



Lamers & Visser

Projectnummer: 23-058

---

Project : Plan voor 4 patiowoningen a/d Duivenakkerstraat 41a te Gennepe.

Betreft : Statische berekeningen

Nummer : 002

Datum : 14-04-2023

Document : 23-058\_LEV\_TO\_Statische berekening

Opdrachtgever : BCP  
De Hork 37  
5431 NS, Cuijk  
Tel : 0485-316551

Opgesteld door : S. Thongmuen



## Inhoudsopgave:

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>INLEIDING</b> .....                           | <b>1</b>  |
| 1.1       | BOUWKUNDIGE UITGANGSPUNTEN .....                 | 1         |
| 1.2       | ALGEMENE UITGANGSPUNTEN .....                    | 1         |
| 1.3       | DOORBUIGINGSEISEN .....                          | 1         |
| 1.4       | BRANDWERENDHEID HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE .....      | 2         |
| <b>2.</b> | <b>BESCHRIJVING CONSTRUCTIE</b> .....            | <b>3</b>  |
| 2.1       | ALGEMEEN .....                                   | 3         |
| 2.2       | BOVENBOUW .....                                  | 3         |
| 2.2.1     | <i>Algemeen</i> .....                            | 3         |
| 2.2.2     | <i>Stabiliteit</i> .....                         | 3         |
| 2.3       | ONDERBOUW .....                                  | 3         |
| 2.3.1     | <i>Algemeen</i> .....                            | 3         |
| <b>3.</b> | <b>BELASTINGEN</b> .....                         | <b>4</b>  |
| 3.1       | ALGEMEEN .....                                   | 4         |
| 3.2       | BELASTINGCOMBINATIES .....                       | 6         |
| 3.3       | DAKBELASTING .....                               | 6         |
| 3.4       | WINDBELASTING .....                              | 6         |
| 3.5       | OVERIGE BELASTINGEN .....                        | 8         |
| <b>4.</b> | <b>DAKPLAN</b> .....                             | <b>10</b> |
| 4.1       | HOUTEN BALKLAAG (B1) .....                       | 11        |
| 4.2       | HSB- WAND VOOR- EN ACHTERGEVEL (HSB) .....       | 11        |
| 4.3       | HSB- WAND LINKER- EN RECHTE ZIJGEVEL (HSB) ..... | 11        |
| 4.4       | LATEI (B2) .....                                 | 12        |
| 4.5       | GEVELSTIJLEN T.P.V. GEVELOPENINGEN (S1) .....    | 12        |
| <b>5.</b> | <b>VERDIEPINGSVLOER / PLAT DAK</b> .....         | <b>13</b> |
| 5.1       | BELASTING OP DE VLOER (Q1) .....                 | 15        |
| 5.2       | BELASTING OP DE VLOER (Q2) .....                 | 15        |
| 5.3       | LATEI (L1) .....                                 | 16        |
| 5.4       | LATEI (L2) .....                                 | 17        |
| 5.5       | LATEI (L3) .....                                 | 18        |
| 5.6       | LATEI (L4) .....                                 | 19        |
| 5.7       | LATEI (5) .....                                  | 20        |
| 5.8       | LATEI (L6) .....                                 | 21        |
| <b>6.</b> | <b>FUNDERING/ BEGANE GRONDVLOER</b> .....        | <b>22</b> |
| 6.1       | FUNDERING BEREKENING .....                       | 23        |
| 6.1.1     | <i>Strookfundering (F1)</i> .....                | 24        |



|      |                                   |           |
|------|-----------------------------------|-----------|
| 6.12 | <i>Strookfundering (F2)</i> ..... | 24        |
| 6.13 | <i>Strookfundering (F3)</i> ..... | 25        |
| 6.14 | <i>Strookfundering (F4)</i> ..... | 25        |
| 6.15 | <i>Strookfundering (F5)</i> ..... | 26        |
| 6.16 | <i>Strookfundering (F6)</i> ..... | 26        |
| 6.17 | <i>Strookfundering (F7)</i> ..... | 27        |
| 7.   | <b>HANDSONDERING</b> .....        | <b>28</b> |
| 8.   | <b>COMPUTERBIJLAGEN</b> .....     | <b>30</b> |



## 1. INLEIDING

Op verzoek van de opdrachtgever is door Lamers & Visser BV een voorlopig ontwerp gemaakt voor de hoofddraagconstructie voor de nieuwbouw 4 patiowoningen a/d Duivenakkerstraat 41a Gennepe.

In dit rapport worden de uitgangspunten beschreven die gelden voor het constructieve ontwerp. Tevens worden de gekozen constructieprincipes besproken. Wijzigingen of aanvullingen op de uitgangspunten kunnen leiden tot aanpassingen van de constructieve opzet.



Bij het constructief ontwerp en de uitwerking hiervan worden een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden aangehouden. Deze zijn deels wettelijk voorgeschreven en deels van het gevolg van voor dit project specifieke omstandigheden welke voortkomen uit onder andere het PvE, de architectuur van het gebouw, de eventuele verschillende functies binnen het gebouw en de locatie (bodemgesteldheid, grondwaterstanden enz.).

### 1.1 BOUWKUNDIGE UITGANGSPUNTEN

Voor het voorlopig constructief ontwerp zijn de bouwkundige tekeningen van TOTSTAND Bouwkundige service gehanteerd.

### 1.2 ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

Gevolgklasse: CC21  
Referentieperiode: 50 jaar  
Windgebied: 3, bebouwd  
Peil t.o.v. NAP: n.t.b. (bestaand peil huidig gebouw nazoeken)

Wateraccumulatie, afmetingen dakspuwers en sneeuwophoping volgens NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp

### 1.3 DOORBUIGINGSEISEN

Hoofdstuk 3 van NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp wordt aangehouden.



#### 1.4 BRANDWERENDHEID HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE

| Nieuwbouw        | Hoogte [m] | Brandwerendheid [min] |
|------------------|------------|-----------------------|
| Woningen         | < 7        | 60                    |
|                  | 7 – 13     | 90                    |
|                  | > 13       | 120                   |
| Overige functies | < 5        | 30                    |
|                  | > 5        | 90                    |
| Vluchtwegen      |            | 30                    |

Conform bouwbesluit:

- Aangegeven hoogten betreffen het vloerpeil van het hoogst gelegen verblijfsgebied t.o.v. bovenkant maaiveld.
- Zwaarste eis dient te worden aangehouden bij stapeling van functies.

Voor de betonnen constructie onderdelen is de brandwerendheid te realiseren door de dekking op de wapening aan te brengen conform de eisen opgenomen in de NEN-EN 1992-1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij branden door de verschillende rekenprogrammatuur van Matrix.

De stalen onderdelen moeten brandwerend behandeld worden, waarbij gedacht kan worden aan brandwerende bekleding (promatect o.g.) of door een brandwerend coatingsysteem. De eisen welke gesteld worden aan staalconstructie tijdens brandomstandigheden is opgenomen in de NEN-EN 1993-1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructie bij brand.



## 2. BESCHRIJVING CONSTRUCTIE

### 2.1 ALGEMEEN

Voor de nieuwbouw is een constructief ontwerp gemaakt.

Conform de opdracht wordt het project van grof naar fijn uitgewerkt. Concreet houdt dit in dat in het VO de profielen en afmetingen worden aangegeven welke zijn gebaseerd op ontwerpberekeningen.

### 2.2 BOVENBOUW

#### 2.2.1 *Algemeen*

De dak opbouw van de woningen bestaat uit HSB. De eerste verdieping is een betonvloer van 240 mm en 180 mm dik. De kap wordt afgedragen op de binnenblad van de muur. De betonvloer is afgedragen op de binnenblad van de muur. De fundering is strookfundering.

#### 2.2.2 *Stabiliteit*

De stabiliteit van het woonhuis wordt gewaarborgd door schijfwerking van het dak en de kalkzandsteen wanden, welke in beide richtingen voldoende aanwezig zijn in combinatie met schijfwerking van de vloeren.

### 2.3 ONDERBOUW

#### 2.3.1 *Algemeen*

Aan de hand van de handsonderingen is de vaste grondslag op de -2100 mm – m.v. vastgesteld. Hierop dient een zandpakket aangebracht en mechanisch verdicht te worden in lagen van maximaal 300 mm.



### 3. BELASTINGEN

#### 3.1 ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden de aangehouden belastingen voor het ontwerp van de hoofddragconstructie vastgelegd, onderverdeeld in permanente en veranderlijke belastingen.

Voor de minimale belastingen op de verschillende constructieonderdelen wordt uitgegaan van de Nederlandse norm NEN-EN 1991-1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht, opgelegde belastingen voor gebouwen Belastingen en Vervormingen. Per onderdeel wordt de geadviseerde toelaatbare belasting aangegeven.

Onderdeel : **Woning**  
Gevolgklasse : **CC1**  
Referentieperiode : **50** jaar

#### Uiterste grenstoestand

| veiligheidsfactoren      |      |
|--------------------------|------|
| $\gamma_g^* \xi$ (6.10b) | 1,08 |
| $\gamma_g$ (6.10a)       | 1,22 |
| $\gamma_q$               | 1,35 |
| $\gamma_q$ (wind)        | 1,35 |

toetsingsregels  
6.10b :  $\gamma_g \times \xi \times g_k + \gamma_q \times q_k$   
6.10a :  $\gamma_g \times g_k + \gamma_q \times (\psi_0 \times q_k)$

#### Bruikbaarheids grenstoestand

| veiligheidsfactoren |      |
|---------------------|------|
| $\gamma_g$          | 1,00 |
| $\gamma_q$          | 1,00 |

toetsingsregels:  $\gamma_g \times g_k + \gamma_q \times q_k$

**Algemeen:** voorschriften NEN-EN 1990  
NEN-EN 1991-1-x  
NEN8700

Grondslagen van het constructief ontwerp  
Belastingen op constructies  
Grondslagen constructieve veiligheid van een  
bestaand bouwwerk

**Beton:** voorschriften NEN-EN 1992-1-x  
betonkwaliteit  
milieuklasse  
consistentie klasse  
cement  
wapening

Betonconstructies  
C20/25  
Bepaling per onderdeel  
C3  
CEM I 32.5 R of CEM III/ B 42.5 LH HS  
B500B

**Staal:** voorschriften NEN-EN 1993-1-x  
staalkwaliteit  
lassen  
boutkwaliteit

Staalconstructies  
S235 JR, voor kokers S275 J2H  
Elektrisch,  $a_{\min} = 5\text{mm}$   
8.8



|                    |   |  |
|--------------------|---|--|
|                    | ankerqualiteit  | 4.6  |
| <b>Hout:</b>       | voorschriften NEN-EN 1995-1-x<br>houtsoort<br>kwaliteit gezaagd/geschaafd<br>kwaliteit gelamineerd<br>klimaatklasse | Houtconstructies<br>Europees naaldhout<br>C18<br>GL24h<br>Bepaling per onderdeel |
| <b>Metselwerk:</b> | voorschriften NEN-EN 1996-1-x<br>dragend metselwerk<br>kwaliteit  | Constructies van metselwerk<br>Kalkzandsteen lijmwerk<br>CS12                    |





### 3.2 BELASTINGCOMBINATIES

De belastingfactoren voor de fundamentele belastingcombinaties in de uiterste grenstoestand zijn als volgt:

Combinatie 6.10a :  $\gamma_g \times g_k + \gamma_q \times (\psi_0 \times q_k)$

Combinatie 6.10b:  $\gamma_g \times \xi \times g_k + \gamma_q \times q_k$ ,

De belastingfactoren voor de bijzondere belastingcombinaties zijn :  $Y_{f;g;u} = Y_{f;q;u} = Y_{f;a;u} = 1,0$ .

Bij het opstellen van belastingcombinaties voor een gebouw geldt algemeen:

- De extreme waarde van een veranderlijke belasting hoeft niet gecombineerd te zijn met extreme waarden van andere veranderlijke belastingen.
- Een bijzondere belasting hoeft niet gecombineerd te worden met extreme waarden van veranderlijke belastingen of met andere bijzondere belastingen.
- In een aantal gevallen is het uitgesloten dat op verschillende delen van de constructie de extreme en momentane of nulwaarde van hetzelfde belastinggeval gelijktijdig voorkomen. Dit betreft o.a. wind- en sneeuwbelasting.
- Bij windbelasting op het gebouw op alle bouwlagen de momentane belasting aanwezig

### 3.3 DAKBELASTING

Bij de dakbelasting op de verschillende daken wordt uitgegaan van voldoende HWA's, afschot en spuwers zodat wateraccumulatie voorkomen wordt.

Bij de berekening van de constructieonderdelen dient rekening te worden gehouden met lokaal hogere veranderlijke belastingen.

### 3.4 WINDBELASTING

Voor de windbelasting gelden de volgende uitgangspunten:

Windgebied III, onbebouwd.

Maximale hoogte boven maaiveld  $h=6m$  (van het betreffende bouwdeel).

$q_p = 0,58 \text{ kN/m}^2$   $\alpha=0$  ( $\alpha=0,2$  bij brand)

$C_{index}$  = factoren voor druk / zuiging / wrijving te bepalen volgens NEN-EN 1991-1-4: Algemene belastingen – Windbelasting.



$C_s C_d = 1,00$

De wrijvingsfactor voor het dak en de gevel is op 0,04 gesteld.

Per bouwdeel en windrichting gelden andere eisen te bepalen volgens NEN-EN 1991-1-4:  
Algemene belastingen – Windbelasting.

Factoren te rekenen op gevels en luifels volgens NEN-EN 1991-1-4: Algemene belastingen –  
Windbelasting.



### 3.5 OVERIGE BELASTINGEN

#### Plat dak hout

|                         |                         |               |  |                              |
|-------------------------|-------------------------|---------------|--|------------------------------|
| e.g.                    |                         | 0,35 =        | 0,35   |                              |
| isolatie + dakbedekking |                         | 0,08 + 0,07 = | 0,15   |                              |
| plafond + leidingen     |                         | 0,10 =        | 0,10   |                              |
|                         |                         |               | <hr/>  |                              |
|                         |                         |               | 0,60 kN/m <sup>2</sup>   |                              |
| opgelegde belasting     | q <sub>k</sub> (sneeuw) | 0,10 x 0,70 = | 0,07 kN/m <sup>2</sup>   | ψ <sub>0,1/2</sub> = 0/0,2/0 |
|                         | Q <sub>k</sub>          | =             | 2,00 kN  |                              |
|                         |                         |               | <i>basisbelasting, overige opgelegde belastingen conform NEN-EN-1991-1</i> |                              |

|                     |                             |                |                        |                            |
|---------------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------------|
| opgelegde belasting | q <sub>k</sub> (regenwater) | 0,80 x 10,00 = | 8,00 kN/m <sup>2</sup> | ψ <sub>0,1/2</sub> = 0/0/0 |
|---------------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------------|

#### Breedplaatvloer Z. PV d = 240 mm

|                     |                           |                |                        |                                  |
|---------------------|---------------------------|----------------|------------------------|----------------------------------|
| e.g.                |                           | 0,24 x 25,00 = | 6,00                   |                                  |
| afwerkvloer 50mm    |                           | 0,05 x 20,00 = | 1,00                   |                                  |
|                     |                           |                | <hr/>                  |                                  |
|                     |                           |                | 7,00 kN/m <sup>2</sup> |                                  |
| opgelegde belasting | q <sub>k</sub> (LSW + VB) | 0,80 + 1,75 =  | 2,55 kN/m <sup>2</sup> | ψ <sub>0,1/2</sub> = 0,4/0,5/0,3 |
|                     | Q <sub>k</sub>            | =              | 3,00 kN                |                                  |

#### Breedplaatvloer met PV d = 240 mm

|                     |                           |                |                        |                                  |
|---------------------|---------------------------|----------------|------------------------|----------------------------------|
| e.g.                |                           | 0,24 x 25,00 = | 6,00                   |                                  |
| afwerkvloer 50mm    |                           | 0,05 x 20,00 = | 1,00                   |                                  |
| PV-panelen          |                           | 0,25 =         | 0,25                   |                                  |
|                     |                           |                | <hr/>                  |                                  |
|                     |                           |                | 7,25 kN/m <sup>2</sup> |                                  |
| opgelegde belasting | q <sub>k</sub> (LSW + VB) | 0,80 + 1,75 =  | 2,55 kN/m <sup>2</sup> | ψ <sub>0,1/2</sub> = 0,4/0,5/0,3 |
|                     | Q <sub>k</sub>            | =              | 3,00 kN                |                                  |

#### Breedplaatvloer Z. PV d = 180 mm

|                     |                           |                |                        |                                  |
|---------------------|---------------------------|----------------|------------------------|----------------------------------|
| e.g.                |                           | 0,18 x 25,00 = | 4,50                   |                                  |
|                     |                           |                | <hr/>                  |                                  |
|                     |                           |                | 4,50 kN/m <sup>2</sup> |                                  |
| opgelegde belasting | q <sub>k</sub> (LSW + VB) | 0,80 + 1,75 =  | 2,55 kN/m <sup>2</sup> | ψ <sub>0,1/2</sub> = 0,4/0,5/0,3 |
|                     | Q <sub>k</sub>            | =              | 3,00 kN                |                                  |

#### Breedplaatvloer met PV d = 180 mm

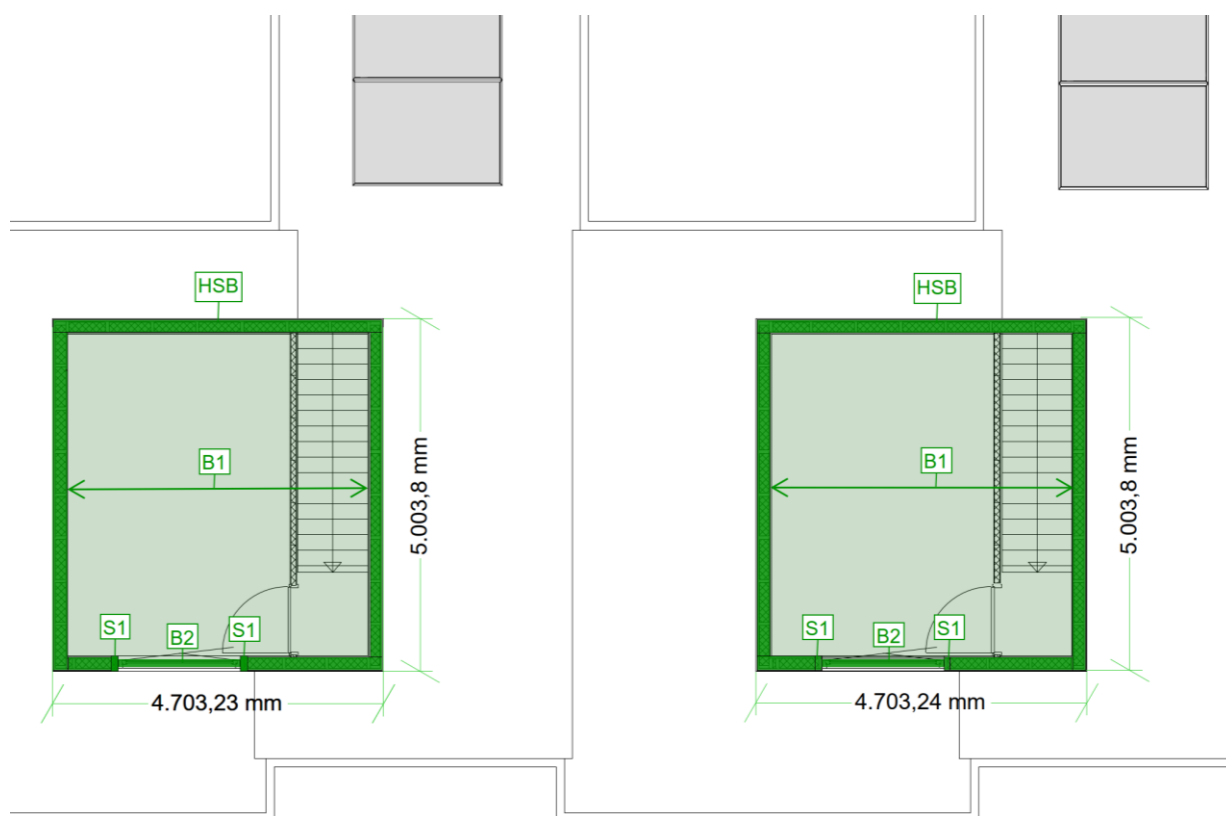
|                     |                           |                |                        |                                  |
|---------------------|---------------------------|----------------|------------------------|----------------------------------|
| e.g.                |                           | 0,18 x 25,00 = | 4,50                   |                                  |
| PV-panelen          |                           | 0,25 =         | 0,25                   |                                  |
|                     |                           |                | <hr/>                  |                                  |
|                     |                           |                | 4,75 kN/m <sup>2</sup> |                                  |
| opgelegde belasting | q <sub>k</sub> (LSW + VB) | 0,80 + 1,75 =  | 2,55 kN/m <sup>2</sup> | ψ <sub>0,1/2</sub> = 0,4/0,5/0,3 |
|                     | Q <sub>k</sub>            | =              | 3,00 kN                |                                  |



|                       |                  |                         |                              |
|-----------------------|------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>Vloer op zand</b>  |                  | <b>d = 120 mm</b>       |                              |
| e.g.                  |                  | $0,12 \times 25,00 =$   | 3,00                         |
| afwerkvloer 50mm      |                  | $0,05 \times 20,00 =$   | 1,00                         |
|                       |                  |                         | ———— +                       |
|                       |                  |                         | 4,00 kN/m <sup>2</sup>       |
| opgelegde belasting   | $q_k$ (LSW + VB) | $0,80 + 1,75 =$         | 2,55 kN/m <sup>2</sup>       |
|                       | $Q_k$            | $=$                     | 3,00 kN                      |
|                       |                  |                         | $\psi_{0,1/2} = 0,4/0,5/0,3$ |
| <b>Metselwerkwand</b> |                  | <b>d = 100 mm</b>       |                              |
| e.g.                  |                  | $0,10 \times 20,00 =$   | 2,00                         |
|                       |                  |                         | ———— +                       |
|                       |                  |                         | 2,00 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>Metselwerkwand</b> |                  | <b>d = 150 mm</b>       |                              |
| e.g.                  |                  | $0,15 \times 20,00 =$   | 3,00                         |
|                       |                  |                         | ———— +                       |
|                       |                  |                         | 3,00 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>Spouwmuur</b>      |                  | <b>d = 120 - 120 mm</b> |                              |
| e.g.                  |                  | $0,24 \times 20,00 =$   | 4,80                         |
|                       |                  |                         | ———— +                       |
|                       |                  |                         | 4,80 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>Spouwmuur</b>      |                  | <b>d = 100 - 100 mm</b> |                              |
| e.g.                  |                  | $0,20 \times 20,00 =$   | 4,00                         |
|                       |                  |                         | ———— +                       |
|                       |                  |                         | 4,00 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>Spouwmuur</b>      |                  | <b>d = 150 - 100 mm</b> |                              |
| e.g.                  |                  | $0,25 \times 20,00 =$   | 5,00                         |
|                       |                  |                         | ———— +                       |
|                       |                  |                         | 5,00 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>HSB</b>            |                  |                         |                              |
| e.g.                  |                  | $0,60 =$                | 0,60                         |
|                       |                  |                         | ———— +                       |
|                       |                  |                         | 0,60 kN/m <sup>2</sup>       |
| <b>Wind</b>           |                  |                         |                              |
| windgebied            | III bebouwd      |                         |                              |
| gebouwhoogte          | 6,1 m            |                         |                              |
|                       |                  | $q_p(w) =$              | 0,48 kN/m <sup>2</sup>       |
|                       |                  |                         | $\psi_{0,1/2} = 0/0,2/0$     |



#### 4. DAKPLAN



B1 Houten balklaag 75 x 200 mm (b x h), h.o.h. = 610 mm.

HSB Houten balk 59 x 156 mm (b x h), h.o.h. = 610 mm (wandstijlen).

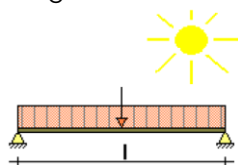
B2 Kies praktisch houten balk 59 x 156 mm (b x h).

S1 Kies praktisch gevelstijl houten balk 59 x 156 mm (b x h).



#### 4.1 HOUTEN BALKLAAG (B1)

Lengte: 4700 mm



→ Kies: Houten balklaag 75 x 200 mm (b x h), h.o.h. = 610 mm.

Voor berekening zie 'Computerbijlage'. Blz. 29-30.

#### 4.2 HSB- WAND VOOR- EN ACHTERGEVEL (HSB)

Hoogte: 3450 mm

Belastingen:

##### **Wind**

---

|              |             |
|--------------|-------------|
| windgebied   | III bebouwd |
| gebouwhoogte | 6,1 m       |

$$q_p(w) = 0,48 \text{ kN/m}^2 \quad \psi_{0,1/2} = 0/0,2/0$$

→ Kies: Houten balk 59 x 156 mm (b x h), h.o.h. = 610 mm (wandstijlen).

Voor berekening zie 'Computerbijlage'. Blz. 31-34.

#### 4.3 HSB- WAND LINKER-EH RECHTE ZIJGEVEL (HSB)

Hoogte: 3450 mm

Belastingen:

##### **Wind**

---

|              |             |
|--------------|-------------|
| windgebied   | III bebouwd |
| gebouwhoogte | 6,1 m       |

$$q_p(w) = 0,48 \text{ kN/m}^2 \quad \psi_{0,1/2} = 0/0,2/0$$

$Q_d(\text{dak}) = 3,30 \text{ kN/m}^2$

→ Kies: Houten balk 59 x 156 mm (b x h), h.o.h. = 610 mm (wandstijlen).

Voor berekening zie 'Computerbijlage'. Blz. 35-39.



#### 4.4 LATEI (B2)

Lengte: 1735 mm

Belastingen:

**q-last q1 , (B2)**

| q1            | x: 0,0m | l: 0m | $G_{rep}$ | $\psi(6.10b)$ | $Q_{rep}$ | pb      | vb (6.10b) |           |
|---------------|---------|-------|-----------|---------------|-----------|---------|------------|-----------|
| Plat dak hout | (       |       | 1,00 )=(  | 0,60 +        | 1,00 x    | 0,56 )= | 0,60 +     | 0,56 extr |
| HSB           | (       |       | 1,16 )=(  | 0,60 +        | 0,00 x    | 0,00 )= | 0,70 +     | 0,00      |
|               |         |       |           |               |           | + _____ | + _____    |           |
|               |         |       |           |               |           | 1,30    | 0,56       | kN/m      |

→ Kies: Praktisch houten balk 59 x 156 mm (b x h).

Voor berekening zie 'Computerbijlage'. Blz.36-40.

#### 4.5 GEVELSTIJLEN T.P.V. GEVELOPENINGEN (S1)

Hoogte: 3450 mm

Belastingen:

**q-last q1 , (S1)**

| q1            | x: 0,0m | l: 0m | $G_{rep}$ | $\psi(6.10b)$ | $Q_{rep}$ | pb      | vb (6.10b) |           |
|---------------|---------|-------|-----------|---------------|-----------|---------|------------|-----------|
| Plat dak hout | (       |       | 1,00 )=(  | 0,60 +        | 1,00 x    | 0,56 )= | 0,60 +     | 0,56 extr |
|               |         |       |           |               |           | + _____ | + _____    |           |
|               |         |       |           |               |           | 0,60    | 0,56       | kN/m      |

Fd uit latei (B2) = 1,91 kN/m<sup>1</sup>

Windbelastingen: (0,8 + 0,5) 0,60 x 0,58 x 1,35 = 0,61 kN/m<sup>1</sup>

→ Kies: praktisch gevelstijl houten balk 59 x 156 mm (b x h).

Voor berekening zie 'Computerbijlage'. Blz. 41-42.



### 5. NOOD OVERSTORT



NO1 Nood overstort breed = 120 mm, hoog = 100 mm : inplakhoogte = 40 mm (8 stuks).







## 6.1 BELASTING OP DE VLOER (Q1)

### q-last q1 , (q1)

| q1            | x: 0,0m | l: 0m | $G_{rep}$ | $\psi(6.10b)$     | $Q_{rep}$ | pb              | vb (6.10b) |
|---------------|---------|-------|-----------|-------------------|-----------|-----------------|------------|
| Plat dak hout | (       |       | 2,35      | )=( 0,60 + 1,00 x | 0,56 )=   | 1,41 +          | 1,32 extr  |
| HSB           | (       |       | 5,00      | )=( 0,60 + 0,00 x | 0,00 )=   | 3,00 +          | 0,00       |
|               |         |       |           |                   |           | + _____ + _____ |            |
|               |         |       |           |                   |           | 4,41            | 1,32 kN/m  |

$$q_{Ed} \quad 6.10a = 1,22 \times 4,4 + 1,35 \times 0,0 = 5,4 \text{ kN/m}$$

gevolgklasse: CC1

$$6.10b = 1,08 \times 4,4 + 1,35 \times 1,3 = 6,5 \text{ kN/m}$$

## 6.2 BELASTING OP DE VLOER (Q2)

### q-last q1 , (q2)

| q1            | x: 0,0m | l: 0m | $G_{rep}$ | $\psi(6.10b)$     | $Q_{rep}$ | pb              | vb (6.10b) |
|---------------|---------|-------|-----------|-------------------|-----------|-----------------|------------|
| Plat dak hout | (       |       | 1,00      | )=( 0,60 + 1,00 x | 0,56 )=   | 0,60 +          | 0,56 extr  |
| HSB           | (       |       | 5,00      | )=( 0,60 + 0,00 x | 0,00 )=   | 3,00 +          | 0,00       |
|               |         |       |           |                   |           | + _____ + _____ |            |
|               |         |       |           |                   |           | 3,60            | 0,56 kN/m  |

$$q_{Ed} \quad 6.10a = 1,22 \times 3,6 + 1,35 \times 0,0 = 4,4 \text{ kN/m}$$

gevolgklasse: CC1

$$6.10b = 1,08 \times 3,6 + 1,35 \times 0,6 = 4,6 \text{ kN/m}$$



### 6.3 LATEI (L1)

Stalen Ligger (L1), L 100 x 100 x 10 S235, dagmaat ± 880mm

L 100 x 100 x 10  
S235

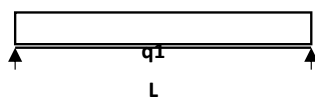
y-as

toog = 0,0 mm

$\omega_{kip} = 1,00$

$W_{y,el} = 24,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$I_y = 176,7 \times 10^4 \text{ mm}^4$



L = 1,03 m

A B

q1 x: 0,0m l: 1,0m

Metselwerkwand d=100mm

e.g. ligger

$G_{rep} \quad \psi(6.10b) \quad Q_{rep} \quad pb \quad vb(6.10b)$

$0,97) = ( 2,00 + 0,00 \times 0,00 ) = 1,94 + 0,00$

$1,00) = ( 0,15 + 0,00 \times 0,00 ) = 0,15 + 0,00$

+ 2,09 + 0,00 kN/m

$q_{Ed} \quad 6.10a = 1,22 \times 2,1 + 1,35 \times 0,0 = 2,6 \text{ kN/m}$

gevolgklasse: CC1

$6.10b = 1,08 \times 2,1 + 1,35 \times 0,0 = 2,3 \text{ kN/m}$

pb vb

reacties  $R_{A/B} = 1,1 + 0,0 \text{ kN}$

$R_{A/B,Ed} = 1,32 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 1/8 \times q_{Ed} \times L^2 = 0,3 \text{ kNm}$

$M_{y,c,Rd} = 5,8 \text{ kNm}$

UC = 0,06

$u_{eind} = 0,1 - 0,0 = 0,1 \text{ mm}$

$< 0,004 \times L = 4,1 \text{ mm}$

$u_{bij} = 0,0 \text{ mm}$

$< 0,002 \times L = 2,1 \text{ mm}$

controle oplegdruk l x b = 100 x 100 mm

$\sigma_{Ed} = 0,13 \text{ N/mm}^2$

baksteen mortel M5

$f_d = 3,48 \text{ N/mm}^2$

UC = 0,04

→ Kies: Praktisch gelijkbenig hoekstaal 100 x 100 x 10, opleglengte 100 mm.



## 6.4 LATEI (L2)

Stalen Ligger (L2), L 100 x 100 x 10 S235, dagmaat ± 2.850mm

L 100 x 100 x 10  
S235

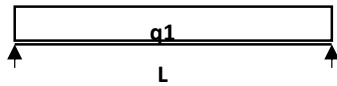
y-as  
toog = 0,0 mm

$\omega_{kip} = 1,00$

$W_{y,el} = 24,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$I_y = 176,7 \times 10^4 \text{ mm}^4$

L = 3,00 m



A

B

q1

x: 0,0m l: 3,0m

Metselwerkwand d=100mm

e.g. ligger

$G_{rep} \quad \psi(6.10b) \quad Q_{rep} \quad pb \quad vb(6.10b)$

$(0,97) = (2,00 + 0,00 \times 0,00) = 1,94 + 0,00$

$(1,00) = (0,15 + 0,00 \times 0,00) = 0,15 + 0,00$

+ +

2,09 0,00 kN/m

$q_{Ed} \quad 6.10a = 1,22 \times 2,1 + 1,35 \times 0,0 = 2,6 \text{ kN/m}$

$6.10b = 1,08 \times 2,1 + 1,35 \times 0,0 = 2,3 \text{ kN/m}$

gevolgklasse: CC1

pb vb

reacties  $R_{A/B} = 3,1 + 0,0 \text{ kN} \quad R_{A/B,Ed} = 3,83 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 1/8 \times q_{Ed} \times L^2 = 2,9 \text{ kNm}$

$M_{y,c,Rd} = 5,8 \text{ kNm}$

UC = 0,50

$u_{eind} = 6,0 - 0,0 = 6,0 \text{ mm}$

$< 0,004 \times L = 12,0 \text{ mm}$

$u_{bij} = 0,0 \text{ mm}$

$< 0,002 \times L = 6,0 \text{ mm}$

controle oplegdruk  $l \times b = 100 \times 100 \text{ mm}$

$\sigma_{Ed} = 0,38 \text{ N/mm}^2$

baksteen mortel M5

$f_d = 3,48 \text{ N/mm}^2$

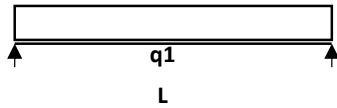
UC = 0,11

→ Kies: Praktisch gelijkbenig hoekstaal 100 x 100 x 10, opleglengte 100 mm.



## 6.5 LATEI (L3)

Stalen Ligger (L3), UNP240 S235, dagmaat ± 2.850mm



$$L = 3,00 \text{ m}$$

UNP240  
S235

y-as  
toog = 0,0 mm

$$\omega_{kip} = 1,00$$

$$W_{y,pl} = 358,0 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 3599,0 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

A

B

q1

x: 0,0m l: 3,0m

$G_{rep}$

$\psi(6.10b)$

$Q_{rep}$

pb

vb (6.10b)

Breedplaatvloer met PV d=240mm (

$$2,82) = (7,25 + 1,00 \times 2,55) = 20,46 + 7,19 \text{ extr}$$

Metselwerkwand d=150mm (

$$0,97) = (3,00 + 0,00 \times 0,00) = 2,91 + 0,00$$

e.g. ligger (

$$1,00) = (0,34 + 0,00 \times 0,00) = 0,34 + 0,00$$

$$+ \quad +$$

$$23,70 \quad 7,19 \text{ kN/m}$$

$$q_{Ed} \quad 6.10a = 1,22 \times 23,7 + 1,35 \times 2,9 = 32,8 \text{ kN/m}$$

gevolgklasse: CC1

$$6.10b = 1,08 \times 23,7 + 1,35 \times 7,2 = 35,3 \text{ kN/m}$$

pb vb

$$\text{reacties} \quad R_{A/B} = 35,6 + 10,8 \text{ kN}$$

$$R_{A/B,Ed} = 52,97 \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed} = 1/8 \times q_{Ed} \times L^2 = 39,7 \text{ kNm}$$

$$M_{y,c,Rd} = 84,1 \text{ kNm}$$

$$UC = 0,47$$

$$u_{eind} = 4,3 - 0,0 = 4,3 \text{ mm}$$

$$< 0,004 \times L = 12,0 \text{ mm}$$

$$u_{bij} = 1,0 \text{ mm}$$

$$< 0,002 \times L = 6,0 \text{ mm}$$

$$\text{controle oplegdruk} \quad l \times b = 100 \times 200 \text{ mm}$$

$$\sigma_{Ed} = 2,65 \text{ N/mm}^2$$

baksteen mortel M5

$$f_d = 3,48 \text{ N/mm}^2$$

$$UC = 0,76$$

→ Kies: Staal ligger UNP240, opleglengte 200 mm.

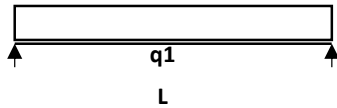


## 6.6 LATEI (L4)

Stalen Ligger (L4), L 100 x 100 x 10 S235, dagmaat ± 884mm

L 100 x 100 x 10  
S235

y-as  
toog = 0,0 mm



L = 1,03 m

$\omega_{kip} = 1,00$

$W_{y,el} = 24,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$I_y = 176,7 \times 10^4 \text{ mm}^4$

A

B

q1

x: 0,0m l: 1,0m

$G_{rep}$

$\psi(6.10b)$

$Q_{rep}$

pb

vb (6.10b)

Metselwerkwand d=100mm

( 0,97 )=( 2,00 + 0,00 x 0,00 )= 1,94 + 0,00

e.g. ligger

( 1,00 )=( 0,15 + 0,00 x 0,00 )= 0,15 + 0,00

+ +

2,09 0,00 kN/m

$q_{Ed} \text{ 6.10a} = 1,22 \times 2,1 + 1,35 \times 0,0 = 2,6 \text{ kN/m}$

gevolgklasse: CC1

$6.10b = 1,08 \times 2,1 + 1,35 \times 0,0 = 2,3 \text{ kN/m}$

pb vb

reacties  $R_{A/B} = 1,1 + 0,0 \text{ kN}$

$R_{A/B,Ed} = 1,32 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 1/8 \times q_{Ed} \times L^2 = 0,3 \text{ kNm}$

$M_{y,c,Rd} = 5,8 \text{ kNm}$

UC = 0,06

$u_{eind} = 0,1 - 0,0 = 0,1 \text{ mm}$

$< 0,004 \times L = 4,1 \text{ mm}$

$u_{bij} = 0,0 \text{ mm}$

$< 0,002 \times L = 2,1 \text{ mm}$

controle oplegdruk l x b = 100 x 100 mm

$\sigma_{Ed} = 0,13 \text{ N/mm}^2$

baksteen mortel M5

$f_d = 3,48 \text{ N/mm}^2$

UC = 0,04

→ Kies: Praktisch gelijkbenig hoekstaal 100 x 100 x 10, opleglengte 100 mm.



## 6.7 LATEI (5)

Stalen Ligger (L5), L 100 x 100 x 10 S235, dagmaat ± 884mm

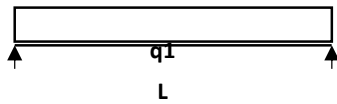
L 100 x 100 x 10  
S235

y-as  
toog = 0,0 mm

$\omega_{kip} = 1,00$

$W_{y,el} = 24,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$I_y = 176,7 \times 10^4 \text{ mm}^4$



L = 1,03 m

A B

q1 x: 0,0m l: 1,0m

Breedplaatvloer met PV d=240mm (

Metselwerk wand d=150mm (

e.g. ligger (

$G_{rep} \quad \psi(6.10b) \quad Q_{rep} \quad pb \quad vb(6.10b)$

2,82 )=( 7,25 + 1,00 x 2,55 )= 20,46 + 7,19 extr

0,97 )=( 3,00 + 0,00 x 0,00 )= 2,91 + 0,00

1,00 )=( 0,15 + 0,00 x 0,00 )= 0,15 + 0,00

+ +

23,52 7,19 kN/m

$q_{Ed} \quad 6.10a = 1,22 \times 23,5 + 1,35 \times 2,9 = 32,6 \text{ kN/m}$

gevolgklasse: CC1

$6.10b = 1,08 \times 23,5 + 1,35 \times 7,2 = 35,1 \text{ kN/m}$

reacties  $R_{A/B} = pb + vb = 12,2 + 3,7 \text{ kN}$   $R_{A/B,Ed} = 18,15 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 1/8 \times q_{Ed} \times L^2 = 4,7 \text{ kNm}$   $M_{y,c,Rd} = 5,8 \text{ kNm}$

UC = 0,81

$u_{eind} = 1,2 - 0,0 = 1,2 \text{ mm}$   $< 0,004 \times L = 4,1 \text{ mm}$

$u_{bij} = 0,3 \text{ mm}$   $< 0,002 \times L = 2,1 \text{ mm}$

controle oplegdruk  $l \times b = 100 \times 100 \text{ mm}$   $\sigma_{Ed} = 1,82 \text{ N/mm}^2$   
baksteen mortel M5  $f_d = 3,48 \text{ N/mm}^2$

UC = 0,52

→ Kies: Praktisch gelijkbenig hoekstaal 100 x 100 x 10, opleglengte 100 mm.



## 6.8 LATEI (L6)

Stalen Ligger (L6), L 100 x 100 x 10 S235, dagmaat ± 2.850mm

L 100 x 100 x 10  
S235

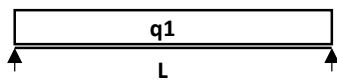
y-as  
toog = 0,0 mm

$\omega_{kip} = 1,00$

$W_{y,el} = 24,6 \times 10^3 \text{ mm}^3$

$I_y = 176,7 \times 10^4 \text{ mm}^4$

L = 3,00 m



A B

**q1** x: 0,0m l: 3,0m

Metselwerkwand d=100mm

e.g. ligger

$G_{rep} \quad \psi(6.10b) \quad Q_{rep} \quad pb \quad vb(6.10b)$

$(0,97) = (2,00 + 0,00 \times 0,00) = 1,94 + 0,00$

$(1,00) = (0,15 + 0,00 \times 0,00) = 0,15 + 0,00$

+ \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  
2,09      0,00 kN/m

$q_{Ed} \quad 6.10a = 1,22 \times 2,1 + 1,35 \times 0,0 = 2,6 \text{ kN/m}$

$6.10b = 1,08 \times 2,1 + 1,35 \times 0,0 = 2,3 \text{ kN/m}$

gevolgklasse: CC1

reacties  $R_{A/B} = pb + vb = 3,1 + 0,0 \text{ kN}$   $R_{A/B,Ed} = 3,83 \text{ kN}$

$M_{y,Ed} = 1/8 \times q_{Ed} \times L^2 = 2,9 \text{ kNm}$   $M_{y,c,Rd} = 5,8 \text{ kNm}$  **UC = 0,50**

$u_{eind} = 6,0 - 0,0 = 6,0 \text{ mm} < 0,004 \times L = 12,0 \text{ mm}$

$u_{bij} = 0,0 \text{ mm} < 0,002 \times L = 6,0 \text{ mm}$

controle oplegdruk  $l \times b = 100 \times 100 \text{ mm}$   $\sigma_{Ed} = 0,38 \text{ N/mm}^2$   
baksteen      mortel M5  $f_d = 3,48 \text{ N/mm}^2$

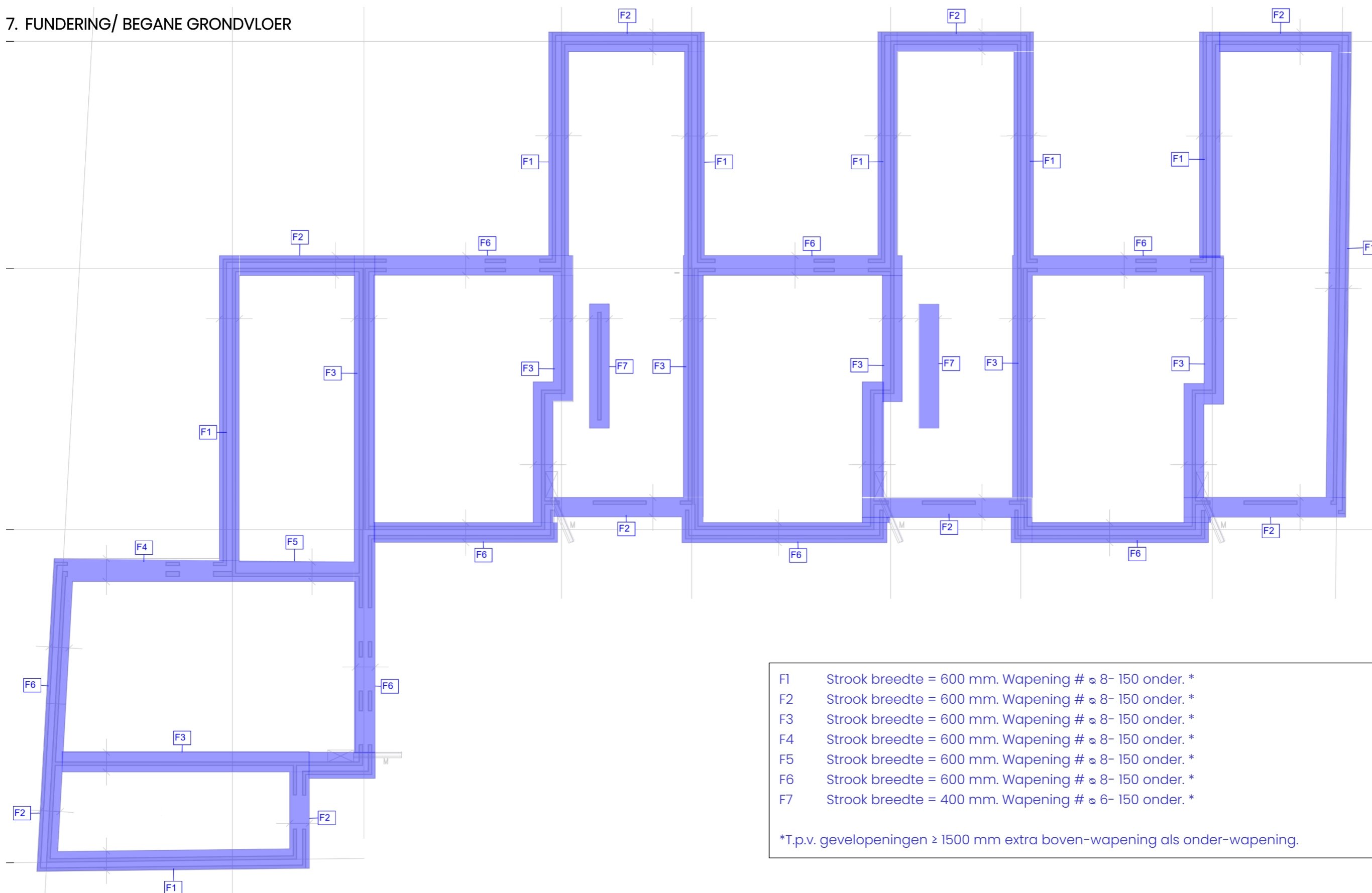
**UC = 0,11**

→ Kies: Gelijkbenig hoekstaal 100 x 100 x 10, opleglengte 100 mm.





## 7. FUNDERING/ BEGANE GRONDVLOER



|    |   |
|----|---|
| F1 | Strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder. * |
| F2 | Strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder. * |
| F3 | Strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder. * |
| F4 | Strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder. * |
| F5 | Strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder. * |
| F6 | Strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder. * |
| F7 | Strook breedte = 400 mm. Wapening # 6- 150 onder. * |

\*T.p.v. gevelopeningen  $\geq 1500$  mm extra boven-wapening als onder-wapening.



## 7.1 FUNDERING BEREKENING

### Uitgangspunten:

- o Vloer op zand: 120 mm
- o Gronddekking  $\geq 600$  mm
- o Strook hoogte  $\geq 250$  mm

### Berekening fundering op staal

**Uitgangspunt:** Fundering op zand of grondverbetering.  $\Phi'_{rep} = 30,^\circ$   $\Phi'_{e;d} = 26,66^\circ$   
 Grondwaterstand = onderkant fundering.

$$\sigma'_{max;d} = C'_{e;d} \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c + \sigma'_{v;z;o;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$$

$$N_q = e^{\pi \tan \Phi'_{e;d}} (\tan(45^\circ + 0,5 \cdot \Phi'_{e;d}))^2 = 12,7 \quad \text{Cohesie} = 0$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \tan \Phi'_{e;d} = 11,8$$

**Strokenfundering:**  $s_q = s_\gamma = 1,0$

**Vierkante poeren:**  $s_q = 1,45$   $s_\gamma = 0,70$

**Rechthoekige poeren:**  $s_q = 1 + (B_{ef}/L_{ef}) \cdot \sin \Phi'_{e;d}$   $s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot (B_{ef}/L_{ef})$

$i_q = i_\gamma = 1,0$  (Belasting grijpt loodrecht aan op de fundering.)

$$\sigma'_{v;z;o;d} = d \cdot 0,9 \cdot 18 \Rightarrow \sigma'_{v;z;o;d} \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q$$

$$\text{stroken } d = 0,2 = 41,22 \text{ kN/m}^2 \quad \text{vierkante poeren } d = 0,2 = 59,71 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{stroken } d = 0,4 = 82,44 \text{ kN/m}^2 \quad \text{vierkante poeren } d = 0,4 = 119,42 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{stroken } d = 0,6 = 123,65 \text{ kN/m}^2 \quad \text{vierkante poeren } d = 0,6 = 179,13 \text{ kN/m}^2$$

$$0,5 \cdot \gamma'_{e;d} \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma = 0,5 \cdot 10 \cdot B_{ef} \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma$$

$$\text{stroken} \quad 58,85 \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

$$\text{vierkante poeren} \quad 41,19 \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

$$\text{rechth. poeren} \quad 58,85 \cdot s_\gamma \cdot B_{ef} \text{ kN/m}^2$$

**Tabel  $F_{r,v;d}$  (in  $\text{kNm}^1$  resp. kN)**

| eff. breedte (m) | STROKEN            |       |       |       | eff. breedte (m) | eff. lengte (m) | POEREN             |        |        |        |
|------------------|--------------------|-------|-------|-------|------------------|-----------------|--------------------|--------|--------|--------|
|                  | gronddekking d (m) |       |       |       |                  |                 | gronddekking d (m) |        |        |        |
|                  | 0,0                | 0,2   | 0,4   | 0,6   |                  |                 | 0,0                | 0,2    | 0,4    | 0,6    |
| 0,40             | 9,4                | 25,9  | 42,4  | 58,9  | 0,40             | 0,40            | 2,6                | 12,2   | 21,7   | 31,3   |
| 0,50             | 14,7               | 35,3  | 55,9  | 76,5  | 0,50             | 0,50            | 5,1                | 20,1   | 35,0   | 49,9   |
| 0,60             | 21,2               | 45,9  | 70,6  | 95,4  | 0,60             | 0,60            | 8,9                | 30,4   | 51,9   | 73,4   |
| 0,70             | 28,8               | 57,7  | 86,5  | 115,4 | 0,70             | 0,70            | 14,1               | 43,4   | 72,6   | 101,9  |
| 0,80             | 37,7               | 70,6  | 103,6 | 136,6 | 0,80             | 0,80            | 21,1               | 59,3   | 97,5   | 135,7  |
| 0,90             | 47,7               | 84,8  | 121,9 | 159,0 | 0,90             | 0,90            | 30,0               | 78,4   | 126,8  | 175,1  |
| 1,00             | 58,8               | 100,1 | 141,3 | 182,5 | 1,00             | 1,00            | 41,2               | 100,9  | 160,6  | 220,3  |
| 1,20             | 84,7               | 134,2 | 183,7 | 233,1 | 1,20             | 1,20            | 71,2               | 157,2  | 243,1  | 329,1  |
| 1,40             | 115,3              | 173,0 | 230,8 | 288,5 | 1,40             | 1,40            | 113,0              | 230,1  | 347,1  | 464,1  |
| 1,60             | 150,6              | 216,6 | 282,5 | 348,5 | 1,60             | 1,60            | 168,7              | 321,6  | 474,4  | 627,3  |
| 1,80             | 190,7              | 264,9 | 339,0 | 413,2 | 1,80             | 1,80            | 240,2              | 433,7  | 627,2  | 820,6  |
| 2,00             | 235,4              | 317,8 | 400,3 | 482,7 | 2,00             | 2,00            | 329,5              | 568,4  | 807,2  | 1046,1 |
| 2,20             | 284,8              | 375,5 | 466,2 | 556,9 | 2,20             | 2,20            | 438,6              | 727,6  | 1016,6 | 1305,6 |
| 2,40             | 339,0              | 437,9 | 536,8 | 635,7 | 2,40             | 2,40            | 569,5              | 913,4  | 1257,3 | 1601,3 |
| 2,60             | 397,8              | 505,0 | 612,1 | 719,3 | 2,60             | 2,60            | 724,0              | 1127,7 | 1531,3 | 1934,9 |



### 7.1.1 Strookfundering (F1)

#### Belastingen:

##### q-last q1, (F1)

q1 x: 0,0m l: 0m

Breedplaatvloer met PV d=180mm (

$$2,26) = (4,75 + 1,00 \times 2,55) = 10,71 + 5,75 \text{ extr}$$

Spouwmuur d=100-100mm (

$$3,40) = (4,00 + 0,00 \times 0,00) = 13,60 + 0,00$$

E.g. strook

$$+ \frac{3,00}{\quad} + \frac{0,00}{\quad}$$

$$27,31 \quad 5,75 \text{ kN/m}$$

Qd = 37,3 kN

| Strook | Breedte | q <sub>d</sub> (m <sup>1</sup> ) | q <sub>d</sub> (m <sup>2</sup> ) | M <sub>d</sub> | d   | Mu/bd <sup>2</sup> | w <sub>0</sub> | A <sub>ben</sub> | A <sub>min</sub> | Keuze   | A <sub>aanw</sub> |
|--------|---------|----------------------------------|----------------------------------|----------------|-----|--------------------|----------------|------------------|------------------|---------|-------------------|
| F      | 600     | 37,3                             | 62,2                             | 2,8            | 216 | 60                 | 0,014          | 30               | 37               | 8 - 150 | 335               |

- Kies: Praktisch strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder.
- T.p.v. gevelopeningen ≥ 1500 mm extra boven-wapening als onder-wapening.

### 7.1.2 Strookfundering (F2)

#### Belastingen:

##### q-last q1, (F2)

q1 x: 0,0m l: 0m

Breedplaatvloer met PV d=180mm (

$$1,00) = (4,75 + 1,00 \times 2,55) = 4,75 + 2,55 \text{ extr}$$

Spouwmuur d=100-100mm (

$$3,40) = (4,00 + 0,00 \times 0,00) = 13,60 + 0,00$$

E.g. strook

$$+ \frac{3,00}{\quad} + \frac{0,00}{\quad}$$

$$21,35 \quad 2,55 \text{ kN/m}$$

Qd = 27,4 kN

| Strook | Breedte | q <sub>d</sub> (m <sup>1</sup> ) | q <sub>d</sub> (m <sup>2</sup> ) | M <sub>d</sub> | d   | Mu/bd <sup>2</sup> | w <sub>0</sub> | A <sub>ben</sub> | A <sub>min</sub> | Keuze   | A <sub>aanw</sub> |
|--------|---------|----------------------------------|----------------------------------|----------------|-----|--------------------|----------------|------------------|------------------|---------|-------------------|
| F      | 600     | 27,4                             | 45,7                             | 2,1            | 216 | 44                 | 0,010          | 22               | 27               | 8 - 150 | 335               |

- Kies: Praktisch strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder.
- T.p.v. gevelopeningen ≥ 1500 mm extra boven-wapening als onder-wapening.



### 7.1.3 Strookfundering (F3)

Belastingen:

q-last q1 , (F3)

|                                  |         |       |      |                   |               |           |                 |             |
|----------------------------------|---------|-------|------|-------------------|---------------|-----------|-----------------|-------------|
| <b>q1</b>                        | x: 0,0m | l: 0m |      | $G_{rep}$         | $\psi(6.10b)$ | $Q_{rep}$ | $pb$            | $vb(6.10b)$ |
| Breedplaatvloer met PV d=180mm ( |         |       | 2,26 | )=( 4,75 + 1,00 x |               | 2,55 )=   | 10,71 +         | 5,75 extr   |
| Breedplaatvloer met PV d=240mm ( |         |       | 2,63 | )=( 7,25 + 1,00 x |               | 2,55 )=   | 19,07 +         | 6,71 extr   |
| Metselwerkwand d=100mm (         |         |       | 3,40 | )=( 2,00 + 0,00 x |               | 0,00 )=   | 6,80 +          | 0,00        |
| E.g. strook                      |         |       |      | )=(               |               |           | 3,00 +          | 0,00        |
| q1                               |         |       | 2,08 | )=(               |               |           | 9,17 +          | 2,74        |
| q2                               |         |       | 2,08 | )=(               |               |           | 7,49 +          | 1,16        |
|                                  |         |       |      |                   |               |           | + _____ + _____ |             |
|                                  |         |       |      |                   |               |           | 56,24 +         | 16,37 kN/m  |

Qd = 82,8 kN

| Strook | Breedte | $q_d(m^1)$ | $q_d(m^2)$ | $M_d$ | d   | $Mu/bd^2$ | $w_0$ | $A_{ben}$ | $A_{min}$ | Keuze   | $A_{aanw}$ |
|--------|---------|------------|------------|-------|-----|-----------|-------|-----------|-----------|---------|------------|
| F      | 600     | 82,8       | 138,0      | 6,2   | 216 | 133       | 0,031 | 66        | 83        | 8 - 150 | 335        |

- Kies: Praktisch strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder.
- T.p.v. gevelopeningen  $\geq$  1500 mm extra boven-wapening als onder-wapening.

### 7.1.4 Strookfundering (F4)

Belastingen:

q-last q1 , (F4)

|                                  |         |       |      |                   |               |           |                 |             |
|----------------------------------|---------|-------|------|-------------------|---------------|-----------|-----------------|-------------|
| <b>q1</b>                        | x: 0,0m | l: 0m |      | $G_{rep}$         | $\psi(6.10b)$ | $Q_{rep}$ | $pb$            | $vb(6.10b)$ |
| Breedplaatvloer met PV d=240mm ( |         |       | 2,82 | )=( 7,25 + 1,00 x |               | 2,55 )=   | 20,46 +         | 7,19 extr   |
| Spouwmuur d=150-100mm (          |         |       | 3,40 | )=( 5,00 + 0,00 x |               | 0,00 )=   | 17,00 +         | 0,00        |
| E.g. strook                      |         |       |      |                   |               |           | 3,00            | 0,00        |
|                                  |         |       |      |                   |               |           | + _____ + _____ |             |
|                                  |         |       |      |                   |               |           | 40,46           | 7,19 kN/m   |

Qd = 53,4 kN

| Strook | Breedte | $q_d(m^1)$ | $q_d(m^2)$ | $M_d$ | d   | $Mu/bd^2$ | $w_0$ | $A_{ben}$ | $A_{min}$ | Keuze   | $A_{aanw}$ |
|--------|---------|------------|------------|-------|-----|-----------|-------|-----------|-----------|---------|------------|
| F      | 600     | 53,4       | 89,0       | 4,0   | 216 | 86        | 0,020 | 43        | 53        | 8 - 150 | 335        |

- Kies: Praktisch strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder.
- T.p.v. gevelopeningen  $\geq$  1500 mm extra boven-wapening als onder-wapening.



## 7.1.5 Stroomfundering (F5)

Belastingen:

q-last q1, (F5)

| q1                               | x: 0,0m | l: 0m | $G_{rep}$ | $\psi(6.10b)$   | $Q_{rep}$ | pb      | vb (6.10b) |
|----------------------------------|---------|-------|-----------|-----------------|-----------|---------|------------|
| Breedplaatvloer met PV d=240mm ( |         |       | 2,82)     | ( 7,25 + 1,00 x | 2,55 )=   | 20,46 + | 7,19 extr  |
| Breedplaatvloer met PV d=180mm ( |         |       | 1,00)     | ( 4,75 + 1,00 x | 2,55 )=   | 4,75 +  | 2,55 extr  |
| Metselwerk wand d=150mm (        |         |       | 3,40)     | ( 3,00 + 0,00 x | 0,00 )=   | 10,20 + | 0,00       |
| E.g. strook                      |         |       |           |                 |           | 3,00    | 0,00       |
|                                  |         |       |           |                 |           | + _____ | + _____    |
|                                  |         |       |           |                 |           | 38,41   | 9,74 kN/m  |

Qd = 54,6 kN

| Strook | Breedte | $q_d(m^1)$ | $q_d(m^2)$ | $M_d$ | d   | $Mu/bd^2$ | $w_0$ | $A_{ben}$ | $A_{min}$ | Keuze   | $A_{aanw}$ |
|--------|---------|------------|------------|-------|-----|-----------|-------|-----------|-----------|---------|------------|
| F      | 600     | 54,6       | 91,0       | 4,1   | 216 | 88        | 0,020 | 44        | 55        | 8 - 150 | 335        |

- Kies: Praktisch strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder.
- T.p.v. gevelopeningen  $\geq$  1500 mm extra boven-wapening als onder-wapening.

## 7.1.6 Stroomfundering (F6)

Belastingen:

q-last q1, (F6)

| q1                               | x: 0,0m | l: 0m | $G_{rep}$ | $\psi(6.10b)$   | $Q_{rep}$ | pb      | vb (6.10b) |
|----------------------------------|---------|-------|-----------|-----------------|-----------|---------|------------|
| Breedplaatvloer met PV d=240mm ( |         |       | 1,00)     | ( 7,25 + 1,00 x | 2,55 )=   | 7,25 +  | 2,55 extr  |
| Metselwerk wand d=150mm (        |         |       | 3,40)     | ( 3,00 + 0,00 x | 0,00 )=   | 10,20 + | 0,00       |
| E.g. strook                      |         |       |           |                 |           | 3,00    | 0,00       |
|                                  |         |       |           |                 |           | + _____ | + _____    |
|                                  |         |       |           |                 |           | 20,45   | 2,55 kN/m  |

Qd = 26,3 kN

| Strook | Breedte | $q_d(m^1)$ | $q_d(m^2)$ | $M_d$ | d   | $Mu/bd^2$ | $w_0$ | $A_{ben}$ | $A_{min}$ | Keuze   | $A_{aanw}$ |
|--------|---------|------------|------------|-------|-----|-----------|-------|-----------|-----------|---------|------------|
| F      | 600     | 26,3       | 43,8       | 2,0   | 216 | 42        | 0,010 | 21        | 26        | 8 - 150 | 335        |

- Kies: Praktisch strook breedte = 600 mm. Wapening # 8- 150 onder.
- T.p.v. gevelopeningen  $\geq$  1500 mm extra boven-wapening als onder-wapening.



### 7.1.7 Strookfundering (F7)

Belastingen:

q-last q1, (F7)

q1 x: 0,0m l: 0m

Breedplaatvloer met PV d=180mm (

Metselwerkwand d=100mm (

E.g. strook

q1

q2

|                                  | $G_{rep}$ | $\psi(6.10b)$     | $Q_{rep}$ | $pb$            | $vb(6.10b)$ |
|----------------------------------|-----------|-------------------|-----------|-----------------|-------------|
| Breedplaatvloer met PV d=180mm ( | 0,83      | )=( 4,75 + 1,00 x | 2,55      | )= 3,92 +       | 2,10 extr   |
| Metselwerkwand d=100mm (         | 3,40      | )=( 2,00 + 0,00 x | 0,00      | )= 6,80 +       | 0,00        |
| E.g. strook                      |           |                   |           | )= 2,00 +       | 0,00        |
| q1                               | 0,50      |                   |           | )= 2,22 +       | 0,67        |
| q2                               | 0,50      |                   |           | )= 1,81 +       | 0,28        |
|                                  |           |                   |           | + _____ + _____ |             |
|                                  |           |                   |           | 16,76           | 3,05 kN/m   |

Qd = 22,2 kN

| Strook | Breedte | $q_d(m^1)$ | $q_d(m^2)$ | $M_d$ | d   | $Mu/bd^2$ | $w_0$ | $A_{ben}$ | $A_{min}$ | Keuze   | $A_{aanw}$ |
|--------|---------|------------|------------|-------|-----|-----------|-------|-----------|-----------|---------|------------|
| F      | 400     | 22,2       | 55,5       | 1,1   | 217 | 24        | 0,005 | 12        | 15        | 6 - 150 | 188        |

- Kies: Praktisch strook breedte = 400 mm. Wapening # 6- 150 onder.
- T.p.v. gevelopeningen  $\geq$  1500 mm extra boven-wapening als onder-wapening.



## 8. HANDSONDERING



### Handsondering 1:

|                     | Maaiveld  |                             |
|---------------------|-----------|-----------------------------|
|                     |           |                             |
|                     |           |                             |
|                     |           |                             |
|                     |           |                             |
|                     |           |                             |
|                     |           |                             |
|                     |           |                             |
|                     |           |                             |
| Draagkrachtige laag | Geel zand | -2100 400 N/cm <sup>2</sup> |



**Handsondering 2:**

| Maaiveld            |                          |       |                       |
|---------------------|--------------------------|-------|-----------------------|
|                     | Donker geel (bruin) zand | -1100 | Geen weerstand        |
|                     | Gemengd geel zand        | -1500 | Geen weerstand        |
|                     | Gemengd geel zand        | -1900 | Geen weerstand        |
| Draagkrachtige laag | Geel zand                | -2100 | 400 N/cm <sup>2</sup> |

**Handsondering 3:**

| Maaiveld            |                          |       |                       |
|---------------------|--------------------------|-------|-----------------------|
|                     | Donker geel (bruin) zand | -1100 | Geen weerstand        |
|                     | Donker geel (bruin) zand | -1500 | Geen weerstand        |
|                     | Gemengd geel zand        | -1800 | Geen weerstand        |
| Draagkrachtige laag | Geel zand                | -2050 | 400 N/cm <sup>2</sup> |

**Handsondering 4:**

| Maaiveld            |                          |       |                       |
|---------------------|--------------------------|-------|-----------------------|
|                     | Donker geel (bruin) zand | -1000 | Geen weerstand        |
|                     | Gemengd geel zand        | -1500 | Geen weerstand        |
| Draagkrachtige laag | Geel zand                | -2000 | 400 N/cm <sup>2</sup> |

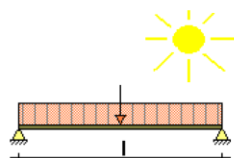




## 9. COMPUTERBIJLAGEN

### 9.1.1.1 Houten balklaag (B1)

#### 1. PLATDAK (NEN-EN1995:2011/NB:2013)



#### PROFIELGEGEVENS: R75X200

|                |           |         |                   |       |
|----------------|-----------|---------|-------------------|-------|
| Sterkte klasse |           | C18     |                   |       |
| Staaflengte    | $L_{sys}$ | 4.700 m | Beschot kwaliteit | C18   |
| hoh afstand    | $L_t$     | 0.610 m | Beschot dikte     | 20 mm |

#### BELASTINGEN

|            |   |
|------------|---|
| Permanent  | Eigen gewicht 0.09 kN/m <sup>2</sup> ; Isolatie 0.15 kN/m <sup>2</sup> ; plafond 0.10 kN/m <sup>2</sup> ; overig 0.35 kN/m <sup>2</sup> ; Totaal 0.69 kN/m <sup>2</sup> |
| Opgelegd   | $q_k$ 1.00 kN/m <sup>2</sup> ; $\psi_0$ 0.00; $\psi_1$ 0.00; $\psi_2$ 0.00; $Q_k$ 1.50 kN   |
| Wind       | Winddruk ( $c_s c_d = 1.000$ ) 0.14 kN/m <sup>2</sup> ; Winddruk ( $c_s c_d = 1.000$ ) -0.67 kN/m <sup>2</sup>  |
| Sneeuw     | $p_{sneeuw}$ 0.56 kN/m <sup>2</sup>   |
| Regenwater | Niveau dhw 0.050 m  |
| Bijzonder  | $F_{bijzonder}$ 0.00 kN; $p_{bijzonder}$ 0.00 kN/m <sup>2</sup>   |

#### BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (6.10a + 6.10b)

|        |   |                        |                         |
|--------|---|------------------------|-------------------------|
| Fu.C.1 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$           | 1.08·0.69+1.35·1.00    | 2.10 kN/m <sup>2</sup>  |
| Fu.C.2 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind\_druk}$    | 1.08·0.69+1.35·0.14    | 0.94 kN/m <sup>2</sup>  |
| Fu.C.3 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind\_zuiging}$ | 0.90·0.69+1.35·(-0.67) | -0.27 kN/m <sup>2</sup> |
| Fu.C.4 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{sneeuw}$        | 1.08·0.69+1.35·0.56    | 1.50 kN/m <sup>2</sup>  |
| Fu.C.5 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{water}$         | 1.08·0.69+1.35·0.59    | 1.54 kN/m <sup>2</sup>  |
| Fu.C.6 | $p = \gamma G \cdot G_{rep}$                                    | 1.08·0.69              | 0.75 kN/m <sup>2</sup>  |
|        | $F = \gamma Q \cdot F_{rep}$                                    | 1.35·1.50              | 2.03 kN                 |
| Fu.C.7 | $p = \gamma G \cdot G_{rep}$                                    | 1.22·0.69              | 0.85 kN/m <sup>2</sup>  |
| Fu.C.8 | $p = \gamma G \cdot G_{rep}$                                    | 0.90·0.69              | 0.62 kN/m <sup>2</sup>  |

#### MAX UC SNEDEKRACHT

| Comb.  | $N_{c,Ed}   N_{t,Ed}$ | $V_{y,Ed}$ | $V_{z,Ed}$ | $M_{y,Ed}$ | $M_{z,Ed}$ |
|--------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| Fu.C.1 | 0.00                  | 0.00       | -0.00      | 3.54       | 0.00       |
| Fu.C.2 | 0.00                  | 0.00       | -0.00      | 1.59       | 0.00       |
| Fu.C.3 | 0.00                  | 0.00       | -0.00      | -0.46      | 0.00       |
| Fu.C.4 | 0.00                  | 0.00       | 0.00       | 2.53       | 0.00       |
| Fu.C.5 | 0.00                  | 0.00       | -0.00      | 2.60       | 0.00       |
| Fu.C.6 | 0.00                  | 0.00       | -0.75      | 3.02       | 0.00       |
| Fu.C.7 | 0.00                  | 0.00       | -0.00      | 1.42       | 0.00       |
| Fu.C.8 | 0.00                  | 0.00       | -0.00      | 1.05       | 0.00       |
|        | <b>kN</b>             | <b>kN</b>  | <b>kN</b>  | <b>kNm</b> | <b>kNm</b> |

#### UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE

|        |                             |                               |      |    |
|--------|-----------------------------|-------------------------------|------|----|
| Fu.C.1 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 7.071 / 11.077+0.7·0 / 12.724 | 0.64 | Ok |
| Fu.C.2 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 3.172 / 12.462+0.7·0 / 14.315 | 0.25 | Ok |
| Fu.C.3 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 0.925 / 12.462+0.7·0 / 14.315 | 0.07 | Ok |
| Fu.C.4 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 5.07 / 12.462+0.7·0 / 14.315  | 0.41 | Ok |
| Fu.C.5 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 5.191 / 12.462+0.7·0 / 14.315 | 0.42 | Ok |
| Fu.C.6 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 6.035 / 11.077+0.7·0 / 12.724 | 0.54 | Ok |



|        |                                       |                             |      |    |
|--------|---------------------------------------|-----------------------------|------|----|
|        | NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) ( $V_2$ ) | 0.075 / 2.092               | 0.04 | Ok |
| Fu.C.7 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)           | 2.85 / 8.308+0.7·0 / 9.543  | 0.34 | Ok |
| Fu.C.8 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)           | 2.102 / 8.308+0.7·0 / 9.543 | 0.25 | Ok |

#### BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND

|                        |   |                        |      |                   |
|------------------------|---|------------------------|------|-------------------|
| Ka.C.1                 | $p = \gamma G \cdot G_{rep}$                                    | 1.00·0.69              | 0.69 | kN/m <sup>2</sup> |
| Ka.C.2                 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{rep}$           | 1.00·0.69+1.00·1.00    | 1.69 | kN/m <sup>2</sup> |
| Ka.C.3                 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind\_druk}$    | 1.00·0.69+1.00·0.14    | 0.84 | kN/m <sup>2</sup> |
| Ka.C.4                 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{wind\_zuiging}$ | 1.00·0.69+1.00·(-0.67) | 0.03 | kN/m <sup>2</sup> |
| Ka.C.5                 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{sneeuw}$        | 1.00·0.69+1.00·0.56    | 1.25 | kN/m <sup>2</sup> |
| Ka.C.6                 | $p = \gamma G \cdot G_{rep} + \gamma Q \cdot Q_{water}$         | 1.00·0.69+1.00·0.59    | 1.28 | kN/m <sup>2</sup> |
| Qu.C.1                 | $p = \gamma G \cdot G_{rep}$                                    | 1.00·0.69              | 0.69 | kN/m <sup>2</sup> |
| Ka.C.(w <sub>1</sub> ) | $p = \gamma G \cdot G_{rep}$                                    | 1.00·0.69              | 0.69 | kN/m <sup>2</sup> |

#### UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE

|       |                         |      |    |       |                                       |      |    |
|-------|-------------------------|------|----|-------|---------------------------------------|------|----|
| L/250 | Limiet w <sub>max</sub> | 18.8 | mm | L/250 | Limiet w <sub>2</sub> +w <sub>3</sub> | 18.8 | mm |
|-------|-------------------------|------|----|-------|---------------------------------------|------|----|

| Comb.  | w <sub>3</sub> | w <sub>tot</sub> | w <sub>max</sub> | w <sub>2</sub> +w <sub>3</sub> | UC (w <sub>max</sub> ) | UC (w <sub>2</sub> +w <sub>3</sub> ) |
|--------|----------------|------------------|------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Ka.C.1 | 0.0            | 9.6              | 9.6              | 3.6                            | 0.51                   | 0.19                                 |
| Ka.C.2 | 8.6            | 18.2             | 18.2             | 12.2                           | 0.97                   | 0.65                                 |
| Ka.C.3 | 1.2            | 10.8             | 10.8             | 4.8                            | 0.57                   | 0.26                                 |
| Ka.C.4 | -5.7           | 3.8              | 3.8              | -2.2                           | 0.20                   | 0.11                                 |
| Ka.C.5 | 4.8            | 14.4             | 14.4             | 8.4                            | 0.76                   | 0.45                                 |
| Ka.C.6 | 5.1            | 14.6             | 14.6             | 8.6                            | 0.78                   | 0.46                                 |
|        | mm             | mm               | mm               | mm                             |                        |                                      |

#### UITGEVOERDE CONTROLES

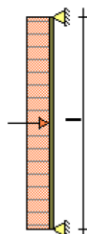
|             |                                       |                               |      |    |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------|------|----|
| Doorsnede   | NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) ( $V_2$ ) | 0.31 / 2.092                  | 0.15 | Ok |
| Doorsnede   | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)           | 7.071 / 11.077+0.7·0 / 12.724 | 0.64 | Ok |
| Doorbuingen | NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3 (4)  | 18.2 / 18.8                   | 0.97 | Ok |

*Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging*

*Ligger Ok*



## 9.1.1.2 HSB voor- en achtergevel

**V\_A 59X156 (NEN-EN1995:2011/NB:2013)****PROFIELGEGEVENS: HT-GS 59 X 156**

|                |           |         |                   |       |
|----------------|-----------|---------|-------------------|-------|
| Sterkte klasse |           | C18     |                   |       |
| Staaflengte    | $L_{sys}$ | 3.450 m | Beschot kwaliteit | C18   |
| hoh afstand    | $L_t$     | 0.610 m | Beschot dikte     | 12 mm |

**BELASTINGEN**

|           |  |
|-----------|--|
| Wind      | Winddruk ( $c_{scd} = 1.000$ ) 0.18 kN/m <sup>2</sup> ; Winddruk ( $c_{scd} = 1.000$ ) -0.82 kN/m <sup>2</sup> |
| Bijzonder | $F_{bijzonder}$ 0.00 kN; $p_{bijzonder}$ 0.00 kN/m <sup>2</sup>  |

**BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (6.10a + 6.10b)**

|        |  |                |                         |
|--------|--|----------------|-------------------------|
| Fu.C.1 | $p = \gamma_Q \cdot Q_{wind\_druk}$    | 1.35 · 0.18    | 0.24 kN/m <sup>2</sup>  |
| Fu.C.2 | $p = \gamma_Q \cdot Q_{wind\_zuiging}$ | 1.35 · (-0.82) | -1.10 kN/m <sup>2</sup> |
| Bi.C.1 | $p = \gamma_Q \cdot Q_{wind\_druk}$    | 0.20 · 0.18    | 0.04 kN/m <sup>2</sup>  |
| Bi.C.2 | $p = \gamma_Q \cdot Q_{wind\_zuiging}$ | 0.20 · (-0.82) | -0.16 kN/m <sup>2</sup> |

**MAX UC SNEDEKRACHT**

| Comb.  | $N_{c,Ed}   N_{t,Ed}$ | $V_{y,Ed}$ | $V_{z,Ed}$ | $M_{y,Ed}$ | $M_{z,Ed}$ |
|--------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| Fu.C.1 | 0.00                  | 0.00       | 0.00       | 0.21       | 0.00       |
| Fu.C.2 | 0.00                  | 0.00       | 0.00       | -1.00      | 0.00       |
| Bi.C.1 | 0.00                  | 0.00       | 0.00       | 0.03       | 0.00       |
| Bi.C.2 | 0.00                  | 0.00       | 0.00       | -0.15      | 0.00       |
|        | <b>kN</b>             | <b>kN</b>  | <b>kN</b>  | <b>kNm</b> | <b>kNm</b> |

**UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE**

|        |                             |                               |         |
|--------|-----------------------------|-------------------------------|---------|
| Fu.C.1 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 0.897 / 12.462+0.7·0 / 15.018 | 0.07 Ok |
| Fu.C.2 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 4.184 / 12.462+0.7·0 / 15.018 | 0.34 Ok |
| Bi.C.1 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 0.133 / 12.462+0.7·0 / 15.018 | 0.01 Ok |
| Bi.C.2 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 0.62 / 12.462+0.7·0 / 15.018  | 0.05 Ok |

**BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND**

|        |  |                |                         |
|--------|--|----------------|-------------------------|
| Ka.C.1 | $p = \gamma_Q \cdot Q_{wind\_druk}$    | 1.00 · 0.18    | 0.18 kN/m <sup>2</sup>  |
| Ka.C.2 | $p = \gamma_Q \cdot Q_{wind\_zuiging}$ | 1.00 · (-0.82) | -0.82 kN/m <sup>2</sup> |

**UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE**

|       |                  |         |     |                  |        |
|-------|------------------|---------|-----|------------------|--------|
| L/300 | Limiet $w_{max}$ | 11.5 mm | L/0 | Limiet $w_2+w_3$ | 0.0 mm |
|-------|------------------|---------|-----|------------------|--------|

| Comb.  | $w_3$     | $w_{tot}$ | $w_{max}$ | $w_2+w_3$ | UC ( $w_{max}$ ) | UC ( $w_2+w_3$ ) |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------|
| Ka.C.1 | 1.2       | 1.2       | 1.2       | 1.2       | 0.10             | 0.00             |
| Ka.C.2 | -5.5      | -5.5      | -5.5      | -5.5      | 0.48             | 0.00             |
|        | <b>mm</b> | <b>mm</b> | <b>mm</b> | <b>mm</b> |                  |                  |



#### UITGEVOERDE CONTROLES

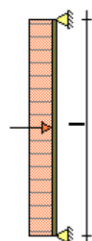
|               |   |                               |      |    |
|---------------|---|-------------------------------|------|----|
| Doorsnede     | NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V <sub>2</sub> ) | 0.189 / 2.354                 | 0.08 | Ok |
| Doorsnede     | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)                   | 4.184 / 12.462+0.7·0 / 15.018 | 0.34 | Ok |
| Doorbuigingen | NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3 (4)          | -5.5 / 11.5                   | 0.48 | Ok |

*Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging*

*Ligger Ok*



## 9.1.1.3 HSB zijgevel

**ZIJGEVELS\_59X156 (NEN-EN1995:2011/NB:2013)****PROFIELGEGEVENS: HT-GS 59 X 156**

|                |           |         |                   |       |
|----------------|-----------|---------|-------------------|-------|
| Sterkte klasse |           | C18     |                   |       |
| Staaflengte    | $L_{sys}$ | 3.450 m | Beschot kwaliteit | C18   |
| hoh afstand    | $L_t$     | 0.600 m | Beschot dikte     | 12 mm |

**BELASTINGEN**

|           |  |
|-----------|--|
| Wind      | Winddruk ( $c_{scd} = 1.000$ ) 0.18 kN/m <sup>2</sup> ; Winddruk ( $c_{scd} = 1.000$ ) -0.82 kN/m <sup>2</sup> |
| Bijzonder | $F_{bijzonder}$ 0.00 kN; $p_{bijzonder}$ 3.30 kN/m <sup>2</sup>  |

**BELASTINGSCOMBINATIES VOOR UITERSTE GRENSTOESTAND (6.10a + 6.10b)**

|        |   |                              |                         |
|--------|---|------------------------------|-------------------------|
| Fu.C.1 | $p = \gamma Q \cdot Q_{wind\_druk}$                                   | 1.35 · 0.18                  | 0.24 kN/m <sup>2</sup>  |
| Fu.C.2 | $p = \gamma Q \cdot Q_{wind\_zuiging}$                                | 1.35 · (-0.82)               | -1.10 kN/m <sup>2</sup> |
| Bi.C.1 | $p = \gamma Q \cdot Q_{wind\_druk} + \gamma Q \cdot Q_{rep\_bijz}$    | 0.20 · 0.18 + 1.00 · 3.30    | 3.34 kN/m <sup>2</sup>  |
| Bi.C.2 | $p = \gamma Q \cdot Q_{wind\_zuiging} + \gamma Q \cdot Q_{rep\_bijz}$ | 0.20 · (-0.82) + 1.00 · 3.30 | 3.14 kN/m <sup>2</sup>  |
| Bi.C.3 | $p = \gamma Q \cdot Q_{rep\_bijz}$                                    | 1.00 · 3.30                  | 3.30 kN/m <sup>2</sup>  |

**MAX UC SNEDEKRACHT**

| Comb.  | $N_{c,Ed}   N_{t,Ed}$ | $V_{y,Ed}$ | $V_{z,Ed}$ | $M_{y,Ed}$ | $M_{z,Ed}$ |
|--------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
| Fu.C.1 | 0.00                  | 0.00       | 0.00       | 0.21       | 0.00       |
| Fu.C.2 | 0.00                  | 0.00       | -0.00      | -0.98      | 0.00       |
| Bi.C.1 | 5.69                  | 0.00       | 0.00       | 2.98       | 0.00       |
| Bi.C.2 | 5.69                  | 0.00       | -0.00      | 2.80       | 0.00       |
| Bi.C.3 | 5.69                  | 0.00       | 0.00       | 2.95       | 0.00       |
|        | <b>kN</b>             | <b>kN</b>  | <b>kN</b>  | <b>kNm</b> | <b>kNm</b> |

**UC DOORSNEDE PER BELASTINGSCOMBINATIE**

|        |                             |  |         |
|--------|-----------------------------|--|---------|
| Fu.C.1 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 0.882 / 12.462+0.7·0 / 15.018                | 0.07 Ok |
| Fu.C.2 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11) | 4.116 / 12.462+0.7·0 / 15.018                | 0.33 Ok |
| Bi.C.1 | NEN-EN1995-1-1#6.2.3 (6.17) | 0.618 / 8.462+12.441 / 15.231+0.7·0 / 18.356 | 0.89 Ok |
| Bi.C.2 | NEN-EN1995-1-1#6.2.3 (6.17) | 0.618 / 8.462+11.7 / 15.231+0.7·0 / 18.356   | 0.84 Ok |
| Bi.C.3 | NEN-EN1995-1-1#6.2.3 (6.17) | 0.618 / 8.462+12.31 / 15.231+0.7·0 / 18.356  | 0.88 Ok |

**BELASTINGSCOMBINATIES VOOR BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTAND**

|        |  |                |                         |
|--------|--|----------------|-------------------------|
| Ka.C.1 | $p = \gamma Q \cdot Q_{wind\_druk}$    | 1.00 · 0.18    | 0.18 kN/m <sup>2</sup>  |
| Ka.C.2 | $p = \gamma Q \cdot Q_{wind\_zuiging}$ | 1.00 · (-0.82) | -0.82 kN/m <sup>2</sup> |

**UC DOORBUIGINGEN PER BELASTINGSCOMBINATIE**

|       |                  |         |     |                  |        |
|-------|------------------|---------|-----|------------------|--------|
| L/300 | Limiet $w_{max}$ | 11.5 mm | L/0 | Limiet $w_2+w_3$ | 0.0 mm |
|-------|------------------|---------|-----|------------------|--------|

| Comb.  | $w_3$ | $w_{tot}$ | $w_{max}$ | $w_2+w_3$ | UC ( $w_{max}$ ) | UC ( $w_2+w_3$ ) |
|--------|-------|-----------|-----------|-----------|------------------|------------------|
| Ka.C.1 | 1.2   | 1.2       | 1.2       | 1.2       | 0.10             | 0.00             |



---

|        |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| Ka.C.2 | -5.4 | -5.4 | -5.4 | -5.4 | 0.47 | 0.00 |
|        | mm   | mm   | mm   | mm   |      |      |

---

**UITGEVOERDE CONTROLES**

---

|               |   |  |      |    |
|---------------|---|--|------|----|
| Doorsnede     | NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V <sub>2</sub> ) | 0.563 / 2.877                                | 0.20 | Ok |
| Doorsnede     | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)                   | 4.116 / 12.462+0.7·0 / 15.018                | 0.33 | Ok |
| Doorsnede     | NEN-EN1995-1-1#6.1.2 (6.1)                    | 0.618 / 8.462                                | 0.07 | Ok |
| Doorsnede     | NEN-EN1995-1-1#6.2.3 (6.17)                   | 0.618 / 8.462+12.441 / 15.231+0.7·0 / 18.356 | 0.89 | Ok |
| Doorbuigingen | NEN-EN1995#7.2 NEN-EN1990#A1.4.3 (4)          | -5.4 / 11.5                                  | 0.47 | Ok |

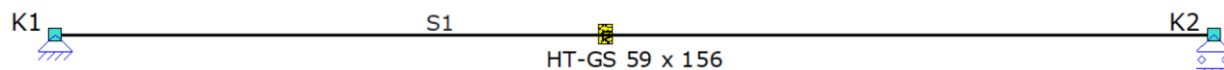
*Ligger gecontroleerd op sterkte en doorbuiging*

*Ligger Ok*



## 9.1.1.4 Hout latei (B2)

Constructie



## STAVEN

| Staf | Knoop-B | Knoop-E | X-B   | X-E   | Z-B    | Z-E    | Lengte | Profiel | Positie           |
|------|---------|---------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| S1   | K1      | K2      | 0.000 | 1.735 | -5.567 | -5.567 | 1.735  | P3      | 0.000 - 1.735 (L) |
|      |         |         | m     | m     | m      | m      | m      |         | m                 |

## PROFIELEN

| Profiel | Profielnaam    | Oppervlakte     | I <sub>y</sub>  | Materiaal | Hoek |
|---------|----------------|-----------------|-----------------|-----------|------|
| P3      | HT-GS 59 x 156 | 9204            | 1.8666e+07      | C18       | 0    |
|         |                | mm <sup>2</sup> | mm <sup>4</sup> |           | °    |

## MATERIALEN

| Materiaalnaam | Poison | Dichtheid         | E-Modulus         | Uitzettingcoeff |
|---------------|--------|-------------------|-------------------|-----------------|
| C18           | 0.40   | 3.80              | 9.0000e+03        | 50.0000e-07     |
|               |        | kN/m <sup>3</sup> | N/mm <sup>2</sup> | C°m             |

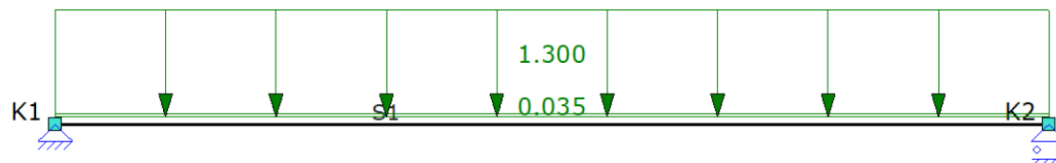
## OPLEGGINGEN

| Oplegging | Object | Positie | X    | Z    | Yr   | Hoek    | Yr |
|-----------|--------|---------|------|------|------|---------|----|
| O1        | K1     | K1      | Vast | Vast | Vrij | 0       | 0  |
| O2        | K2     | K2      | Vrij | Vast | Vrij | 0       | 0  |
|           |        |         | m    | kN/m | kN/m | kNm/rad | °  |

## BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

| Label | Omschrijving    | B.G.Type        | Gunstig/Ong. | Element | Niveau | Veld   | Ψ <sub>0</sub> | Ψ <sub>1</sub> | Ψ <sub>2</sub> | C <sub>prob</sub> | UGT/GGT |
|-------|-----------------|-----------------|--------------|---------|--------|--------|----------------|----------------|----------------|-------------------|---------|
| B.G.1 | Permanent       | Permanent       | -            |         | N.v.t. | N.v.t. |                |                |                |                   |         |
| B.G.2 | Sneeuwbelasting | Sneeuwbelasting | -            |         | N.v.t. | N.v.t. | 0.20           |                |                | 1.00/1.00         |         |

B.G.1: Permanent



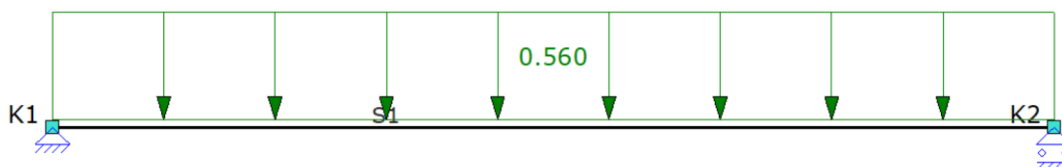
## B.G.1: PERMANENT

| Type              | Beginwaarde | Eindwaarde      | Beginafstand | Eindafstand | Richting | Staf of knoop | Omschrijving |
|-------------------|-------------|-----------------|--------------|-------------|----------|---------------|--------------|
| qG                | 1.00 (0.03) | 1.00 (0.03)     | 0.000        | 1.735 (L)   | Z"       | S1            |              |
| q                 | 1.300       | 1.300           | 0.000        | 1.735 (L)   | Z'       | S1            |              |
| <b>Som lasten</b> |             | <b>Z: 2.316</b> |              |             |          |               |              |

m m



B.G.2: Sneeuwbelasting



B.G.2: SNEEUWBELASTING

| Type              | Beginwaarde     | Eindwaarde | Beginafstand | Eindafstand | Richting | Staat of knoop | Omschrijving |
|-------------------|-----------------|------------|--------------|-------------|----------|----------------|--------------|
| q                 | 0.560           | 0.560      | 0.000        | 1.735 (L)   | Z        | S1             |              |
| <b>Som lasten</b> | <b>Z: 0.972</b> |            |              |             |          |                |              |

BELASTINGSCOMBINATIES

Fundamenteel

| B.G.  | Omschrijving    | Fu.C.1 | Fu.C.2 |
|-------|-----------------|--------|--------|
| B.G.1 | Permanent       | 1.08   | 1.22   |
| B.G.2 | Sneeuwbelasting | 1.35   |        |

Karakteristiek

| B.G.  | Omschrijving    | Ka.C.(w1) | Ka.C.1 | Ka.C.2 |
|-------|-----------------|-----------|--------|--------|
| B.G.1 | Permanent       | 1.00      | 1.00   | 1.00   |
| B.G.2 | Sneeuwbelasting |           |        | 1.00   |

Frequent

| B.G.  | Omschrijving    | Fr.C.(w1) | Fr.C.1 |
|-------|-----------------|-----------|--------|
| B.G.1 | Permanent       | 1.00      | 1.00   |
| B.G.2 | Sneeuwbelasting |           | 0.20   |

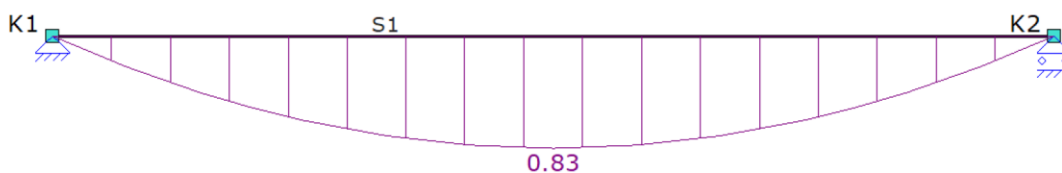
Quasi-permanent

| B.G.  | Omschrijving    | Qu.C.1 |
|-------|-----------------|--------|
| B.G.1 | Permanent       | 1.00   |
| B.G.2 | Sneeuwbelasting |        |

UITGANGSPUNTEN VAN DE ANALYSE

Lineaire Elastische Analyse uitgevoerd

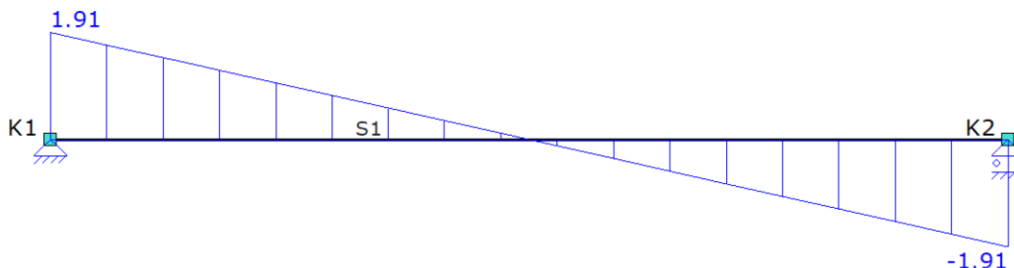
Fu.C. Omhullende Momenten (My)







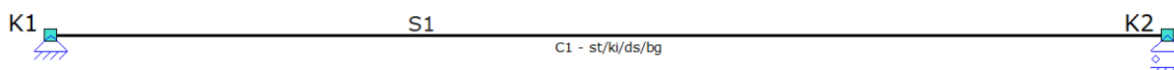
Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



EXTREME STAAFKRACHTEN

| Staal               | Veld                   | B.C.   | M <sub>b</sub> | M <sub>max</sub> | xM <sub>max</sub> | M <sub>e</sub> | xM0 | xM0 | T/D | N <sub>max</sub> | V <sub>b</sub> | V <sub>max</sub> | V <sub>e</sub> |
|---------------------|------------------------|--------|----------------|------------------|-------------------|----------------|-----|-----|-----|------------------|----------------|------------------|----------------|
| <b>Fundamenteel</b> |                        |        |                |                  |                   |                |     |     |     |                  |                |                  |                |
| S1                  | Veld 1 (0.000 - 1.735) | Fu.C.1 | 0.00           | 0.83             | 0.867             | -0.00          |     |     | -   | 0.00             | 1.91           | -1.91            | -1.91          |
|                     | m                      |        | kNm            | kNm              | m                 | kNm            | m   | m   |     | kN               | kN             | kN               | kN             |

Houtdefinitie



HOUTTOETS RESULTATEN NEN-EN1995:2011/NB:2013

DOORSNEDE

C1 - V1 (0.000-1.735)

|         |                |           |     |
|---------|----------------|-----------|-----|
| Profiel | HT-GS 59 x 156 | Materiaal | C18 |
|---------|----------------|-----------|-----|

| Belastingduurklasse | Klimaatklasse | Y <sub>M</sub> | β <sub>c</sub> | k <sub>mod</sub> | k <sub>h</sub> | k <sub>shape</sub> |
|---------------------|---------------|----------------|----------------|------------------|----------------|--------------------|
| I (Permanent)       | Klasse I      | 1.300          | 0.200          | 0.600            | 1.000          | 1.397              |

| Maatgevende krachten | N <sub>Ed</sub> | M <sub>x,Ed</sub> | M <sub>y,Ed</sub> | M <sub>z,Ed</sub> | V <sub>y,Ed</sub> | V <sub>z,Ed</sub> |
|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| σ                    | 0.00            | 0.00              | 0.61              | 0.00              | 0.00              | 0.00              |
| τ                    | 0.00            | 0.00              | 0.00              | 0.00              | 0.00              | -1.41             |
|                      | kN              | kNm               | kNm               | kNm               | kN                | kN                |

|                   | c,0,d             | tor,d             | m,y,d             | m,z,d             | v,y,d             | v,z,d             |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ontwerpspanning σ | 0.00              | 0.00              | 2.56              | 0.00              | 0.00              | 0.23              |
| Ontwerpsterkte f  | 8.31              | 1.57              | 8.31              | 10.01             | 1.57              | 1.57              |
|                   | 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> |

| Resultaten | Belastingscombinatie | Belastingduurklasse | Positie | Artikel                          | Artikel                        | UC   |
|------------|----------------------|---------------------|---------|----------------------------------|--------------------------------|------|
| σ          | Fu.C.2               | I (Permanent)       | 0.868   | 2.561 / 8.308 + 0.7 x 0 / 10.012 | NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11)    | 0.31 |
| τ          | Fu.C.2               | I (Permanent)       | 1.735   | 0.23 / 1.569                     | NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) Vz | 0.15 |

m

NEN-EN1995-1-1#6.1.6 (6.11): UC = 0.31

KIP

C1 - V1 (0.000-1.735)

|                     |                |                   |          |
|---------------------|----------------|-------------------|----------|
| Profiel             | HT-GS 59 x 156 | Materiaal         | C18      |
| Belastingduurklasse | I (Permanent)  | Klimaatklasse     | Klasse I |
| Belastingstype      | Verdeeld       | Aangrijppunt last | Neutraal |



Kipsteunen: N.v.t.

**Rekenwaarden voor spanning en rek**

|                 |           |                  |                        |                   |           |             |                        |
|-----------------|-----------|------------------|------------------------|-------------------|-----------|-------------|------------------------|
| Partiele factor | Tabel 2.3 | $\gamma_M$       | 1.300                  | Aanpassingsfactor | Tabel 3.1 | $k_{mod}$   | 0.600                  |
| Dieptefactor    |           | $k_{h,y}$        | 1.000                  | Dieptefactor      | (2.14)    | $k_{h,z}$   | 1.205                  |
|                 |           | $\sigma_{m,y,d}$ | 2.56 N/mm <sup>2</sup> |                   |           | $f_{m,y,d}$ | 8.31 N/mm <sup>2</sup> |

**Buiging**

|           |        |                   |         |                        |           |                   |                         |
|-----------|--------|-------------------|---------|------------------------|-----------|-------------------|-------------------------|
| Lengte    |        | L                 | 1.735 m | Effectieve lengte      | Tabel 6.1 | $L_{ef}$          | 1.561 m                 |
| Slankheid | (6.30) | $\lambda_{rel,m}$ | 0.519   | Kritische buigspanning | (6.31)    | $\sigma_{m,crit}$ | 66.88 N/mm <sup>2</sup> |
|           | (6.34) | $k_{crit}$        | 1.000   |                        |           |                   |                         |

| Belastingscombinatie | Belastingduurklasse | Artikel              | Artikel                     | UC   |
|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|------|
| Fu.C.2               | I (Permanent)       | 2.561 / ( 1 x 8.308) | NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33) | 0.31 |

NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33): UC = 0.31

**DOORBUIGINGSTOETSING**

C1 - V1 (0.000-1.735)

|                                 |               |                 |          |
|---------------------------------|---------------|-----------------|----------|
| Belastingduurklasse             | I (Permanent) | Klimaatklasse   | Klasse I |
| Belastingduurklasse (toegepast) | I (Permanent) | Constructietype | Vloer    |
| Zeeg functie                    | Parabolisch   | Toetsing        | Algemeen |
| Zeeg                            | $w_c$         | 0 mm            |          |

**Factoren**

| As  | $w_1, w_3$                       | $w_2$   |
|-----|----------------------------------|---|
| Z'  | $1 / k_{mod} = 1 / 1.00 = 1.000$ | $E\text{-Mod} / (E_{mean} / k_{def}) * \psi / k_{mod} = 9000.00 / (9000.00 / 0.60) * 1.00 / 1.00 = 0.600$ |
| Z'' | $1 / k_{mod} = 1 / 1.00 = 1.000$ | $E\text{-Mod} / (E_{mean} / k_{def}) * \psi / k_{mod} = 9000.00 / (9000.00 / 0.60) * 1.00 / 1.00 = 0.600$ |

**$w_{max}$**

| As  | Positie | $w_1$ B.G.    | $w_2$ B.G. | $w_3$ B.G. | $w_{tot}$ | $w_c$ | w   | Limiet L/250 | UC   |
|-----|---------|---------------|------------|------------|-----------|-------|-----|--------------|------|
| Z'  | 0.868   | 0.9 Ka.C.(w1) | 0.6 Qu.C.1 | 0.4 Ka.C.2 | 1.9       | 0.0   | 1.9 | 6.9          | 0.27 |
| Z'' | 0.868   | 0.9 Ka.C.(w1) | 0.6 Qu.C.1 | 0.4 Ka.C.2 | 1.9       | 0.0   | 1.9 | 6.9          | 0.27 |
|     | m       | mm            | mm         | mm         | mm        | mm    | mm  | mm           |      |

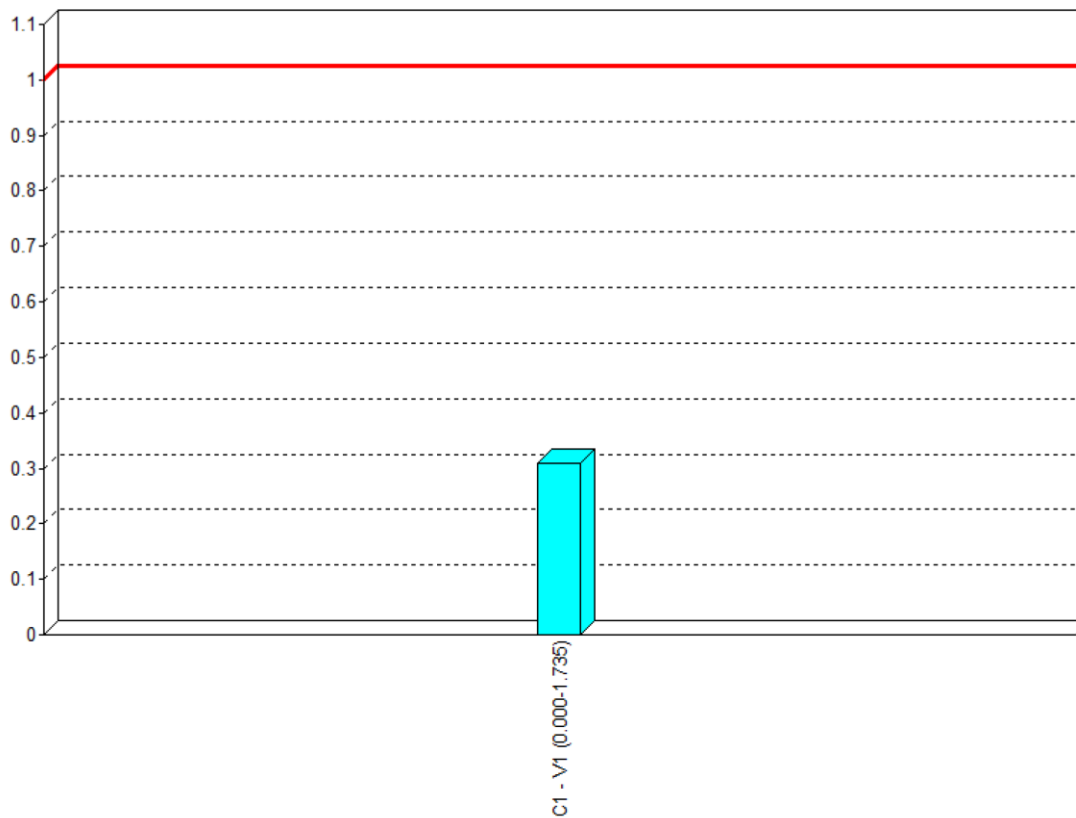
**( $w_2+w_3$ )**

| As  | Positie | $w_2$ B.G. | $w_3$ B.G. | w   | Abs. limiet | Limiet L/333 | UC   |
|-----|---------|------------|------------|-----|-------------|--------------|------|
| Z'  | 0.868   | 0.6 Qu.C.1 | 0.4 Ka.C.2 | 1.0 | 0.0         | 5.2          | 0.18 |
| Z'' | 0.868   | 0.6 Qu.C.1 | 0.4 Ka.C.2 | 1.0 | 0.0         | 5.2          | 0.18 |
|     | m       | mm         | mm         | mm  | mm          | mm           |      |

NEN-EN1995#7.2|NEN-EN1990#A1.4.3(4): UC = 0.27



Afb. Hout UC Diagram



**EXTREME UNITY CHECK**

| Label               | Toetsing    | Combinatie | Artikel                     | Unity Check |
|---------------------|-------------|------------|-----------------------------|-------------|
| C1-V1 (0.000-1.735) | Kiptoetsing | Fu.C.2     | NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33) | 0.31        |



9.1.1.5 Gevelstijl (S1)

**PROFIELGEGEVENS: HT-GS 59 X 156**

|  |                     |                          |                  |                    |                          |
|--|---------------------|--------------------------|------------------|--------------------|--------------------------|
| Breedte                                      | b                   | 59 mm                    | Oppervlak        | A                  | 9204 mm <sup>2</sup>     |
| Hoogte                                       | h                   | 156 mm                   |                  |                    |                          |
| Weerstandsmoment                             | W <sub>y</sub>      | 2393e+02 mm <sup>3</sup> | Traagheidsmoment | I <sub>tor</sub>   | 8139e+03 mm <sup>4</sup> |
| Weerstandsmoment                             | W <sub>z</sub>      | 9051e+01 mm <sup>3</sup> | Traagheidsmoment | I <sub>y</sub>     | 1867e+04 mm <sup>4</sup> |
|  |                     |                          | Traagheidsmoment | I <sub>z</sub>     | 2670e+03 mm <sup>4</sup> |
| Staaf lengte                                 | L <sub>sys</sub>    | 3.450 m                  | Sterkte klasse   |                    | C18                      |
|  | f <sub>m,0,k</sub>  | 18.0 N/mm <sup>2</sup>   |                  | f <sub>c,0,k</sub> | 18.0 N/mm <sup>2</sup>   |
|  | f <sub>t,0,k</sub>  | 10.0 N/mm <sup>2</sup>   |                  | f <sub>v,0,k</sub> | 3.4 N/mm <sup>2</sup>    |
|  | E <sub>0,05</sub>   | 6000.0 N/mm <sup>2</sup> |                  | G <sub>0,05</sub>  | 0.0 N/mm <sup>2</sup>    |
|  | E <sub>0,mean</sub> | 9000.0 N/mm <sup>2</sup> |                  | G <sub>mean</sub>  | 560.0 N/mm <sup>2</sup>  |
| Elasticiteitsmodulus                         |                     | 9000.0 N/mm <sup>2</sup> |                  | β <sub>c</sub>     | 0.2                      |
| Klimaatklasse                                |                     | I                        |                  |                    |                          |
| Zijdelingse steun in druk- of neutrale zone: |                     | Ja (6.3.3(5))            |                  |                    |                          |

**KRACHTEN**

| Krachten en momenten |                       | In knooppunt A | In knooppunt B |
|----------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| Dwarsbelasting       | q <sub>d</sub>        | 0.6 kN/m       | 0.6 kN/m       |
| Normaalkracht        | N <sub>t,Ed</sub>     | 1.9 kN         | 1.9 kN         |
| Dwarskracht          | V <sub>z,Ed</sub>     | 1.1 kN         | -1.0 kN        |
| Moment               | M <sub>y,Ed</sub>     | 0.0 kNm        | 0.2 kNm        |
| Max veld moment      | M <sub>y,Ed,max</sub> | x = 1.815 m    | 1.0 kNm        |

*Belasting duurklasse: I (Permanent)*

**STABILITEITSGEGEVENS**

| YM   | β <sub>c</sub> | k <sub>mod</sub> | k <sub>h</sub> |
|------|----------------|------------------|----------------|
| 1.30 | 0.2            | 0.60             | 1.00           |

| Belastingstype | Excentriciteit  | L <sub>sys</sub> | L <sub>eff,kip</sub> | I <sub>tor</sub> | σ <sub>m,crit</sub> | λ <sub>rel,m</sub> | k <sub>crit</sub> |
|----------------|-----------------|------------------|----------------------|------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| Moment         | Belasting boven | 3.450            | 3.762                | 8139e+03         | 0.0                 | 0.000              | 1.00              |
|                |                 | m                | m                    | mm <sup>4</sup>  | N/mm <sup>2</sup>   |                    |                   |

| Resultaten | Methode   | L <sub>sys</sub> | L <sub>eff,knik</sub> | L <sub>eff,knik</sub> / L <sub>sys</sub> | λ     | λ <sub>rel</sub> | k <sub>c</sub> |
|------------|-----------|------------------|-----------------------|--|-------|------------------|----------------|
| Y-as       | Geschoord | 3.450            | 3.450                 | 1.000                                    | 0.000 | 0.000            | 0.00           |
| Z-as       | Geschoord | 3.450            | 3.450                 | 1.000                                    | 0.000 | 0.000            | 0.00           |
|            |           | m                | m                     |  |       |                  |                |

**REKENWAARDEN VAN SPANNING EN STERKTE**

| σ <sub>c,0,d</sub> | σ <sub>m,y,d</sub> | σ <sub>m,z,d</sub> | f <sub>c,0,d</sub> | f <sub>m,y,d</sub> | f <sub>m,z,d</sub> |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0.0                | 4.2                | 0.0                | 8.3                | 8.3                | 10.0               |
| 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>  |

**UITGEVOERDE CONTROLES**

| Doorsnede in knooppunt A                      |  |  |         |
|---|--|--|---------|
| NEN-EN1995-1-1#6.1.2 (6.1)                    |  | 0.208 / 4.615                              | 0.04 Ok |
| NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V <sub>z</sub> ) |  | 0.18 / 1.569                               | 0.12 Ok |
| Doorsnede in M <sub>y,max</sub>               |  |  |         |
| NEN-EN1995-1-1#6.2.3 (6.17)                   |  | 0.208 / 4.615+4.2 / 8.308+0.7·0 / 10.012   | 0.55 Ok |
| Doorsnede in knooppunt B                      |  |  |         |
| NEN-EN1995-1-1#6.2.3 (6.17)                   |  | 0.208 / 4.615+0.794 / 8.308+0.7·0 / 10.012 | 0.14 Ok |



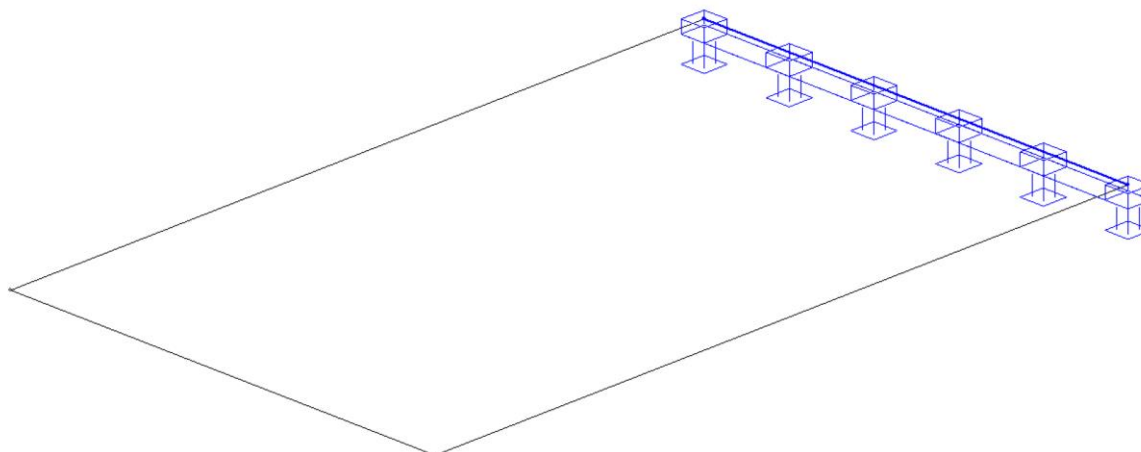
|   |                 |      |    |
|---|-----------------|------|----|
| NEN-EN1995-1-1#6.1.7 (6.13) (V <sub>2</sub> ) | 0.163 / 1.569   | 0.10 | Ok |
| <b>Stabiliteit</b>                            |                 |      |    |
| NEN-EN1995-1-1#6.3.3 (6.33)                   | 4.2 / (1-8.308) | 0.51 | Ok |

**Profiel gecontroleerd op sterkte en stabiliteit**  
**Profiel Ok**



9.1.1.6 Vloer op zand (d = 120)

Constructie



**GEOMETRIE**

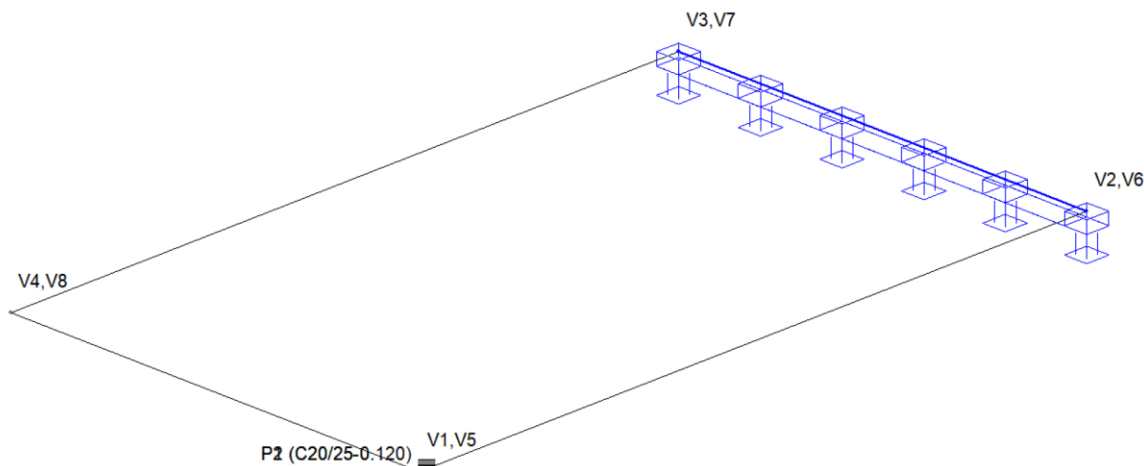
| Gebied/Polylijn | Profiel | Materiaal | Kruip | Dikte | Elasticiteit      | Poisson | Dichtheid         | Uitzetting  |
|-----------------|---------|-----------|-------|-------|-------------------|---------|-------------------|-------------|
| PL1             | P1      | C20/25    | 2.1   | 120.0 | 3.0000e+04        | 0.20    | 25.00             | 10.0000e-06 |
| PL3             | P2      | C20/25    | 2.1   | 120.0 | 3.0000e+04        | 0.20    | 25.00             | 10.0000e-06 |
|                 |         |           |       | mm    | N/mm <sup>2</sup> |         | kN/m <sup>3</sup> | C°m         |

**CONSTRUCTIEVE PUNTEN**

| Gebieden | Punt | X     | Y      | Ref. |
|----------|------|-------|--------|------|
| PL1      | V1   | 0.000 | 0.000  | A,1  |
|          | V2   | 8.500 | 0.000  | B,1  |
|          | V3   | 8.500 | -5.200 | B,2  |
|          | V4   | 0.000 | -5.200 | A,2  |
| PL3      | V5   | 0.000 | 0.000  | A,1  |
|          | V6   | 8.500 | 0.000  | B,1  |
|          | V7   | 8.500 | -5.200 | B,2  |
|          | V8   | 0.000 | -5.200 | A,2  |
|          |      | m     | m      |      |



Profielen



PROFIELEN

| Profiel | Profielnaam | Oppervlakte     | It              | Iz              | Materiaal | Hoek |
|---------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|------|
| P1      | P120000     | 120000          | 5.3246e+08      | 10.0000e+09     | C20/25    | 0    |
| P2      | P120000     | 120000          | 5.3246e+08      | 10.0000e+09     | C20/25    | 0    |
|         |             | mm <sup>2</sup> | mm <sup>4</sup> | mm <sup>4</sup> |           | °    |

PROFIELVORMEN

| Profiel | Verl. h. | hB    | hE    | tf  | tw  | tf2 | B      | bL  | bR  | Raatl. | Hoogte |
|---------|----------|-------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|-----|--------|--------|
| P1      | Nee      | 120.0 | 120.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1000.0 | 0.0 | 0.0 | Nee    | 0.0    |
| P2      | Nee      | 120.0 | 120.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1000.0 | 0.0 | 0.0 | Nee    | 0.0    |
|         |          | mm    | mm    | mm  | mm  | mm  | mm     | mm  | mm  |        | mm     |

MATERIALEN

| Materiaalnaam | Poison | Dichtheid         | E-Modulus         | Uitzettingcoeff |
|---------------|--------|-------------------|-------------------|-----------------|
| C20/25        | 0.20   | 25.00             | 3.0000e+04        | 10.0000e-06     |
|               |        | kN/m <sup>3</sup> | N/mm <sup>2</sup> | C°m             |

OPLEGGINGEN

| Oplegging | Object | Positie  | Z    | Xr   | Yr      |
|-----------|--------|----------|------|------|---------|
| O1        | PL4    | Polylijn | Vrij | Vast | Vast    |
|           |        |          | m    | kN/m | kNm/rad |

ONDERSTEUNINGSPUNTEN

| Gebieden | Punt | X     | Y      | Ref. |
|----------|------|-------|--------|------|
| PL4      | V13  | 8.500 | 0.000  | B,1  |
|          | V14  | 8.500 | -5.200 | B,2  |
|          |      | m     | m      |      |

BELASTINGSGEVALLEN

| Type                                     | Beginwaarde | Eindwaarde | Beginafstand | Eindafstand | Richting | Staf of knoop | Omschrijving |
|--|-------------|------------|--------------|-------------|----------|---------------|--------------|
| B.G.1: Permanent                         |             |            |              |             |          |               |              |
| B.G.2: Verdeelde veranderlijke belasting |             |            |              |             |          |               |              |
| p  | 2.550       |            |              |             |          | Z PL6         |              |
|  |             |            | m            | m           |          |               |              |





### LASTEN VERTICES

| Gebieden | Punt | X     | Y      | Ref. | Lastwaarde |
|----------|------|-------|--------|------|------------|
| PL5      | V15  | 0.000 | 0.000  | A,1  | 1.000      |
|          | V16  | 8.500 | 0.000  | B,1  | 1.000      |
|          | V17  | 8.500 | -5.200 | B,2  | 1.000      |
|          | V18  | 0.000 | -5.200 | A,2  | 1.000      |
| PL6      | V19  | 0.000 | 0.000  | A,1  | 2.550      |
|          | V20  | 8.500 | 0.000  | B,1  | 2.550      |
|          | V21  | 8.500 | -5.200 | B,2  | 2.550      |
|          | V22  | 0.000 | -5.200 | A,2  | 2.550      |
|          |      | m     | m      |      |            |

### BELASTINGSCOMBINATIES

#### Fundamenteel

| B.G.  | Omschrijving              | Fu.C.1 | Fu.C.2 |
|-------|---------------------------|--------|--------|
| B.G.1 | Permanent                 | 1.08   | 1.22   |
| B.G.2 | Verdeelde veranderlijk... | 1.35   | 0.54   |

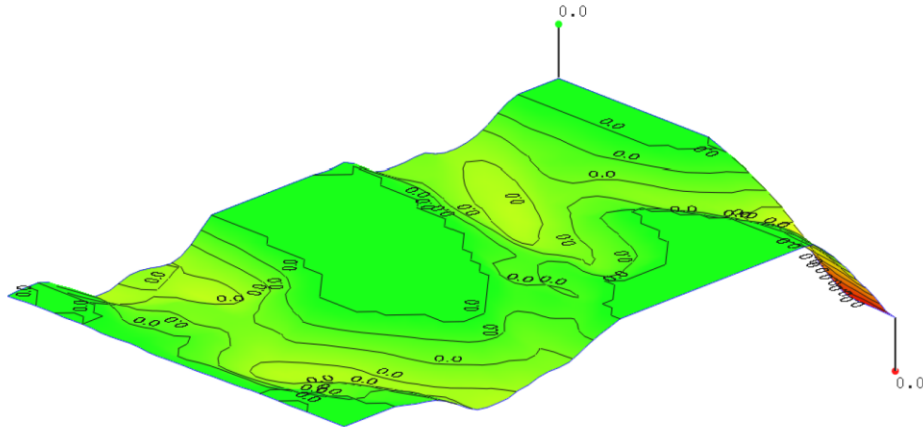
### EXTREME OPLEGREACTIES

| Oplegging           | PosX  | PosY   | Z           | Z gelijkm.  | Mx           | Mx gelijkm.  | My           | My gelijkm.  |
|---------------------|-------|--------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Fundamenteel</b> |       |        |             |             |              |              |              |              |
| O1(Polylijn-4)      | 8.500 | 0.000  | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -0.144 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -0.289 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -0.433 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -0.578 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -0.722 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -0.867 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -1.011 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -1.156 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -1.300 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -1.444 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -1.589 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -1.733 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -1.878 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -2.022 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -2.167 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  |
|                     | 8.500 | -2.311 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -2.456 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -2.600 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -2.744 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -2.889 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -3.033 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -3.178 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -3.322 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -3.467 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -3.611 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -3.756 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -3.900 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -4.044 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -4.189 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -4.333 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -4.478 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -4.622 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -4.767 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -4.911 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -5.056 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1  | 0.00 Fu.C.1  | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | 8.500 | -5.200 | 0.00 Fu.C.1 | 0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 | -0.00 Fu.C.1 |
|                     | m     | m      | kN          | kN/m        | kNm          | kNm/m        | kNm          | kNm/m        |

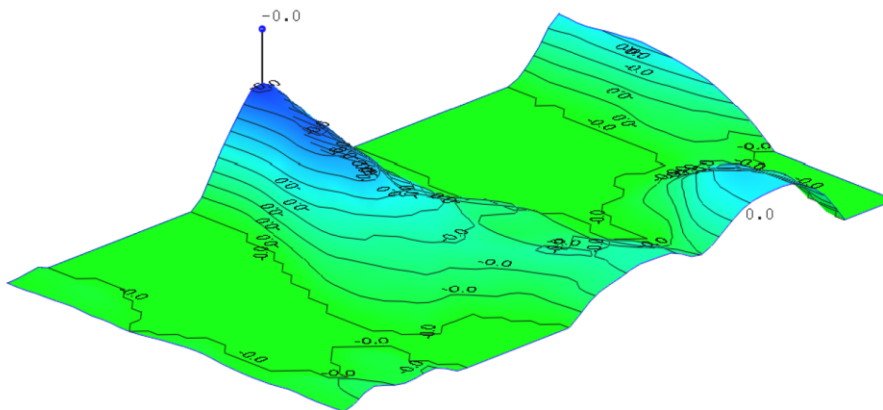




Fu.C. Omhullende FEM +Mx+-Mxy

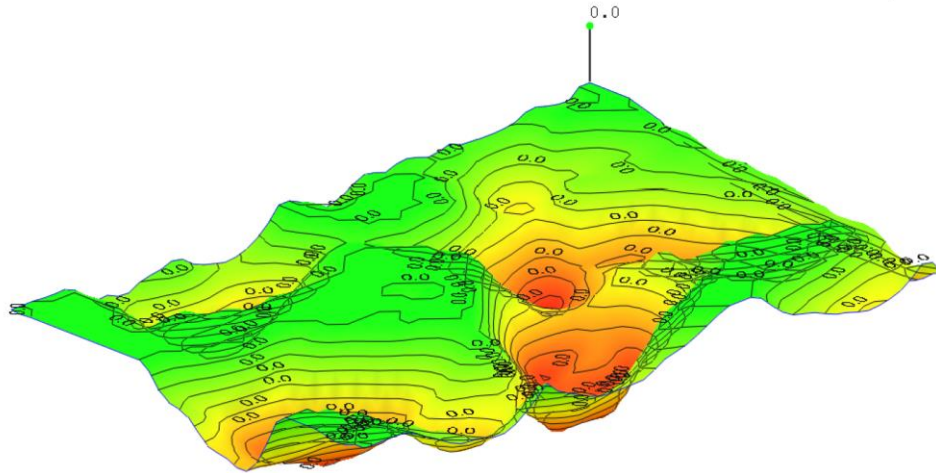


Fu.C. Omhullende FEM -Mx+-Mxy

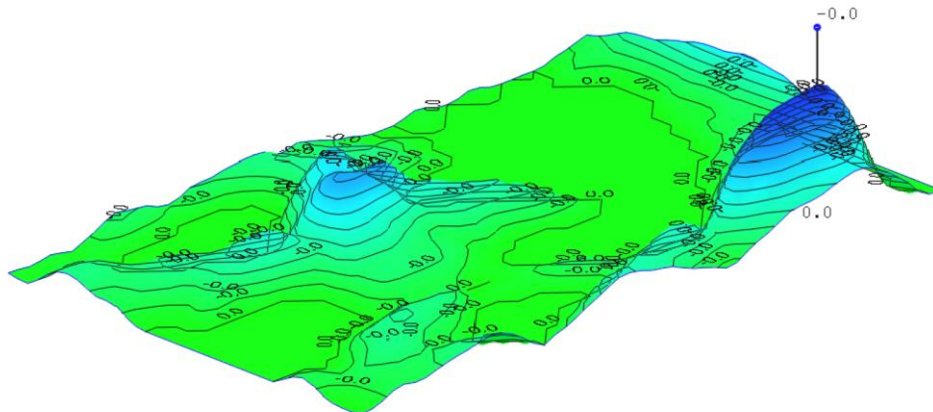
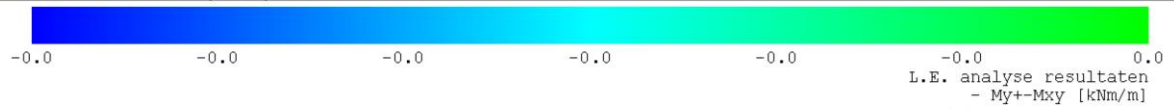




Fu.C. Omhullende FEM +My+-Mxy

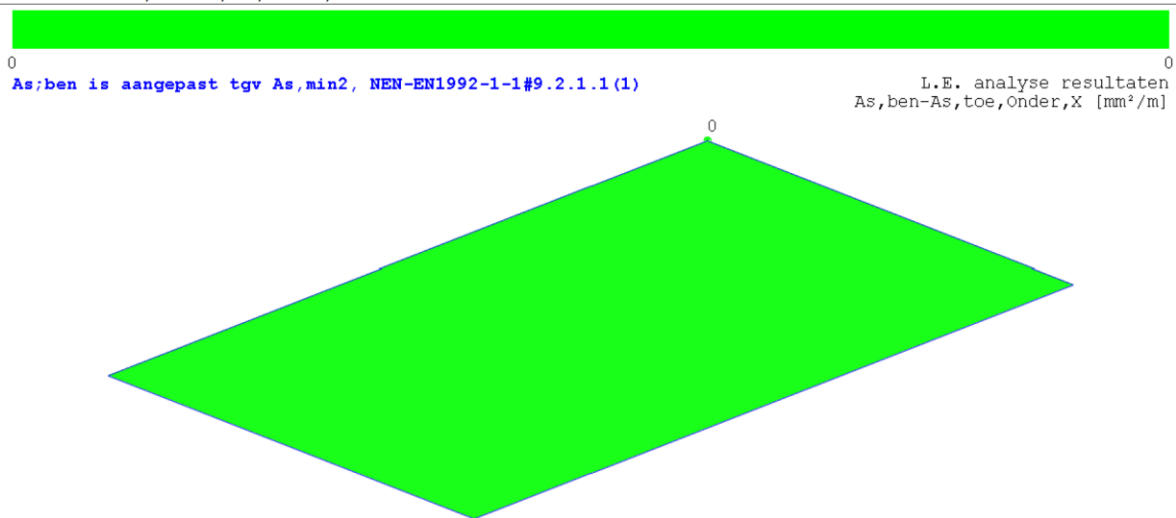


Fu.C. Omhullende FEM -My+-Mxy

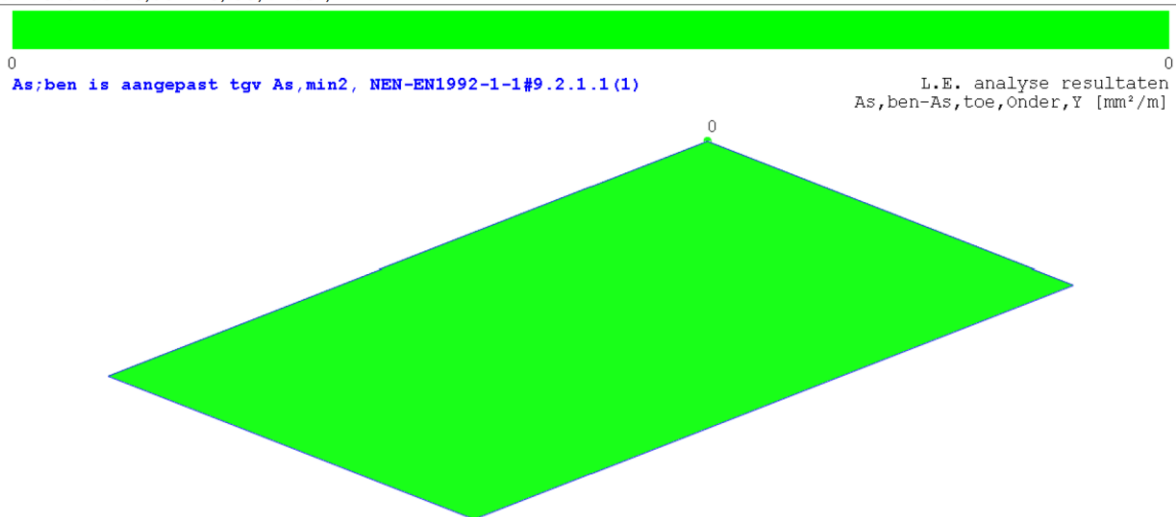




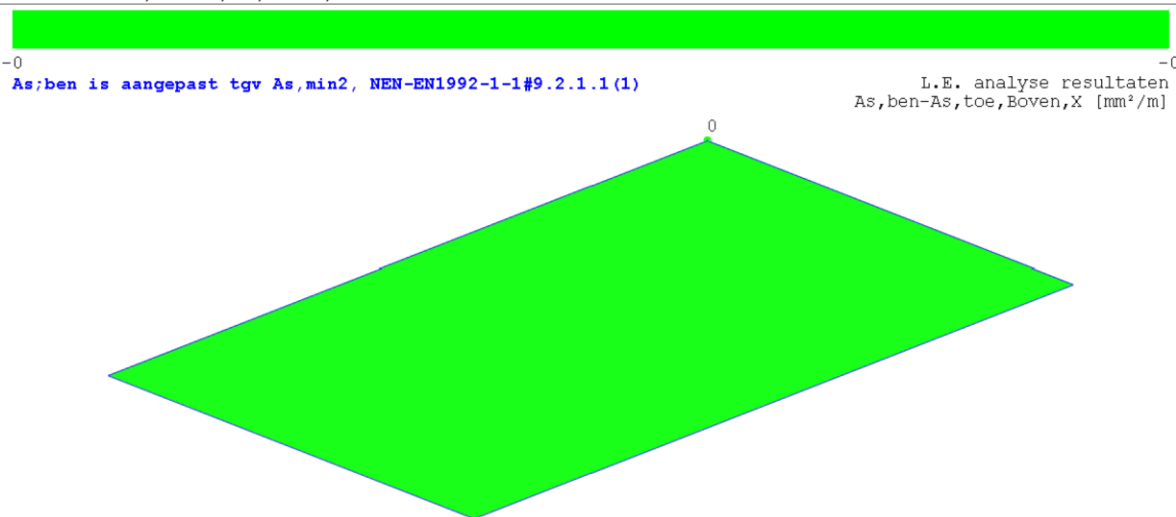
Fu.C. Omhullende As,ben-As,toe,Onder,X



Fu.C. Omhullende As,ben-As,toe,Onder,Y

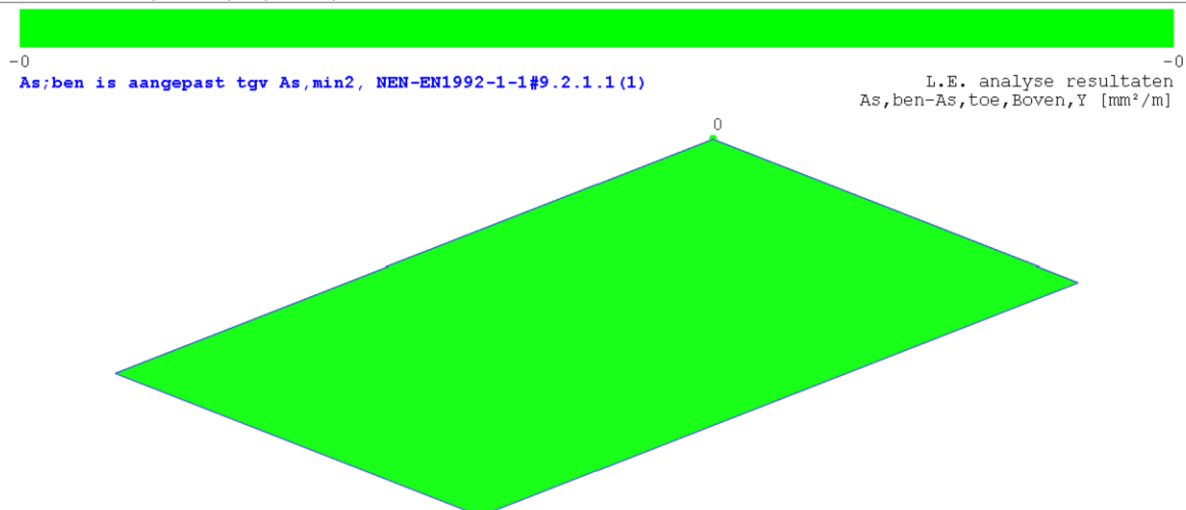


Fu.C. Omhullende As,ben-As,toe,Boven,X

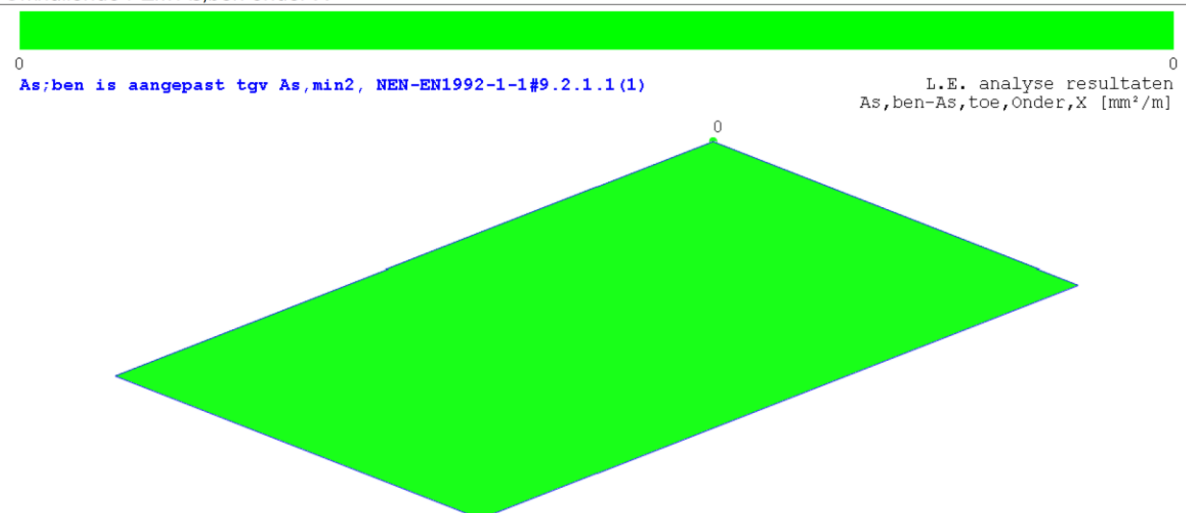




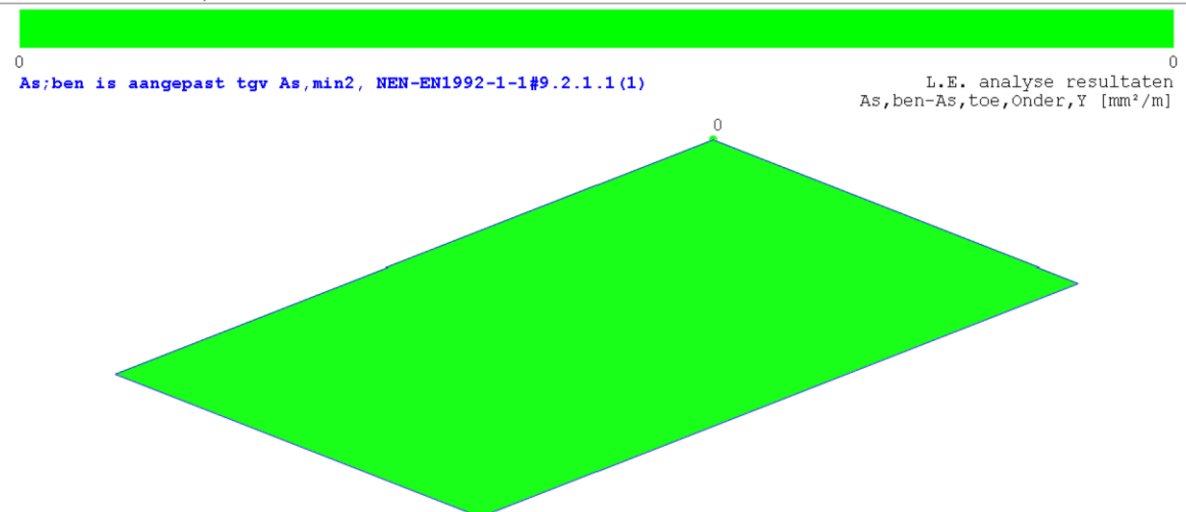
Fu.C. Omhullende As,ben-As,toe,Boven,Y



Fu.C. Omhullende FEM As;ben onder X

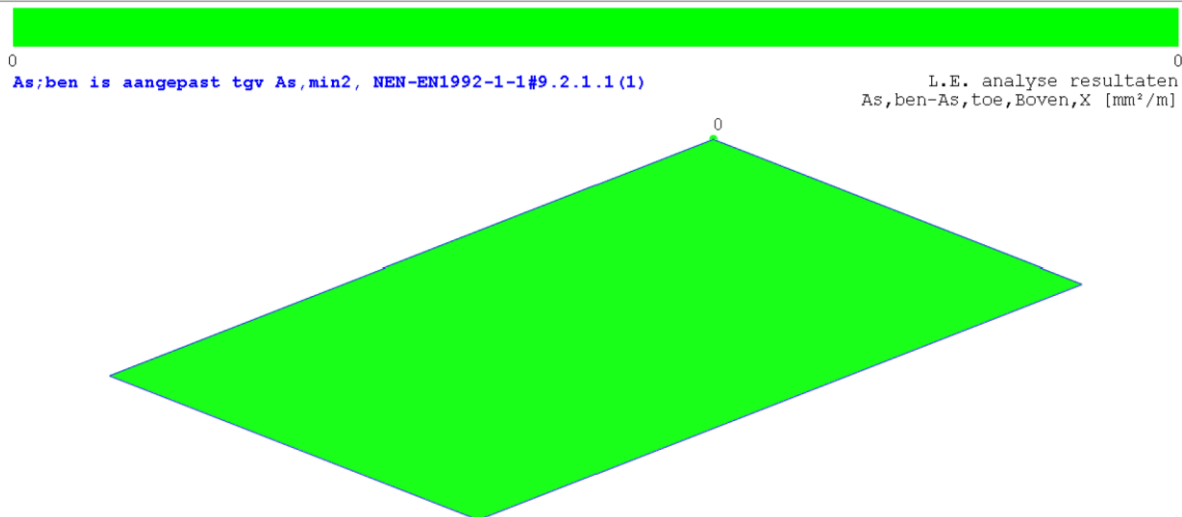


Fu.C. Omhullende FEM As;ben onder Y

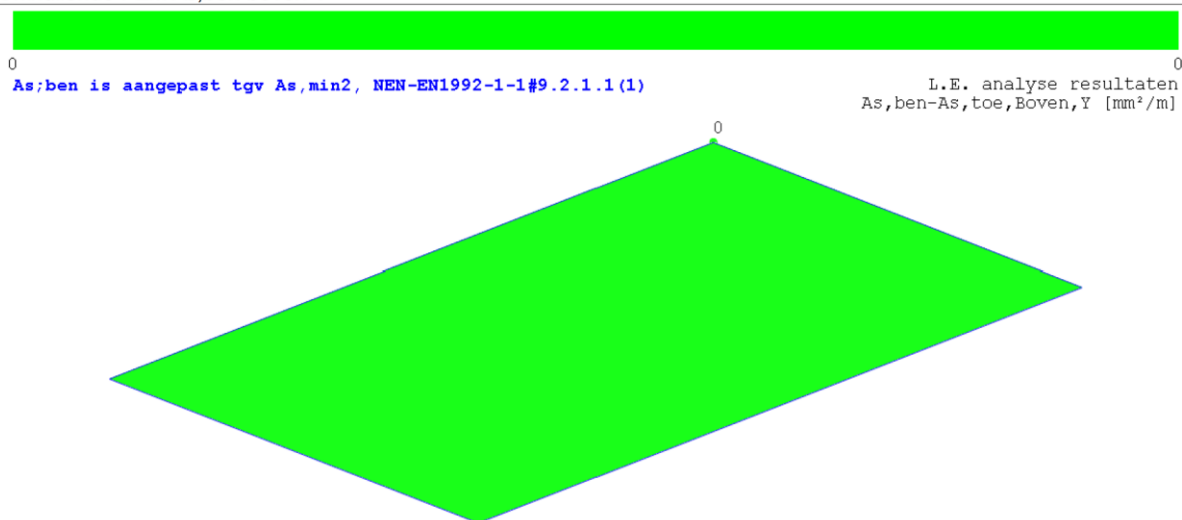




Fu.C. Omhullende FEM As;ben boven X



Fu.C. Omhullende FEM As;ben boven Y



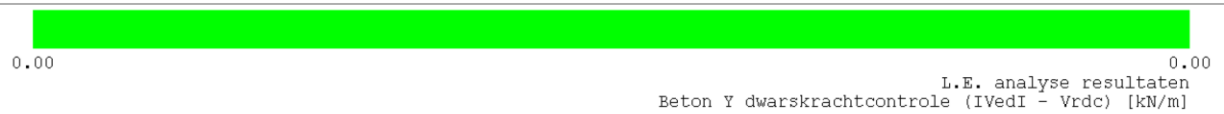


Fu.C. Omhullende Beton X dwarskrachtcontrole



Beton X dwarskrachtcontrole (IVedj - Vrdc)  
Fu.C.1:  $|V_{ed}| = 0.00 \text{ kN/m} < V_{rdc}(\text{EN1992-1-1:2010\#6.2.2}) = 37.77 \text{ kN/m}$

Fu.C. Omhullende Beton Y dwarskrachtcontrole



Beton Y dwarskrachtcontrole (IVedI - Vrdc)  
Fu.C.1:  $|V_{ed}| = 0.00 \text{ kN/m} < V_{rdc}(\text{EN1992-1-1:2010\#6.2.2}) = 53.13 \text{ kN/m}$