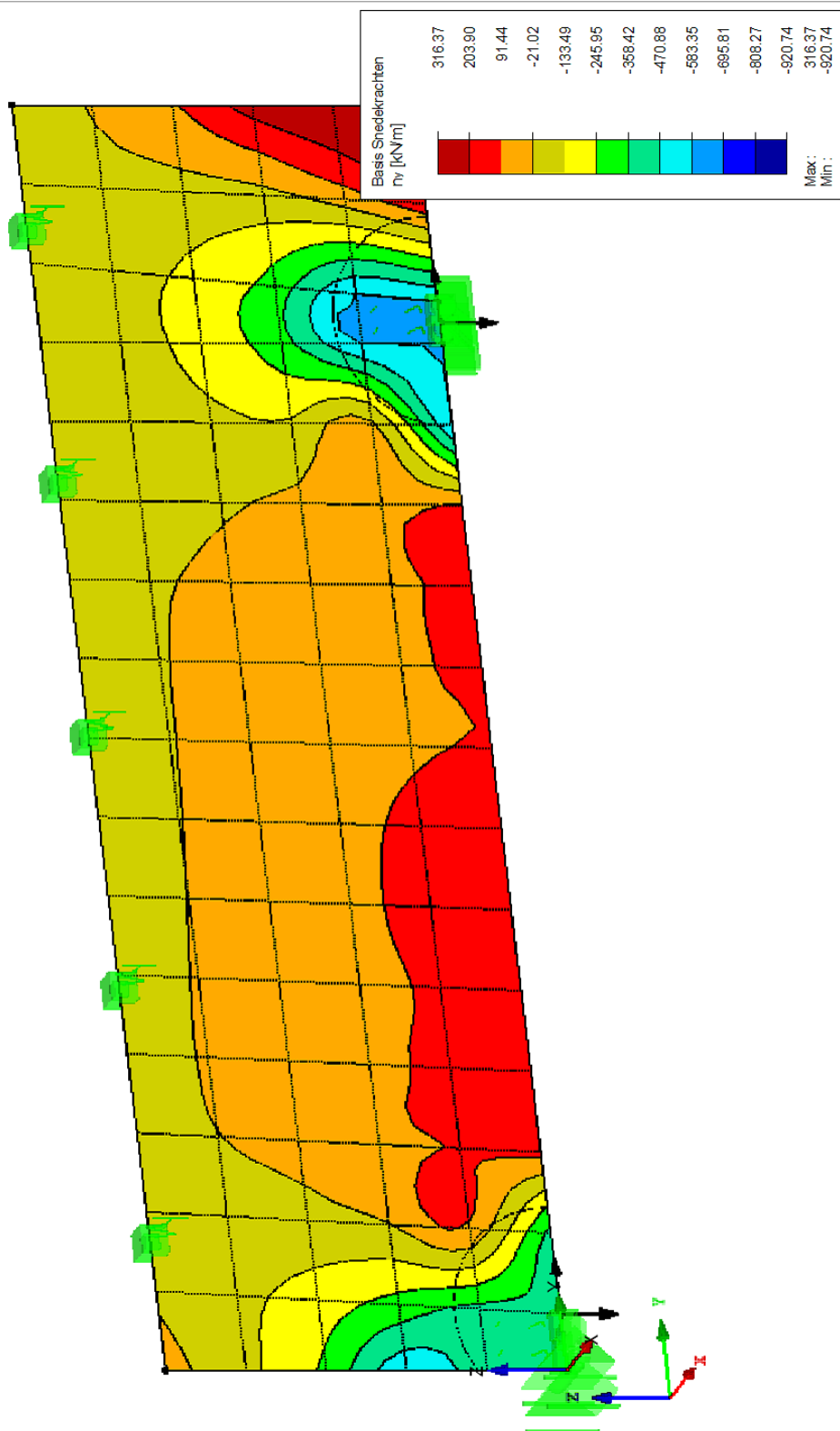
## Basis Snedekrachten $n_x$



## Basis Snedekrachten $n_y$

Isometrisch

RC1 : UGT (STR/GEO) - Blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b  
Basis snedekrachten n-y [kN/m]  
Resultaatcombinaties: Max- en Min-waardes



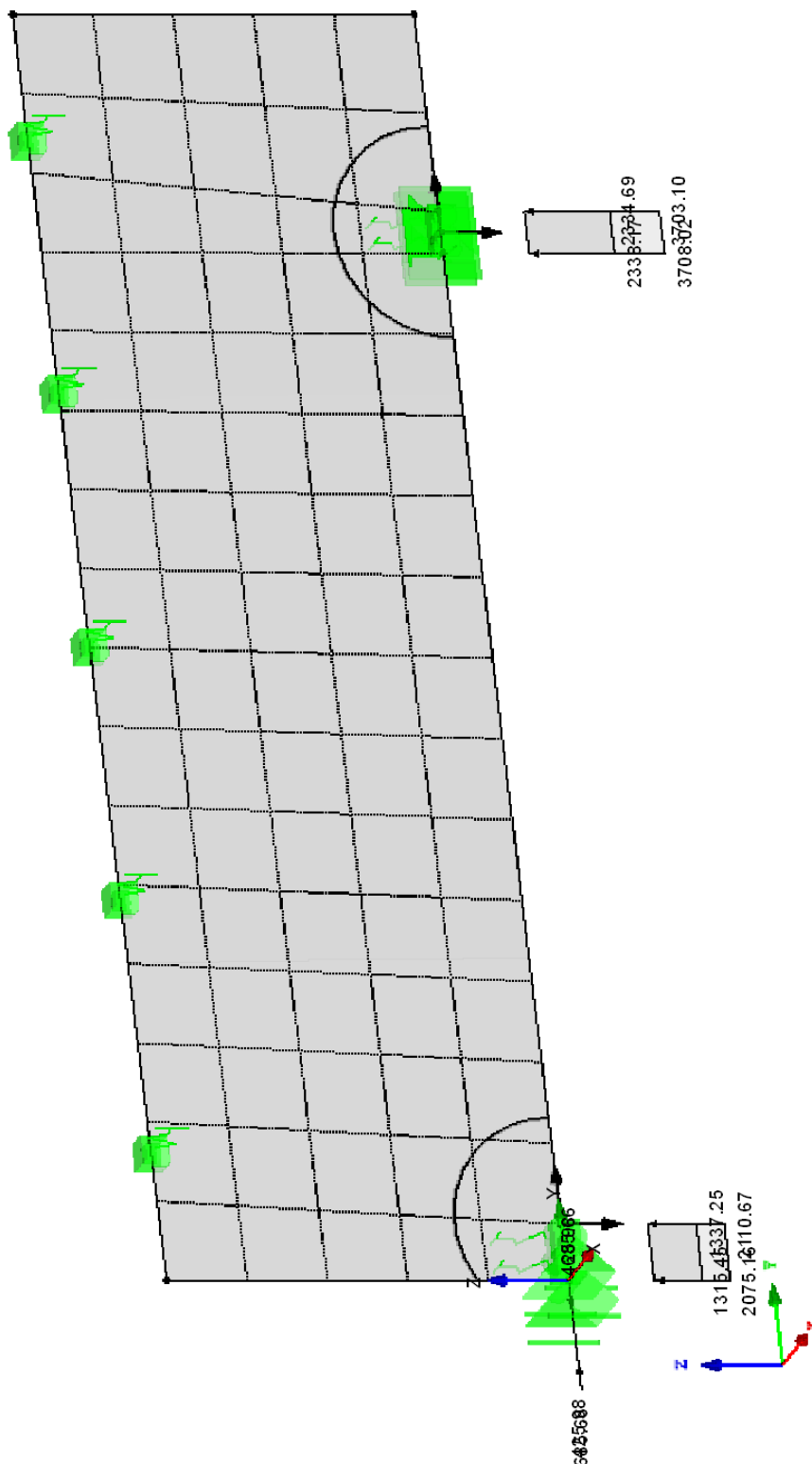
Max n-y: 316.37, Min n-y: -920.74 kN/m

## Steunpuntreacties



Isometrisch

RC1 : UGT (STR/GEO) - Blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b  
Steunpuntreacties[kN/m]  
Resultaatcombinaties: Max- en Min-waarden



Max p-y: 685.66 Min p-y: -685.66 kN/m  
Max p-z: 0.00 Min p-z: -3708.02 kN/m

## RF-CONCRETE Surfaces

BG1  
Wapeningsberekening

## 1.1 Algemene gegevens

Berekening volgens norm:	NEN EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016-11
UITERSTE GRENSTOESTAND	
Te berekenen RC's:	RC1      UGT (STR/GEO) - Blijvend / tijdelijk - verg. 6.10a en 6.10b Blijvend en tijdelijk
BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND	
Te berekenen BC's:	BC11      BG1 Karakteristiek met directe belasting, $k_t$ 0.600 BC12      BG1 + BG2 Karakteristiek met directe belasting, $k_t$ 0.500 BC13      BG1 + BG2 + 0.4*BG3 Karakteristiek met directe belasting, $k_t$ 0.517 BC14      BG1 + BG3 Karakteristiek met directe belasting, $k_t$ 0.500 BC15      BG1 Frequent, $k_t$ 0.400 BC16      BG1 + 0*BG2 + 0.3*BG3 Frequent, $k_t$ 0.446 BC17      BG1 + 0.5*BG3 Frequent, $k_t$ 0.467 BC18      BG1 Quasi-blijvend, $k_t$ 0.400 BC19      BG1 + 0.3*BG3 Quasi-blijvend, $k_t$ 0.446
Definitie van aanwezige bijlegwapening	Automatische ordening volgens de specificaties in tabel 1.4
Controlemethode:	Niet-lineaire methode Volgens EN 1992-1-1, 5.7 (4): 'Niet-lineaire berekening'
Kruip controleren	x
Beschouw Krimp	x
Ontwerp van	
Vervormingscontrole	x
Scheurwijdtecontrole	x
Betonspanningsberekening	-
Spanning/rek diagram voor beton onder druk:	Parabolisch
Spanning-rek diagram voor beton onder trek:	Tension stiffening voor de betontreksterkte (Quast methode)
Aanpassingsfactor voor treksterkte $f_{ct,R}$ :	0.60
Materiaal Beton - Berekeningsparameter:	
Beton C30/37	Factor $\nu =$ 21.84 $f_{ct} / f_{ct,R}$ : Exponent 2.01 n-PR: Exponent 1.00 n-VMB:
Gebruik staalsterkte t/m uiterste treksterkte	x
Instellingen van het iteratieproces:	
Max. aantal iteraties:	200
Aantal belastingsincrementen:	1
Aantal banen in het net-element:	10
DETAILS	
Berekeningsmethode voor wapeningsomhullende	Gemengd
Pas uitgesmeerde snedekrachten in gedefinieerde middelingstrook.	x
Pas de snedekrachten toe zonder ribcomponenten	-
Ontwerpsituatie instellingen voor bruikbaarheidsgrenstoestandcontrole	
Belastingscombinatie:	
Karakteristiek met directe belasting	Controles: $k_1 * f_{ctk}$ , $k_3 * f_{yk}$
Karakteristiek met opgelegde vervorming	Controles: $k_1 * f_{ctk}$ , $k_4 * f_{yk}$

## 1.1 Algemene gegevens

Frequent  
Quasi-blijvend

Controles:  $w_k$   
Controles:  $k_2 \cdot f_{ctk}$ ,  $w_{k2}$ ,  $u_l$

## RF-CONCRETE Surfaces

BG1  
Wapeningsberekening

## 1.2 Materialen

Mater. No.	Materiaal omschrijving		Opm.
	Betonsterkteklasse	Staalomschrijving	
1	Beton C30/37	B 500 S (A)	

## 1.3 Vlakken

Vlak No.	Mat. No.	Kruipcoëf. $\phi$ [-]	Krimpen $\epsilon_{cs}$ [-]	$u_{z,max}$ [mm]	$w_{k,+z}$ (bov) [mm]	$w_{k,-z}$ (ond) [mm]	Opmerkingen
1	Dikte Type: constant, Dikte: 300.00 mm 1   2.21496   -0.00041   1.200   0.300   0.300   Vervorming gerefereerd aan het onvervormde systeem						

## 1.4 WapeningsgroepNo. 1

Toegepast op vlakken:		Alle
WAPENINGSVERHOUDING		
Min. verdeelwapening		20.0 %
Min. basiswapening		0.0 %
Min. drukwapening		0.0 %
Min. trekwapening		0.0 %
Max. wapeningpercentage		4.0 %
Min. afschuifwapeningpercentage		0.0 %
WAPENINGSGEBIED VOOR BGT-ONTWERP		
Gebruik toegepaste basis wapening en benodigde bijlegwapening volgens tabellen 2.1, 2.2, 2.3		
Betondekking volgens norm		-
BASISWAPENINGLAYOUT - BOVEN (-z)		
Aantal wapeningsrichtingen		2
Dekking tot hart van de wapening		d-1: 20.00, d-2: 28.00 mm
Staaldiameter		ds-1: 8.00, ds-2: 8.00 mm
Wapeningsrichtingen		Phi-1: 90.000°, Phi-2: 0.000°
Wapeningsgebied		As-1,-z (bov): 503.000, As-2,-z (bov): 503.000 mm²/m
BASISWAPENINGLAYOUT - ONDER (+z)		
Aantal wapeningsrichtingen		2
Dekking tot hart van de wapening		d-1: 20.00, d-2: 28.00 mm
Staaldiameter		ds-1: 8.00, ds-2: 8.00 mm
Wapeningsrichtingen		Phi-1: 90.000°, Phi-2: 0.000°
Wapeningsgebied		As-1,+z (ond): 503.000, As-2,+z (ond): 503.000 mm²/m
LAYOUT BIJLEGWAPENING - BOVEN (-z)		
Aantal wapeningsrichtingen		2
Dekking tot hart van de wapening		d-1: 20.00, d-2: 28.00 mm
Staaldiameter		ds-1: 8.00, ds-2: 8.00 mm
Wapeningsrichtingen		Phi-1: 90.000°, Phi-2: 0.000°
Wapeningsgebied		Gebruik benodigde bijlegwapeninghoeveelheid volgens tabellen 2.1, 2.2, 2.3
LAYOUT BIJLEGWAPENING - ONDER (+z)		
Aantal wapeningsrichtingen		2

## 1.4 Wapeningsgroep No. 1

Dekking tot hart van de wapening	d-1: 20.00, d-2: 28.00 mm
Staaldiameter	ds-1: 8.00, ds-2: 8.00 mm
Wapeningsrichtingen	Phi-1: 90.000°, Phi-2: 0.000°
Wapeningsgebied	Gebruik benodigde bijlegwapeninghoeveelheid volgens tabellen 2.1, 2.2, 2.3
<b>LANGSWAPENING VOOR AFSCHUIFKRACHTCONTROLE</b>	
Pas de grotere waarde toe resulterend van ofwel de benodigde ofwel de gedefinieerde toegepaste wapening (basis en bijleg) per wapeningsrichting	
<b>INSTELLINGEN VOOR NEN EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016-11</b>	
Min. langswapening voor platen volgens 9.3.1	x
Richting van min. wapening	
Wapeningsrichting met de hoofd trekkracht van de boven (-z) en onder (z+) vlakken, gezamenlijk:	x
Min. langswapening voor wanden volgens hoofdstuk 9.6	-
Min. afschuifwapening	x
Neutrale lijn hoogte grens	x
Variabele betondrukdiagonaal - min	21.801 °
Variabele hellingshoek van de betonnen schoor - max	45.000 °
Partiële veiligheidsfactor $\gamma_s$	BT 1.15, BU 1.00, BGT 1.00
Partiële veiligheidsfactor $\gamma_c$	BT 1.50, BU 1.20, BGT 1.00
Beschouwing van langetermijneffecten Alpha-cc	BT 1.00, BU 1.00, BGT 1.00
Beschouwing van langetermijn effecten Alpha-ct	BGT 1.00

## RF-CONCRETE Surfaces

BG1

Wapeningsberekening

### 2.1 Benodigde totale wapening

Vlak No.	Punt No.	Puntcoördinaten [m]			Symbool	Benodigde wap. UGT	Basis Wap.	Bijlegwapening		Eenheid	Opmerkingen
		X	Y	Z				Benodigd	Toegepast		
1	M85	0.000	9.000	0.560	$a_{s,1,-z}$ (bov)	449.561	503.000	0.000	0.000	mm <sup>2</sup> /m	
1	M92	0.000	3.275	0.000	$a_{s,2,-z}$ (bov)	1034.544	503.000	531.544	531.544	mm <sup>2</sup> /m	
1	M85	0.000	9.000	0.560	$a_{s,1,+z}$ (ond)	561.951	503.000	58.951	58.951	mm <sup>2</sup> /m	
1	M92	0.000	3.275	0.000	$a_{s,2,+z}$ (ond)	1034.544	503.000	531.544	531.544	mm <sup>2</sup> /m	
1	M1	0.000	0.000	0.000	$a_{sw}$	0.000	-	-	-	mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	

## RF-CONCRETE Surfaces

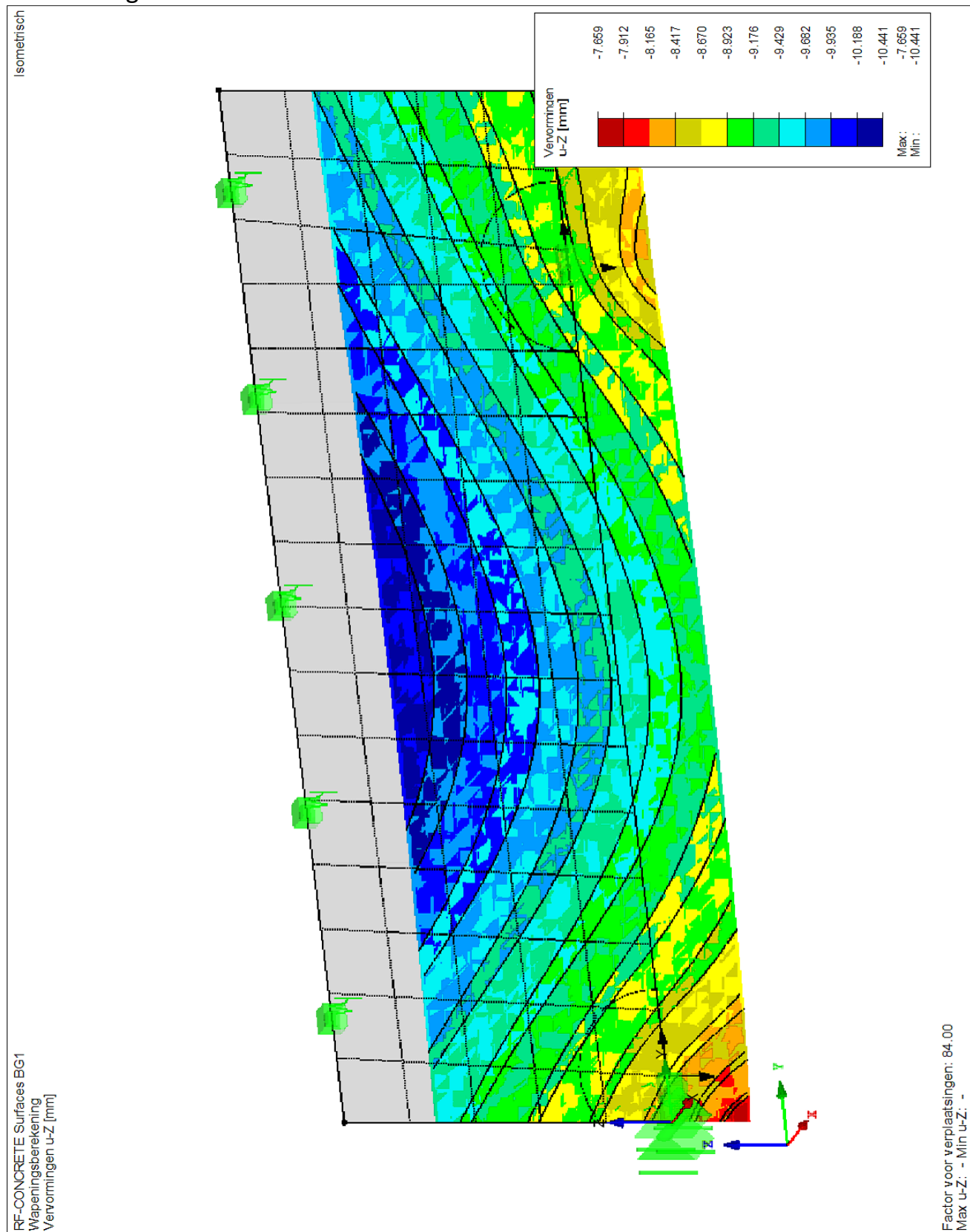
BG1

Wapeningsberekening

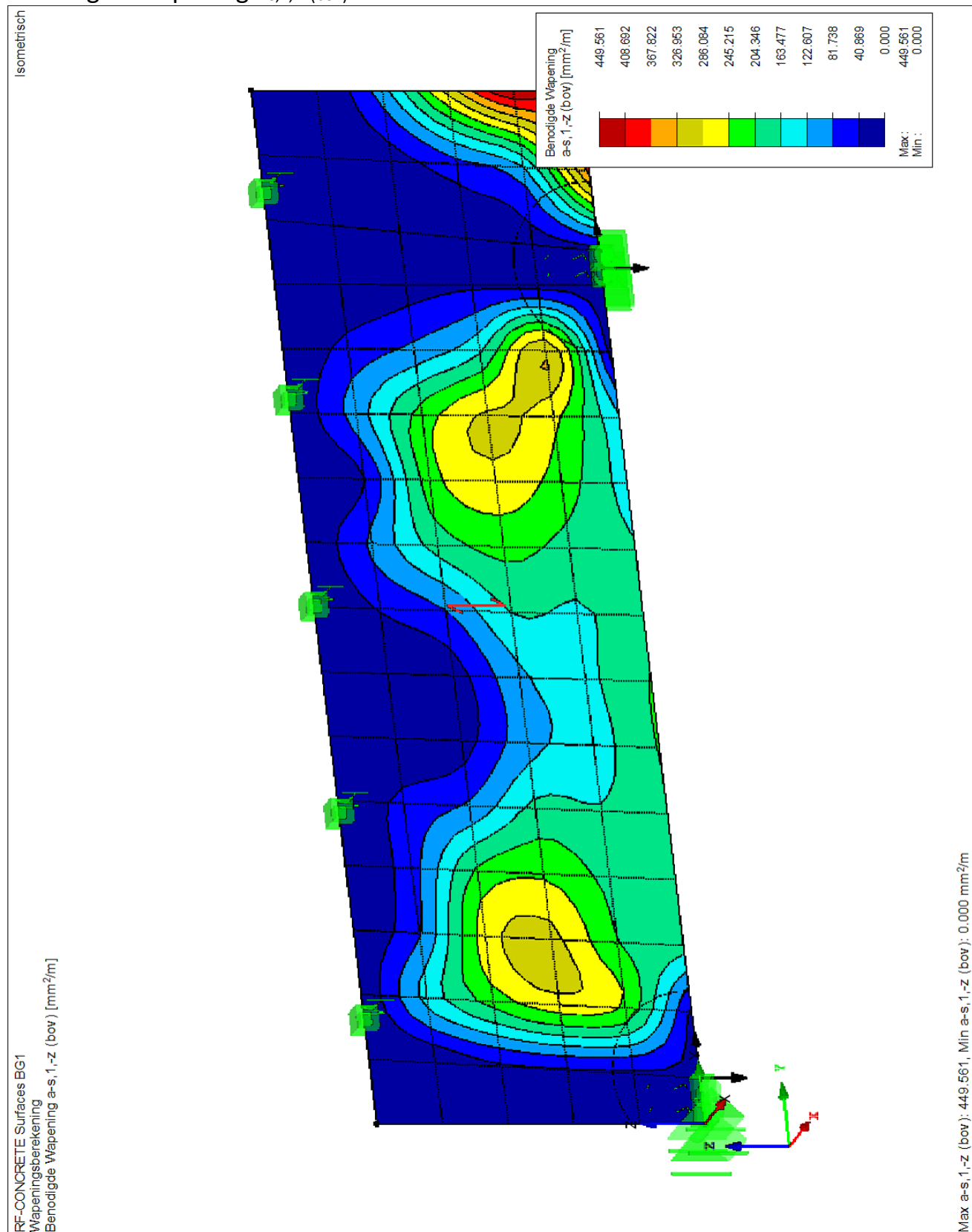
### 2.2 Benodigde Wapening per Vlak

Vlak No.	Punt No.	Puntcoördinaten [m]			Symbool	Benodigde wap. UGT	Basis Wap.	Bijlegwapening		Eenheid	Opmerkingen
		X	Y	Z				Benodigd	Toegepast		
1	M85	0.000	9.000	0.560	$a_{s,1,-z}$ (bov)	449.561	503.000	0.000	0.000	mm <sup>2</sup> /m	
	M92	0.000	3.275	0.000	$a_{s,2,-z}$ (bov)	1034.544	503.000	531.544	531.544	mm <sup>2</sup> /m	
	M85	0.000	9.000	0.560	$a_{s,1,+z}$ (ond)	561.951	503.000	58.951	58.951	mm <sup>2</sup> /m	
	M92	0.000	3.275	0.000	$a_{s,2,+z}$ (ond)	1034.544	503.000	531.544	531.544	mm <sup>2</sup> /m	
	M1	0.000	0.000	0.000	$a_{sw}$	0.000	-	-	-	mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	

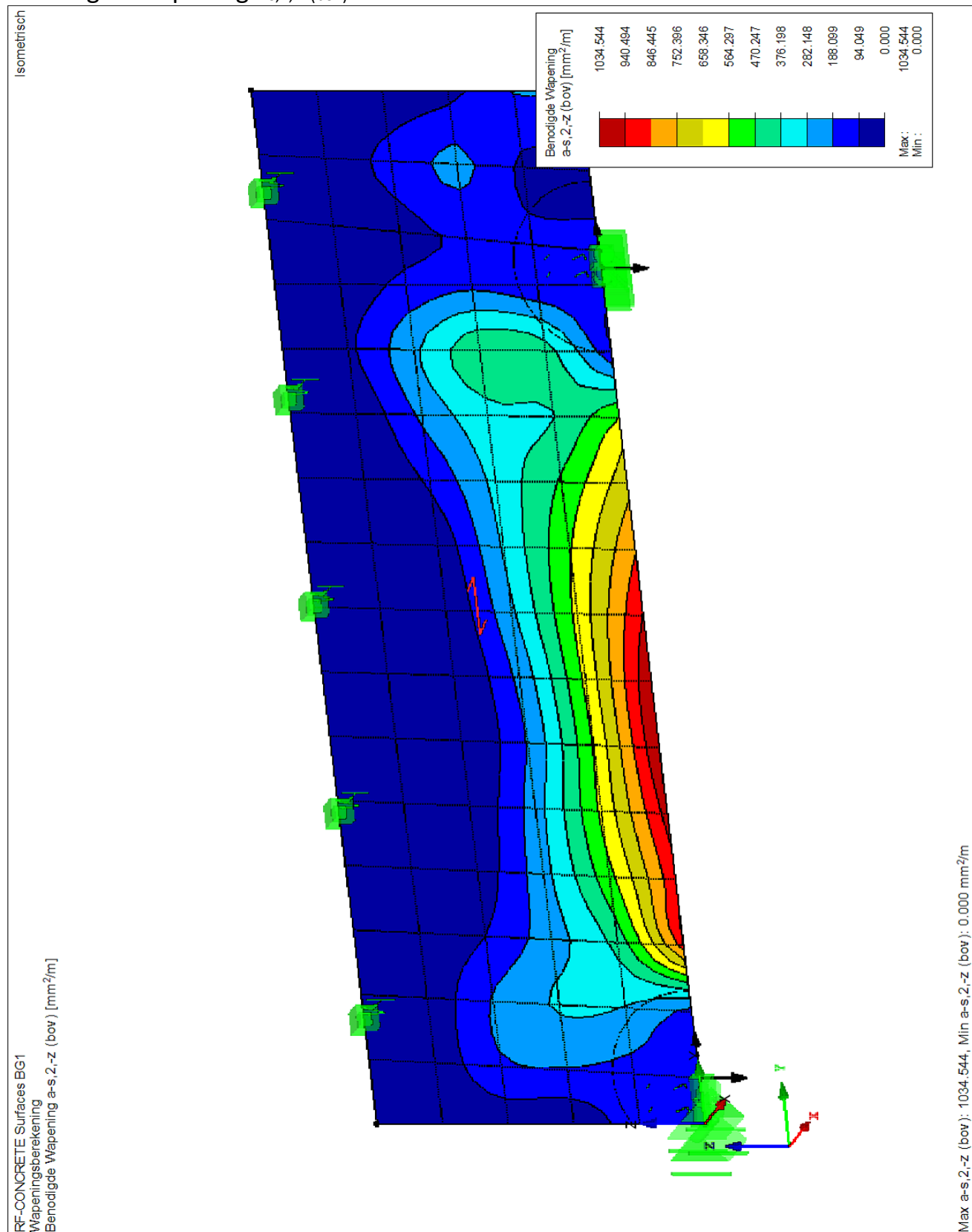
## Vervormingen $u_z$



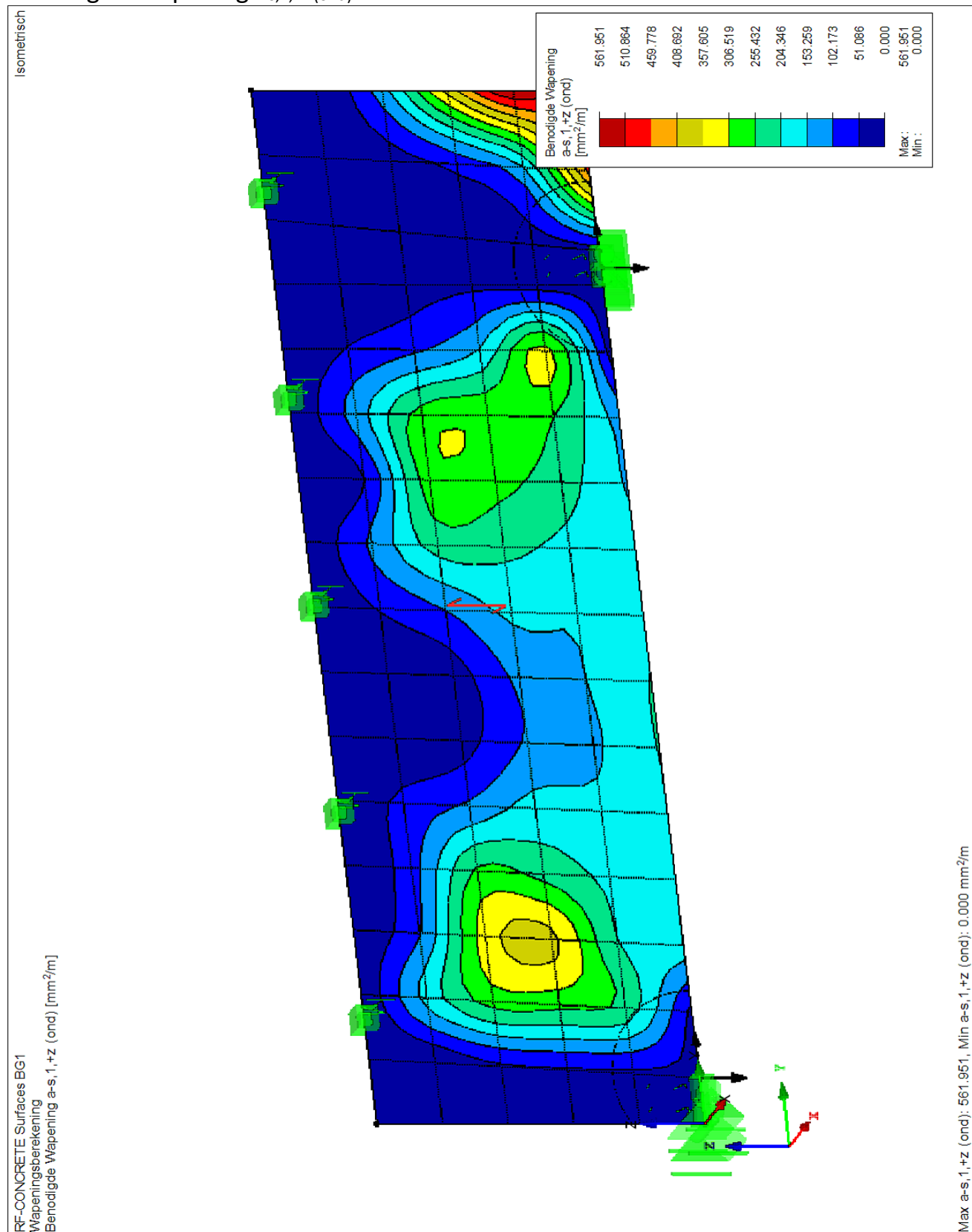
## Benodigde Wapening $a_{s,1,-z}$ (bov)



## Benodigde Wapening $a_{s,2,-z}$ (bov)

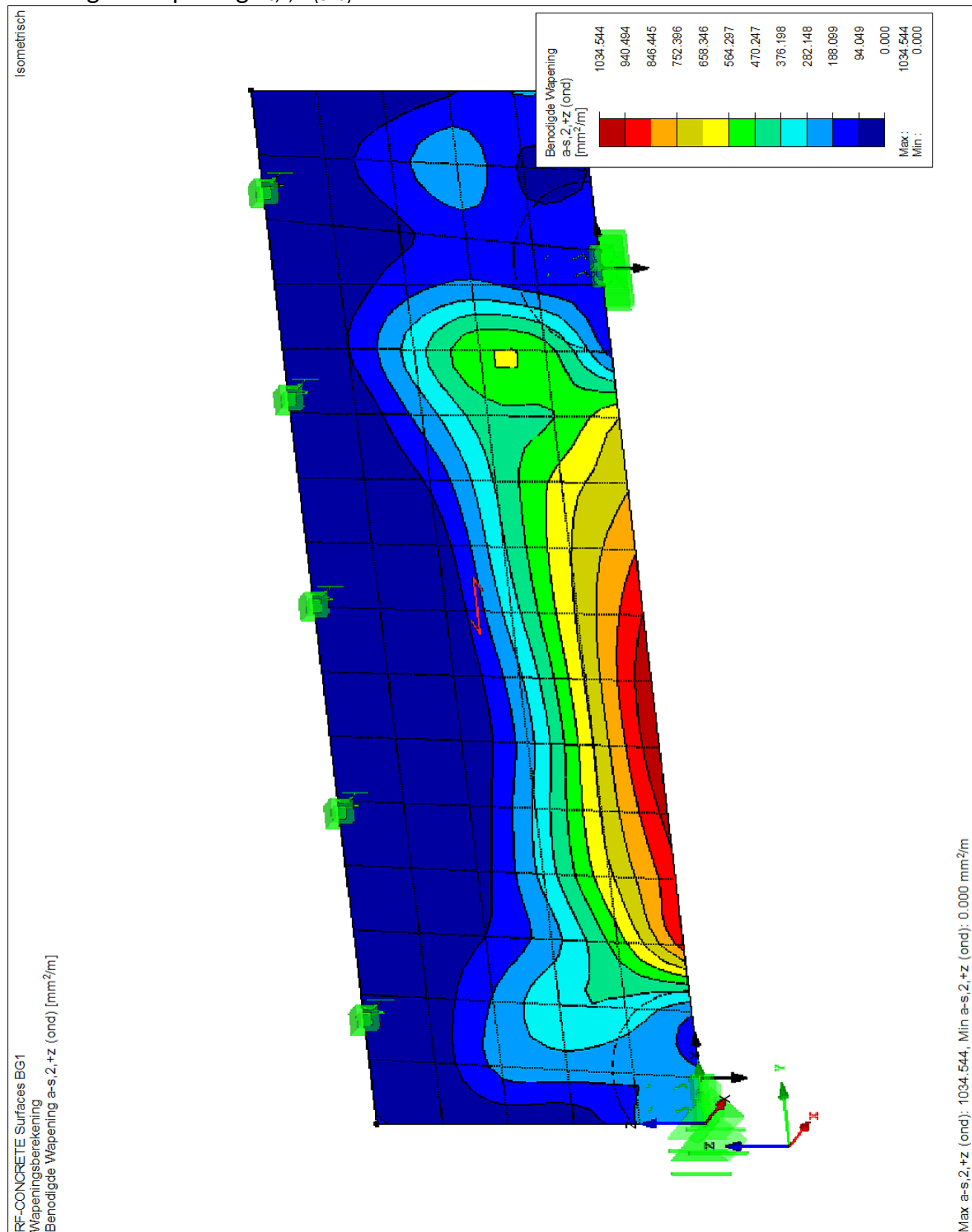


## Benodigde Wapening $a_{s,1,+z}$ (ond)





## Benodigde Wapening $a_{s,2,+z}$ (ond)



## 6.2 Betonkolommen stramien D

### Belastinggeval 1: t.g.v. permanente belasting

$F_{G,k}$ :	t.g.v. betonwand	zie §6.1	= 589.50	kN
	t.g.v. VS platdak	$7.90 \cdot 6.38 \cdot 0.80$	= 40.32	kN
	t.g.v. VS 1 <sup>e</sup> verdieping	$8.90 \cdot 6.38 \cdot 0.80$	= 45.43	kN
	t.g.v. excentriciteit	$675.25 \cdot 0.10$	= 67.53	kNm

*Belastingen t.g.v. eigen gewicht worden automatisch gegenereerd*

### Belastinggeval 2: t.g.v. veranderlijke belasting

$F_{Q,k}$ :	t.g.v. betonwand	zie §6.1	= 92.33	kN
	t.g.v. VS platdak	$1.00 \cdot 6.38 \cdot 0.80$	= 5.11	kN
	t.g.v. VS 1 <sup>e</sup> verdieping	$2.95 \cdot 6.38 \cdot 0.80$	= 15.06	kN
	t.g.v. excentriciteit	$112.50 \cdot 0.10$	= 11.25	kNm

**Toepassen:**      **BxH = 300x400**  
                          **5Ø16 per zijde rondom**  
                          **Bgls. Ø8-300**

## Technosoft Raamwerken

Belastingbreedte.: 1.000

Rekenmodel.....: 2e-orde niet lineair elastisch.

Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

1) Losse belastinggevallen:

Lineaire-elasticiteitstheorie

2) Uiterste grenstoestand:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch niet lineair alle staven.

3) Gebruiksgrenstoestand:

Geometrisch lineair alle staven.

Fysisch niet lineair alle staven.

Convergentie coefficient.....: 2.0    Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500    Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

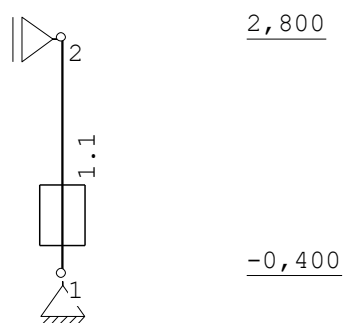
Max. X-verplaatsing in UGT....: 0.500    Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

## **Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB**

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

## GEOMETRIE



## NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-0.400	0.000	0.000
2	2.800	0.000	0.000

## MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

## MATERIALEN vervolg

Mt	Kwaliteit	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho [kg/m <sup>3</sup> ]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

## PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 400*300	1:C30/37	1.2000e+05	9.0000e+08	0.00

## PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	300	150.0	0:RH				

## PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 400\*300



## KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	-0.400
2	0.000	2.800

## STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte
Opm.						
1	1	2	1:B*H 400*300	NDM	NDM	3.200

## VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	100		0.00

## BELASTINGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....	2	Referentieperiode.....	50
Gebouwdiepte.....	0.00	Gebouwhoogte.....	2.80
Niveau aansl.terrein.....	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

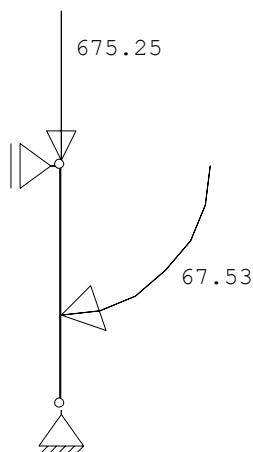
## BELASTINGGEVALLEN

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

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



## KNOOPBELASTINGEN

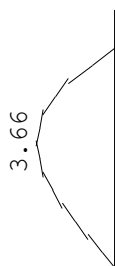
B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	2	Z	-675.250			
2	2	Rotatie Y	67.530			

## VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:1 Permanente belasting



## REACTIES

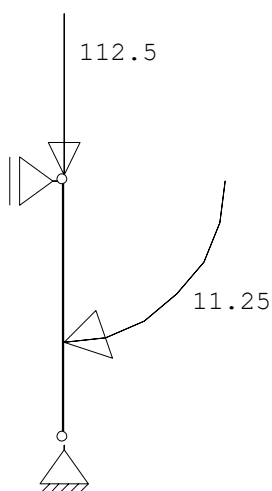
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	21.10	684.85	
2	-21.10		
	0.00	684.85	: Som van de reacties
	0.00	-684.85	: Som van de belastingen

## BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



## KNOOPBELASTINGEN

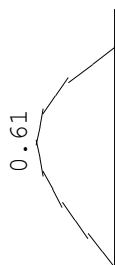
B.G:2 Veranderlijke belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	2	Z	-112.500	0.40	0.50	0.30
2	2	Rotatie Y	11.250	0.40	0.50	0.30

## VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



## REACTIES

1e orde

B.G:2 Veranderlijke belasting

Kn.	X	Z	M
1	3.52	112.50	
2	-3.52		
	0.00	112.50	: Som van de reacties
	0.00	-112.50	: Som van de belastingen

**BEREKENINGSTATUS**

Controlerende berekening

B.C. Iteratie Status

1	24	Nauwkeurigheid bereikt
2	8	Nauwkeurigheid bereikt
3	9	Nauwkeurigheid bereikt
4	9	Nauwkeurigheid bereikt
5	8	Nauwkeurigheid bereikt
6	8	Nauwkeurigheid bereikt
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening
10	1	Lineaire berekening
11	1	Lineaire berekening
12	1	Lineaire berekening

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

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

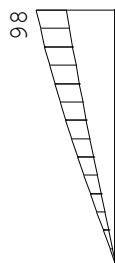
- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Alle staven de factor:0.90
- 6 Alle staven de factor:0.90

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

### MOMENTEN

2e orde

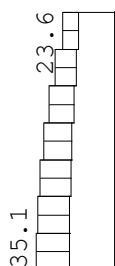
Fundamentele combinatie



### DWARSKRACHTEN

2e orde

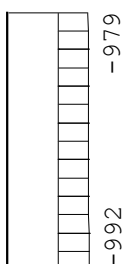
Fundamentele combinatie



### NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



### REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

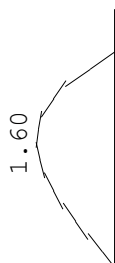
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	18.99	30.59	616.36	992.05		
2	-30.59	-18.99				

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN

Geom.LE;Fys.NLE.kort [mm]

Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming ( $w_2$ ) niet verwerkt!

### REACTIES

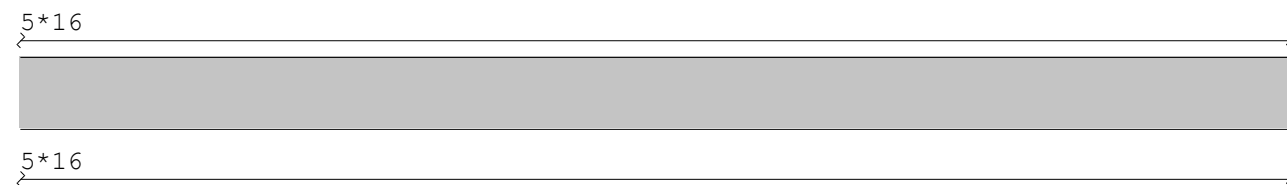
Geom.LE;Fys.NLE.kort

Karakteristieke combinatie

Kn.	X	Z	M
1	24.62	797.35	
2	-24.62		

### HOOFDWAPENING [mm<sup>2</sup>]

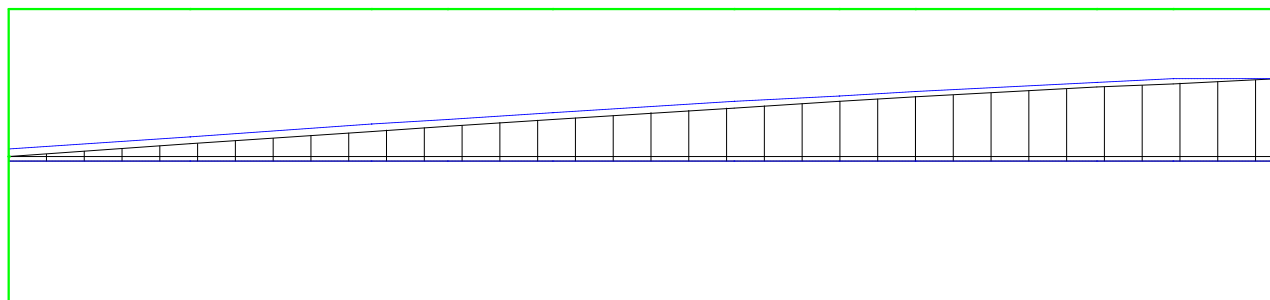
Profiel:1 B\*H 400\*300





## MED DEKKINGSLIJN

Profiel:1 B\*H 400\*300



## HOOFDWAPENING

Prf-Grp	Pos	Benodigd		Aanwezig		$N_{Ed}$	$M_{Ed}$	$M_{Rd}$	Opm.
		Apos	Aneg	Apos	Aneg				
	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
1	3200	128	128	1005	1005	-979	97.92	185.01	
1	3200	120	120	1005	1005	-992	19.84	-185.30	79,91

Opmerkingen

[79] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening voor kolommen zijn toegepast, zie art. 9.5.2 (2).

[91] Minimum excentriciteit art. 6.1 (4) is maatgevend.

## REKKEN EN SPANNINGEN

Prf-Grp	Pos.	$N_{Ed}$	$M_{Ed}$	x	$\epsilon_b$	$\epsilon_o$	$\sigma_b$	$\sigma_o$	$\epsilon_{sb}$	$\epsilon_{so}$	$\sigma_{sb}$	$\sigma_{so}$
Opm	[mm]	[kN]	[kNm]	[mm]	[%]	[%]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	3200	-979	97.9	205	0.61	-1.31	0.0	-17.6	0.4	-1.1	75.6	-215.7
1	3200	-992	19.8	300	-0.24	-0.54	-4.5	-9.3	-0.3	-0.5	-54.7	-100.5

## SCHEURVORMING VOLGENS ARTIKEL 7.3.4

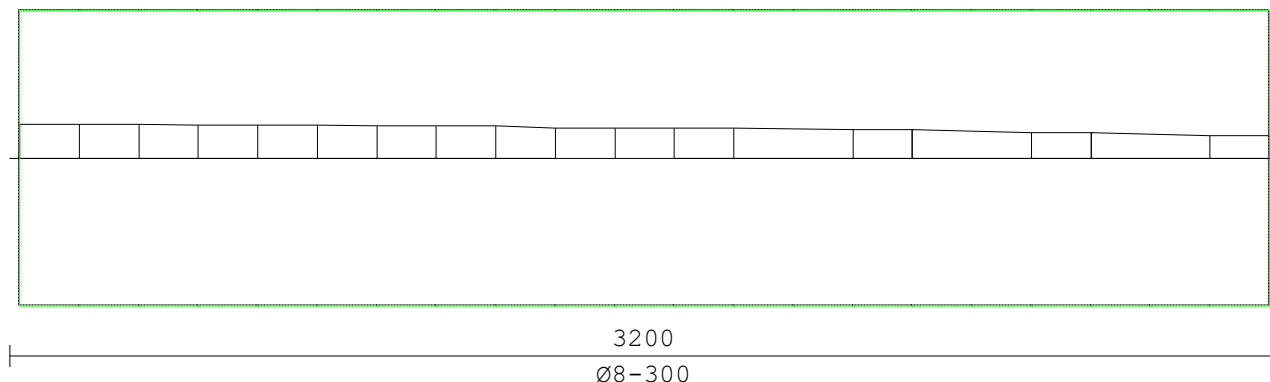
Prf.	Pos.	Zijde	$N_{E,freq}$	$M_{E,freq}$	$S_{r,max}$	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	$w_k$	$k_x$	$w_{max}$	U.C.	Opm.
	[mm]		[kN]	[kNm]	[mm]	[%]	[mm]		[mm]		
1	3200	Pos	-731	73.16	142	0.119	0.017	1.33	0.533	0.03	101

Opmerkingen

[101] De wapening ligt niet binnen h.c.eff. De berekening is gemaakt met h.c.eff=c+Ø

## DWARSKRACHTEN DEKKINGSLIJN

Profiel:1 B\*H 400\*300



### DWARSKRACHTWAPENING

Prf-Grp	Vanaf [mm]	Tot Beugels [mm]	Lengte [mm]	$N_{Ed}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> /m] Ben.	$A_{opg}$ [mm <sup>2</sup> ] Ben.	Aanw.	Opm.
1	0	3200	Ø8-300	3200	-992	35	0	335	0 67

### SCHUIFSPANNINGEN

Prf-Grp	pos	$\theta$	Beugels	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd,Max}$	$V_{Rds,opg}$	Opm.	
	[mm]	[°]		----- [N/mm <sup>2</sup> ] -----			[N/mm <sup>2</sup> ]		
1	25	21.8	Ø8-300	1.29	0.72	0.33	1.29	2.06	0.00 67

## 7 Metselwerkconstructies

### 7.1 Rechter zijgevel

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\Psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \Psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	3,30	1,00	26,07	0,00	3,30
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	3,30	1,00	29,37	3,89	9,74
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	4,00			3,00	1,00	12,00	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						67,44	3,89	13,04

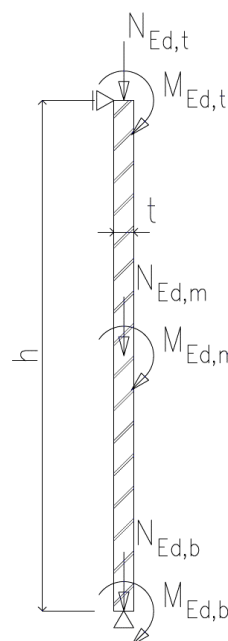
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	96,89
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	100,48
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	80,48

UC : 0,52 Wand voldoet!

1

Stenen wand op normaalkracht en moment (NEN-1996-1-1 + NB (NL)) [ULS]

Onderdeel	:					V_1.6.1
Gevolgklasse	:	CC2		$\gamma_G =$	1,35	
Morteltype	:	Metselmortel				
$f_m$	=	10	N/mm <sup>2</sup>			
Steentype	:	Kalkzandsteen CS12	Nieuwbouw			
$f_b$	=	12	N/mm <sup>2</sup>			
Vloeroplegging	:	Eenzijdig				
t oplegging	=	214	mm			
Aantal steunen ( $n_s$ )		2				
$h$	=	3000	mm			
$t_{ef}$	=	214	mm			
$l$	=	1000	mm			
$N_{Ed,t}$	=	110,00	kN			
$N_{Ed,m}$	=	0,00	kN			
$N_{Ed,b}$	=	0,00	kN			
$M_{Ed,t}$	=	0,00	kNm			
$M_{Ed,m}$	=	0,00	kNm			
$M_{Ed,b}$	=	0,00	kNm			



$$\begin{aligned}
 f_k &= K \times (f_b)^{\alpha} \times (f_m)^{\beta} = 0,6 \times (12)^{0,65} \times (10)^{0,25} = 5,37 \text{ N/mm}^2 & (\text{form. 3.1}) \\
 f_d &= f_k / \gamma_m = 5,37 / 1,7 = 3,16 \text{ N/mm}^2 \\
 E &= K_E \times f_k = 700 \times f_k = 3755,9 \text{ N/mm}^2 & (\text{art. 3.7.2 (ii)}) \\
 M_{Ed,t} / N_{Ed} &= 0 < 0,25 t = 53,5 \text{ mm} \\
 \rho_2 &= 0,75 & (\text{form. 5.3/5.4/5.5}) \\
 \rho_2 &= 1,00 & (\text{art. 5.5.1.1(5)})
 \end{aligned}$$

### Toetsing slankheid van de wand:

$\rho_n$	=	$\max\{\rho_2\}$	=	1,00	
$h_{ef,2}$	=	$\rho_n \times h$	=	3000 mm	(form. 5.2)
$\lambda$	=	$h_{ef,2}/t_{ef}$	$\leq$	27	(Art. 5.5.1.4 (2))
		14,02	$<$	27	
<b>UC</b>	:	<b>0,52</b>			<b>VOLDOET!</b>

### Initiele excentriciteit:

$\rho_n$	=	$\min\{\rho_2\}$	=	0,75	
$h_{ef,1}$	=	$\rho_n \times h$	=	2250 mm	(form. 5.2)
$e_{init}$	=	$h_{ef,1}/450$	=	5,0 mm	(art. 6.1.2.2 (i))

### Wandcapaciteit i.g.v. opgegeven excentriciteiten:

$N_{Ed,t}$	=		=	110,00 kN	
$e_t$	=	$M_{Ed,t}/N_{Ed,t} + e_{he} + e_{init} \geq 0,05t$	=	10,7 mm	(form. 6.5)
$\phi_t$	=	$1-2(e_t/t)$	=	0,90	(form. 6.4)
$N_{Rd,t}$	=	$\phi_t \times l \times t \times f_d$	=	<b>607,89 kN</b>	<b>(form. 6.2)</b>
$N_{Ed,b}$	=	$N_{Ed,t} + N_{EG,b}$	=	125,60 kN	
$e_b$	=	$M_{Ed,b}/N_{Ed,b} + e_{he} + e_{init} \geq 0,05t$	=	10,7 mm	(form. 6.5)
$\phi_b$	=	$1-2(e_b/t)$	=	0,90	(form. 6.4)
$N_{Rd,b}$	=	$\phi_b \times l \times t \times f_d$	=	<b>607,89 kN</b>	<b>(form. 6.2)</b>
$N_{Ed,m}$	=	$N_{Ed,t} + N_{EG,m}$	=	117,80 kN	
$e_m$	=	$M_{Ed,m}/N_{Ed,m} + e_{hm} + e_{init,m}$	=	5,0 mm	(form. 6.7)
$\lambda_\phi$	=	$(h_{ef,1}/t_{ef}) \times \sqrt{f_k/E}$	=	0,40	(form. G4)
$e_k$	=	$(\lambda < \lambda_c)$	=	0,00 mm	(art. 6.1.2.2(5))
$e_{mk}$	=	$e_m + e_k \geq 0,05t$	=	10,7 mm	(form. 6.6)
$A_1$	=	$1-2e_{mk}/t$	=	0,90	(form. G2)
$u$	=	$(\lambda_\phi - 0,063)/(0,73 - 1,17e_{mk}/t)$	=	0,50	(form. G3)
$\phi_m$	=	$A_1 \times e^{-(u^2/2)}$	=	0,80	(form. G1)
$N_{Rd,m}$	=	$\phi_m \times l \times t \times f_d$	=	<b>537,00 kN</b>	<b>(form. 6.2)</b>

Wandcapaciteit i.g.v. constante minimale 1e orde excentriciteit:

$N_{Ed,m}$	$= N_{Ed,t} + N_{EG,m}$	$=$	117,80 kN	
$e_{m(k)}$	$= \max\{10; h_{ef2}/300\}$	$=$	10,0 mm	(art. 5.5.1.1(5))
$\lambda_\phi$	$= (h_{ef,1}/t_{ef}) \times \sqrt{f_k/E}$	$=$	0,53	(form. G4)
$A_1$	$= 1 - 2e_{m(k)}/t$	$=$	0,91	(form. G2)
$u$	$= (\lambda_\phi - 0,063)/(0,73 - 1,17e_{m(k)}/t)$	$=$	0,69	(form. G3)
$\phi_m$	$= A_1 \times e^{-(u^2/2)}$	$=$	0,71	(form. G1)
$N_{Rd,m}$	$= \phi_m \times l \times t \times f_d$	$=$	482,17 kN	(form. 6.2)

Toetsing capaciteit van de wand:

	$N_{Ed}$	$\leq$	$N_{Rd}$	(form. 6.1)
	110,00	$<$	482,17 kN	
UC	:	0,23		<b>VOLDOET!</b>

**TOEPASSEN:** *Metselwerk uit Kalkzandsteen CS12 dik 214mm*

## 7.2 Tussenwanden

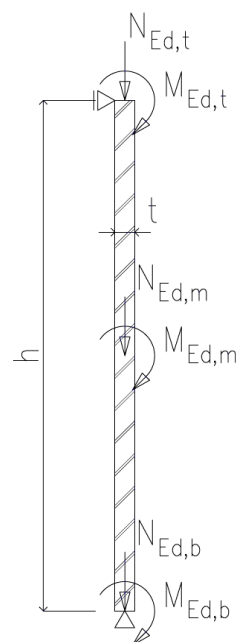
Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	8,25	1,00	65,18	0,00	8,25
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	8,25	1,00	73,43	9,74	24,34
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	6,00			3,00	1,00	18,00	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						156,60	9,74	32,59

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>226,01</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>236,80</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>189,19</b>

UC : **0,37** Wand voldoet! 1

Stenen wand op normaalkracht en moment (NEN-1996-1-1 + NB (NL)) [ULS]

Onderdeel	:				<b>V_1.6.1</b>
Gevolgklasse	:	CC2		$\gamma_G = 1,35$	
Morteltype	:	Metselmortel			
$f_m$	=	10	N/mm <sup>2</sup>		
Steentype	:	Kalkzandsteen CS12	Nieuwbouw		
$f_b$	=	12	N/mm <sup>2</sup>		
Vloeroplegging	:	Eenzijdig			
t oplegging	=	300	mm		
Aantal steunen ( $n_s$ )		2			
$h$	=	3000	mm		
$t_{ef}$	=	300	mm		
$l$	=	1000	mm		
$N_{Ed,t}$	=	240,00	kN		
$N_{Ed,m}$	=	0,00	kN		
$N_{Ed,b}$	=	0,00	kN		
$M_{Ed,t}$	=	0,00	kNm		
$M_{Ed,m}$	=	0,00	kNm		
$M_{Ed,b}$	=	0,00	kNm		



$$\begin{aligned}
 f_k &= K \times (f_b)^{\alpha} \times (f_m)^{\beta} = 0,6 \times (12)^{0,65} \times (10)^{0,25} = 5,37 \text{ N/mm}^2 & (\text{form. 3.1}) \\
 f_d &= f_k / \gamma_m = 5,37 / 1,7 = 3,16 \text{ N/mm}^2 \\
 E &= K_E \times f_k = 700 \times f_k = 3755,9 \text{ N/mm}^2 & (\text{art. 3.7.2 (ii)}) \\
 M_{Ed,t} / N_{Ed} &= 0 < 0,25 t = 75 \text{ mm} \\
 \rho_2 &= 0,75 & (\text{form. 5.3/5.4/5.5}) \\
 \rho_2 &= 1,00 & (\text{art. 5.5.1.1(5)})
 \end{aligned}$$

### Toetsing slankheid van de wand:

$\rho_n$	=	$\max\{\rho_2\}$	=	1,00	
$h_{ef,2}$	=	$\rho_n \times h$	=	3000 mm	(form. 5.2)
$\lambda$	=	$h_{ef,2}/t_{ef}$	$\leq$	27	(Art. 5.5.1.4 (2))
		10,00	$<$	27	
<b>UC</b>	:	<b>0,37</b>			<b>VOLDOET!</b>

### Initiele excentriciteit:

$\rho_n$	=	$\min\{\rho_2\}$	=	0,75	
$h_{ef,1}$	=	$\rho_n \times h$	=	2250 mm	(form. 5.2)
$e_{init}$	=	$h_{ef,1}/450$	=	5,0 mm	(art. 6.1.2.2 (i))

### Wandcapaciteit i.g.v. opgegeven excentriciteiten:

$N_{Ed,t}$	=		=	240,00 kN	
$e_t$	=	$M_{Ed,t}/N_{Ed,t} + e_{he} + e_{init} \geq 0,05t$	=	15,0 mm	(form. 6.5)
$\phi_t$	=	$1-2(e_t/t)$	=	0,90	(form. 6.4)
$N_{Rd,t}$	=	$\phi_t \times l \times t \times f_d$	=	<b>852,19 kN</b>	<b>(form. 6.2)</b>
$N_{Ed,b}$	=	$N_{Ed,t} + N_{EG,b}$	=	261,87 kN	
$e_b$	=	$M_{Ed,b}/N_{Ed,b} + e_{he} + e_{init} \geq 0,05t$	=	15,0 mm	(form. 6.5)
$\phi_b$	=	$1-2(e_b/t)$	=	0,90	(form. 6.4)
$N_{Rd,b}$	=	$\phi_b \times l \times t \times f_d$	=	<b>852,19 kN</b>	<b>(form. 6.2)</b>
$N_{Ed,m}$	=	$N_{Ed,t} + N_{EG,m}$	=	250,94 kN	
$e_m$	=	$M_{Ed,m}/N_{Ed,m} + e_{hm} + e_{init,m}$	=	5,0 mm	(form. 6.7)
$\lambda_\phi$	=	$(h_{ef,1}/t_{ef}) \times \sqrt{(f_k/E)}$	=	0,28	(form. G4)
$e_k$	=	$(\lambda < \lambda_c)$	=	0,00 mm	(art. 6.1.2.2(5))
$e_{mk}$	=	$e_m + e_k \geq 0,05t$	=	15,0 mm	(form. 6.6)
$A_1$	=	$1-2e_{mk}/t$	=	0,90	(form. G2)
$u$	=	$(\lambda_\phi - 0,063)/(0,73 - 1,17e_{mk}/t)$	=	0,33	(form. G3)
$\phi_m$	=	$A_1 \times e^{-(u^2/2)}$	=	0,85	(form. G1)
$N_{Rd,m}$	=	$\phi_m \times l \times t \times f_d$	=	<b>807,47 kN</b>	<b>(form. 6.2)</b>

Wandcapaciteit i.g.v. constante minimale 1e orde excentriciteit:

$N_{Ed,m}$	$= N_{Ed,t} + N_{EG,m}$	$=$	250,94 kN	
$e_{m(k)}$	$= \max\{10; h_{ef2}/300\}$	$=$	10,0 mm	(art. 5.5.1.1(5))
$\lambda_\phi$	$= (h_{ef,1}/t_{ef}) \times \sqrt{f_k/E}$	$=$	0,38	(form. G4)
$A_1$	$= 1 - 2e_{m(k)}/t$	$=$	0,93	(form. G2)
$u$	$= (\lambda_\phi - 0,063)/(0,73 - 1,17e_{m(k)}/t)$	$=$	0,46	(form. G3)
$\phi_m$	$= A_1 \times e^{-(u^2/2)}$	$=$	0,84	(form. G1)
$N_{Rd,m}$	$= \phi_m \times l \times t \times f_d$	$=$	796,55 kN	(form. 6.2)

Toetsing capaciteit van de wand:

	$N_{Ed}$	$\leq$	$N_{Rd}$	(form. 6.1)
	240,00	$<$	796,55 kN	
UC	:	0,30		<b>VOLDOET!</b>



## **8 Fundering**

### **8.1 Algemene gegevens**

Funderingsadvies:	Aelmans
Rapport opgesteld door:	Geotechnisch bodemonderzoek nieuwbouw Maasstraat 4a-4b te Wessem
Documentnummer:	E224343.004/RKR
Datum:	19-04-2023

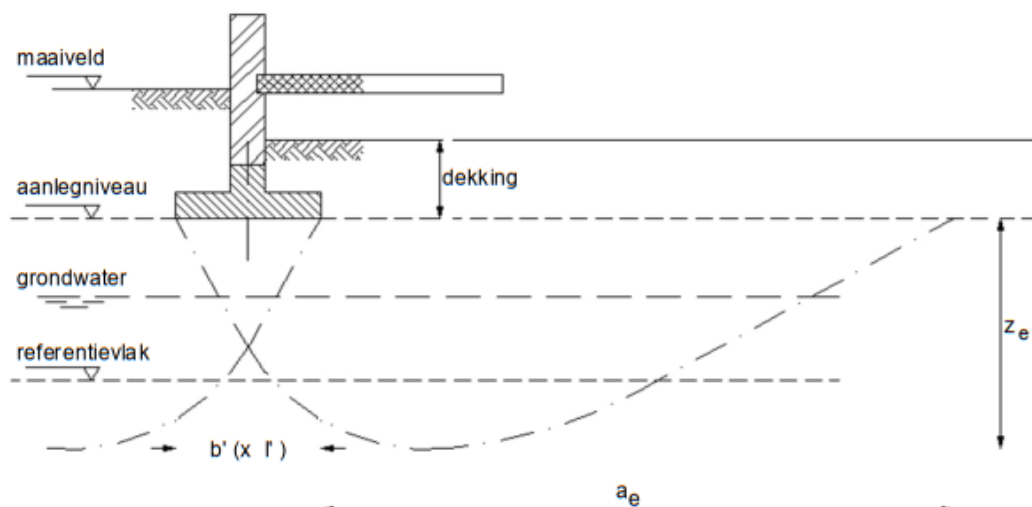
## 8.2 Toelaatbare strookbelasting

Opdrachtnummer	E224343	Datum	19-4-2023
<b>MAXIMALE WEERSTAND VAN FUNDERINGEN OP STAAL</b>			
Referentievlaak	NAP	Partiële materiaalfactoren	Project: nieuwbouw maasstraat 4a-4b wessem
Maaiv. hoogte	[NAP + m] 23,69	$\gamma_{m\gamma} = 1,10$	
Aanlegniveau	[NAP + m] 23,10	$\gamma_{m\phi} = 1,15$	
Gw.stand	[NAP + m] 23,10	$\gamma_{m\epsilon} = 1,60$	

REPRESENTATIEVE WAARDEN VAN DE GRONDEIGENSCHAPPEN						
Laagnr.	bovenk. laag [NAP + m]	onderk. laag [NAP + m]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{satk}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
MV / dek.	23,69	23,10	17,0	19,0		
1	23,10		17,0	19,0	30,0	0,0
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

REKENWAARDEN GRONDEIGENSCH.			
$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat,d}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'_d$ [°]	$c'_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
15,45	17,27		
	17,27	26,66	0,00

REKENWAARDEN VAN DE VERTICALE WEERSTAND OP EEN HORIZONTAAL FUNDERINGSOPPERVLAK (R <sub>v;d</sub> )									
Effectief funderingsopp.		dekking : 0,30 m		dekking : 0,40 m		dekking : 0,50 m		Invloedsgebied	
b'	l'	$\sigma'_{max,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>v,d</sub>	$\sigma'_{max,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>v,d</sub>	$\sigma'_{max,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	R <sub>v,d</sub>	z <sub>e</sub>	a <sub>e</sub>
[m]	[m]							[m]	[m]
0,40	strook	78	31 [kN/m']	99	40 [kN/m']	119	48 [kN/m']	0,57	1,43
0,50	strook	82	41 [kN/m']	103	51 [kN/m']	123	62 [kN/m']	0,71	1,79
0,60	strook	87	52 [kN/m']	107	64 [kN/m']	128	77 [kN/m']	0,85	2,15
0,70	strook	91	63 [kN/m']	111	78 [kN/m']	132	92 [kN/m']	0,99	2,50
0,80	strook	95	76 [kN/m']	115	92 [kN/m']	136	109 [kN/m']	1,14	2,86
0,90	strook	99	89 [kN/m']	120	108 [kN/m']	140	126 [kN/m']	1,28	3,22
1,00	strook	103	103 [kN/m']	124	124 [kN/m']	144	144 [kN/m']	1,42	3,58
1,10	strook	107	118 [kN/m']	128	141 [kN/m']	148	163 [kN/m']	1,56	3,94
1,20	strook	111	134 [kN/m']	132	158 [kN/m']	153	183 [kN/m']	1,70	4,29
0,75	0,75	108	61 [kN]	136	77 [kN]	165	93 [kN]	1,06	2,68
1,00	1,00	115	115 [kN]	144	144 [kN]	172	172 [kN]	1,42	3,58
1,25	1,25	123	192 [kN]	151	237 [kN]	180	281 [kN]	1,77	4,47
1,50	1,50	130	293 [kN]	159	357 [kN]	187	422 [kN]	2,13	5,37



### 8.3 Optredende strookbelasting

#### 8.3.1 Linker- en rechter zijgevels

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\Psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \Psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	3,30	1,00	26,07	0,00	3,30
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	3,30	1,00	29,37	3,89	9,74
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	6,00			7,50	1,00	45,00	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						100,44	3,89	13,04

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>141,44</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>140,08</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>113,48</b>

#### Controle strook in breedte-richting:

Strookbreedte	:	1000 mm	Belasting per m <sup>1</sup>	:	141,44 kN
Strookdikte	:	400 mm	Betonklasse	:	C20/25
Dekking onder	:	70 mm	Wapening	:	Ø8-150
Wanddikte	:	214 mm			

#### Dwarskracht

$$V_{Rd;c} = 0,035 \times k^{3/2} \times \sqrt{f_{ck}} > V_{Ed}$$

$$V_{Rd;c} = 0,035 \times 1,77^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,37$$

$$V_{Ed} = 55580 / (1000 \times 330) = 0,17$$

Controle      0,17      ≤      0,37      **UC = 0,46**      **VOLDOET**

#### Wapening

$$M_{Ed} = 0,50 \times \sigma_{grond} \times (b/2)^2$$

$$0,5 \times 141,44 \times (1/2)^2 = 17,679 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{grond} = q_{Ed} / b = 141,44 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{ben} = M_{Ed} / (435 \times 0,90 \times d)$$

$$17,68 \times 10^6 / (435 \times 0,90 \times 326) = 135,2 \text{ mm}^2$$

Controle      135,2      ≤      335      **UC = 0,40**      **VOLDOET**

### 8.3.2 Tussenwanden stramien 9, 10 en 13

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	7,50	1,00	59,25	0,00	7,50
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	7,50	1,00	66,75	8,85	22,13
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	6,00			7,50	1,00	45,00	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						171,00	8,85	29,63

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>244,13</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>249,64</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>200,63</b>

#### Controle strook in breedte-richting:

Strookbreedte	:	1600 mm	Belasting per m <sup>1</sup>	:	249,64 kN
Strookdikte	:	400 mm	Betonklasse	:	C20/25
Dekking onder	:	70 mm	Wapening	:	Ø10-150
Wanddikte	:	300 mm			

#### Dwarskracht

$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times k^{3/2} \times \sqrt{f_{ck}}$	>	$V_{Ed}$
$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times 1,77^{(3/2)} \times \sqrt{20}$	=	0,37
$V_{Ed}$	=	$101420 / (1000 \times 330)$	=	0,31
Controle	0,31	≤	0,37	<b>UC = 0,84</b> VOLDOET

#### Wapening

$M_{Ed}$	=	$0,50 \times \sigma_{grond} \times (b/2)^2$		
		$0,5 \times 156,02 \times (1,6 / 2)^2$	=	49,928 kNm
$\sigma_{grond}$	=	$q_{Ed} / b$	=	156,02 kN/m <sup>2</sup>
$A_{ben}$	=	$M_{Ed} / (435 \times 0,90 \times d)$		
		$49,93 \times 10^6 / (435 \times 0,90 \times 325)$	=	380,68 mm <sup>2</sup>
Controle	380,68	≤	524	<b>UC = 0,73</b> VOLDOET

### 8.3.3 Tussenwanden stramien 2 en 8

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	6,50	1,00	51,35	0,00	6,50
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	6,50	1,00	57,85	7,67	19,18
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	6,00			7,50	1,00	45,00	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						154,20	7,67	25,68

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>219,68</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>223,55</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>179,88</b>

#### Controle strook in breedte-richting:

Strookbreedte	:	1400 mm	Belasting per m <sup>1</sup>	:	223,55 kN
Strookdikte	:	400 mm	Betonklasse	:	C20/25
Dekking onder	:	70 mm	Wapening	:	Ø8-150
Wanddikte	:	214 mm			

#### Dwarskracht

$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times k^{3/2} \times \sqrt{f_{ck}}$	>	$V_{Ed}$
$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times 1,77^{3/2} \times \sqrt{20}$	=	0,37
$V_{Ed}$	=	$94690 / (1000 \times 330)$	=	0,29
Controle	0,29	≤	0,37	<b>UC = 0,78</b> <b>VOLDOET</b>

#### Wapening

$M_{Ed}$	=	$0,50 \times \sigma_{grond} \times (b/2)^2$		
		$0,5 \times 159,68 \times (1,4 / 2)^2$	=	39,122 kNm
$\sigma_{grond}$	=	$q_{Ed} / b$	=	159,68 kN/m <sup>2</sup>
$A_{ben}$	=	$M_{Ed} / (435 \times 0,90 \times d)$		
		$39,12 \times 10^6 / (435 \times 0,90 \times 326)$	=	299,18 mm <sup>2</sup>
Controle	299,18	≤	335	<b>UC = 0,89</b> <b>VOLDOET</b>

### 8.3.4 Tussenwanden stramien 11, 12 en 14

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\Psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \Psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	5,60	1,00	44,24	0,00	5,60
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	5,60	1,00	49,84	6,61	16,52
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	4,00			7,50	1,00	30,00	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						124,08	6,61	22,12

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>177,42</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>182,08</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>146,20</b>

#### Controle strook in breedte-richting:

Strookbreedte	:	1200 mm	Belasting per m <sup>1</sup>	:	182,08 kN
Strookdikte	:	400 mm	Betonklasse	:	C20/25
Dekking onder	:	70 mm	Wapening	:	Ø8-150
Wanddikte	:	214 mm			

#### Dwarskracht

$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times k^{3/2} \times \sqrt{f_{ck}}$	>	$V_{Ed}$
$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times 1,77^{3/2} \times \sqrt{20}$	=	0,37
$V_{Ed}$	=	$74800 / (1000 \times 330)$	=	0,23
Controle	0,23	≤	0,37	<b>UC = 0,62</b>

#### Wapening

M <sub>Ed</sub>	=	0,50 x σ <sub>grond</sub> x (b/2) <sup>2</sup>		
		0,5 x 151,73 x (1,2 / 2) <sup>2</sup>	=	27,311 kNm
σ <sub>grond</sub>	=	q <sub>Ed</sub> / b	=	151,73 kN/m <sup>2</sup>
A <sub>ben</sub>	=	M <sub>Ed</sub> / (435 x 0,90 x d)		
		27,31x10 <sup>6</sup> / (435 x 0,90 x 326)	=	208,87 mm <sup>2</sup>
Controle	208,87	≤	335	<b>UC = 0,62</b>

### 8.3.5 Tussenwanden stramien E, G en H

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	3,00	1,00	23,70	0,00	3,00
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	3,00	1,00	26,70	3,54	8,85
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	4,00			7,50	1,00	30,00	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						80,40	3,54	11,85

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>113,85</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>114,26</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>92,25</b>

#### Controle strook in breedte-richting:

Strookbreedte	:	1000 mm	Belasting per m <sup>1</sup>	:	114,26 kN
Strookdikte	:	400 mm	Betonklasse	:	C20/25
Dekking onder	:	70 mm	Wapening	:	Ø8-150
Wanddikte	:	214 mm			

#### Dwarskracht

$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times k^{3/2} \times \sqrt{f_{ck}}$	>	$V_{Ed}$
$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times 1,77^{3/2} \times \sqrt{20}$	=	0,37
$V_{Ed}$	=	$44900 / (1000 \times 330)$	=	0,14
Controle	0,14	≤	0,37	<b>UC = 0,38</b> <b>VOLDOET</b>

#### Wapening

$M_{Ed}$	=	$0,50 \times \sigma_{grond} \times (b/2)^2$		
		$0,5 \times 114,26 \times (1 / 2)^2$	=	14,282 kNm
$\sigma_{grond}$	=	$q_{Ed} / b$	=	114,26 kN/m <sup>2</sup>
$A_{ben}$	=	$M_{Ed} / (435 \times 0,90 \times d)$		
		$14,28 \times 10^6 / (435 \times 0,90 \times 326)$	=	109,22 mm <sup>2</sup>
Controle	109,22	≤	335	<b>UC = 0,33</b> <b>VOLDOET</b>

### 8.3.6 Gevels stramien C1 en F

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\Psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \Psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	1,00	1,00	7,90	0,00	1,00
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	1,00	1,00	8,90	1,18	2,95
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	3,00			7,50	1,00	22,50	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						39,30	1,18	3,95

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>54,83</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>53,09</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>43,25</b>

#### Controle strook in breedte-richting:

Strookbreedte	:	700 mm	Belasting per m <sup>1</sup>	:	54,83 kN
Strookdikte	:	400 mm	Betonklasse	:	C20/25
Dekking onder	:	70 mm	Wapening	:	Ø8-150
Wanddikte	:	150 mm			

#### Dwarskracht

$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times k^{3/2} \times \sqrt{f_{ck}}$	>	$V_{Ed}$
$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times 1,77^{3/2} \times \sqrt{20}$	=	0,37
$V_{Ed}$	=	$21540 / (1000 \times 330)$	=	0,07
Controle	0,07	≤	0,37	<b>UC = 0,19</b> <b>VOLDOET</b>

#### Wapening

$M_{Ed}$	=	$0,50 \times \sigma_{grond} \times (b/2)^2$		
		$0,5 \times 78,32 \times (0,7 / 2)^2$	=	4,7972 kNm
$\sigma_{grond}$	=	$q_{Ed} / b$	=	78,321 kN/m <sup>2</sup>
$A_{ben}$	=	$M_{Ed} / (435 \times 0,90 \times d)$		
		$4,8 \times 10^6 / (435 \times 0,90 \times 326)$	=	36,69 mm <sup>2</sup>
Controle	36,69	≤	335	<b>UC = 0,11</b> <b>VOLDOET</b>



### 8.3.7 Gvels stramien A, C, J en K

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	1,00	1,00	7,90	0,00	1,00
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	1,00	1,00	8,90	1,18	2,95
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	5,00			7,50	1,00	37,50	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						54,30	1,18	3,95

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>75,08</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>71,09</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>58,25</b>

#### Controle strook in breedte-richting:

Strookbreedte	:	700 mm	Belasting per m <sup>1</sup>	:	75,08 kN
Strookdikte	:	400 mm	Betonklasse	:	C20/25
Dekking onder	:	70 mm	Wapening	:	Ø8-150
Wanddikte	:	150 mm			

#### Dwarskracht

$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times k^{3/2} \times \sqrt{f_{ck}}$	>	$V_{Ed}$
$V_{Rd;c}$	=	$0,035 \times 1,77^{(3/2)} \times \sqrt{20}$	=	0,37
$V_{Ed}$	=	$29490 / (1000 \times 330)$	=	0,09
Controle	0,09	≤	0,37	<b>UC = 0,24</b> <b>VOLDOET</b>

#### Wapening

$M_{Ed}$	=	$0,50 \times \sigma_{grond} \times (b/2)^2$		
		$0,5 \times 107,25 \times (0,7 / 2)^2$	=	6,5691 kNm
$\sigma_{grond}$	=	$q_{Ed} / b$	=	107,25 kN/m <sup>2</sup>
$A_{ben}$	=	$M_{Ed} / (435 \times 0,90 \times d)$		
		$6,57 \times 10^6 / (435 \times 0,90 \times 326)$	=	50,24 mm <sup>2</sup>
Controle	50,24	≤	335	<b>UC = 0,15</b> <b>VOLDOET</b>

## 8.4 Poeren

### 8.4.1 Poeren t.p.v. stramien C1

**Toepassen:** Poer op staal 2,8 x 2,8 x 0,8m Poer aanzetten op vaste grondslag c.q. grondverbetering conuswaarde 5N/mm<sup>2</sup>, -1,2 m+P vorstvrij op folie.

**Poer op staal D\_1.2.4** **Poer** *Plaatvormige funderingen (L<10B) Volgens NEN-EN 1997-1 (NB)*

#### 1. ALGEMEEN

##### Projectgegevens:

Geotechnische categorie:

2

Gevolg- / betrouwbaarheidsklasse:

	$\gamma_G$		$\gamma_Q$	
	<i>ongunstig</i>	<i>gunstig</i>		
CC2   RC2	6.10	1,10	0,90	1,50
	6.10a	1,35	0,90	1,50
	6.10b	1,20	0,90	1,50
	6.16	1,00	1,00	1,00
				[ULS - EQU]
				[ULS - STR/GEO]
				[ULS - STR/GEO]
				[SLS - QP]

##### Materiaalgegevens:

	$f_{ck}$	$f_{cd}$	$f_{ctm}$	$f_{ctd}$	$f_{ctk;0,05}$	$E_{cm}$	$\gamma$
Betonkwaliteit:	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[KN/m <sup>3</sup> ]
C20/25 (XC3)	20	13,3	2,21	1,03	1,55	30000	25,00
	$f_{yd}$						
Betonstaalkwaliteit:	[N/mm <sup>2</sup> ]						
B500 B	435						

##### Grondopbouw:

Grondwaterstand:

-1,00 m +P

NEN-EN 1997-1 - Tabel 2.b

Laag	Grondtype	d [m]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]*	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{rep}'$ [°]	$\phi_d'$ [°]
Dekking	Zand	0,40	17,00	15,45	32	28,5
ondergrond	Zand	$\infty$	23,91	21,74	32	28,5

\* De waarden zijn een gewogen gemiddelde per laag waarin de grondwaterstand is meegenomen.

\*Bovenstaande waarden zijn berekend o.b.v. een aangenomen maximale grondspanning van 200 kN/m<sup>2</sup> bij een centrisch belaste poer van 1m x 1m.

##### Dekking lage zijde

Grond	: 0,4 x 17 x 0,9	=	6,12 kN/m <sup>2</sup>			
				+		
$\sigma_{v;z;d}$	:		6,12 kN/m <sup>2</sup>			
$K_p$	= $\tan^2(45 + \phi'/2)$	=	$\tan^2(45 + 32/2)$	=	3,25	
$R_{px;d}$	= $K_p \times \sigma_{v;z;d} \times h_{grond} \times L$	=	$3,25 \times 3,06 \times 0,4 \times 2,8$	=	11,15 kN	( $e = 1/3h_{grond}$ )
$R_{py;d}$	= $K_p \times \sigma_{v;z;d} \times h_{grond} \times B$	=	$3,25 \times 3,06 \times 0,4 \times 2,8$	=	11,15 kN	( $e = 1/3h_{grond}$ )

##### Aanvullende verticale permanente belastingen

Type	$e_x$	$e_y$	$q_{G,k}$ [kN]	$M_{x,k}$ [kNm]	$M_{y,k}$ [kNm]
Eigen Gew. : 0,8 x 2,8 x 2,8 x 25	= 0,00	0,00	156,80	0,00	0,00
					+
			156,80	0,00	0,00

##### Maatgevende belastingcombinaties

NO.	CO./ $\gamma_G$	$P_{x,d}$ [kN]	$P_{y,d}$ [kN]	$P_{z,d}$ [kN]	$e_{tx}$ [m]	$e_{ty}$ [m]
2 - CO	1,08	0,00	0,00	1319,34	0,00	0,00
3 - CO	1,08	0,00	0,00	1319,34	0,00	0,00
4 - CO	1,10	0,00	0,00	1322,48	0,00	0,00
5 - CO	1,00	0,00	0,00	1306,80	0,00	0,00
6 - CO	1,08	0,00	0,00	1319,34	0,00	0,00

**2. VERTICALE DRAAGKRACHT [ULS-GEO]:**
**[ belastingcombinatie 2 - CO ]**

$H_d/V_d$	$= \sqrt{(P_{x,d}^2 + P_{y,d}^2)} / P_{z,d}$	=	0,00
$b'$	$= B - 2 e_{t,x} \quad (6.5.2.2_b)$	=	2,80 m
$l'$	$= L - 2 e_{t,y} \quad (6.5.2.2_b)$	=	2,80 m
$A'$	$= b' \times l' \quad (6.5.2.2_b)$	=	7,84 m <sup>2</sup>
$x'$	$= \text{Min}(b'; l')$	=	2,80 m
$K$	$=$	=	0,00 °
$P_{z,d} \leq R_{\max;d}$ $1319,34 < 2406,04$			
UC	:	0,55	Voldoet!

(form. 6.1)

**3. HORIZONTAAL GIJDEN [ULS-GEO]:**

(art. 6.5.3)

**[ belastingcombinatie 3 - CO ]**

$b'$	$= B - 2 e_t$	=	2,80 m
$l'$	$= L - 2 e_{t,y}$	=	2,80 m
$A'$	$= b' \times l'$	=	7,84 m <sup>2</sup>

Dekking hoge zijde

Grond	:	0,6 x 17 x 1,35	=	13,77 kN/m
$\sigma_{v;z;d}$	:			13,77 kN/m

$R_{h;d} + R_{px;d}$	=	749,81		
		14,22 <	749,81	(form. 6.2a)
UC	:	0,02	Voldoet!	

$R_{h;d} + R_{py;d}$	=	749,81		
		14,22 <	749,81	(form. 6.2a)
UC	:	0,02	Voldoet!	

**4. KANTELSTABILITEIT [ULS-EQU]:**
**[ belastingcombinatie 4 - CO ]**

$b'$	$= B - 2 e_{t,x} \quad (6.5.2.2_b)$	=	2,80 m
$l'$	$= L - 2 e_{t,y} \quad (6.5.2.2_b)$	=	2,80 m
$A'$	$= b' \times l' \quad (6.5.2.2_b)$	=	7,84 m <sup>2</sup>

		$b' \geq 1/3 B + 0,1$		(+ 0,1 wegens uitvoeringstoleranties)
		2,80 >	1,03	
UC	:	0,37	Voldoet!	

		$l' \geq 1/3 L + 0,1$		(+ 0,1 wegens uitvoeringstoleranties)
		2,80 >	1,03	
UC	:	0,37	Voldoet!	

**5. ZETTINGEN [SLS -QP]:**

*De zakking van de fundering dient nog gecontroleerd te worden.*

$k_{v,av;d}$	=		=	12000 kN/m <sup>3</sup>
$b'$	=	$B - 2 e_{t,x}$ (6.5.2.2 <sub>b</sub> )	=	2,80 m
$l'$	=	$L - 2 e_{t,y}$ (6.5.2.2 <sub>b</sub> )	=	2,80 m
$A'$	=	$b' \times l'$ (6.5.2.2 <sub>b</sub> )	=	7,84 m <sup>2</sup>
$P_{z,d}$	=		=	1306,80 kN
$s$	=	$(P_{z,d} / A') / k_{v,av;d}$ (voorspelde zetting o.b.v. beddingsconstante)	=	13,9 mm

**6. POERWAPENING ONDER [ULS-STR]:**

*volgens (NEN-EN 1992 (NB)*

**[ belastingcombinatie 6 - CO ]**

		$M_{Ed,x} \leq M_{Rd}$	
		224,52 < 233,20	
UC	:	0,96	Voldoet!

**Buigtrekwapening y-richting**

y	=	Ø12-150	$A_{s,y}$	=	754 mm <sup>2</sup> /m <sup>1</sup>
---	---	---------	-----------	---	-------------------------------------

## 8.4.2 Poeren t.p.v. stramien D

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	0,80	6,38	40,32	0,00	5,10
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	0,80	6,38	45,43	6,02	15,06
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	5,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Betonwand	589,91	92,39	0,40	1,00	1,00	589,91	36,96	92,39
Totaal (karakteristiek)						675,66	42,98	112,55

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	976,61
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	979,61
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	788,21

Toepassen: Poer op staal 2,5 x 2,5 x 0,8m Poer aanzetten op vaste grondslag c.q. grondverbetering conuswaarde 5N/mm<sup>2</sup>, -1,2 m+P vorstrijf op folie.

Poer op staal D\_1.2.4 Poer Plaatvormige funderingen (L<10B) Volgens NEN-EN 1997-1 (NB)

### 1. ALGEMEEN

#### Projectgegevens:

Geotechnische categorie:

2

Gevolg- / betrouwbaarheidsklasse:

	$\gamma_G$		$\gamma_Q$		
	ongunstig	gunstig			
CC2   RC2	6.10	1,10	0,90	1,50	[ULS - EQU]
	6.10a	1,35	0,90	1,50	[ULS - STR/GEO]
	6.10b	1,20	0,90	1,50	[ULS - STR/GEO]
	6.16	1,00	1,00	1,00	[SLS - QP]

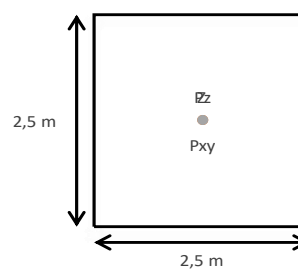
#### Materiaalgegevens:

	$f_{ck}$	$f_{cd}$	$f_{ctm}$	$f_{ctd}$	$f_{ctk;0,05}$	$E_{cm}$	$\gamma$
Betonkwaliteit:	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[KN/m <sup>2</sup> ]
C20/25 (XC3)	20	13,3	2,21	1,03	1,55	30000	25,00

Betonstaalkwaliteit:	$f_{yd}$
B500 B	435

#### Profiel funderingsconstructie:

Lengte (y):	2,50 m
Breedte (x):	2,50 m
Hoogte (z):	0,80 m
Aanlegdiepte:	-1,20 m +P
In het werk gestort/zonder folie?	Nee
excentriciteit spant (x):	0,00 m
excentriciteit spant (y):	0,00 m
h.o.h. spant:	5,00 m
Lengte spantvoet/opstort (y):	0,20 m
Breedte spantvoet/opstort (x):	0,20 m
Hoogte opstort (z):	0,00



**Grondopbouw:**

 Grondwaterstand: -1,00 m +P

NEN-EN 1997-1 - Tabel 2.6

Laag	Grondtype	d [m]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi_{rep}$ [°]	$\phi_d$ [°]
Dekking	Zand	0,40	17,00	15,45	32	28,5
ondergrond	Zand	$\infty$	23,91	21,74	32	28,5

\* De waarden zijn een gewogen gemiddelde per laag waarin de grondwaterstand is meegenomen.

 \* Bovenstaande waarden zijn berekend o.b.v. een aangenomen maximale grondspanning van 200 kN/m<sup>2</sup> bij een centrisc belaste poer van 1 m x 1 m.

**Dekking lage zijde**

Grond	: 0,4 x 17 x 0,9	=	6,12 kN/m <sup>2</sup>			
				+		
$\sigma_{v,z;d}$	:		6,12 kN/m <sup>2</sup>			
$K_p$	= $\tan^2(45 + \phi'/2)$	=	$\tan^2(45 + 32/2)$	=	3,25	
$R_{p;x;d}$	= $K_p \times \sigma_{v,z;d} \times h_{grond} \times L$	=	$3,25 \times 3,06 \times 0,4 \times 2,5$	=	9,96 kN	( $e = 1/3 h_{grond}$ )
$R_{p;y;d}$	= $K_p \times \sigma_{v,z;d} \times h_{grond} \times B$	=	$3,25 \times 3,06 \times 0,4 \times 2,5$	=	9,96 kN	( $e = 1/3 h_{grond}$ )

**Aanvullende verticale permanente belastingen**

Type	$e_x$	$e_y$	$q_{G,k}$ [kN]	$M_{x,k}$ [kNm]	$M_{y,k}$ [kNm]
Eigen Gew. : 0,8 x 2,5 x 2,5 x 25	= 0,00	0,00	125,00	0,00	0,00
					+
			125,00	0,00	0,00

**Maatgevende belastingcombinaties**

NO.	CO./ $\gamma_G$	$P_{x,d}$ [kN]	$P_{y,d}$ [kN]	$P_{z,d}$ [kN]	$e_{t,x}$ [m]	$e_{t,y}$ [m]
2 - CO	1,08	0,00	0,00	1115,00	0,00	0,00
3 - CO	1,08	0,00	0,00	1115,00	0,00	0,00
4 - CO	1,10	0,00	0,00	1117,50	0,00	0,00
5 - CO	1,00	0,00	0,00	1105,00	0,00	0,00
6 - CO	1,08	0,00	0,00	1115,00	0,00	0,00

**2. VERTICALE DRAAGKRACHT [ULS-GEO]:**
**[ belastingcombinatie 2 - CO ]**

$H_d/V_d$	= $\sqrt{(P_{x,d}^2 + P_{y,d}^2)}/P_{z,d}$	=	0,00
$b'$	= $B - 2 e_{t,x}$ (6.5.2.2 <sub>b</sub> )	=	2,50 m
$l'$	= $L - 2 e_{t,y}$ (6.5.2.2 <sub>b</sub> )	=	2,50 m
$A'$	= $b' \times l'$ (6.5.2.2 <sub>b</sub> )	=	6,25 m <sup>2</sup>
$x'$	= $\text{Min}(b'; l')$	=	2,50 m
$\kappa$	=	=	0,00 °

**2b. Gedraineerde situatie**

 (6.5.2.2<sub>i</sub> / 6.5.2.2<sub>j</sub>)

**Invloedsdiepte gedraineerd:**

1e interpolatie

(Tabel 6.a)

$z_e$	= $1,5 \times x'$	=	$1,5 \times 2,5$	=	3,75 m
-------	-------------------	---	------------------	---	--------

	$P_{z,d} \leq R_{max;d}$		
	$1115,00 < 1806,73$		(form. 6.1)
UC	: <span style="background-color: #90EE90;">0,62 Voldoet!</span>		

**3. HORIZONTAAL GIJDEN [ULS-GEO]:**

(art. 6.5.3)

**[ belastingcombinatie 3 - CO ]**

$b'$	= $B - 2 e_t$	=	2,50 m
$l'$	= $L - 2 e_{t,y}$	=	2,50 m
$A'$	= $b' \times l'$	=	6,25 m <sup>2</sup>

**Dekking hoge zijde**

Grond	: 0,6 x 17 x 1,35	=	13,77 kN/m
$\sigma_{v,z;d}$	:		13,77 kN/m

### 3b. Gedraineerde situatie

$$\begin{aligned}\delta'_d &= \phi d' [^\circ] &= & 28,50^\circ \\ R_{h,d} &= V_d \times \tan(\delta'_d) &= (6.3a) & 605,40 \text{ kN}\end{aligned}$$

### Dekking lage zijde

$$\begin{aligned}\text{Grond} &: 0,2 \times 17 \times 0,9 &= & 3,06 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_{v,z,d} &: & & \frac{3,06 \text{ kN/m}^2}{+}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}R_{h,d} + R_{px,d} &= 635,27 \\ &12,69 < 635,27 & (form. 6.2a)\end{aligned}$$

$$UC : 0,02 \text{ Voldoet!}$$

$$\begin{aligned}R_{h,d} + R_{py,d} &= 635,27 \\ &12,69 < 635,27 & (form. 6.2a)\end{aligned}$$

$$UC : 0,02 \text{ Voldoet!}$$

### 4. KANTELSTABILITEIT [ULS - EQU]:

### [ belastingcombinatie 4 - CO ]

$$\begin{aligned}b' &= B - 2 e_{t,x} & (6.5.2.2_b) &= 2,50 \text{ m} \\ l' &= L - 2 e_{t,y} & (6.5.2.2_b) &= 2,50 \text{ m} \\ A' &= b' \times l' & (6.5.2.2_b) &= 6,25 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b' &\geq 1/3 B + 0,1 & (+ 0,1 \text{ wegens uitvoeringstoleranties}) \\ 2,50 &> 0,93 \\ UC &: 0,37 \text{ Voldoet!}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}l' &\geq 1/3 L + 0,1 & (+ 0,1 \text{ wegens uitvoeringstoleranties}) \\ 2,50 &> 0,93 \\ UC &: 0,37 \text{ Voldoet!}\end{aligned}$$

### 5. ZETTINGEN [SLS - QP]:

De zakking van de fundering dient nog gecontroleerd te worden.

$$\begin{aligned}k_{v,av,d} &= &= & 12000 \text{ kN/m}^3 \\ b' &= B - 2 e_{t,x} & (6.5.2.2_b) &= 2,50 \text{ m} \\ l' &= L - 2 e_{t,y} & (6.5.2.2_b) &= 2,50 \text{ m} \\ A' &= b' \times l' & (6.5.2.2_b) &= 6,25 \text{ m}^2 \\ P_{z,d} &= &= & 1105,00 \text{ kN} \\ s &= (P_{z,d} / A') / k_{v,av,d} & (\text{voorspelde zetting o.b.v. beddingsconstante}) &= 14,7 \text{ mm}\end{aligned}$$

### 6. POERWAPENING ONDER [ULS-STR]:

volgens (NEN-EN 1992 (NB))

### [ belastingcombinatie 6 - CO ]

$$\begin{aligned}M_{Ed,y} &\leq M_{Rd} \\ 185,96 &< 231,56 \\ UC &: 0,80 \text{ Voldoet!}\end{aligned}$$

### Buigtrekwapening y-richting

$$y = \emptyset 12-150 \quad A_{s,y} = 754 \text{ mm}^2/\text{m}^1$$

### 8.4.3 Poeren t.p.v. metselwerk penanten stramien A

Belastingafdracht								
	$g_k$	$q_k$	$\psi_0$	Lengte	Toeslag	$G_k$	$Q_k \cdot \psi_0$	$Q_k$
Platdak	7,90	1,00	0,00	1,00	2,55	20,15	0,00	2,55
Verdiepingsvloer	8,90	2,95	0,40	1,00	2,55	22,70	3,01	7,52
Platdak luifel entree	0,65	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Metselwerk	5,00			4,00	2,55	51,00	0,00	0,00
Totaal (karakteristiek)						93,84	3,01	10,07

$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10a	<b>131,20</b>
$Q_d$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.10b	<b>127,72</b>
$Q_{rep}$ (kN/m <sup>1</sup> )	Form. 6.14b	<b>103,91</b>

Maximale grondspanning	:	172,00 N/mm <sup>2</sup>
Belasting	:	130,00 kN
Dikte poer	:	400 mm
Dekking onder	:	70 mm
Betonklasse	:	C20/25

#### Benodigd oppervlak

$$F_{Ed} / \sigma_{v,max;d} = 130 / 172 = 0,76 \text{ m}^2 \rightarrow L \times B = 1 \times 1 \text{ m}$$

#### Wapening

$$M_{Ed} = 0,50 \times \sigma_{v,opt;r,d} \times l^2 = 0,50 \times (130 / 1) \times 0,5^2 = 16,25 \text{ kNm}$$

$$A_{ben} = M_{Ed} \times 10^6 / (435 \times 0,90 \times d) \times B = 16,25 \times 10^6 / (435 \times 0,90 \times 330) \times 1 = 126,00 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$= \text{Ø8-150}$$

#### Dwarskracht

$$V_{Rd;c} = 0,035 \times k^{3/2} \times \sqrt{f_{ck}} > V_{Ed}$$

$$V_{Rd;c} = 0,035 \times 1,78^{3/2} \times \sqrt{20} = 0,37$$

$$k = \sqrt{(200/d) + 1} \leq 2,00$$

$$= \sqrt{(200/330) + 1} \leq 2 = 1,78$$

$$V_{Ed} = V_{Ed} / (b \times d)$$

$$V_{Ed} = 57500 / (1000 \times 330) = 0,17$$

Controle  $0,17 \leq 0,37$  **UC = 0,47** **VOLDOET**

**Toepassen:  $L \times B \times H = 1000 \times 1000 \times 400 \text{ mm}$  Ø8-150# onder + boven**



# Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	2, 6