



# STATISCHE BEREKENING

VERBOUW WONING

Behoort tot het bouwarchief

**project:** 20250225  
**omschrijving:** UTRECHT; uitbr. woning Bessemerlaan 27

**opdrachtgever:** [REDACTED]  
**ontwerp:** HRW Bouw

**document:** GDV-20250225-B01  
**revisie:** -  
**datum:** 28 april 2025  
**status:** Definitief

**samenstelling:**

**gecontroleerd:**

## INHOUD

<b>HOOFDSTUK 1 Algemeen</b>	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Te Hanteren Normen	4
1.3 Ontwerplevensduur en Gevolgklasse	5
1.4 Constructief Ontwerp	6
<b>HOOFDSTUK 2 Belastingen</b>	7
2.1 Blijvende en opgelegde belastingen	7
2.2 Gevels, Wanden, Puien E.D.	9
2.3 Volumieke Gewichten	9
2.4 Windbelasting	10
2.5 Sneeuwbelasting	11
<b>HOOFDSTUK 3 Belastingcombinaties</b>	12
3.1 Uiterste grenstoestanden	12
3.2 Bruikbaarheidsgrenstoestanden	12
<b>HOOFDSTUK 4 Stabiliteit</b>	13
4.1 Algemeen	13
<b>HOOFDSTUK 5 Staalconstructies</b>	14
5.1 Algemeen	14
5.2 Overzicht staalconstructies	14
<b>HOOFDSTUK 6 Berekening Staalconstructies</b>	15
6.1 Stalen liggers	15
6.2 Staalverbindingen	17
<b>HOOFDSTUK 7 Houtconstructies</b>	18
7.1 Algemeen	18
7.2 Overzicht van de houtconstructies	18
<b>HOOFDSTUK 8 Berekening Houtconstructies</b>	19
8.1 Houten balklaag	19
8.2 Houten randbalk	23
<b>HOOFDSTUK 9 Fundering</b>	28
9.1 Algemeen	28
9.2 Controle grondspanning	29
<b>HOOFDSTUK 10 Berekening Fundering</b>	31
10.1 Berekening strookwapening	31
10.2 Berekening aanstort wapening	32

Behoort tot het bouwarchief

## **Bijlagen**

34

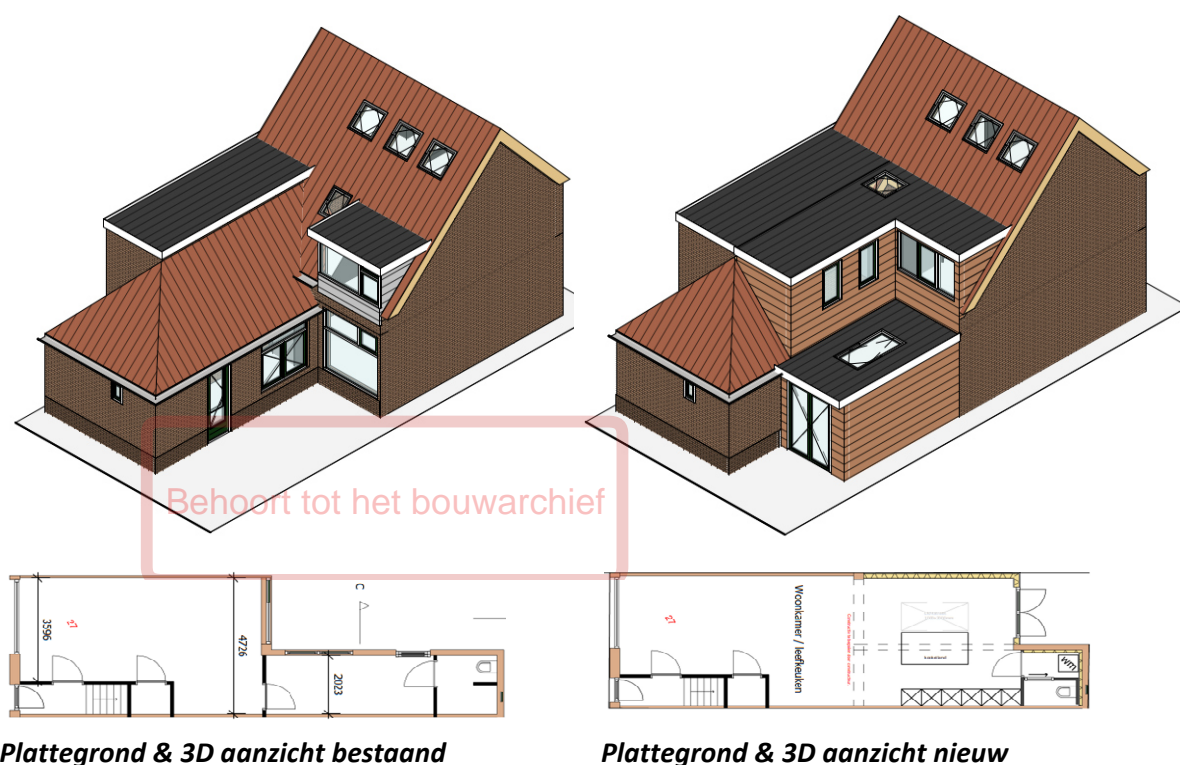
### Bijlage 6.1 - Technosoft uitvoer staalconstructie

Behoort tot het bouwarchief

## HOOFDSTUK 1      ALGEMEEN

### 1.1      INLEIDING

Voorliggend rapport betreft de statische berekening ten behoeve van de verbouw van de woning van [REDACTED] aan de Bessemerlaan 27 te Utrecht. De verbouw betreft een uitbouw aan de achterzijde van de woning en een dakopbouw welke een deel van de bestaande kap vervangt. Tevens wordt er een wanddoorbraak gemaakt in de bestaande achtergevel van de woning.



### 1.2      TE HANTEREN NORMEN

Uitgangspunt voor de berekening vormen de documenten van de Eurocode.

NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Betonconstructies
NEN-EN 1993	Staalconstructies
NEN-EN 1994	Staal - betonconstructies
NEN-EN 1995	Houtconstructies
NEN-EN 1996	Constructies van Metselwerk
NEN-EN 1997	Geotechnisch Ontwerp
NEN-EN 1999	Aluminiumconstructies

### 1.3

#### ONTWERPLEVENSDUUR EN GEVOLGKLASSE

Behoort tot het bouwarchief

Ontwerplevensduur	50 jaar		
Gebouwtype	Eengezinswoning		
Gevolgklasse	CC1	Gevolgklasse Bijzonder	CC1
Gebouwhoogte	8,65 m	Aantal Bouwlagen	3
Gebruiksklasse*	A - Woon of verblijfsfunctie	$\psi_0=0,4$   $\psi_1=0,5$   $\psi_2=0,3$	

\* Er kunnen meerdere gebruiksklasse voorkomen in een gebouw. De meest voorkomende bepaalt de algemene gebruiksklasse

#### 1.3.1

##### Extreem en Momentaan

Bij belasting moet de extreme waarde van de gebruiksbelasting in rekening zijn gebracht. Indien er meer dan twee verschillende gebruiksbelastingen aanwezig zijn dienen slechts twee van deze gebruiksbelastingen extreem te worden gerekend. De overige gebruiksbelastingen mogen momentaan worden gerekend. Om dit in rekenprogrammatuur te verdisconteren wordt er een  $\psi_{0,f}$  berekend en gebruikt als  $\psi_0$  in onze rekenprogrammatuur.

#### 1.3.2

##### Verdiscontering van afwijkingen in de standaard gevolgklasse CC2

Vermenigvuldiging van de partiële veiligheidsfactoren met een factor  $K_{F1}$  conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.3.1 tabel NB5

$$K_{F1} = 0,9$$

#### 1.3.3

##### Verdiscontering van afwijkingen in de standaard levensduur van 50 jaar

Vermenigvuldigingsfactor voor de extreme waarde van de veranderlijke belasting t.g.v. levensduur. Bepaald conform NEN - EN 1990 - Bijlage A1.1 lid (2)

$$F_t = F_{t0} \left\{ 1 + \frac{1-\psi_0}{9} \ln \left( \frac{t}{t_0} \right) \right\} = 1,00$$

\*De tijdsafhankelijke factor  $F_t$  wordt verdisconteerd in de belastingscombinaties

1.4 CONSTRUCTIEF ONTWERP

1.4.1 Beschrijving van de hoofddraagconstructie

Bouwsysteem      **Stapelbouw**  
Fundering          **Stroken fundering**

Behoort tot het bouwarchief

1.4.2 Beschrijving van de onderdelen

Begane grondvloer	<b>Betonvloer</b>		
	<b>PS-isolatievloer</b>	<b>210</b> mm	(Nieuw)
Verdiepingsvloeren	<b>Betonvloer</b>	<b>200</b> mm	
	<b>Houten balklaag</b>		(Zolder vloer best.)
Dakvloer	<b>Houten balklaag</b>		(Nieuw)
Kap	<b>Gordingen kap</b>		
Binnenspouwblad	<b>kalkzandsteen</b>	<b>100</b> mm	
Buitenspouwblad	<b>metselwerk</b>	<b>100</b> mm	

## HOOFDSTUK 2 BELASTINGEN

### 2.1

### BLIJVENDE EN OPGELEGDE BELASTINGEN

#### 2.1.1

#### Kap

#### Algemeen

ID: Kap

Behoort tot het bouwarchief

#### Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : Sneeuw

Belasting door personen en goederen

0,28 kN/m<sup>2</sup>

$\psi_0=0 \mid \psi_1=0,2 \mid \psi_2=0$

$p_{q,rep}$

0,28 kN/m<sup>2</sup>

#### Blijvende belasting

Pannen en Beschot

$1 / \cos (45) \times 0,45 \text{ kN/m}^3 =$

0,64 kN/m<sup>2</sup>

Houten gordingen + isolatie + plafond

$1 / \cos (45) \times 0,3 \text{ kN/m}^3 =$

0,42 kN/m<sup>2</sup>

$p_{g,rep}$

1,06 kN/m<sup>2</sup>

#### 2.1.2

#### Platdak

#### Algemeen

ID: PL

#### Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : H - daken (niet toegankelijk)

Belasting door personen en goederen

1,00 kN/m<sup>2</sup>

$\psi_0=0 \mid \psi_1=0 \mid \psi_2=0$

$p_{q,rep}$

1,00 kN/m<sup>2</sup>

#### Blijvende belasting

Grindlaag 3cm

$0,03 \text{ m} \times 16 \text{ kN/m}^3 =$

0,48 kN/m<sup>2</sup>

Isolatie + dakbedekking

0,25 kN/m<sup>2</sup>

Houten balklaag + beschot + plafond

0,35 kN/m<sup>2</sup>

$p_{g,rep}$

1,08 kN/m<sup>2</sup>

#### 2.1.3

#### Platdak dakkapel

#### Algemeen

ID: PL dk

#### Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : H - daken (niet toegankelijk)

Belasting door personen en goederen

1,00 kN/m<sup>2</sup>

$\psi_0=0 \mid \psi_1=0 \mid \psi_2=0$

$p_{q,rep}$

1,00 kN/m<sup>2</sup>

#### Blijvende belasting

Isolatie + dakbedekking

0,25 kN/m<sup>2</sup>

Houten balklaag + beschot + plafond

0,35 kN/m<sup>2</sup>

$p_{g,rep}$

0,60 kN/m<sup>2</sup>

## 2.1.4

### Zolder vloer

#### Algemeen

ID: ZL

#### Opgelegde veranderlijke belasting

(niet beloopbaar)

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke vloeren

Belasting door personen en goederen

1,00 kN/m<sup>2</sup>

$\psi_0=0,4 \mid \psi_1=0,5 \mid \psi_2=0,3$

$p_{q,rep}$

1,00 kN/m<sup>2</sup>

#### Blijvende belasting

Afwerking

0,10 kN/m<sup>2</sup>

Houten balklaag + beschot + plafond

0,35 kN/m<sup>2</sup>

$p_{g,rep}$

0,45 kN/m<sup>2</sup>

## 2.1.5

### Verdiepingsvloer

#### Algemeen

ID: VL1

#### Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke vloeren

Belasting door personen en goederen

1,75 kN/m<sup>2</sup>

Separatie

0,80 kN/m<sup>2</sup>

$\psi_0=0,4 \mid \psi_1=0,5 \mid \psi_2=0,3$

$p_{q,rep}$

2,55 kN/m<sup>2</sup>

#### Blijvende belasting

Dekvloer h=3cm

$0,03m \times 20kN/m^3 =$

0,60 kN/m<sup>2</sup>

Betonvloer

$0,2m \times 25kN/m^3 =$

5,00 kN/m<sup>2</sup>

$p_{g,rep}$

5,60 kN/m<sup>2</sup>

## 2.1.6

### Verdiepingsvloer

#### Algemeen

ID: VL2

#### Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke vloeren

Belasting door personen en goederen

1,75 kN/m<sup>2</sup>

Separatie

0,50 kN/m<sup>2</sup>

$\psi_0=0,4 \mid \psi_1=0,5 \mid \psi_2=0,3$

$p_{q,rep}$

2,25 kN/m<sup>2</sup>

#### Blijvende belasting

Afwerking

0,10 kN/m<sup>2</sup>

Houten balklaag + beschot + plafond

0,35 kN/m<sup>2</sup>

$p_{g,rep}$

0,45 kN/m<sup>2</sup>



2.1.7

Begane Grondvloer

Algemeen

ID: BG

Opgelegde veranderlijke belasting

Gebruiksklasse : A-niet-gemeenschappelijke vloeren

Belasting door personen en goederen

Separatie

Belast tot het bouwarchief

1,75 kN/m<sup>2</sup>

0,80 kN/m<sup>2</sup>

----- +

$\psi_0=0,4 \mid \psi_1=0,5 \mid \psi_2=0,3$

$p_{q,rep}$

2,55 kN/m<sup>2</sup>

Blijvende belasting

Dekvloer

$0,07m \times 20kN/m^3 =$

1,40 kN/m<sup>2</sup>

PS-Isolatievloer 210mm

1,94 kN/m<sup>2</sup>

----- +

$p_{g,rep}$

3,34 kN/m<sup>2</sup>

2.2

GEVELS, WANDEN, PUIEN E.D.

ID

Omschrijving

Mw100-Kzs100

Metselwerk 100mm -Kzs 100mm

4,00 kN/m<sup>2</sup>

Kzs150

Kzs 150mm

$0,15m \times 20kN/m^3 =$

3,00 kN/m<sup>2</sup>

Mw100

Metselwerk 100mm

2,00 kN/m<sup>2</sup>

Mw210

Metselwerk 210mm

$0,21m \times 20kN/m^3 =$

4,20 kN/m<sup>2</sup>

HSB

HSB/Pui

0,50 kN/m<sup>2</sup>

2.3

VOLUMIEKE GEWICHTEN

ID

Omschrijving

Water

Water

10,0 kN/m<sup>3</sup>

Beton

Normaal beton (gewapend)

25,0 kN/m<sup>3</sup>

Kzs

Kalkzandsteen

20,0 kN/m<sup>3</sup>

Metselwerk

Baksteen metselwerk

20,0 kN/m<sup>3</sup>

Hout

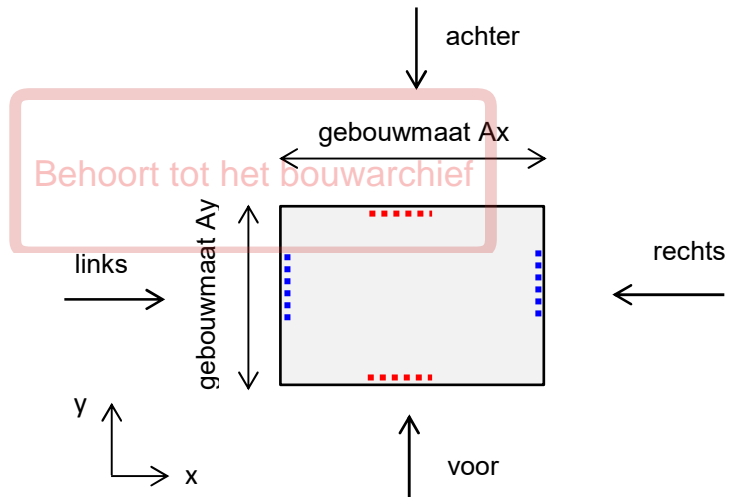
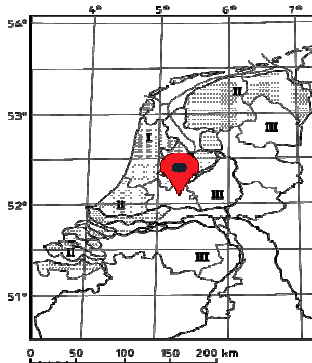
Naald-/loofhout

5,0 kN/m<sup>3</sup>

## 2.4

## WINDBELASTING

Gebouwhoogte	8,65 m		
Windgebied	III	Bebouwd/Onbebouwd	Onbebouwd
Orografiefactor $c_o(z) =$	1,00	Referentiehoogte $z_s$	5,19 m
		Extreme Stuwdruk $q_p(z)$	0,67 kN/m <sup>2</sup>



## 2.4.1

## CsCd-Factor

Voor  $c_s c_d$  mag 1,00 worden aangehouden indien voldaan is aan voorwaarde:

Gebouwhoogte < 15m óf gebouwhoogte < 4 \* gebouwdiepte bij een hoogte tot 100m.

Type gebouw	Staalconstructie	$\delta_s =$	0,05	
<b>Wind in x-richting</b>				
Gebouwmaat Ay	12,6 m	$h/Ay =$	0,69	
Piekfactor		$k_p =$	3,70	
Achtergrondresponsfactor		$B^2 =$	0,60	
Resonantieresponsfactor		$R^2 =$	0,02	
Factor $c_s c_d$ volgens formule 6.1 NEN-EN-1991-1-4		$c_s c_d =$	0,88	
Resulterende stuwdruk $c_s c_d q_p(z)$		$c_s c_d q_p(z) =$	0,59	kN/m <sup>2</sup>

**Wind in y-richting**

Gebouwmaat Ax	5 m	$h/Ax =$	1,73	
Piekfactor		$k_p =$	3,80	
Achtergrondresponsfactor		$B^2 =$	0,70	
Resonantieresponsfactor		$R^2 =$	0,04	
Factor $c_s c_d$ volgens formule 6.1 NEN-EN-1991-1-4		$c_s c_d =$	0,95	
Resulterende stuwdruk		$c_s c_d q_p(z) =$	0,64	kN/m <sup>2</sup>

2.4.2 Windvormfactoren

	loefzijde	lijzijde		
vormfactoren	D	E	$C_{pe;10;tot}$	$C_{pe;10;tot;cor}^*$
x-richting	0,80	0,54	1,34	1,14
y-richting	0,80	0,50	1,30	1,11
wrijving dak			$C_{fr;dak} =$	0,04
wrijving gevel			$C_{fr;gvl} =$	0,02

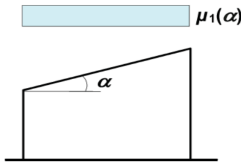
\* $C_{pe;10;tot;cor} = (\text{druk} + \text{zuiging}) \times 0,85$  [conform NEN-EN 1991-1-4 / 7.2.2 (4) N.B]

2.5 SNEEUWBELASTING

Sneeuwbelasting op de grond ( $s_k$ )      0,70 kN/m<sup>2</sup>       $\psi_0=0$  |  $\psi_1=0,2$  |  $\psi_2=0$

2.5.1 Schuindak

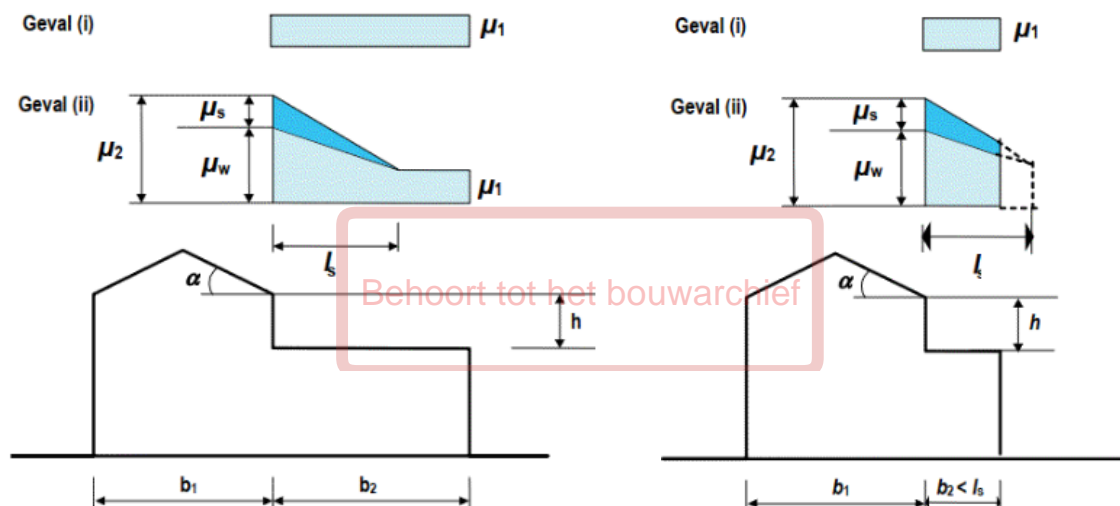
Dakhelling      45,0 °       $\mu_1 =$       0,40  
Sneeuwbelasting ( $s = \mu_1 s_k$ )      0,28 kN/m<sup>2</sup>  
 $\psi_0=0$  |  $\psi_1=0,2$  |  $\psi_2=0$



## 2.5.2

### Sneeuwophoping - achter zijde

$b_1 = 2,2 \text{ m}$	$b_2 = 4,7 \text{ m}$	$h = 2,8 \text{ m}$	$l_s = 2 \cdot h = 5,6 \text{ m}$
Dakhelling = $45,0^\circ$	$\mu_s = 0,20$	$\mu_w = 1,23$	
Sneeuwbelasting ( $s = \mu_2 s_k$ )		$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 1,43$	
Gemiddelde over $l_s =$		$1,00 \text{ kN/m}^2$	
		$0,70 \text{ kN/m}^2$	



**Sneeuwophoping is niet maatgevend.**

**HOOFDSTUK 3 BELASTINGCOMBINATIES**

Behoort tot het bouwarchief

**3.1****UITERSTE GRENSTOESTANDEN****Tabel A1.2(B) - Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (Groep B)**

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties		Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
CC1	Vgl. 6.10a	$1,22 \cdot G$	$0,9 \cdot G$		$1,35 \cdot \psi_0 Q_k$	$1,35 \cdot \psi_0 Q_k$
	Vgl. 6.10b	$1,08 \cdot G$	$0,9 \cdot G$	$1,35 \cdot Q_k$		$1,35 \cdot \psi_0 Q_k$

Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met  $1,2 \cdot G$   
 Deze waarde is berekend met  $\xi = 0,89$ .

**Tabel A1.3 - Rekenwaarden van belastingen voor het gebruik in buitengewone en aardbevingsbelastingscombinaties**

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties		Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
		Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
CC1	Vgl. 6.11a/b	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot A_d$	$1,0 \cdot \psi_1 Q_k^a$	$1,0 \cdot \psi_2 Q_k$
	Vgl. 6.12a/b	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot A_{ek}$ of $A_{ed}$	$1,0 \cdot \psi_2 Q_k$	$1,0 \cdot \psi_2 Q_k$

<sup>a</sup> Uitsluitend voor wind in combinatie met brand bij het beoordelen van disproportionele schade volgens NEN-EN 1991-1-7; voor overige gevallen  $\psi_2$

**3.2****BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN****Tabel A1.4 - Rekenwaarden van belastingen voor gebruik in belastingscombinaties**

Combinatie	Blijvende belastingen		Overheersende opgelegde belasting	Opgelegde belasting gelijktijdig met overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste	Andere
Karakteristiek	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot Q_k$		$1,0 \cdot \psi_0 Q_k$
Frequent	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot \psi_1 Q_k$		$1,0 \cdot \psi_2 Q_k$
Quasi-Blijvend	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot G$	$1,0 \cdot \psi_2 Q_k$		$1,0 \cdot \psi_2 Q_k$

# HOOFDSTUK 4      STABILITEIT

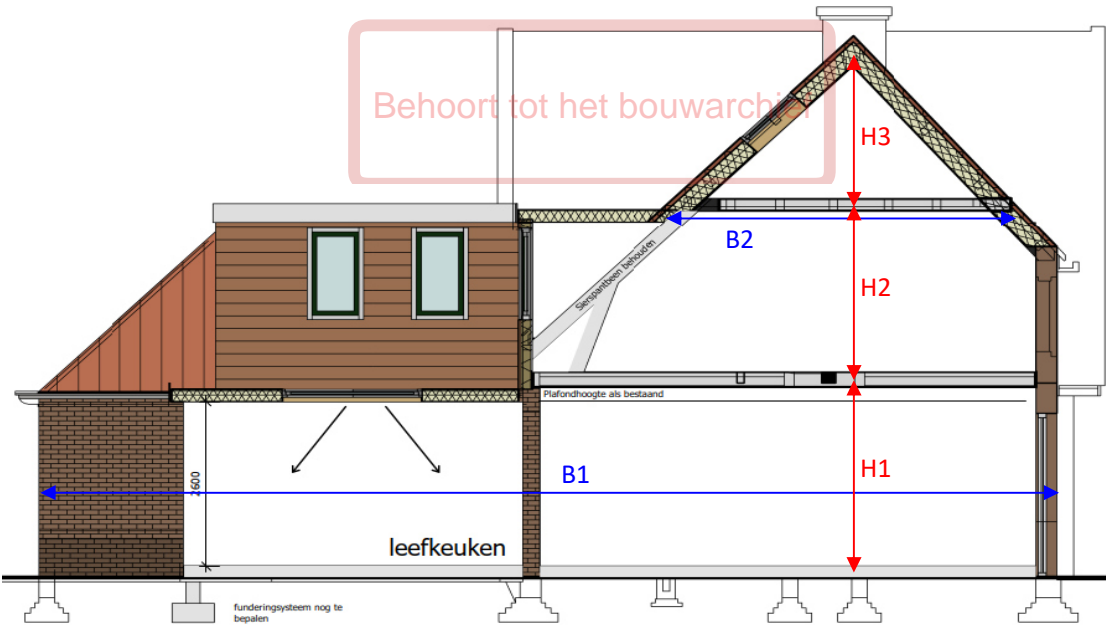
## 4.1      ALGEMEEN

### 4.1.1      Beschrijving van de stabiliteit

De stabiliteit van de woning/ aanbouw wordt gewaarborgd middels dragende wanden in X- en Y-richting in combinatie met de schijfwerking in de verdiepingvloeren en de kap. De stalen ligger in de achtergevel wordt uitgevoerd als stabiliteitsportaal.

### 4.1.2      Windbelasting

De windbelasting op het portaal wordt momentaan gerekend omdat het een rijwoning betreft in een blok van 8 woningen.



### F-last: Wind

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G <sub>rep</sub>   Q <sub>rep</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	G <sub>rep</sub> [kN]	Q <sub>rep,extr</sub> [kN]	Q <sub>rep,mom</sub> [kN]
Extreme Stuwdruk	1,30 × 0,59	0,00   0,67	0,0	0,5	0,0
			----- + 0,0	----- + 0,5	----- + 0,0

Vergelijking 6.10a  
Vergelijking 6.10b

E<sub>d</sub> = 0,0 kN  
E<sub>d</sub> = 0,7 kN

ψ<sub>0,f</sub> = 0,00

Afmetingen:

B1 =	14,5 m	H1 =	3,2 m
B2 =	5 m	H2 =	2,8 m
		H3 =	2,5 m
F <sub>kar,hor.</sub> =	36,1 kN	((0,5*H1+H2)*B1+0,5*H3*B2)*we	
F <sub>Ed, hor.</sub> =	9,74 kN	(Momentaan)	

HOOFDSTUK 5      STAALCONSTRUCTIES

5.1      ALGEMEEN

De staalkwaliteiten van de verschillende onderdelen zijn als volgt bepaald (tenzij anders vermeld op tek).

Behoort tot het bouwarchief

Kokers en Buisprofielen	S275
HD-profielen	S355
SFB, IFB en THQ - liggers	S355
Overige liggers en kolommen	S235

Kwaliteit van bouten                      8.8                      (tenzij anders vermeld)

Detailberekeningen (verbindingen) dienen te worden aangeleverd door de staalleverancier.

5.1.1      Behandeling van stalen onderdelen

Onderdelen die in contact komen met buitenlucht / grond dienen thermisch verzinkt te worden en te worden voorzien van een poedercoating [zgn duplex systeem]. Indien hiervan wordt afgeweken dient door de aannemer/staalleverancier aangetoond te worden dat de thermisch verzinkte staalconstructie (zonder aanvullende behandeling) voldoende duurzaam is. Overige behandeling in overleg met de staalleverancier.

5.1.2      Brandwerendheid van staalconstructies

De onderdelen dienen brandwerend behandeld te worden conform de opgegeven brandwerendheid.

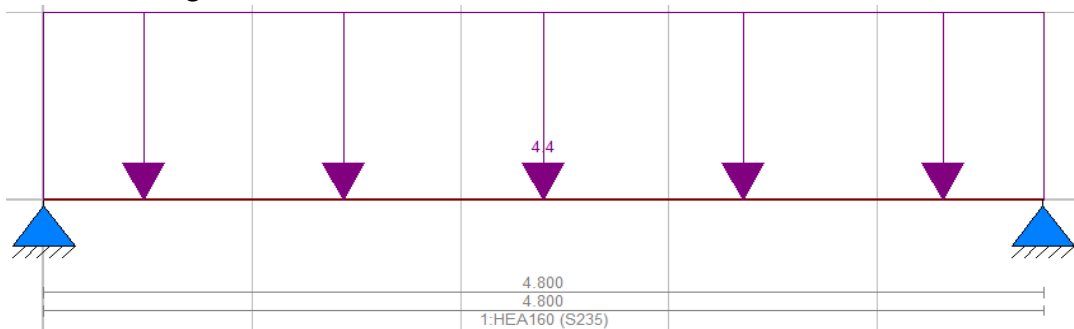
Dit kan gebeuren d.m.v schilderen, bekleden of overdimensioneren.  
Een en ander dient in nader overleg vastgesteld te worden.  
Vooralsnog is geen rekening gehouden met overdimensioneren.

5.2      OVERZICHT STAALCONSTRUCTIES

Voor een overzicht van de staalconstructies zie tekenwerk Goudstikker - [REDACTED]

**HOOFDSTUK 6 BEREKENING STAALCONSTRUCTIES****6.1****STALEN LIGGERS****6.1.1****SL1 - ligger tpv uitbouw****q-last: SL1**

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	$G_{rep}   Q_{rep}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$G_{rep}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m <sup>1</sup> ]
PL	0,50 × 2,10	1,08   1,00	1,1	1,1	0,0
VL2	0,50 × 2,10	0,45   2,25	0,5	2,4	0,9
PL	0,50 × 2,70	1,08   1,00	1,5	1,4	0,0
HSB	2,70	0,50   0,00	1,4	0,0	0,0
Behoort tot het bouwarchief			----- +	----- +	----- +
			4,4	4,8	0,9

**Vergelijking 6.10a** **$E_d = 6,6 \text{ kN/m}^1$**  **$\psi_{0,f} = 0,20$** **Vergelijking 6.10b** **$E_d = 11,2 \text{ kN/m}^1$** **Schematisering:****Reactiekrachten li-re:****Permanent - kar.****Veranderlijk - kar.**

R1(a):

11,3 kN

11,5 kN

R1(b):

11,3 kN

11,5 kN

**Controle oplegspanningen (conform 3.6.1 NEN-EN 1996-1-1/NB):**

Materiaal t.p.v. oplegging	kalkzandsteen	druksterkte stenen $f_b =$	12,50	N/mm <sup>2</sup>
Totaal volume perforaties	< 25 %			
Metselmortel / lijm mortel	metselmortel	druksterkte mortel $f_m =$	5,00	N/mm <sup>2</sup>
Opleglengte	100 mm			
Oplegbreedte	160 mm	kar. druksterkte mw $f_k =$	4,63	N/mm <sup>2</sup>
Controle oplegspanning	$\sigma'_{Ed} =$	1,73 N/mm <sup>2</sup>	$\leq f_{Rd} =$	2,73 N/mm <sup>2</sup>

Toepassen: HE160A, 100mm opleggen

Zie bijlage 6.1 voor Technosoft uitvoer



6.1.2

SL2 - ligger tpv doorbraak achtergevel

q-last: SL2

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	$G_{rep}   Q_{rep}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$G_{rep}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m <sup>1</sup> ]
HSB	2,30	0,50   0,00	1,2	0,0	0,0
Mw210	0,70	4,20   0,00	2,9	0,0	0,0
VL1	0,50 × 1,20	5,60   2,55	3,4	0,6	0,6
Behoort tot het bouwarchief			----- +	----- +	----- +
			7,5	0,6	0,6

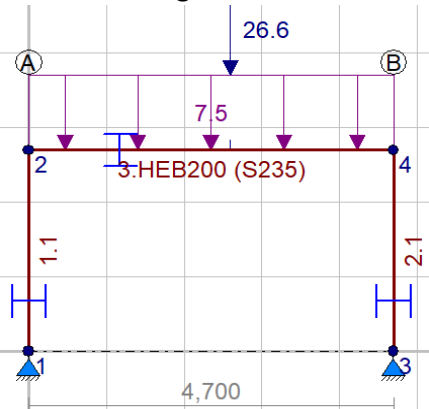
F-last: SL2

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	$G_{rep}   Q_{rep}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$G_{rep}$ [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Kap	0,25 × 5,40 × 4,80	1,06   0,28	6,9	1,8	0,0
ZL	0,25 × 4,00 × 4,80	0,45   1,00	2,2	4,8	1,9
PL dk	0,25 × 2,15 × 4,80	0,60   1,00	1,5	2,6	0,0
HSB	0,50 × 2,15 × 2,60	0,50   0,00	1,4	0,0	0,0
Mw100	0,50 × 1,00 × 2,60	2,00   0,00	2,6	0,0	0,0
SL1(b)		11,30   11,50	11,3	11,5	0,0
			----- +	----- +	----- +
			25,9	20,7	1,9

F-last: SL2 - hor.

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	$G_{rep}   Q_{rep}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$G_{rep}$ [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
Fed; hor (momentaan)		0,00   9,74	0,0	9,7	0,0
			----- +	----- +	----- +
			0,0	9,7	0,0

Schematisering:



Reactiekrachten li-re:

R2(a):

R2(b):

Permanent - kar.

31,64 kN

34,47 kN

Veranderlijk - kar.

10,39 kN

12,53 kN

Toepassen:

HE200B portaal

Zie bijlage 6.1 voor Technosoft uitvoer

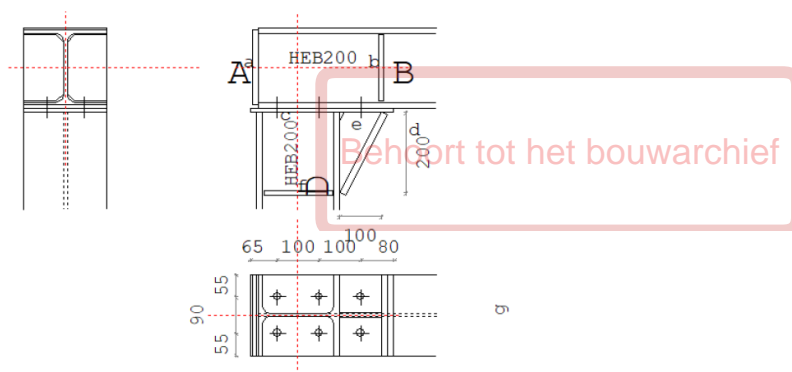
### 6.2.1

## STAALVERBINDINGEN

## Momentvaste verbinding portaal

$$M_{ed,max}: \quad 42 \text{ kNm}$$

Momentvaste verbinding uitvoeren volgens onderstaande opgave:



## LEGENDA

Onderdeel	Afmetingen	Aantal	Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Afdekplaat	200x185-15	1	aw=5d af=14
b Schot AB	95x165-12	1	aw=8d af=8d
c Kopplaat	200x345-10	1	aw=5d af=8d
d Consoleflens	200x223-15	1	afe=8d aff=15 afw=5d
e Consolelijf	100x200-10	1	awe=5d awf=5d
f Schot staaf D	95x165-12	1	aw=8d af=8d
g Bout	M20 8.8	6	

Zie bijlage 6.1 voor Technosoft uitvoer

## HOOFDSTUK 7 HOUTCONSTRUCTIES

### 7.1

#### ALGEMEEN

Balkconstructies:

Afstand balken maximaal h.o.h.:

610 mm

Nominale doorsnede (mm x mm) volgens tekenwerk Goudstikker - [REDACTED]

Verbindingswijze:

Gegalvaniseerde draadnagels

Thermisch verzinkte slotbouten

Thermisch verzinkte griphoekankers

Verankeringswijze:

Gegalvaniseerde stalen haakankers of muurplaatankers

Thermisch verzinkte gordinglasankers

Aangelaste strippen bij stalen constructiedelen

Fisher-pluggen (o.g.)+gegalvaniseerde schroeven bij steenachtige  
bouwdelen

Houtsoort:

Europees Vuren

Gezaagd Europees Naaldhout

Sterkteklasse:

C18

Klimaatklasse:

2

Bewerking:

Geschaafd

### 7.2

#### OVERZICHT VAN DE HOUTCONSTRUCTIES

Voor een overzicht van de houtconstructies zie tekenwerk Goudstikker - [REDACTED]

## 8.1

### 8.1.1

## HOOFDSTUK 8 BEREKENING HOUTCONSTRUCTIES

### HOUTEN BALKLAAG

#### Balklaag HB1

Berekening gordingen en platdakbalklagen volgens NEN-EN 1995-1-1 Incl. Nationale Bijlage (nl)

Onderdeel: dakbalklaag

Behoort tot het bouwarchief

#### Algemene gegevens:

Klimaatklasse	(1, 2, 3)	1 HVG < 12%
Sterkteklasse	(NEN-EN338;2009 / NEN-EN1194;1999)	C18
Rekenwaarde van de belasting	(STR/GEO)	Groep B
Ontwerplevensduurklasse		50 jaar
Belastingduurklasse sneeuw en wind		kort
Gevolgklasse	CC1	Standaard eengezinswoningen
Betrouwbaarheidsklasse	RC1	$K_{FI} = 0,9$
Categorie		Categorie H Daken

dakhelling in graden : 0,0 graden = 0,00 radialen  
dakvorm: Plat dak

theoretische lengten : 2,60 m, resp. 0,00 m  
balklaag max. h.o.h. : 610 mm

maximale gebouwhoogte : 8,65 m  
gebied (I, II of III) : III  
Kust/onbebouwd/bebouwd : onbebouwd

balklaag breedte	:	58 mm	W =	2,35E+05 mm <sup>3</sup>
hoogte	:	156 mm	I =	1,83E+07 mm <sup>4</sup>
			k(h) =	1,00

Beplanking bovenzijde : 18 mm  
Beplanking onderzijde : 0 mm  
 $E_{(0;ser;rep)}$  : 6000 N/mm<sup>2</sup>  $f_r = 0,800$

#### Belastingen:

permanente belasting	:	1,08 kN/m <sup>2</sup> (dakvlak)	$\Psi_0$
permanente belasting	:	1,08 kN/m <sup>2</sup> (grondvlak)	
veranderlijke belasting	:	1,00 kN/m <sup>2</sup> (grondvlak)	0
lengte p(var.)	:	2,60 m	
sneeuwbelasting	:	0,56 kN/m <sup>2</sup> (grondvlak)	0
puntlast	:	2,00 kN	0

#### Windbelasting:

extreme stuwdruk	:	$q_p(z) =$	0,67 kN/m <sup>2</sup>	
$C_s, C_d (h_{gebouw} < 15m) = 1,00$	:	$q_p(z) =$	0,67 kN/m <sup>2</sup>	
dak loefzijde	:	$C(pe) =$	-0,70	
dak lijzijde	:	$C(pe) =$	0,20 resp. -0,20	

onder/overdruk : C(pi) = 0,20 resp. -0,30  
wrijving : te verwaarlozen

### Berekening op enkele buiging als ligger op 2 steunpunten.

#### Belastingcombinaties

Uiterste grenstoestand - fundamentele combinaties:

Behoort tot het bouwarchief

Tabel A1.2(B); vergelijking 6.10a

combinatie 1: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0Q_{k1}$	0,80 kN/m	(perm. + sneeuw)
combinatie 2: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0F_{k1}$	0,80 kN/m + 0,00 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 3: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0F_{k1}$	0,80 kN/m + 0,00 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 4: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0Q_{k1}$	0,80 kN/m	(perm. + pers. en goederen (q))
combinatie 5: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0Q_{k1}$	0,80 kN/m	(perm. + wind)
combinatie 6: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0Q_{k1}$	0,80 kN/m	(perm. + wind)

Tabel A1.2(B); vergelijking 6.10b

combinatie 1: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$	1,17 kN/m	(perm. + sneeuw)
combinatie 2: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}F_{k1}$	0,71 kN/m + 2,16 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 3: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}F_{k1}$	0,71 kN/m + 2,70 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 4: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$	1,54 kN/m	(perm. + pers. en goederen (q))
combinatie 5: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$	0,22 kN/m	(perm. + wind; loefzijde)
combinatie 6: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$	0,44 kN/m	(perm. + wind; lijzijde)

#### Uiterste grenstoestand - Controle sterkte

##### Momenten

$M_{d-max} =$	2,00 kNm	$k_{(mod)} = 0,80$
$\sigma_{(m;0;d)} =$	8,52 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_m = 1,3$
$f_{(m;0;rep)} =$	18 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{(m;0;d)} =$	11,08 N/mm <sup>2</sup>	Unity check = 0,77

##### Dwarskracht

$V_{d-max} =$	3,62 kN	
$\tau_d =$	0,60 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{v;rep} =$	3,40 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{v;d} =$	2,09 N/mm <sup>2</sup>	Unity check = 0,29

#### Bruikbaarheidsgrenstoestand - Controle stijfheid

$K_{def} =$	0,60	$\psi_2 =$	0,00	
$U_{inst,G} =$	2,4mm	$U_{fin,G} = U_{inst,G} (1+k_{def})$	=	3,8 mm
$U_{inst,Q1} =$	2,2mm	$U_{fin,Q1} = U_{inst,Q1} (1+\psi_2 k_{def})$	=	2,2 mm
$U_{inst,Fq} =$	3,5mm	$U_{fin,Fq} = U_{inst,Q1} (1+\psi_2 k_{def})$	=	3,5 mm
bijkomende doorbuiging		$U_{bij} =$	5,0 mm	≤ 10,4 mm
doorbuiging in eindtoestand:		$U_{fin,tot} =$	7,3 mm	≤ 10,4 mm

Toepassen: houten balklaag bxbh: 58x156mm h.o.h. 610mm + 18mm OSB3 beschot

## 8.1.2

**Balklaag HB(b) - balklaag tpv dakopbouw****Berekening vloerbalklagen volgens NEN-EN 1995-1-1 Inclusief Nationale Bijlage (nl)**

Onderdeel: vloerbalklaag

Behoort tot het bouwarchief

**Algemene gegevens:**

Klimaatklasse	(1, 2, 3)	1	HVG < 12%
Sterkteklasse	(NEN-EN338;2009 / NEN-EN1194;1999)	C18	
Rekenwaarde van de belasting	(STR/GEO)	Groep B	
Ontwerplevensduurklasse		50	jaar
Belastingduurklasse opgelegde vloerbelasting		Middellang	
Gevolgklasse	CC1	Standaard eengezinswoningen	
Betrouwbaarheidsklasse	RC1	$K_{FI} =$	0,9
Categorie		Categorie A	
		Woon- en verblijfsruimtes	

Theoretische lengten	2,10 m, resp.	0,00 m	
Balklaag h.o.h.-afstand	610 mm		
Breedte vloerveld	2,10 m		
Afmetingen:	breedte	70 mm	$W = 2,45E+05 \text{ mm}^3$
	hoogte	145 mm	$I = 1,78E+07 \text{ mm}^4$
			$k(h) = 1,01$
Beplanking bovenzijde	18 mm		
Beplanking onderzijde	0 mm		
$E_{(0;ser;rep)}$	6000 N/mm <sup>2</sup>	$f_r = 0,800$	

**Belastingen:**

Permanente belasting	0,45 kN/m <sup>2</sup>	$\psi_0$	
Veranderlijke belasting	1,75 kN/m <sup>2</sup>	0,4	
Lichte scheidingswand (verplaatsbaar)	0,50 kN/m <sup>2</sup>	(e.g. wand < 1,0 kN/m)	
Puntlast	3,00 kN		

**Berekening op enkele buiging als ligger op 2 steunpunten.****Belastingcombinaties**

Uiterste grenstoestand - fundamentele combinaties:

Tabel A1.2(B); vergelijking 6.10a

combinatie 1: $1,35K_{FI}G_k + 1,5K_{FI}\psi_0Q_{k1}$	1,07 kN/m	(perm. + pers. en goederen (q))
combinatie 2: $1,35K_{FI}G_k + 1,5K_{FI}\psi_0F_{k1}$	0,33 kN/m + 0,00 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 3: idem combinatie 2 met puntlast naast het steunpunt ipv midden van het veld		

Tabel A1.2(B); vergelijking 6.10b

combinatie 1:  $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$  2,15 kN/m (perm. + pers. en goederen (q))  
 combinatie 2:  $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}F_{k1}$  0,30 kN/m + 3,24 kN (perm. + pers. en goederen (F))  
 combinatie 3: idem combinatie 2 met puntlast naast het steunpunt ipv midden van het veld

### Uiterste grenstoestand - Controle sterkte

#### Momenten

$M_{d-max} =$  1,86 kNm  
 $\sigma_{(m;0;d)} =$  7,60 N/mm<sup>2</sup>

$f_{(m;0;rep)} =$  18 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{(m;0;d)} =$  11,15 N/mm<sup>2</sup>

Behoort tot het bouwarchief

$k_{(mod)} = 0,80$   
 $\gamma_m = 1,3$

Unity check = 0,68 **akkoord**

#### Dwarskracht

$V_{d-max} =$  4,36 kN  
 $\tau_d =$  0,64 N/mm<sup>2</sup>

$f_{v;rep} =$  3,40 N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{v;d} =$  2,09 N/mm<sup>2</sup>

Unity check = 0,31 **akkoord**

### Bruikbaarheidsgrenstoestand - Controle stijfheid

$K_{def} =$  0,60  $\psi_2 =$  0,30

$U_{inst,G} =$  0,4mm  $U_{fin,G} = U_{inst,G} (1 + K_{def}) =$  0,7mm

$U_{inst,Q1} =$  2,2mm  $U_{fin,Q1} = U_{inst,Q1} (1 + \gamma_2 K_{def}) =$  2,6mm

$U_{inst,Fq} =$  2,9mm  $U_{fin,Fq} = U_{inst,Q1} (1 + \gamma_2 K_{def}) =$  3,4mm

bijkomende doorbuiging  $U_{bij} =$  3,7 mm = kleiner dan 6,3 mm

doorbuiging in eindtoestand:  $U_{fin,tot} =$  4,1 mm = kleiner dan 8,4 mm

**Bestaande balklaag minimale afmetingen: b x h: 70x145mm h.o.h. 610mm +18mm.beschot, ihw controleren.**

**8.2****8.2.1****HOUTEN RANDBALK****Randbalk RB1**Berekening gordingen en platdakbalklagen volgens NEN-EN 1995-1-1 Incl. Nationale Bijlage (nl)

Onderdeel: dakbalklaag

Behoort tot het bouwarchief

Algemene gegevens:

Klimaatklasse (1, 2, 3) 1 HVG < 12%  
 Sterkteklasse (NEN-EN338;2009 / NEN-EN1194;1999) C18  
 Rekenwaarde van de belasting (STR/GEO) Groep B  
 Ontwerplevensduurklasse 50 jaar  
 Belastingduurklasse sneeuw en wind kort  
 Gevolgklasse CC1 Standaard eengezinswoningen  
 Betrouwbaarheidsklasse RC1  $K_{FI} = 0,9$   
 Categorie Categorie H  
 Daken

dakhelling in graden : 0,0 graden = 0,00 radialen  
 dakvorm: Plat dak

theoretische lengten : 2,00 m, resp. 0,00 m  
 balklaag max. h.o.h. : 1000 mm

maximale gebouwhoogte : 8,65 m  
 gebied (I, II of III) : III  
 Kust/onbebouwd/bebouwd : onbebouwd

balklaag breedte : 58 mm  $W = 2,35E+05 \text{ mm}^3$   
 hoogte : 156 mm  $I = 1,83E+07 \text{ mm}^4$   
 $k(h) = 1,00$

Beplanking bovenzijde 18 mm  
 Beplanking onderzijde 0 mm  
 $E_{(0;ser;rep)} : 6000 \text{ N/mm}^2$   $f_r = 1,000$

Belastingen: $\Psi_0$ 

permanente belasting : 1,08 kN/m<sup>2</sup> (dakvlak)  
 permanente belasting : 1,08 kN/m<sup>2</sup> (grondvlak)  
 veranderlijke belasting : 1,00 kN/m<sup>2</sup> (grondvlak) 0  
 lengte p(var.) : 2,00 m  
 sneeuwbelasting : 0,56 kN/m<sup>2</sup> (grondvlak) 0  
 puntlast : 2,00 kN 0

Windbelasting:

extreme stuwdruk :  $q_p(z) = 0,67 \text{ kN/m}^2$   
 $C_s, C_d (h_{gebouw} < 15\text{m}) = 1,00$  :  $q_p(z) = 0,67 \text{ kN/m}^2$   
 dak loefzijde :  $C(pe) = -0,70$   
 dak lijzijde :  $C(pe) = 0,20$  resp. -0,20  
 onder/overdruk :  $C(pi) = 0,20$  resp. -0,30



wrijving : te verwaarlozen

### Berekening op enkele buiging als ligger op 2 steunpunten.

#### Belastingcombinaties

Uiterste grenstoestand - fundamentele combinaties:

Behoort tot het bouwarchief

Tabel A1.2(B); vergelijking 6.10a

combinatie 1: $1,35K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Y_0Q_{k1}$	1,31 kN/m	(perm. + sneeuw)
combinatie 2: $1,35K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Y_0F_{k1}$	1,31 kN/m + 0,00 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 3: $1,35K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Y_0F_{k1}$	1,31 kN/m + 0,00 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 4: $1,35K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Y_0Q_{k1}$	1,31 kN/m	(perm. + pers. en goederen (q))
combinatie 5: $1,35K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Y_0Q_{k1}$	1,31 kN/m	(perm. + wind)
combinatie 6: $1,35K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Y_0Q_{k1}$	1,31 kN/m	(perm. + wind)

Tabel A1.2(B); vergelijking 6.10b

combinatie 1: $1,2K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Q_{k1}$	1,92 kN/m	(perm. + sneeuw)
combinatie 2: $1,2K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}F_{k1}$	1,17 kN/m + 2,70 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 3: $1,2K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}F_{k1}$	1,17 kN/m + 2,70 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 4: $1,2K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Q_{k1}$	2,52 kN/m	(perm. + pers. en goederen (q))
combinatie 5: $1,2K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Q_{k1}$	0,36 kN/m	(perm. + wind; loefzijde)
combinatie 6: $1,2K_{F1}G_k + 1,5K_{F1}Q_{k1}$	0,72 kN/m	(perm. + wind; lijzijde)

#### Uiterste grenstoestand - Controle sterkte

##### Momenten

$M_{d-max} =$	1,93 kNm	$k_{(mod)} = 0,80$
$\sigma_{(m;0;d)} =$	8,22 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_m = 1,3$
$f_{(m;0;rep)} =$	18 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{(m;0;d)} =$	11,08 N/mm <sup>2</sup>	Unity check = 0,74

##### Dwarskracht

$V_{d-max} =$	3,87 kN	
$\tau_d =$	0,64 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{v;rep} =$	3,40 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{v;d} =$	2,09 N/mm <sup>2</sup>	Unity check = 0,31

#### Bruikbaarheidsgrenstoestand - Controle stijfheid

$K_{def} =$	0,60	$\psi_2 =$	0,00	
$U_{inst,G} =$	1,4mm	$U_{fin,G} = U_{inst,G} (1+k_{def})$	=	2,2 mm
$U_{inst,Q1} =$	1,3mm	$U_{fin,Q1} = U_{inst,Q1} (1+\psi_2 k_{def})$	=	1,3 mm
$U_{inst,Fq} =$	2,0mm	$U_{fin,Fq} = U_{inst,Q1} (1+\psi_2 k_{def})$	=	2,0 mm
bijkomende doorbuiging		$U_{bij} =$	2,8 mm	≤ 8 mm
doorbuiging in eindtoestand:		$U_{fin,tot} =$	4,2 mm	≤ 8 mm

Toepassen: houten randbalk bxh: 58x156mm

## 8.2.2

## Randbalk RB2

Berekening gordingen en platdakbalklagen volgens NEN-EN 1995-1-1 Incl. Nationale Bijlage (nl)

Onderdeel: dakbalklaag

**Algemene gegevens:**

Klimaatklasse (1, 2, 3)  
 Sterkteklasse (NEN-EN338;2009 / NEN-EN1194;1999)  
 Rekenwaarde van de belasting (STR/GEO) Groep B  
 Ontwerplevensduurklasse 50 jaar  
 Belastingduurklasse sneeuw en wind kort  
 Gevolgklasse CC1 Standaard eengezinswoningen  
 Betrouwbaarheidsklasse RC1  $K_{FI} = 0,9$   
 Categorie Categorie H  
 Daken

Behoort tot het bouwarchief

1 HVG &lt; 12%

C18

dakhelling in graden : 0,0 graden = 0,00 radialen  
 dakvorm: Plat dak

theoretische lengten : 2,60 m, resp. 0,00 m  
 balklaag max. h.o.h. : 2610 mm

maximale gebouwhoogte : 8,65 m  
 gebied (I, II of III) : III  
 Kust/onbebouwd/bebouwd : onbebouwd

balklaag breedte : 174 mm  $W = 7,06E+05 \text{ mm}^3$   
 hoogte : 156 mm  $I = 5,50E+07 \text{ mm}^4$   
 $k(h) = 1,00$

Beplanking bovenzijde 18 mm  
 Beplanking onderzijde 0 mm  
 $E_{(0;ser;rep)} : 6000 \text{ N/mm}^2$   $f_r = 1,000$

**Belastingen:** $\Psi_0$ 

permanente belasting : 1,08 kN/m<sup>2</sup> (dakvlak)  
 permanente belasting : 1,08 kN/m<sup>2</sup> (grondvlak)  
 veranderlijke belasting : 1,00 kN/m<sup>2</sup> (grondvlak) 0  
 lengte p(var.) : 2,60 m  
 sneeuwbelasting : 0,56 kN/m<sup>2</sup> (grondvlak) 0  
 puntlast : 2,00 kN 0

**Windbelasting:**

extreme stuwdruk :  $q_p(z) = 0,67 \text{ kN/m}^2$   
 $C_s, C_d (h_{gebouw} < 15\text{m}) = 1,00$  :  $q_p(z) = 0,67 \text{ kN/m}^2$   
 dak loefzijde :  $C(pe) = -0,70$   
 dak lijzijde :  $C(pe) = 0,20$  resp. -0,20  
 onder/overdruk :  $C(pi) = 0,20$  resp. -0,30  
 wrijving : te verwaarlozen

Berekening op enkele buiging als ligger op 2 steunpunten.

### Belastingcombinaties

Uiterste grenstoestand - fundamentele combinaties:

Tabel A1.2(B); vergelijking 6.10a

combinatie 1: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0Q_{k1}$	3,42 kN/m	(perm. + sneeuw)
combinatie 2: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0F_{k1}$	3,42 kN/m + 0,00 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 3: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0F_{k1}$	3,42 kN/m + 0,00 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 4: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0Q_{k1}$	3,42 kN/m	(perm. + pers. en goederen (q))
combinatie 5: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0Q_{k1}$	3,42 kN/m	(perm. + wind)
combinatie 6: $1,35K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Y_0Q_{k1}$	3,42 kN/m	(perm. + wind)

Tabel A1.2(B); vergelijking 6.10b

combinatie 1: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$	5,02 kN/m	(perm. + sneeuw)
combinatie 2: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}F_{k1}$	3,04 kN/m + 2,70 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 3: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}F_{k1}$	3,04 kN/m + 2,70 kN	(perm. + pers. en goederen (F))
combinatie 4: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$	6,57 kN/m	(perm. + pers. en goederen (q))
combinatie 5: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$	0,93 kN/m	(perm. + wind; loefzijde)
combinatie 6: $1,2K_{Fi}G_k + 1,5K_{Fi}Q_{k1}$	1,87 kN/m	(perm. + wind; lijzijde)

### Uiterste grenstoestand - Controle sterkte

#### Momenten

$M_{d-max} =$	5,55 kNm	$k_{(mod)} = 0,80$
$\sigma_{(m;0;d)} =$	7,86 N/mm <sup>2</sup>	$\gamma_m = 1,3$
$f_{(m;0;rep)} =$	18 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{(m;0;d)} =$	11,08 N/mm <sup>2</sup>	Unity check = 0,71

#### Dwarskracht

$V_{d-max} =$	8,54 kN	
$\tau_d =$	0,47 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{v;rep} =$	3,40 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{v;d} =$	2,09 N/mm <sup>2</sup>	Unity check = 0,23

### Bruikbaarheidsgrenstoestand - Controle stijfheid

$K_{def} =$	0,60	$\psi_2 =$	0,00	
$U_{inst,G} =$	3,4mm	$U_{fin,G} = U_{inst,G} (1+k_{def})$	=	5,4 mm
$U_{inst,Q1} =$	3,1mm	$U_{fin,Q1} = U_{inst,Q1} (1+\psi_2 k_{def})$	=	3,1 mm
$U_{inst,Fq} =$	1,5mm	$U_{fin,Fq} = U_{inst,Q1} (1+\psi_2 k_{def})$	=	1,5 mm
bijkomende doorbuiging		$U_{bij} =$	5,2 mm	≤ 10,4 mm
doorbuiging in eindtoestand:		$U_{fin,tot} =$	8,6 mm	≤ 10,4 mm

Toepassen: houten randbalk bxh: 3x 58x156mm

## HOOFDSTUK 9 FUNDERING

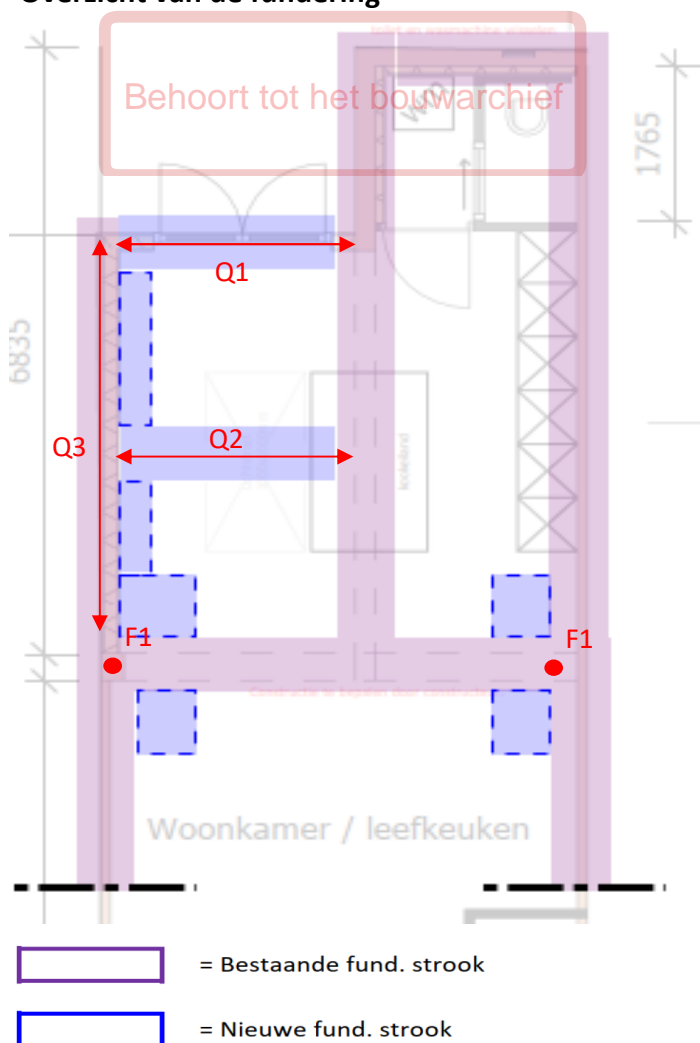
### 9.1 ALGEMEEN

#### 9.1.1 Beschrijving van de fundering

De fundering ten behoeve van de aanbouw betreft een fundering op betonstroken. Onderkant strook dient aangelegd te worden, gelijk aan het niveau van de bestaande betonstroken fundering van de woning. In het werk te bepalen. Maximaal toelaatbare grondspanning waarmee gerekend wordt betreft  $70\text{kN/m}^2$ .

Uitgangspunt is dat er direct onder de betonstroken een goede vaste aanwezig is, in het werk te controleren dmv handsonderingen. Indien deze vaste niet aanwezig is, grondverbetering toepassen vanaf de vaste/ draagkrachtige zandlaag.

#### 9.1.2 Overzicht van de fundering



**9.2****9.2.1****CONTROLE GRONDSPANNING****Q1****q-last:**

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G <sub>rep</sub>   Q <sub>rep</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	G <sub>rep</sub> [kN/m <sup>1</sup> ]	Q <sub>rep,extr</sub> [kN/m <sup>1</sup> ]	Q <sub>rep,mom</sub> [kN/m <sup>1</sup> ]
PL	0,50	1,08   1,00	0,5	0,5	0,0
Mw100	2,70	2,00   0,00	5,4	0,0	0,0
BG	0,50 × 2,30	3,34   2,55	3,8	2,9	1,2
Kzs150	0,60	3,00   0,00	1,8	0,0	0,0
Beton	1,00 × 0,60 × 0,15	25,00   0,00	2,3	0,0	0,0
			----- +	----- +	----- +
			13,8	3,4	1,2

Behoort tot het bouwarchief

**Vergelijking 6.10a****E<sub>d</sub> = 18,4 kN/m<sup>1</sup>****ψ<sub>0,f</sub> =****0,34****Vergelijking 6.10b****E<sub>d</sub> = 19,6 kN/m<sup>1</sup>****Controle Grondspanning**

Strook breedte

**600 mm**

Gronddekking

**0,00 m****σ<sub>max;d</sub> = 42 kN/m<sup>2</sup>****σ<sub>ed</sub> = 33 kN/m<sup>2</sup>****U.C. = 0,78****Akkoord****9.2.2****Q2****q-last:**

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	G <sub>rep</sub>   Q <sub>rep</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	G <sub>rep</sub> [kN/m <sup>1</sup> ]	Q <sub>rep,extr</sub> [kN/m <sup>1</sup> ]	Q <sub>rep,mom</sub> [kN/m <sup>1</sup> ]
BG	0,50 × 4,80	3,34   2,55	8,0	6,1	2,4
Mw100	0,60	2,00   0,00	1,2	0,0	0,0
Beton	1,00 × 0,60 × 0,15	25,00   0,00	2,3	0,0	0,0
			----- +	----- +	----- +
			11,5	6,1	2,4

**Vergelijking 6.10a****E<sub>d</sub> = 17,2 kN/m<sup>1</sup>****ψ<sub>0,f</sub> =****0,40****Vergelijking 6.10b****E<sub>d</sub> = 20,6 kN/m<sup>1</sup>****Controle Grondspanning**

Strook breedte

**600 mm**

Gronddekking

**0,00 m****σ<sub>max;d</sub> = 42 kN/m<sup>2</sup>****σ<sub>ed</sub> = 34 kN/m<sup>2</sup>****U.C. = 0,82****Akkoord**

## 9.2.3

## Q3

q-last:

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	$G_{rep}   Q_{rep}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$G_{rep}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$Q_{rep,extr}$ [kN/m <sup>1</sup> ]	$Q_{rep,mom}$ [kN/m <sup>1</sup> ]
PL	0,50 × 2,60	1,08   1,00	1,4	1,3	0,0
HSB	2,70	0,50   0,00	1,4	0,0	0,0
BG	0,50	3,34   2,55	1,7	1,3	0,5
Mw100	0,40	2,00   0,00	0,8	0,0	0,0
Beton	1,00 × 0,40 × 0,15	25,00   0,00	1,5	0,0	0,0
Behoort tot het bouwarchief			----- +	----- +	----- +
			6,7	2,6	0,5

Vergelijking 6.10a

 $E_d = 8,9 \text{ kN/m}^1$  $\psi_{0,f} =$ 

0,20

Vergelijking 6.10b

 $E_d = 10,7 \text{ kN/m}^1$ **Controle Grondspanning**

Strook breedte

400 mm Gronddekking

0,00 m

 $\sigma'_{max;d} = 28 \text{ kN/m}^2$  $\sigma'_{ed} = 27 \text{ kN/m}^2$ 

U.C. = 0,96

**Akkoord**

## 9.2.4

## F1

F-last:

ID	[n] × afmetingen [l × b × h] in m	$G_{rep}   Q_{rep}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$G_{rep}$ [kN]	$Q_{rep,extr}$ [kN]	$Q_{rep,mom}$ [kN]
SL1 - R1(a)		34,47   12,53	34,5	12,5	0,0
Beton	0,30 × 0,30 × 0,60	25,00   0,00	1,4	0,0	0,0
Beton	1,00 × 1,00 × 0,40	25,00   0,00	10,0	0,0	0,0
			----- +	----- +	----- +
			45,8	12,5	0,0

Vergelijking 6.10a

 $E_d = 55,7 \text{ kN}$  $\psi_{0,f} =$ 

0,00

Vergelijking 6.10b

 $E_d = 66,4 \text{ kN}$ **Controle Grondspanning**

Poer afmeting

1000 x 1000 mm<sup>2</sup> Gronddekking

0,00 m

 $\sigma'_{max;d} = 70 \text{ kN/m}^2$  $\sigma'_{ed} = 66 \text{ kN/m}^2$ 

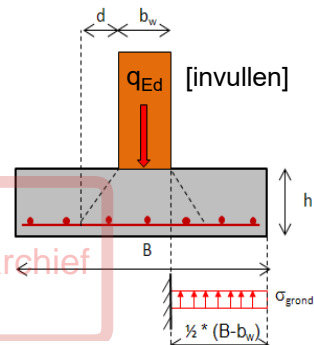
U.C. = 0,95

**Akkoord**Toepassen: 2x aanstort  $0,7 \times 0,7 = 0,98 \text{ m}^2 = 0,95 \times 1,0 \times 1,0 = 0,98 \text{ m}^2$

**HOOFDSTUK 10      BEREKENING FUNDERING****10.1****BEREKENING STROOKWAPENING****10.1.1****Strook b=600mm**

EC2.6 - wapening strokenfundering volgens Eurocode 2-1 (NEN 1992-1-1)

bovenbelasting ( $q_{Ed}$ )	=	21	kN/m
breedte strook (B)	=	600	mm
opstorting / wand ( $b_w$ )	=	100	mm
hoogte strook (h)	=	150	mm
beschouwde strooklengt	=	1000	mm
dekking ( $c_{trek}$ )	=	35	mm



Behoort tot het bouwarchief

L(t)	=	0,30	m	betonklasse	C25/30	
d	=	111	mm	betonstaalklasse	B500A	
$\gamma_c$	1,5	$f_{cd}$	16,67	N/mm <sup>2</sup>	Optredende grondspanning :	
$\gamma_s$	1,15	$f_{yd}$	435	N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{grond} =$	<b>34</b> kN/m2
$M_{Ed}$		0,500 x	34 x	0,30	$\wedge^2 =$	1,5 kNm
$\delta$	<b>1,0</b>	$\phi_{hw,trek}$	8	$\alpha$	0,75	$\beta$ 0,39
$\delta_{max}$	0,80					$x_u/d :$ 0,448
$A_{s,min1}$	148	mm <sup>2</sup>	x :	1	mm	$\rho_{min1}$ 0,133
$A_{s,max1}$	1430	mm <sup>2</sup>	x :	1	mm	$\rho_{max1}$ 1,288
$A_{s,ber}$	32	mm <sup>2</sup>	$x_{max}$	50	mm	$\rho_{req}$ 0,036
z	111	mm	$N_c = N_s$	14	kN	$M_{Ed1}$ 56,9 kNm
6,67		$\phi$ <b>8</b>	<b>- 150</b>	335	mm <sup>2</sup>	Totaal :
0,00		$\phi$ <b>8</b>	<b>- 0</b>	0	mm <sup>2</sup>	<b>335</b> mm <sup>2</sup>
$A_{s,req}$	<b>40</b>	mm <sup>2</sup>	wapening akkoord			
$V_{ed}$		1,00 x	34 x	0,30	=	10,3 kN
n	0,54	N/mm <sup>2</sup>			$v_{Ed}$	0,093 N/mm <sup>2</sup>
					$n_{Rd,max}$	4,500 N/mm <sup>2</sup>
$V_{ed}$		1,00 x	34 x	0,19	=	6,5 kN
					$v_{Ed}$	0,059 N/mm <sup>2</sup>
k	2,00				$v_{Rd,c,1}$	0,470 N/mm <sup>2</sup>
$\rho_l$	0,0030				$v_{Rd,c,2}$	0,495 N/mm <sup>2</sup>
$C_{rd,c}$	0,12				$v_{Rd,c}$	0,495 N/mm <sup>2</sup>
geen dwarskrachtwapening nodig						

geen dwarskrachtwapening nodig

## 10.2 BEREKENING AANSTORT WAPENING

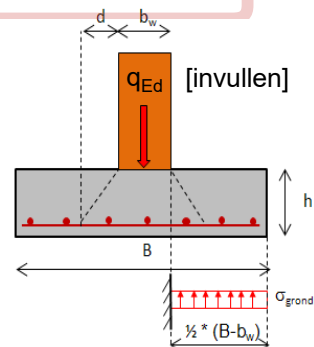
Ter plaatse van de kolommen dient de bestaande funderingsstrook verbreed te worden met twee aanstorten bxl: 700x700mm.

### 10.2.1 Aanstort b=2000mm

Behoort tot het bouwarchief

EC2.6 - wapening strokenfundering volgens Eurocode 2-1 (NEN 1992-1-1)

bovenbelasting ( $q_{Ed}$ )	=	66	kN/m
breedte strook (B)	=	2000	mm
opstorting / wand ( $b_w$ )	=	100	mm
hoogte strook (h)	=	400	mm
beschouwde strooklengt	=	1000	mm
dekking ( $c_{trek}$ )	=	35	mm



L(t)	=	1,00	m	betonklasse	C25/30		
d	=	362	mm	betonstaalklasse	B500A		
$\gamma_c$	1,5	$f_{cd}$	16,67	N/mm <sup>2</sup>	Optredende grondspanning :		
$\gamma_s$	1,15	$f_{yd}$	435	N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_{grond} =$	33	kN/m2
$M_{Ed}$		0,500 x	33 x	1,00	$\wedge^2 =$	16,6	kNm
$\delta$	1,0	$\phi_{hw,trek}$	6	$\alpha$	0,75	$\beta$	0,39
$\delta_{max}$	0,80					$x_u/d :$	0,448
$A_{s,min1}$	482	mm <sup>2</sup>	x :	4	mm	$\rho_{min1}$	0,133
$A_{s,max1}$	4663	mm <sup>2</sup>	x :	4	mm	$\rho_{max1}$	1,288
$A_{s,ber}$	106	mm <sup>2</sup>	$x_{max}$	162	mm	$\rho_{req}$	0,037
z	361	mm	$N_c = N_s$	46	kN	$M_{Ed1}$	605,6 kNm
6,67		$\phi$ 6	- 150	188	mm <sup>2</sup>	Totaal :	
0,00		$\phi$ 8	- 0	0	mm <sup>2</sup>	188	mm <sup>2</sup>
$A_{s,req}$	132	mm <sup>2</sup>	wapening akkoord				
$V_{ed}$		1,00 x	33 x	1,00	=	33,2	kN
n	0,54	N/mm <sup>2</sup>			$v_{Ed}$	0,092	N/mm <sup>2</sup>
					$n_{Rd,max}$	4,500	N/mm <sup>2</sup>
$V_{ed}$		1,00 x	33 x	0,64	=	21,2	kN
					$v_{Ed}$	0,059	N/mm <sup>2</sup>
k	1,74				$v_{Rd,c,1}$	0,228	N/mm <sup>2</sup>
$\rho_l$	0,0005				$v_{Rd,c,2}$	0,403	N/mm <sup>2</sup>
$C_{rd,c}$	0,12				$v_{Rd,c}$	0,403	N/mm <sup>2</sup>
geen dwarskrachtwapening nodig							



## 10.2.2

### Koppelwapening

Breedte aanstort:	700 mm	
Breedte strook (B):	600 mm	(max. 600mm, ihw te controleren)
Hoogte sparing:	200 mm	
Breedte sparing:	300 mm	

Puntlast:	66 kN
Moment:	22 kNm
$A_{s, req}: M / f_{yd} \cdot 0,9 \cdot d$	324 mm <sup>2</sup>
$A_{s, prov}: 2 \times 2\phi 12$	452 mm <sup>2</sup>

Behoort tot het bouwarchief

Wapening vlgs. Constructie overzicht.

## Bijlagen

Bijlage 6.1 - Technosoft uitvoer staalconstructie

Behoort tot het bouwarchief

Project.....: 20250225  
Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie  
Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum.....: 22/04/2025  
Bestand.....: I:\Gdv\2025\20250225 UTRECHT Bessemerlaan  
27\Goudstikker\Bijlage 6.1 - stalen liggers.rww

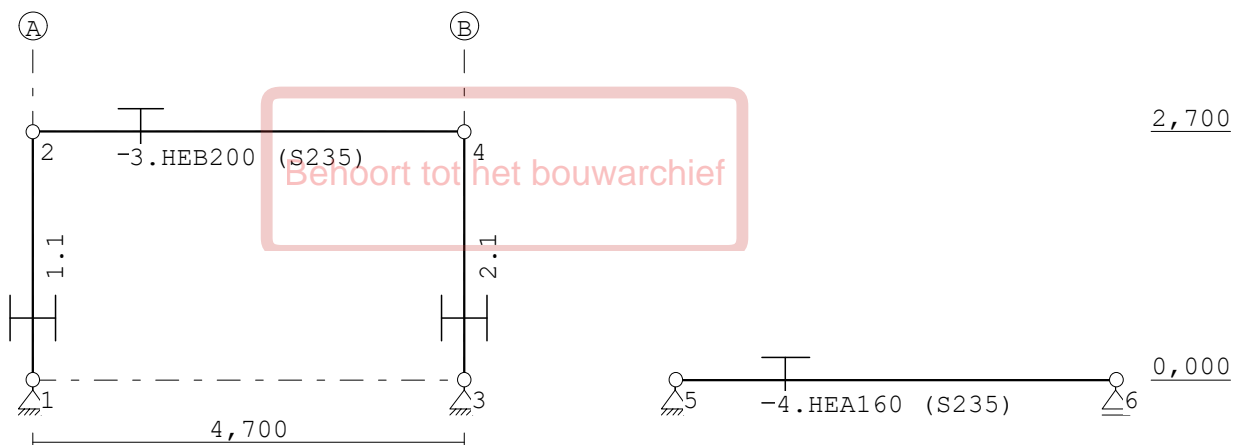
Belastingbreedte.: 1.000  
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
Geometrisch lineair.  
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,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)
	NEN-EN 1993-1-8:2006	C11:2016	NB:2011(nl)

## GEOMETRIE



## STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	0.000	2.700
2	B	4.700	0.000	2.700

## NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.700
2	2.700	0.000	4.700

## MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**PROFIELEN [mm]**

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEB200	1:S235	7.8100e+03	5.6960e+07	0.00
2	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

**PROFIELEN vervolg [mm]**

Prof.	Staaf	Type	Breedte	Hoogte	e	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal		200	200	100.0				
2	0:Normaal		160	152	76.0				

Behoort tot het bouwarchief

**PROFIELVORMEN [mm]**

1	HEB200	
2	HEA160	

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	0.000	6	11.800	0.000
2	0.000	2.700			
3	4.700	0.000			
4	4.700	2.700			
5	7.000	0.000			

**STAVEN**

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:HEB200	NDV	2489 NDV	2.700	1,2
2	3	4	1:HEB200	NDV	2489 NDV	2.700	1,2
3	2	4	1:HEB200	NDM	NDM	4.700	
4	5	6	2:HEA160	NDV	711 NDM	4.800	1

Opmerkingen

[1] De gebruikte momentveerwaarde overschrijft de standaardwaarde zoals gebruikt in de invoertabel staven.

[2] De momentveerwaarde is vastgelegd met een tri-lineair moment-veerstijfheidsdiagram volgens onderstaande tabel

**STAVEN (vervolg - tri-lineair moment-veerstijfheidsdiagram)**

St.	Kn.	Mvud	Cvud	Cvud (Mvud/1.2)	Cvud (Mvud/1.5)
1	2	-61.38	6282	10278	18775
		63.01	6357	10400	18997
2	4	-63.01	6357	10400	18997
		61.38	6282	10278	18775

**VASTE STEUNPUNTEN**

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	3	110		0.00
3	5	110		0.00
4	6	010		0.00

Project.....: 20250225  
Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	0.00	Gebouwhoogte.....:	2.70
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Veranderlijke belasting	
3	Wind van rechts	
4	Knik	

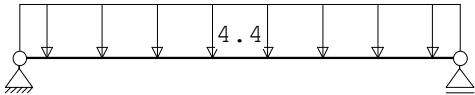
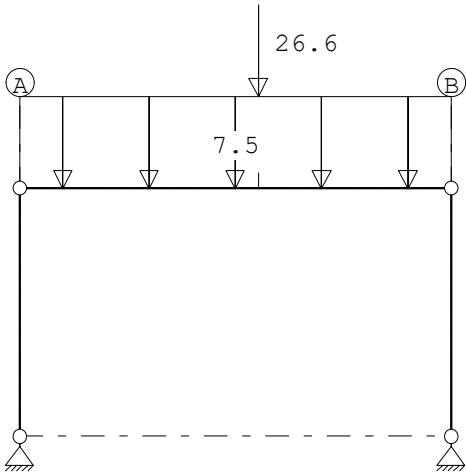
Behoort tot het bouwarchief

Type
1
2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
12 Wind van rechts overdruk A
0 Onbekend

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



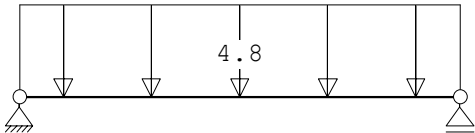
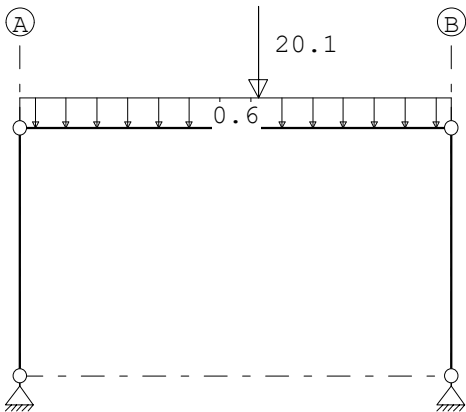
STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
3	1:QZLokaal	-7.50	-7.50	0.000	0.000			
3	8:PZLokaal	-26.60		2.600				
4	1:QZLokaal	-4.40	-4.40	0.000	0.000			

BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting



Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

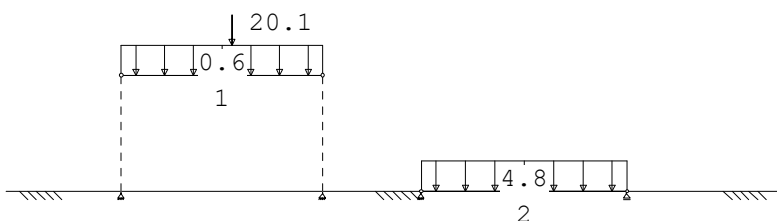
## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijke belasting

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
3	1:QZLokaal	-0.60	-0.60	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
3	10:PZGepro.j.	-20.10		2.600		0.40	0.50	0.30
4	1:QZLokaal	-4.80	-4.80	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

## SITUATIES BELAST/ONBELAST

B.G:2 Veranderlijke belasting



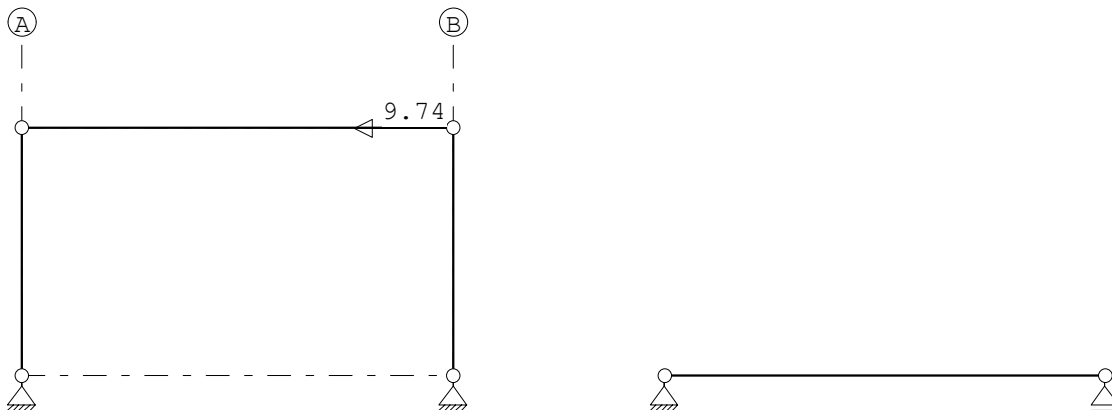
## SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: q k

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 1,2	

## BELASTINGEN

B.G:3 Wind van rechts



## KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Wind van rechts

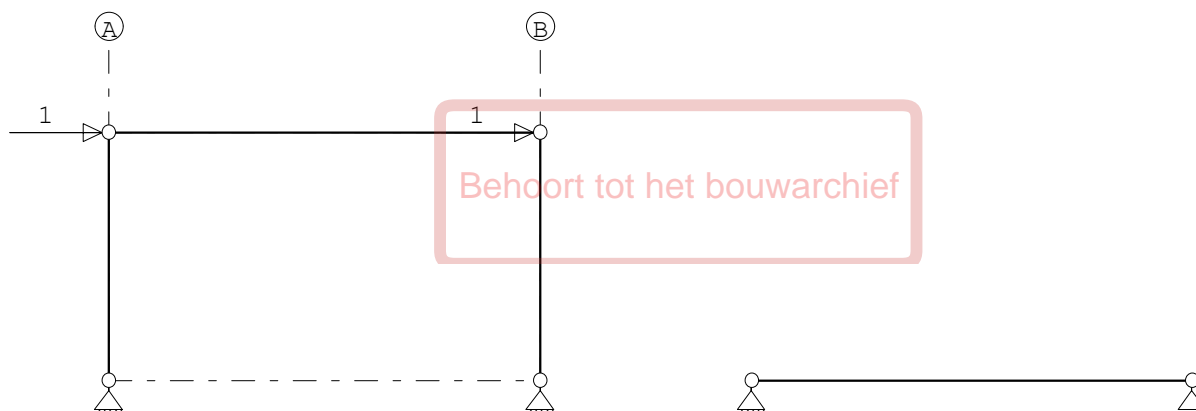
Last Knoop	Richting	waarde	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	4 X	-9.740	0.00	0.20	0.00

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**BELASTINGEN**

B.G:4 Knik

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 Knik

Last	Knoop	Richting	waarde	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	2	X	1.000			
2	4	X	1.000			

**BELASTINGCOMBINATIES**

BC Type							
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$				
2	Fund.	0.90	$G_{k,1}$				
3	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	$\psi_0$	$Q_{k,2}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$
6	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$\psi_0$	$Q_{k,2}$
7	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$
8	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$
9	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$
						+	1.35 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
						+	1.35 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
11	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$
12	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$
13	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$
14	Quas.	1.00	$G_{k,1}$			+	1.00 $\psi_0$ $Q_{k,2}$
15	Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_2$	$Q_{k,2}$
16	Freq.	1.00	$G_{k,1}$				
17	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,2}$
18	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,3}$
19	Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1$	$Q_{k,3}$
20	Blij.	1.00	$G_{k,1}$			+	1.00 $\psi_2$ $Q_{k,2}$

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

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

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

BC Staven met gunstige werking

7 Alle staven de factor:0.90

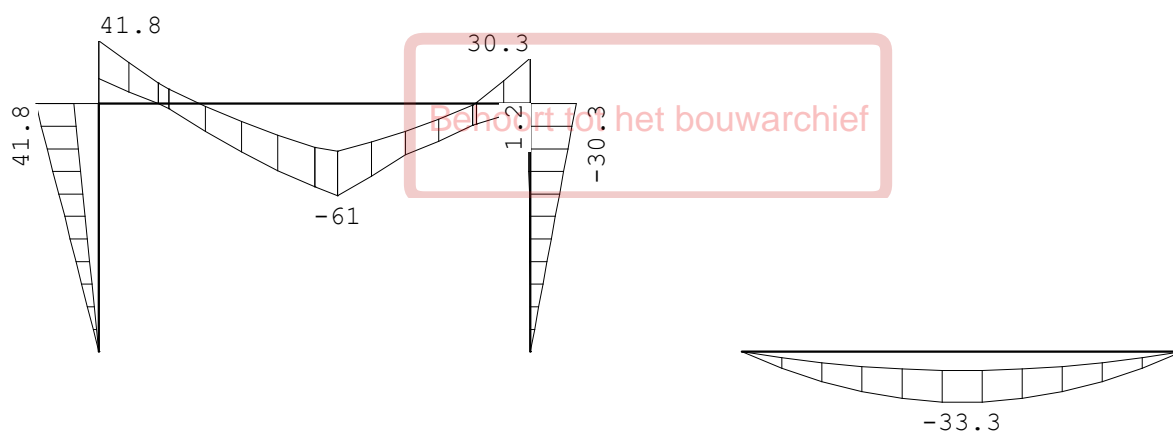
8 Alle staven de factor:0.90

9 Geen

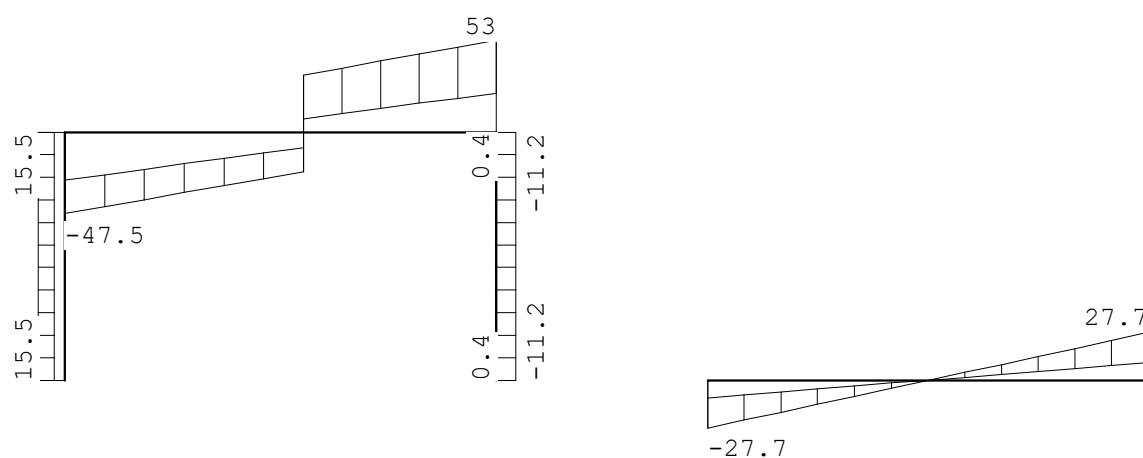
10 Alle staven de factor:0.90

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

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

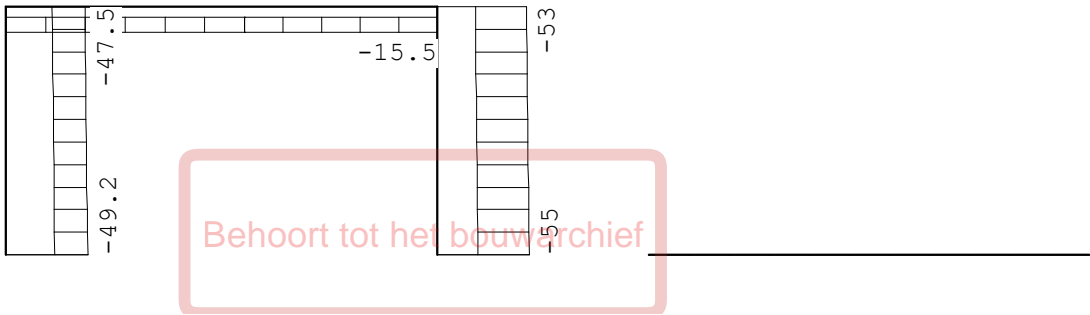




Project.....: 20250225  
Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie



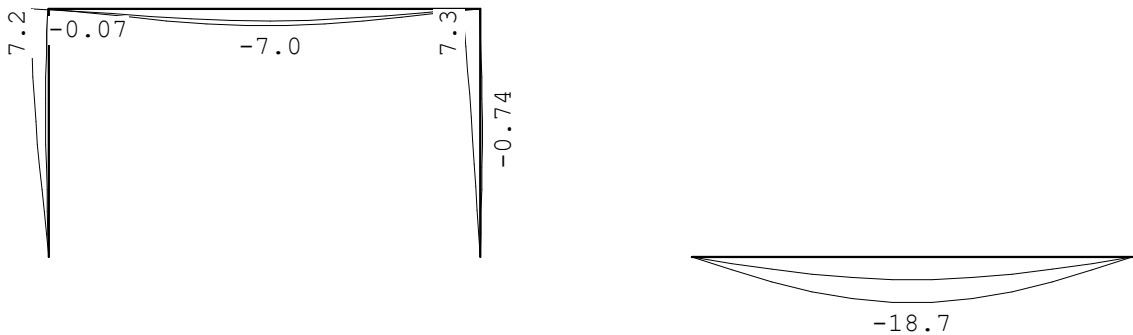
Fundamentele combinatie						
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	6.13	15.48	29.35	49.24		
3	-11.23	0.45	24.34	55.19		
5	0.00	0.00	10.16	27.75		
6			10.16	27.75		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: 20250225

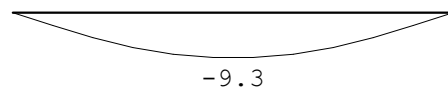
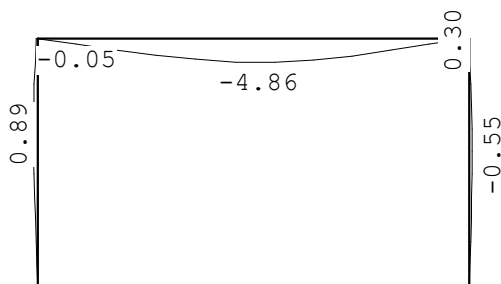
Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES****VERPLAATSINGEN**

[mm]

Blijvende combinatie

Behoort tot het bouwarchief

**REACTIES**

Blijvende combinatie

Kn.	X	Z	M
1	6.81	32.61	
3	-6.81	35.44	
5	0.00	11.29	
6		11.29	

**STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS**

Stabiliteit:	Classificatie gehele constructie:	Ongeschoord
	Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte:	4=Knik
	Aanpassing inkl. parameter C :	Steunpunten
Tweede-orde-effect:		
	Aan te houden verhouding $n/(n-1)$	
	voor steunmomenten en verplaatsingen:	1.10
Doorbuiging en verplaatsing:		
	Aantal bouwlagen:	1
	Gebouwtype:	Overig
	Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	$h/300$
	Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

**PROFIEL/MATERIAAL**

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEB200	235	Gewalst	1
2	HEA160	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00
Gamma M;fi;mech	:	1.00	Gamma M;fi;therm	:	1.00

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl	$l_{sys}$ [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	$l_{knik,z}$ [m]	Extra aanp. z [kN]
1	2.700	Ongeschoord	7.178	0.0	Geschoord	2.700	0.0
2	2.700	Ongeschoord	7.173	0.0	Geschoord	2.700	0.0

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**KNIKSTABILITEIT**

Staafl	$l_{sys}$ [m]	Classif. y sterke as	$l_{knik,y}$ [m]	Extra		$l_{knik,z}$ [m]	Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]	
3	4.700	Geschoord	4.700	0.0	Geschoord	4.700	0.0	
4	4.800	Geschoord	4.800	0.0	Geschoord	4.800	0.0	

**KIPSTABILITEIT**

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 2.70 onder: 2,7	2,7
2	0.0*h	boven: 2.70 onder: 2,7	2,7
3	1.0*h	boven: 4.70 onder: 4.700	4.700
4	1.0*h	boven: 4.80 onder: 4.800	4.800

Behoort tot het bouwarchief

**TOETSING SPANNINGEN**

Staafl	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ]		Opm.
1	1	9	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.45+6.31y)	0.305	72	47
2	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.61)	0.232	54	47
3	1	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.459	108	46
4	2	4	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.722	170	

Opmerkingen:

[ 46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[ 47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

**TOETSING DOORBUIGING**

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	$u_{tot}$ [mm]	BC Sit		u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
3	Vlr+w	db	4.70	N N	0.0	-6.0	15	1 Eind	-6.0	±18.8	0.004
		db					17	1 Bijl	-1.2	±9.4	0.002
4	Dak	db	4.80	N N	0.0	-13.3	15	1 Eind	-13.3	±19.2	0.004
		db					11	1 Bijl	-10.4	±19.2	0.004

**TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING**

Staafl	BC	Sit	Lengte [m]	$u_{eind}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]	Maatgevend [h/]
1	13	1	2.700	8.0	9.0	300 scheefstand
2	13	1	2.700	8.0	9.0	300 scheefstand

**TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL**

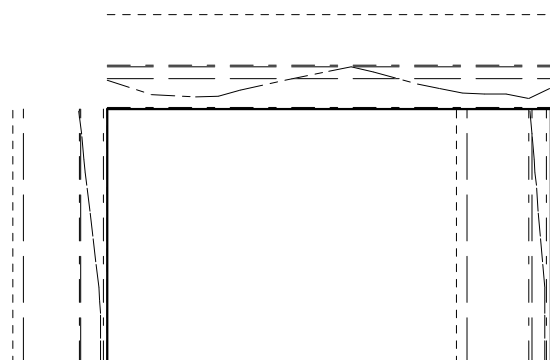
Er is een maximale horizontale verplaatsing van -0.0080 [m] gevonden bij knoop 4 en combinatie 13; belastingsituatie 1 (combinatietype 2). Bij een hoogte van 2.700 [m] levert dit h / 338 (toel.: h / 300).

Project.....: 20250225

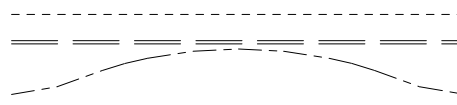
Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**UNITY-CHECK'S**

OMHULLENDE VAN ALLES



Behoort tot het bouwarchief



```

----- Toelaatbare unity-check (1.0)
- - - - - Hoogste unity-check i.v.m. knikstabiliteit
— — — — — Unity-check i.v.m. kipstabiliteit
- - - - - Unity-check i.v.m. kip- en knikstabiliteit
----- Hoogste unity-check i.v.m. doorsnedecontrole
— — — — — Hoogste unity-check i.v.m. doorbuiging

```

**Waarschuwing**

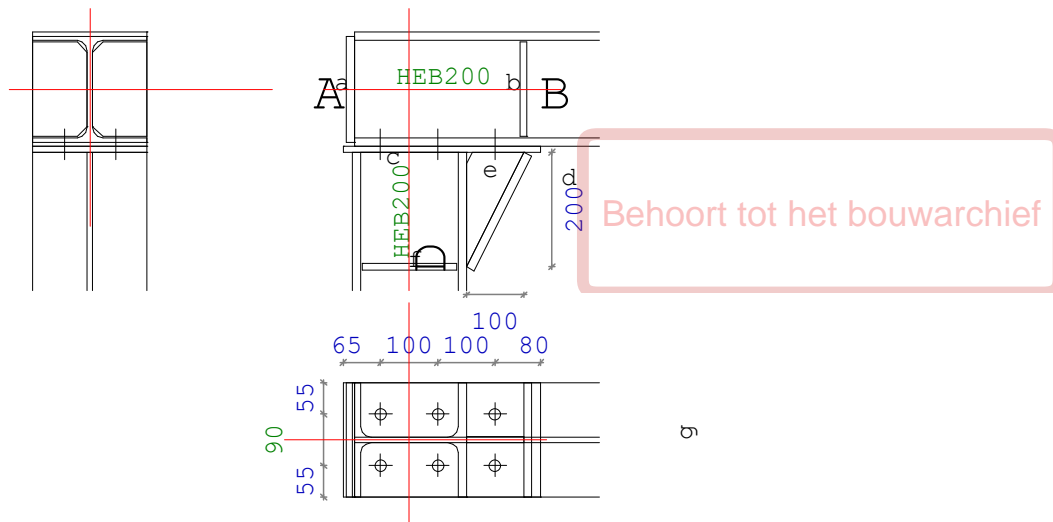
Verbinding: 1:Voetpl:1 is nog niet ontworpen!  
 Verbinding: 3:Voetpl:2 is nog niet ontworpen!

**VERBINDINGEN - BASISGEGEVENS****Knie:2**

Verbindingstype	Knie Gebout
Knopen	2,4
Rekenwaarde vloeispanning $f_y$ ; d platen	235
Hoek basis staaf AB t.o.v. globale as (linksom positief)	0
Classificatie constructie	Ongeschoord
Classificatie lijf staaf AB	Geschoord
Afschuiving lijf staaf AB actief?	Ja
Rekenmodel gebruikt bij de mechanicaresultaten	1e orde elastisch
Statisch systeem	Statisch onbepaald
Verbinding t.p.v. plastisch scharnier	Ja
Alternatieve methode T-stuk volgens EN 1993-1-8 tabel 6.2	Ja

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**LEGENDA**

Onderdeel	Afmetingen	Aantal Lassen (d=dubb. hoeklas)
a Afdekplaat	200x185-15	1 aw=5d af=14
b Schot AB	95x165-12	1 aw=8d af=8d
c Kopplaat	200x345-10	1 aw=5d af=8d
d Consoleflens	200x223-15	1 afe=8d aff=15 afw=5d
e Consolelijf	100x200-10	1 awe=5d awf=5d
f Schot staaf D	95x165-12	1 aw=8d af=8d
g Bout	M20 8.8	6

**PROFIELEN**

	Naam	Lengte	Prod.meth.	Exc	Hoek	$f_{y;d}$
Staaft B	HEB200	4700	Gewalst	0	0	235
Staaft D	HEB200	2700	Gewalst	0	0	235
Staaft A		95				

**PROFIELGEGEVENS [mm]**

PROFIELGEGEVENS [mm]					Gewalst	Klasse 1	HEB200		
h :	200.0	$i_y :$	85.4	A :	7810.0	$W_{ey} :$	570.0E3	$I_y :$	5696.0E4
b :	200.0	$i_z :$	50.6			$W_{ez} :$	200.3E3	$I_z :$	2003.0E4
$t_w :$	9.0	r :	18.0			$W_{py} :$	642.0E3	$I_t :$	59.7E4
$t_f :$	15.0					$W_{pz} :$	305.8E3	$I_w :$	171125.0E6

**PLATEN**

	Plaats	h	b	t	Exc	$a_w$	$a_f$	$a_e$	Hoek	Las	$f_{y;d}$
Kopplaat	Staaft D	345	200	10.0	-57	$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 8$				235
Consolelijf	B-D	100	200	10.0			$\Delta\Delta 5$	$\Delta\Delta 5$			235
Consoleflens	B-D		200	15.0			$\Delta 15$	$\Delta\Delta 8$			235
Schot	Staaft D	165	95	12.0	200	$\Delta\Delta 8$	$\Delta\Delta 8$		0		235
Schot	Staaft B	165	95	12.0	-200	$\Delta\Delta 8$	$\Delta\Delta 8$		0		235
Afdekplaat		185	200	15.0	0	$\Delta\Delta 5$	$\Delta 14$		0		235

 $\Delta$  = Enkele stompe of hoeklas of dubbele hoeklas met slechts 1 las effectief $\Delta\Delta$  = Dubbele hoeklas**BOUTEN**

	d	kw	h	milieu	lengte	v (vanaf zijde C)
Staaft D	M20	8.8	90	Niet-corr.	40	80;180;280

**BOUTGEGEVENS**

d	$d_0$	$d_m$	$d_{kop}$	$t_{kop}$	$d_{moer}$	$t_{moer}$	A	$A_s$	$\gamma_M$	$f_{ybd}$	$f_{tbd}$	Draad
20.0	22.0	41.6	30.0	13.0	30.0	16.0	314.2	244.8	1.25	640	800	Gerold

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**KRACHTEN**

Kn:2 BC:9 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staafl B	15.48	46.59	41.78	4.18	4.66
Staafl D	46.59	-15.48	-41.78	4.18	-1.55

**BEZWIJKKRACHTEN**

Kn:2 BC:9 Sit:1

Onderdeel	$F_{Rd}$	Formule	$b_{eff}$	Staafl D
Afsch. lijf staafl AB	303.44	(6.7)	Avc= 2485 omega=0.77 beta=1.00	
Druk lijf staafl AB	718.37	(6.9)	201.8 Drukpunt 21.61	
Plooi lijf staafl AB	718.37		201.8 kwc=1.00 l_rel=0.57	
Drukzone kopplaat staafl C/D	768.92	(6.21)		
Grensmoment Mc console				
Afsch. lijf staafl C/D (mtg)	49.93	frmb 3.2	Fsd LR profiel	-133.3
Plooi lijf staafl C/D	nvt	frmb 3.2	Fsd profielflens	-266.5
Vloei lijf staafl C/D	nvt	frmb 3.2	Fsd console	298.0
Afsch. tgv. cons.	74.88			
Trek bout	141.00			
Trek boutrij	282.01			
Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.				
Dwarskrachtcapaciteiten:				
Stuik flens staafl AB	1296.00	(6.7)		
Stuik kopplaat	859.64	(6.7)		
Afsch.cap. bouten na red. trek	419.52	(6.7)		

**TUSSENRESULTATEN LIGGERFLENS BUIGING**

Kn:2 BC:9 Sit:1

Rij	p	$m_1$	e	n	$m_2$	alpha	$l_{ef}$	Formule	$F_{t,fc,Rd}$	Bezw.vorm
3	100	26.1	55.0	32.6	29.2	2*pi	164.0	T6.2v2	230.50	2=Plt+Bout
2	100	26.1	55.0	32.6			173.1	T6.2v2	234.62	2=Plt+Bout
1	100	26.1	55.0	32.6	34.9	2*pi	164.0	T6.2v2	230.50	2=Plt+Bout
2- 3							264.0	T6.2v2	432.19	2=Plt+Bout
1- 3							354.8	T6.2v2	629.76	2=Plt+Bout
1- 2							264.0	T6.2v2	432.19	2=Plt+Bout

**TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING**

Kn:2 BC:9 Sit:1

Rij	p	$m_1$	e	n	$m_2$	alpha	$l_{ef}$	Formule	$F_{t,ep,Rd}$	Bezw.vorm
3	100	34.8	55.0	43.6	25.9	2*pi	218.9	T6.2v1m2	180.75	1=Plt
2	100	34.8	55.0	43.6	25.9	2*pi	218.9	T6.2v1m2	180.75	1=Plt
1	0	34.3	55.0	42.9	40.9	2*pi	215.8	T6.2v1m2	181.37	1=Plt
2- 3							329.7	T6.2v1m2	272.23	1=Plt

**TUSSENRESULTATEN OVERIG**

Kn:2 BC:9 Sit:1

		Trek lijf staafl AB		Trek lijf staafl C/D		Lassen			
		6.2.6.3 (6.15)		6.2.6.8 (6.22)		4.5.3.2 (4.1)			
Rij		$b_{ef}$	$F_{t,wc,Rd}$	$b_{ef}$	$F_{t,wb,Rd}$	$b_{ef}$	$F_{w,Rd}$		
3		164.0	287.19	218.9	463.03	218.9	327.82		
2		173.1	297.90	218.9	463.03	218.9	327.82		
1		164.0	287.19	215.8	507.09	215.8	322.18		
2- 3		264.0	377.43	329.7	697.37	329.7	493.73		
1- 3		354.8	423.05						
1- 2		264.0	377.43						

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**BOU TRIJKRACHTEN**

Herverdeling: Nee

Kn:2 BC:9 Sit:1

EN3-1-8 art. 6.2.7.2

Reductie : Ja

Staaf D

Rij	$F_{t,Rd,herv}$	$F_{t,Rd}$	Arm	M	Criterium
-----	-----------------	------------	-----	---	-----------

3	180.75	180.75	258.4	46.70	Kopplaat: Plaat
---	--------	--------	-------	-------	-----------------

2	91.48	91.48	158.4	14.49	Kopplaat: Plaat
---	-------	-------	-------	-------	-----------------

1	150.82	31.22	58.4	1.82	Trek lijf staaf AB
---	--------	-------	------	------	--------------------

Som  $F = 303.44$   $M_{j,Rd} = 63.01$  Afsch. lijf staaf ABMoment tbv. lassen = 150.87 gebaseerd op  $1.0 \cdot M_{pl,Rd}$  $V_{j,Rd} = 419.52$  Afsch.cap. bouten na red. trek**TUSSENRESULTATEN STIJFHEID**

Kn:2 BC:9 Sit:1

bij  $M_{j,Rd}$  voor boutrij binnen trekflens ( $h_1$ )

Staaf D

i	Onderdeel	$k_i$	$\mu_i$	Bijdrage
1	Afschuifzone lijf staaf AB	4.895	2.988	50%
2	Drukzone lijf staaf AB	n.v.t.		
3	Trekzone lijf staaf AB	25.567	2.988	10%
4	Trekzone flens staaf AB	72.010	2.988	3%
5	Trekzone kopplaat	9.029	2.988	27%
10	Trekzone bouten	24.425	2.988	10%

**STIJFHEID**

Kn:2 BC:9 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB

Staaf D

Verh.	$M_{j,Rd}/Verh.$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	63.01	193	6357	0.00991
1.2	52.51	193	10400	0.00505
1.5	42.01	193	18997	0.00221

Bij een moment  $M_{j,Ed}=45.96$  geldt een stijfheid  $S_j=15761$ .De in mechanica gebruikte stijfheid is  $S=18997$  kNm/rad.**TOETSING VERBINDING**

Kn:2 BC:9 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	-45.96	63.01				0.73
6.2.6.1			208	51.25	303.44	0.17

Let op: Normaal krachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk-  
en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van  
EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit  $M_c$ Staaf D  $M_{c;s;d} = -40.68$   $M_c = 49.93$  6.2.7.1 u.c. = 0.81**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Kn:2 BC:9 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staaf B	HEB200	EN3-1-1 6.2.10	(6.45+6.31y)	0.30
		EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.30
		EN3-1-1 6.2.5	(6.12y)	0.30
		EN3-1-1 6.2.6	(6.17)	0.15
		EN3-1-1 6.2.1 (6)	N+D	0.16
Staaf D	HEB200	EN3-1-1 6.2.10	(6.45+6.31y)	0.30
		EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.30
		EN3-1-1 6.2.5	(6.12y)	0.30
		EN3-1-1 6.2.6	(6.17)	0.05
		EN3-1-1 6.2.4	(6.9)	0.03
		EN3-1-1 6.2.1 (6)	N+D	0.08
		EN3-1-8 T.3.4		0.04

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:2 BC:9 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staaf D	63.01	150.87	Niet volledig sterk

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

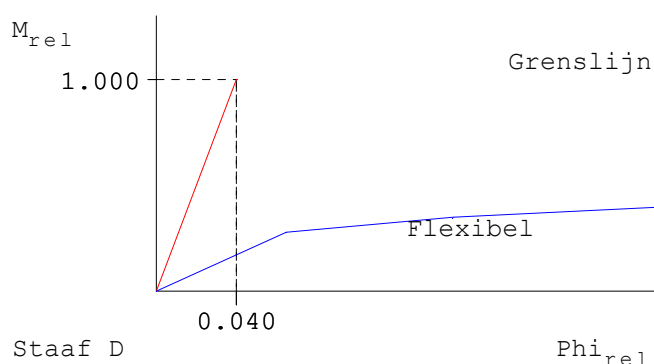
Kn:2 BC:9 Sit:1

Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staaaf D	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.065	0.278	
	3	0.040	1.000	0.148	0.348	
	4	0.040	1.000	0.291	0.418	

Behoort tot het bouwarchief

**M-PHI DIAGRAM** EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord

Kn:2 BC:9 Sit:1

**CONTROLES**

Kn:2 BC:9 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst	Art./ (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Afdekplaat	Staaaf D		Dikte		frmb 5.2.a	3.8	15.0	
	Staaaf D		Flenslas $\Delta$		1.0*MplRd	13.8	14.0	
	Staaaf D		Lengte			175.0	185.0	200.0
	Staaaf D		Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	4.15	5.00	
Bout	Staaaf D	1	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	100.0	140.0
	Staaaf D	1	HOH-afstand p2		3.5(1)	86.6	90.0	140.0
	Staaaf D	2	HOH-afstand p1		3.5(1)	48.4	100.0	140.0
	Staaaf D	2	HOH-afstand p2		3.5(1)	86.6	90.0	140.0
	Staaaf D	3	HOH-afstand p2		3.5(1)	86.6	90.0	140.0
Bout (Flens)	Staaaf D	3	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	45.0	
Bout (Plaat)	Staaaf D	1	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	80.0	
	Staaaf D	3	Eindafstand e1		3.5(1)	26.4	65.0	
Console	B-D		Hoogte		6.2.6.7(2)		100.0	200.0
Consoleflens	B-D		Dikte		frmb 5.3.a	13.4	15.0	
	B-D		Las fl-fl $\Delta$		1.0*MplRd	13.8	15.0	
	B-D		Las fl-plt $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	3.46	8.00	
	B-D		Las fl-plt $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	4.62	8.00	
Consolelijf	B-D		Dikte		frmb 5.3.a	9.0	10.0	
	B-D		Las lijf-plt $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	4.62	5.00	
Kopplaat	Staaaf D		Flenslas $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	4.62	8.00	
	Staaaf D		Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	4.15	5.00	
	Staaaf D		Positie boven			111.3	115.0	
Schot	Staaaf D		Breedte			20.0	95.0	95.5
	Staaaf D		Flenslas $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	5.57	8.00	
	Staaaf D		Lengte			160.0	165.0	170.0
	Staaaf D		Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	4.18	8.00	
	Staaaf D		Plaats			185.0	200.0	230.0
Schot AB	Staaaf B		Dikte		frmb 5.6.a	6.5	12.0	
	Staaaf B		Lengte			160.0	165.0	170.0
	Staaaf B		Lijflas $\Delta\Delta$		1.0*MplRd	4.18	8.00	

**KRACHTEN**

Kn:4 BC:4 Sit:1

	Normaalkr.	Dwarskr.	Moment	MSteun	DSteun
Staaaf B	11.23	-53.40	-30.31	3.03	-5.34



Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

Staa C 53.40 11.23 30.31 3.03 1.12

**BEZWIJJKKRACHTEN**

Kn:4 BC:4 Sit:1

Onderdeel  $F_{Rd}$  Formule  $b_{eff}$  Staaf CAfsch. lijf staaf AB 303.44 (6.7)  $A_{vc} = 2485$   $\omega = 0.77$   $\beta = 1.00$ 

Druk lijf staaf AB 711.56 (6.9) 201.8 Drukpunt 21.61

Plooi lijf staaf AB 711.56 201.8  $k_{wc} = 1.00$   $l_{rel} = 0.57$ 

Drukzone kopplaat staaf C/D 762.12 (6.21)

Behoort tot het bouwarchief

Grensmoment  $M_c$  consoleAfsch. lijf staaf C/D (mtg) 49.93  $f_{rmb}$  3.2 Fsd LR profiel -106.5Plooi lijf staaf C/D nvt  $f_{rmb}$  3.2 Fsd profielflens -212.9Vloei lijf staaf C/D nvt  $f_{rmb}$  3.2 Fsd console 238.1

Afsch. tgv. cons. 74.88

Trek bout 141.00

Trek boutrij 282.01

Let op: De normaalkracht is verwerkt in bovengenoemde bezwijkkrachten.

Dwarskrachtcapaciteiten:

Stuik flens staaf AB 1296.00 (6.7)

Stuik kopplaat 859.64 (6.7)

Afsch.cap. bouten na red. trek 419.52 (6.7)

**TUSSENRESULTATEN LIGGERFLENS BUIGING**

Kn:4 BC:4 Sit:1

Staaf C

Rij p  $m_1$  e n  $m_2$  alpha  $l_{ef}$  Formule  $F_{t,fc;Rd}$  Bezw.vorm3 100 26.1 55.0 32.6 29.2  $2\pi$  164.0 T6.2v2 230.50 2=Plt+Bout

2 100 26.1 55.0 32.6 173.1 T6.2v2 234.62 2=Plt+Bout

1 100 26.1 55.0 32.6 34.9  $2\pi$  164.0 T6.2v2 230.50 2=Plt+Bout

2- 3 264.0 T6.2v2 432.19 2=Plt+Bout

1- 3 354.8 T6.2v2 629.76 2=Plt+Bout

1- 2 264.0 T6.2v2 432.19 2=Plt+Bout

**TUSSENRESULTATEN KOPPLAAT BUIGING**

Kn:4 BC:4 Sit:1

Staaf C

Rij p  $m_1$  e n  $m_2$  alpha  $l_{ef}$  Formule  $F_{t,ep;Rd}$  Bezw.vorm3 100 34.8 55.0 43.6 25.9  $2\pi$  218.9 T6.2v1m2 180.75 1=Plt2 100 34.8 55.0 43.6 25.9  $2\pi$  218.9 T6.2v1m2 180.75 1=Plt1 0 34.3 55.0 42.9 40.9  $2\pi$  215.8 T6.2v1m2 181.37 1=Plt

2- 3 329.7 T6.2v1m2 272.23 1=Plt

**TUSSENRESULTATEN OVERIG**

Kn:4 BC:4 Sit:1

Staaf C

Trek lijf staaf AB Trek lijf staaf C/D Lassen

6.2.6.3 (6.15) 6.2.6.8 (6.22) 4.5.3.2 (4.1)

Rij  $b_{ef}$   $F_{t,wc;Rd}$   $b_{ef}$   $F_{t,wb;Rd}$   $b_{ef}$   $F_{w,Rd}$ 

3 164.0 287.19 218.9 463.03 218.9 327.82

2 173.1 297.90 218.9 463.03 218.9 327.82

1 164.0 287.19 215.8 507.09 215.8 322.63

2- 3 264.0 377.43 329.7 697.37 329.7 493.73

1- 3 354.8 423.05

1- 2 264.0 377.43

**BOU TRIJKKRACHTEN**

Herverdeling: Nee

Kn:4 BC:4 Sit:1

EN3-1-8 art. 6.2.7.2 Reductie : Ja Staaf C

Rij  $F_{t,Rd,herv}$   $F_{t,Rd}$  Arm M Criterium

3 180.75 180.75 258.4 46.70 Kopplaat: Plaat

2 91.48 91.48 158.4 14.49 Kopplaat: Plaat

1 150.82 31.22 58.4 1.82 Trek lijf staaf AB

Som  $F = 303.44$   $M_{j,Rd} = 63.01$  Afsch. lijf staaf ABMoment tbv. lassen = 150.87 gebaseerd op  $1.0 \cdot M_{plRd}$  $V_{j,Rd} = 419.52$  Afsch.cap. bouten na red. trek

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**TUSSENRESULTATEN STIJFHEID**

Kn:4 BC:4 Sit:1

bij  $M_{j,Rd}$  voor boutrij binnen trekflens ( $h_1$ )

Staal C

i Onderdeel	$k_i$	$\mu_i$	Bijdrage
1 Afschuifzone lijf staaf AB	4.895	2.988	50%
2 Drukzone lijf staaf AB	n.v.t.		
3 Trekzone lijf staaf AB	25.567	2.988	10%
4 Trekzone flens staaf AB	72.010	2.988	3%
5 Trekzone kopplaat	9.029	2.988	27%
10 Trekzone bouten	24.425	2.988	10%

Behoort tot het bouwarchief

**STIJFHEID**

Kn:4 BC:4 Sit:1

Maatgevend criterium: Afschuifzone lijf staaf AB

Staal C

Verh.	$M_{j,Rd}/\text{Verh.}$	Arm	$S_j$	$\phi$
1.0	63.01	193	<b>6357</b>	0.00991
1.2	52.51	193	10400	0.00505
1.5	42.01	193	18997	0.00221

Bij een moment  $M_{j,Ed}=33.34$  geldt een stijfheid  $S_j=18997$ .De in mechanica gebruikte stijfheid is  $S=18997$  kNm/rad.**TOETSING VERBINDING**

Kn:4 BC:4 Sit:1

Artikel	$M_{j,Ed}$	$M_{j,Rd}$	z	$V_{wp,Ed}$	$V_{wp,Rd}$	Toetsing
6.2.7.1	33.34	63.01				0.53
6.2.6.1			208	-58.74	303.44	0.19

Let op: Normaalkrachten in staven C & D zijn verwerkt in de bezwijk-  
en/of de boutrijkrachten. De conservatieve toetsingsformule van  
EN 1993-1-8 art. 6.2.7.1 (3) is niet gebruikt.

Toetsing snede bij console-aanzet op momentcapaciteit  $M_c$ Staal C  $M_c; s;d = 29.51$   $M_c = 49.93$  6.2.7.1 u.c. = 0.59**TOETSING PROFIELEN EN AFSCHUIVING**

Kn:4 BC:4 Sit:1

Plaats	Profiel	Artikel	Formule	Toetsing
Staal B	HEB200	EN3-1-1 6.2.10	(6.45+6.31y)	0.22
		EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.22
		EN3-1-1 6.2.5	(6.12y)	0.22
		EN3-1-1 6.2.6	(6.17)	0.17
		EN3-1-1 6.2.1 (6)	N+D	0.18
Staal C	HEB200	EN3-1-1 6.2.10	(6.45+6.31y)	0.22
		EN3-1-1 6.2.8	(6.30)	0.22
		EN3-1-1 6.2.5	(6.12y)	0.22
		EN3-1-1 6.2.6	(6.17)	0.04
		EN3-1-1 6.2.4	(6.9)	0.03
		EN3-1-1 6.2.1 (6)	N+D	0.07
		EN3-1-8 T.3.4		0.03

**MOMENTCLASSIFICATIE** EN3-1-8 art.5.2.3

Kn:4 BC:4 Sit:1

Plaats	$M_{j,Rd}$	$M_{j,Rd,staaf}$	Classificatie
Staal C	63.01	150.87	Niet volledig sterk

**STIJFHEIDSClassificatie** EN3-1-8 art.5.2.2

Kn:4 BC:4 Sit:1

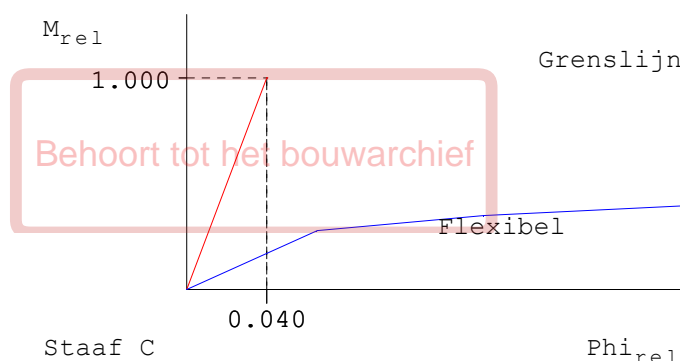
Plaats	Punt	Grenswaarden		Actuele waarden		Classificatie
		$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	$\Phi_{rel}$	$m_{rel}$	
Staal C	1	0.000	0.000	0.000	0.000	Flexibel
	2	0.040	1.000	0.065	0.278	
	3	0.040	1.000	0.148	0.348	
	4	0.040	1.000	0.291	0.418	

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**M-PHI DIAGRAM** EN3-1-8 fig. 5.4 Ongeschoord

Kn:4 BC:4 Sit:1

**CONTROLES**

Kn:4 BC:4 Sit:1

Onderdeel	Plaats	Rij	Item	Ernst Art. / (Frm.)	Min.	Waarde	Max.
Afdekplaat	Staal C		Dikte	frmb 5.2.a	3.8	15.0	
	Staal C		Flenslas $\Delta$	1.0*MplRd	13.8	14.0	
	Staal C		Lengte		175.0	185.0	200.0
	Staal C		Lijflas $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	4.15	5.00	
Bout	Staal C	1	HOH-afstand p1	3.5(1)	48.4	100.0	140.0
	Staal C	1	HOH-afstand p2	3.5(1)	86.6	90.0	140.0
	Staal C	2	HOH-afstand p1	3.5(1)	48.4	100.0	140.0
	Staal C	2	HOH-afstand p2	3.5(1)	86.6	90.0	140.0
	Staal C	3	HOH-afstand p2	3.5(1)	86.6	90.0	140.0
Bout (Flens)	Staal C	3	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	45.0	
Bout (Plaat)	Staal C	1	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	80.0	
	Staal C	3	Eindafstand e1	3.5(1)	26.4	65.0	
Console	B-C		Hoogte	6.2.6.7(2)		100.0	200.0
Consoleflens	B-C		Dikte	frmb 5.3.a	13.4	15.0	
	B-C		Las fl-fl $\Delta$	1.0*MplRd	13.8	15.0	
	B-C		Las fl-plt $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	3.46	8.00	
	B-C		Las fl-plt $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	4.62	8.00	
Consolelijf	B-C		Dikte	frmb 5.3.a	9.0	10.0	
	B-C		Las lijf-plt $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	4.62	5.00	
Kopplaat	Staal C		Flenslas $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	4.62	8.00	
	Staal C		Lijflas $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	4.15	5.00	
	Staal C		Positie boven		111.3	115.0	
Schot	Staal C		Breedte		20.0	95.0	95.5
	Staal C		Flenslas $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	5.57	8.00	
	Staal C		Lengte		160.0	165.0	170.0
	Staal C		Lijflas $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	4.18	8.00	
	Staal C		Plaats		185.0	200.0	230.0
Schot AB	Staal B		Dikte	frmb 5.6.a	6.5	12.0	
	Staal B		Lengte		160.0	165.0	170.0
	Staal B		Lijflas $\Delta\Delta$	1.0*MplRd	4.18	8.00	

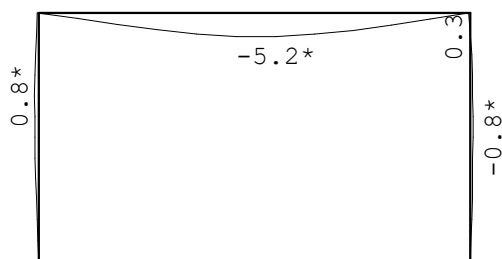
Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

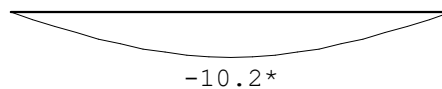
**VERVORMINGEN w1**

Blijvende combinatie

\* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

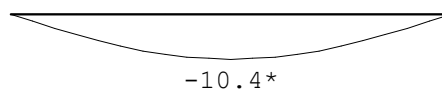
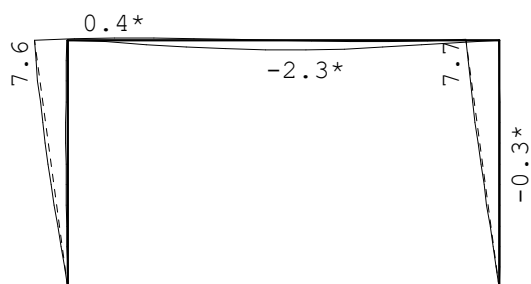


Behoort tot het bouwarchief

**VERVORMINGEN wbij**

Karakteristieke combinatie

\* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



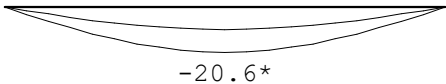
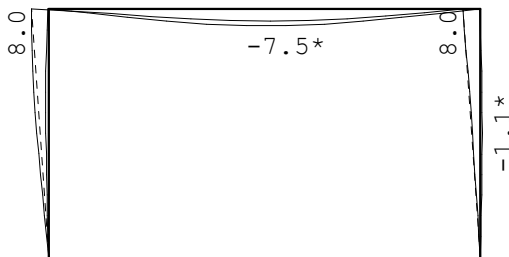
Project.....: 20250225  
Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

VERVORMINGEN Wmax

Karakteristieke combinatie

\* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

Behoort tot het bouwarchief



DOORBUIGINGEN

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_{bij}$ [mm]	$l_{rep}$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	$w_{max}$ [mm]	$l_{rep}$ [mm]
3	3	Neg.	2.600	4700	-5.2		-2.3	2033	-7.5		-7.5	623
4	4	Neg.	2.400	4800	-10.2		-10.4	462	-20.6		-20.6	233

HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

Nr.	staven	Zijde	$h$ [mm]	$u_1$ [mm]	$u_2$ [mm]	$u_3$ [mm]	$u_{tot}$ [mm]	$h$ [mm]
1	1	Pos.	2700	0.3		7.6	8.0	339
2	2	Pos.	2700	0.3		7.7	8.0	338

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Karakteristieke combinatie

knoop	Zijde	$h$ [mm]	$u_1$ [mm]	$u_2$ [mm]	$u_3$ [mm]	$u_{tot}$ [mm]	$h$ [mm]
4	Neg.	2700	-0.3		-7.7	-8.0	338

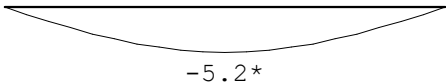
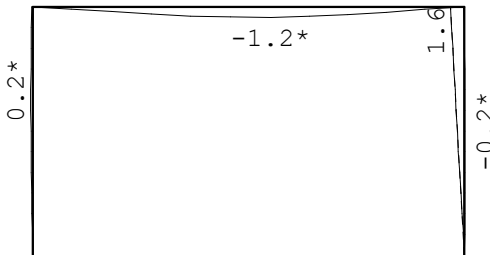
Project.....: 20250225  
Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

VERVORMINGEN  $w_{bij}$

Frequente combinatie

\* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

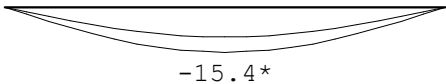
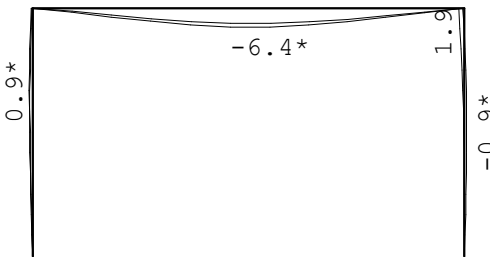
Behoort tot het bouwarchief



VERVORMINGEN  $w_{max}$

Frequente combinatie

\* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie	$l_{rep}$	$w_1$	$w_2$	$w_{bij}$	$w_{tot}$	$w_c$	$w_{max}$
			[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
3	3	Neg.	2.600	4700	-5.2		-1.2 4066	-6.4		-6.4 736
4	4	Neg.	2.400	4800	-10.2		-5.2 924	-15.4		-15.4 312

Project.....: 20250225

Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

**HORIZONTALE VERPLAATSING**

Frequente combinatie

Nr.	staven	Zijde	h [mm]	$u_1$ [mm]	$u_2$ [mm]	$u_3$ [mm]	-- $u_{tot}$ --  [mm]	--  [h/]
1	1	Pos.	2700	0.3		0.1	0.4	6377
2	2	Pos.	2700	0.3		1.6	1.9	1410

**TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING**

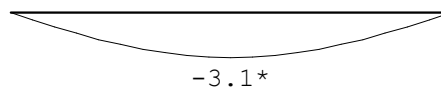
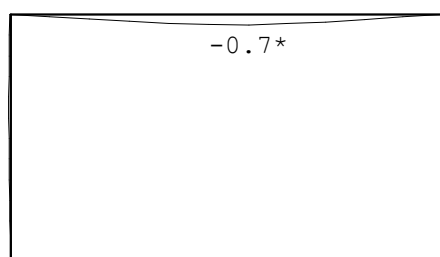
Frequente combinatie

knoop	Zijde	h [mm]	$u_1$ [mm]	$u_2$ [mm]	$u_3$ [mm]	-- $u_{tot}$ --  [mm]	--  [h/]
4	Neg.	2700	-0.3		-1.6	-1.9	1410

**VERVORMINGEN  $w_{bij}$** 

Quasi-blijvende combinatie

\* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt

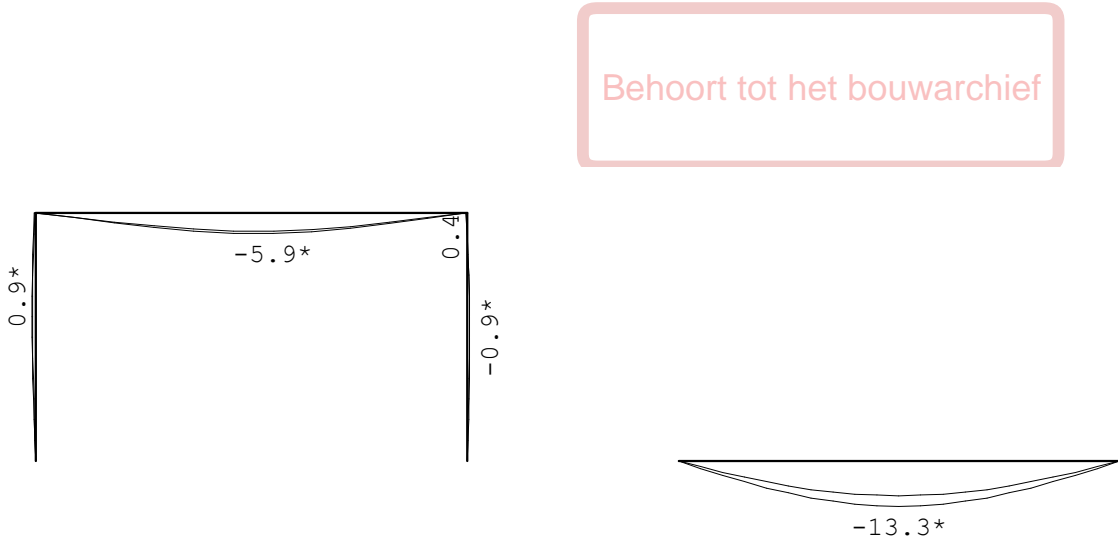


Project.....: 20250225  
Onderdeel....: Bijlage 6.1 - staalconstructie

VERVORMINGEN Wmax

Quasi-blijvende combinatie

\* - relatief aan de rechte lijn die de uiteinden verbindt



DOORBUIGINGEN

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	positie [m]	$l_{rep}$ [mm]	$w_1$ [mm]	$w_2$ [mm]	$w_{bij}$ [mm]	$l_{rep}$ [mm]	$w_{tot}$ [mm]	$w_c$ [mm]	$w_{max}$ [mm]	$l_{rep}$ [mm]
3	3	Neg.	2.600	4700	-5.2		-0.7	6777	-5.9		-5.9	793
4	4	Neg.	2.400	4800	-10.2		-3.1	1540	-13.3		-13.3	361

HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

Nr.	staven	Zijde	$h$ [mm]	$u_1$ [mm]	$u_2$ [mm]	$u_3$ [mm]	$u_{tot}$ [mm]	$h$ [mm]
1	1	Pos.	2700	0.3		0.1	0.4	7172
2	2	Pos.	2700	0.3		0.1	0.4	6739

TOTALE HORIZONTALE VERPLAATSING

Quasi-blijvende combinatie

knoop	Zijde	$h$ [mm]	$u_1$ [mm]	$u_2$ [mm]	$u_3$ [mm]	$u_{tot}$ [mm]	$h$ [mm]
4	Neg.	2700	-0.3		-0.1	-0.4	6739