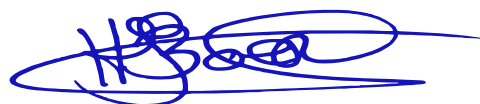


Behoort bij beschikking

d.d. 15-04-2015

nr.(s) ZK15000108

Juridisch beleidsmedewerker  
Publiekszaken / vergunningen



## Hoofdberekening Constructie

Garageboxen  
Steenbergen

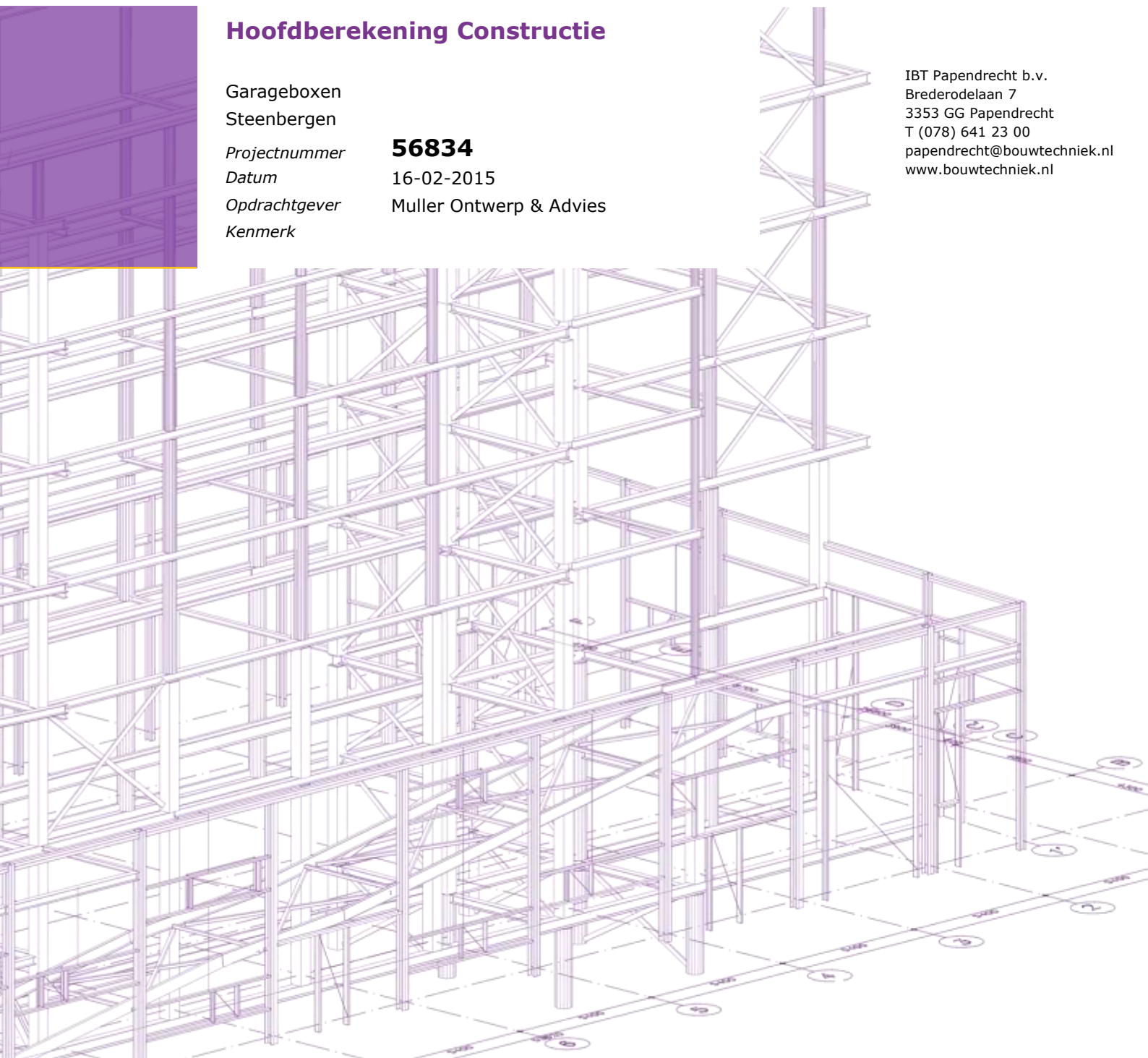
Projectnummer **56834**

Datum 16-02-2015

Opdrachtgever Muller Ontwerp & Advies

Kenmerk

IBT Papendrecht b.v.  
Brederodelaan 7  
3353 GG Papendrecht  
T (078) 641 23 00  
papendrecht@bouwtechniek.nl  
www.bouwtechniek.nl



## Hoofdberekening Constructie

Garageboxen  
Steenbergen

*Projectnummer*           **56834**

*Rapport  
Onderdeel*               1

*Datum*                   **16 februari 2015**

*Status*                   Definitief

*Opdrachtgever*       Muller Ontwerp & Advies  
Wiedhaak 18a  
3371 KD HARDINXVELD-GIESSENDAM

*Kenmerk  
opdrachtgever*

*Opgesteld door:*       ing. E.D. de Vries

*Gecontroleerd:*       ing. A. Groeneveld

*Goedgekeurd:*        ir. A. van 't Land

## Inhoudsopgave

|           |                                                                           |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1.</b> | <b>INLEIDING / UITGANGSPUNTEN .....</b>                                   | <b>4</b>   |
| 1.1.      | DOEL VAN DE BEREKENING .....                                              | 4          |
| 1.2.      | BIJBEHORENDE TEKENINGEN EN ADVIEZEN .....                                 | 4          |
| 1.3.      | REVISIEWIJZIGINGEN.....                                                   | 4          |
| 1.4.      | UITGANGSPUNTEN VOOR DE BEREKENING .....                                   | 4          |
| 1.5.      | GEBRUIKTE SOFTWARE .....                                                  | 4          |
| 1.6.      | TOEGEPASTE VOORSCHRIFTEN EN RICHTLIJNEN (VOOR ZOVER VAN TOEPASSING) ..... | 5          |
| 1.7.      | GEVOLGKLASSE, ONTWERPLEVENSDUUR EN VEILIGHEIDSFACTOREN .....              | 6          |
| 1.8.      | TOEGEPASTE MATERIALEN .....                                               | 7          |
| <b>2.</b> | <b>SAMENVATTING / OVERZICHTEN .....</b>                                   | <b>8</b>   |
| 2.1.      | OVERZICHT PLAT DAK.....                                                   | 8          |
| 2.2.      | OVERZICHT FUNDERING.....                                                  | 9          |
| <b>3.</b> | <b>BELASTINGEN.....</b>                                                   | <b>10</b>  |
| 3.1.      | ALGEMENE BELASTINGEN .....                                                | 10         |
| 3.2.      | SNEEUWBELASTING .....                                                     | 10         |
| 3.3.      | WATERACCUMULATIE .....                                                    | 10         |
| <b>4.</b> | <b>STABILITEIT .....</b>                                                  | <b>11</b>  |
| 4.1.      | ALGEMEEN .....                                                            | 11         |
| <b>5.</b> | <b>BEREKENING BOVENBOUW .....</b>                                         | <b>12</b>  |
| 5.1.      | BALKLAAG PLAT DAK .....                                                   | 12         |
| 5.2.      | BALKLAAG PLAT DAK .....                                                   | 12         |
| 5.3.      | STALEN LIGGER IN DAK .....                                                | 12         |
| 5.4.      | CONTROLE OPLEGGING .....                                                  | 12         |
| <b>6.</b> | <b>GEWICHTSBEREKENING .....</b>                                           | <b>13</b>  |
| 6.1.      | ALGEMEEN .....                                                            | 13         |
| 6.2.      | VLOERSTROOK IN LANGSRICHTING .....                                        | 13         |
| 6.3.      | VLOERSTROOK IN DWARSRICHTING .....                                        | 14         |
|           | <b>BIJLAGE 1: COMPUTERINVOER EN -UITVOER BOVENBOUW .....</b>              | <b>101</b> |
|           | Balklaag plat dak $L_t = 3000 \text{ mm}'$ .....                          | 101        |
|           | Balklaag plat dak $L_t = 3600 \text{ mm}'$ .....                          | 103        |
|           | Stalen ligger in dak as A' en E' .....                                    | 105        |
|           | <b>BIJLAGE 2: COMPUTERINVOER EN -UITVOER FUNDERING .....</b>              | <b>109</b> |
|           | Vloerstrook in langsrichting .....                                        | 109        |
|           | Vloerstrook in dwarsrichting.....                                         | 121        |

## 1. Inleiding / uitgangspunten

### 1.1. Doel van de berekening

Deze berekening bevat de uitgangspunten en belastingen t.b.v. de dimensionering en sterkteberekening van de constructie van genoemd project.

### 1.2. Bijbehorende tekeningen en adviezen

| Onderdeel | Kenmerk | Partij                      | Datum      | Status |
|-----------|---------|-----------------------------|------------|--------|
| Tekening  | 15730   | Muller Ontwerp en<br>Advies | 29-01-2015 |        |

De projectbescheiden van IBT Papendrecht zijn vermeld in de berekeningen- en de tekeningenlijst. De actuele lijst is verkrijgbaar bij IBT Papendrecht b.v.

### 1.3. Revisiewijzigingen

Geen revisies.

### 1.4. Uitgangspunten voor de berekening

Deze berekening omvat de dimensionering van 19 garageboxen te Steenbergse.

### 1.5. Gebruikte software

Bij het opstellen van deze berekening is gebruik gemaakt van de rekenprogrammatuur van Technosoft Deventer BV. De betreffende versie staat steeds vermeld in de uitvoer.

## 1.6. Toegepaste voorschriften en richtlijnen (voor zover van toepassing)

| Norm                                                | Titel                                                                          |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eurocode 0</b>                                   | <b>Grondslagen</b>                                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1990     | Grondslagen van het constructief ontwerp                                       |
| <input type="checkbox"/> NEN 8700                   | Grondslagen voor het beoordelen / afkeuren van bestaande bouwwerken            |
| <b>Eurocode 1</b>                                   | <b>Belastingen op constructies</b>                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-1 | Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen                               |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-2            | Belastingen bij brand                                                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-3 | Sneeuwbelastingen                                                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-4 | Windbelasting                                                                  |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-5            | Thermische belasting                                                           |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1991-1-7            | Buitengewone belastingen (botsing, explosie)                                   |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1991-3              | Belastingen veroorzaakt door kranen en machines                                |
| <b>Eurocode 2</b>                                   | <b>Betonconstructies</b>                                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1992-1-1 | Algemene regels en regels voor gebouwen                                        |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1992-1-2            | Ontwerp en berekening van betonconstructies bij brand                          |
| <b>Eurocode 3</b>                                   | <b>Staalconstructies</b>                                                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1993-1-1 | Algemene regels en regels voor gebouwen                                        |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1993-1-2            | Staalconstructies bij brand                                                    |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1993-1-8            | Aanvullende regels voor verbindingen                                           |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1993-1-10           | Aanvullende regels voor taaheid en eigenschappen in dikterichting              |
| <b>Eurocode 4</b>                                   | <b>Staal-betonconstructies</b>                                                 |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1994-1-1            | Algemene regels en regels voor gebouwen                                        |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1994-1-2            | Staal-betonconstructies bij brand                                              |
| <b>Eurocode 5</b>                                   | <b>Houtconstructies</b>                                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1995-1-1 | Algemene regels en regels voor gebouwen                                        |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1995-1-2            | Houtconstructies bij brand                                                     |
| <b>Eurocode 6</b>                                   | <b>Constructies van metselwerk</b>                                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1996-1-1 | Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk        |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1996-1-2            | Ontwerp en berekening van metselwerkconstructies bij brand                     |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1996-2              | Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering van constructies van metselwerk          |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1996-3   | Vereenvoudigde berekeningsmethoden voor constructies van ongewapend metselwerk |
| <b>Eurocode 7</b>                                   | <b>Geotechnisch ontwerp</b>                                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> NEN-EN 1997-1   | Algemene regels                                                                |
| <b>Eurocode 9</b>                                   | <b>Aluminiumconstructies</b>                                                   |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1999-1-1            | Algemene regels                                                                |
| <input type="checkbox"/> NEN-EN 1999-1-2            | Ontwerp en berekening van constructies bij brand                               |

## 1.7. Gevolgklasse, ontwerplevensduur en veiligheidsfactoren

### Ontwerplevensduur

vlgs NEN-EN 1990, bijlage A1.1 NB

Ontwerplevensduurklasse: 3

Ontwerplevensduur: 50 jaar

### Gevolglassificatie

vlgs NEN-EN 1990, bijlage B NB

Gevolgklasse: NEN-EN 1990 CC1

### Gebruiksclassificatie

vlgs NEN-EN 1990, tabel A1.1 NB

Categorie: E: Opslagruimte / Industrieel gebruik

### Fundamentele belastingcombinaties

vlgs NEN-EN 1990, bijlage A NB

| Groep      | Vgl.  | Gunstig/<br>ongunstig | Blijvende<br>belasting |   | Overheersende<br>veranderlijke<br>belasting |   | Veranderlijke<br>belastingen<br>gelijktijdig<br>met de overheersende |
|------------|-------|-----------------------|------------------------|---|---------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------|
| A: EQU     | 6.10  | Ongunstig             | 1.1 $G_{k,j,sup}$      | + | 1.5 $Q_{k,1}$                               | + | 1.5 $\Psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$                                     |
|            | 6.10  | Gunstig               | 0.9 $G_{k,j,inf}$      |   |                                             |   |                                                                      |
| B: STR/GEO | 6.10a | Ongunstig             | 1.2 $G_{k,j,sup}$      |   |                                             | + | 1.35 $\Psi_{0,i} Q_{k,i} (i \geq 1)$                                 |
|            | 6.10a | Gunstig               | 0.9 $G_{k,j,inf}$      |   |                                             |   |                                                                      |
| B: STR/GEO | 6.10b | Ongunstig             | 1.1 $G_{k,j,sup}$      | + | 1.35 $Q_{k,1}$                              | + | 1.35 $\Psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$                                    |
|            | 6.10b | Gunstig               | 0.9 $G_{k,j,inf}$      |   |                                             |   |                                                                      |
| C: STR/GEO | 6.10  | Ongunstig             | 1.0 $G_{k,j,sup}$      | + | 1.3 $Q_{k,1}$                               | + | 1.3 $\Psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$                                     |
|            | 6.10  | Gunstig               | 1.0 $G_{k,j,inf}$      |   |                                             |   |                                                                      |

### Belastingcombinaties bruikbaarheidsgrenstoestanden vlgs NEN-EN 1990, art. 6.5 en bijlage A

| Combinatie     | Vgl.  | Gunstig/<br>ongunstig | Blijvende<br>belasting |   | Overheersende<br>veranderlijke<br>belasting |   | Veranderlijke<br>belastingen<br>gelijktijdig<br>met de overheersende |
|----------------|-------|-----------------------|------------------------|---|---------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------|
| Karakteristiek | 6.14b | Ongunstig             | 1.0 $G_{k,j,sup}$      | + | 1.0 $Q_{k,1}$                               | + | 1.0 $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$                                             |
|                | 6.14b | Gunstig               | 1.0 $G_{k,j,inf}$      |   |                                             |   |                                                                      |
| Frequent       | 6.15b | Ongunstig             | 1.0 $G_{k,j,sup}$      | + | 1.0 $\Psi_{1,1} Q_{k,1}$                    | + | 1.0 $\Psi_{2,i} Q_{k,i}$                                             |
|                | 6.15b | Gunstig               | 1.0 $G_{k,j,inf}$      |   |                                             |   |                                                                      |
| Quasi-blijvend | 6.16b | Ongunstig             | 1.0 $G_{k,j,sup}$      | + | 1.0 $\Psi_{2,1} Q_{k,1}$                    | + | 1.0 $\Psi_{2,i} Q_{k,i}$                                             |
|                | 6.16b | Gunstig               | 1.0 $G_{k,j,inf}$      |   |                                             |   |                                                                      |

### 1.8. Toegepaste materialen

In de onderstaande tabel zijn per toegepast materiaal de bijbehorende eigenschappen vermeld. De keuze van het materiaal is bij de uitwerking van het onderdeel c.q. in de bijlagen weergegeven.

#### Beton

|        |                              |                                                                               |
|--------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| C20/25 | $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ | $f_{cd} = a_{cc} f_{ck}/\gamma_c = 1,0 \times 20 / 1,5 = 13.3 \text{ N/mm}^2$ |
| C30/37 | $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ | $f_{cd} = a_{cc} f_{ck}/\gamma_c = 1,0 \times 30 / 1,5 = 20.0 \text{ N/mm}^2$ |

#### Staal

|                         |           |                                         |
|-------------------------|-----------|-----------------------------------------|
| Walsprofielen en Buizen | : S235JR  | $f_{yd} = 235/1,0 = 235 \text{ N/mm}^2$ |
|                         | : S355JR  | $f_{yd} = 355/1,0 = 355 \text{ N/mm}^2$ |
| Kokers                  | : S275J0H | $f_{yd} = 275/1,0 = 275 \text{ N/mm}^2$ |
| Hoedliggers             | : S355JR  | $f_{yd} = 355/1,0 = 355 \text{ N/mm}^2$ |

#### Hout

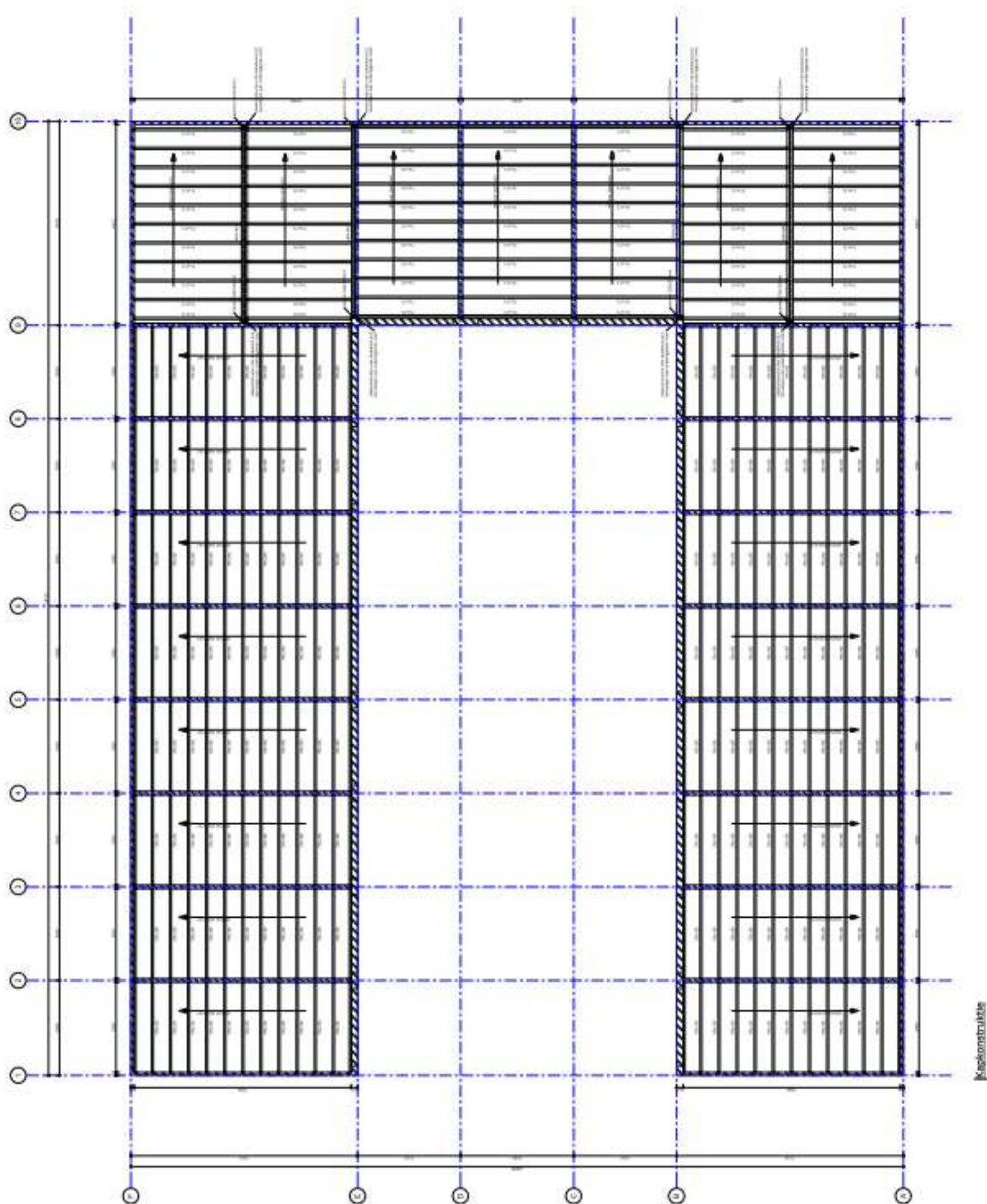
|                     |       |                                                        |
|---------------------|-------|--------------------------------------------------------|
| Standaard bouw hout | C18   | $f_{m,d} = 0,8 \times 18 / 1,3 = 11.1 \text{ N/mm}^2$  |
| Constructie hout    | C24   | $f_{m,d} = 0,8 \times 24 / 1,3 = 14.8 \text{ N/mm}^2$  |
| Gelamineerd         | GL24h | $f_{m,d} = 0,8 \times 24 / 1,25 = 15.4 \text{ N/mm}^2$ |
|                     | GL32h | $f_{m,d} = 0,8 \times 32 / 1,25 = 20.5 \text{ N/mm}^2$ |

#### Steen

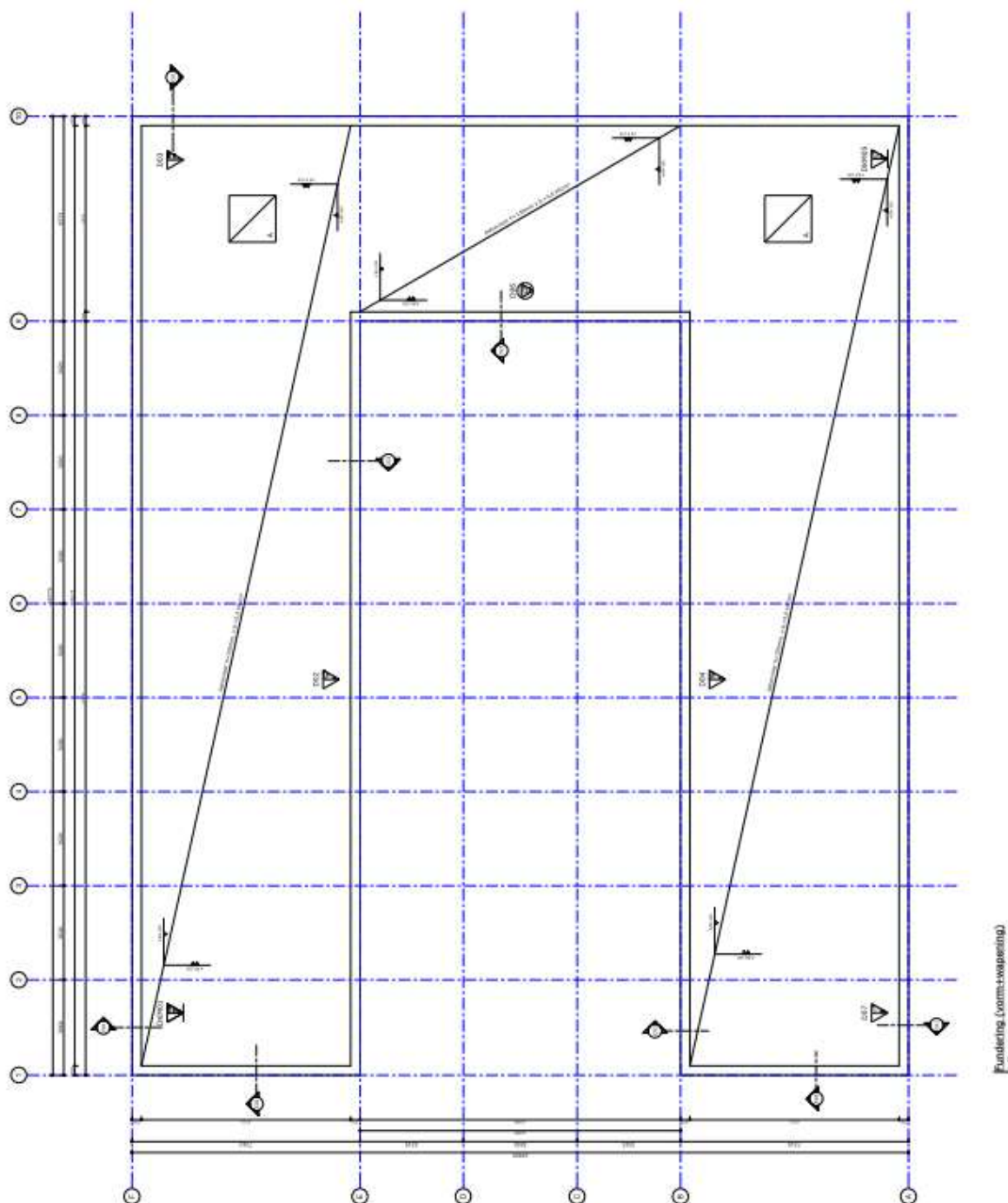
| Steentype       | $\alpha$ | Morteltype | $f_b$<br>N/mm <sup>2</sup> | $f_m$<br>N/mm <sup>2</sup> | K    | $\alpha$ | $\beta$ | $f_k = K f_b^\alpha f_m^\beta$<br>N/mm <sup>2</sup> | $f_d$<br>N/mm <sup>2</sup> |
|-----------------|----------|------------|----------------------------|----------------------------|------|----------|---------|-----------------------------------------------------|----------------------------|
|                 |          |            |                            |                            |      |          |         | $\gamma_M = 1.5$                                    |                            |
| Kalkzandsteen   | 1        | gelijmd    | CS 12                      | -                          | 0.80 | 0.85     | -       | 6.61                                                | 4.41                       |
|                 | 1        | gelijmd    | CS 20                      | -                          | 0.80 | 0.85     | -       | 10.21                                               | 6.81                       |
|                 | 1        | gelijmd    | CS 36                      | -                          | 0.80 | 0.85     | -       | 16.82                                               | 11.22                      |
|                 | 1        | gemetseld  | CS 16                      | 10                         | 0.60 | 0.65     | 0.25    | 6.47                                                | 4.31                       |
| PorisoStuc o.g. | 1        | gelijmd    | 15                         | 10.0                       | 0.75 | 0.75     | 0.10    | 7.20                                                | 4.80                       |
| PorisoStuc o.g. | 1        | gemetseld  | 15                         | 5.0                        | 0.60 | 0.65     | 0.25    | 5.22                                                | 3.48                       |
| Baksteen        | 1        | gemetseld  | 10                         | 5.0                        | 0.60 | 0.65     | 0.25    | 4.01                                                | 2.67                       |
|                 |          |            |                            |                            |      |          |         | $\gamma_M = 2.0$                                    |                            |
| Bestaand MW     | 2        | gemetseld  | 10                         | 7.5                        | 0.60 | 0.65     | 0.25    | 4.44                                                | 2.22                       |

## 2. Samenvatting / overzichten

### 2.1. Overzicht plat dak



## 2.2. Overzicht fundering



### 3. Belastingen

#### 3.1. Algemene belastingen

|                                  |                         |                              |                              |               |
|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------|
| <b>Belastingen:</b>              | volgens NEN-EN 1991-1-1 | permanent                    | veranderlijk                 |               |
| <b>Plat dak</b>                  |                         |                              |                              |               |
| H Daken - niet toegankelijk      |                         |                              | 1.00 kN/m <sup>2</sup>       |               |
| Dakbedekking + isolatie          | normaal                 | 0.15 kN/m <sup>2</sup>       |                              |               |
| Dakbeschot + balken              |                         | 0.20 kN/m <sup>2</sup>       |                              |               |
| Plafond + leidingen              |                         | 0.15 kN/m <sup>2</sup>       |                              |               |
|                                  |                         | <b>0.50 kN/m<sup>2</sup></b> | <b>1.00 kN/m<sup>2</sup></b> | $\psi_0$ 0.00 |
| <b>Begane grondvloer</b>         |                         |                              |                              |               |
| E1 Opslagruimte - winkels (min.) |                         |                              | 5.00 kN/m <sup>2</sup>       |               |
| Betonvloer                       | 180 mm                  | 4.32 kN/m <sup>2</sup>       |                              |               |
|                                  |                         | <b>4.32 kN/m<sup>2</sup></b> | <b>5.00 kN/m<sup>2</sup></b> | $\psi_0$ 1.00 |

#### 3.2. Sneeuwbelasting

##### Sneeuwbelasting op daken

conform NEN - EN 1991-1-3

|                |   |                       |                                                                                                                 |
|----------------|---|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\rho$         | = | 2.0 kN/m <sup>3</sup> | Volumiek gewicht van sneeuw (compacte sneeuw)                                                                   |
| $s_k$          | = | 0.7 kN/m <sup>2</sup> | De karakteristieke waarde van sneeuwbelasting op de grond                                                       |
| $a_{t;sneeuw}$ | = | 1.00                  | $a_{t;sneeuw} = \{ 1 - \sqrt[6]{\frac{1}{\pi}} * [\ln(-\ln(1-p_n))] + 0,57222 \} / (1 + 2,5923 \sqrt[6]{V}) \}$ |

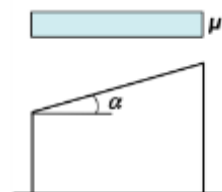
##### Plat dak / Lessenaardak

conform NEN - EN 1991-1-3 Art 5.3.2

Dakhelling: **0.0** °

$$\mu_1 = \mathbf{0.80}$$

$$q_1 = \mathbf{0.56 \text{ kN/m}^2}$$



#### 3.3. Wateraccumulatie

Bij toepassing dakrand < 70 mm geen noodafvoeren benodigd.

## **4. Stabiliteit**

### **4.1. Algemeen**

De stabiliteit van de garageboxen wordt ontleend aan de schijfwerking van het metselwerk in combinatie met de schijfwerking van het houten dak.

## 5. Berekening bovenbouw

### 5.1. Balklaag plat dak

$L_t = 3,0 \text{ m'}$

Kies balklaag 59x156, h.o.h. 600 mm'

Zie computer in-en uitvoer pagina 101 en verder.

### 5.2. Balklaag plat dak

$L_t = 3,6 \text{ m'}$

Kies balklaag 71x171, h.o.h. 600 mm'

Zie computer in-en uitvoer pagina 103 en verder.

### 5.3. Stalen ligger in dak

Ligger op A' en E'



$q_{\text{eg}} = 1,2 \times 7,3 + 1,35 \times 6,8 = 13,85 \text{ kN/m}$   
 $q_{\text{stb}} = 7,3 / 2 + 0,56 = 4,11 \text{ kN/m}$   
 $q_{\text{tot}} = 13,85 + 4,11 = 17,96 \text{ kN/m}$   
 Kies HE 180 A  
 Aantal liggers  $n_1 = n_2 = 7,3 / 0,6 = 12,17 \approx 13$

Zie computer in-en uitvoer pagina 105 en verder.

### 5.4. Controle oplegging

Oplegvlak 100x180

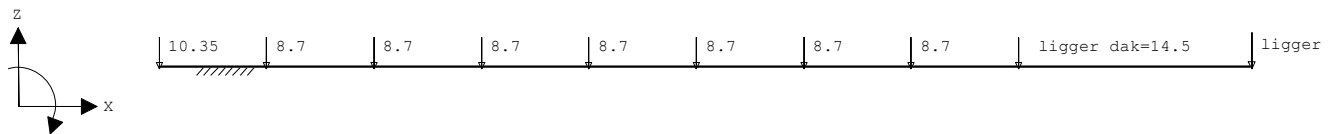
$\sigma = (1,2 \times 7,3 + 1,35 \times 6,8) \times 10^3 / 100 \times 180 = 0,99 \text{ N/mm}^2 \leq 2,2 \text{ N/mm}^2$ , dus accoord.

## 6. Gewichtsberekening

### 6.1. Algemeen

Het geheel wordt op staal gefundeerd. Er wordt een strook in de langsrichting en een strook in de dwarsrichting bekeken. Er wordt gerekend met een bedingsconstante van 10000 kN/m<sup>3</sup>.

### 6.2. Vloerstrook in langsrichting



|      |                   |              |            |                     |
|------|-------------------|--------------|------------|---------------------|
| Qg1  | van e.g. vloer    |              |            | = 3,6 kN/m'         |
| Qq1  | van v.v.b. vloer  |              |            | = 5,0 kN/m'         |
| F'g1 | uit vorstrand     | 0,5x0,3x24,0 |            | = 3,6 kN/m'         |
|      | uit mw            | 3,0x2,0      |            | = 6,0 kN/m'         |
|      | uit plat dak      | 1,5x0,5      |            | = 0,75 kN/m'        |
|      |                   |              | <b>F'g</b> | <b>= 10,35 kN</b>   |
| F'g2 | uit mw            | 3,0x2,4      |            | = 7,2 kN/m'         |
|      | uit plat dak      | 3,0x0,5      |            | = 1,50 kN/m'        |
|      |                   |              | <b>F'g</b> | <b>= 8,7 kN</b>     |
| F'g3 | uit mw            | 3,0x2,4      |            | = 7,2 kN/m'         |
|      | uit stalen ligger |              |            | = 7,3 kN/m'         |
|      |                   |              | <b>F'g</b> | <b>= 14,5 kN/m'</b> |
| F'g4 | uit vorstrand     | 0,5x0,3x24,0 |            | = 3,6 kN/m'         |
|      | uit mw            | 3,0x2,0      |            | = 6,0 kN/m'         |
|      | uit stalen ligger |              |            | = 7,30 kN/m'        |
|      |                   |              | <b>F'g</b> | <b>= 16,9 kN/m'</b> |

De maximaal optredende grondspanning bedraagt 0,068 N/mm<sup>2</sup>, wat aanvaardbaar is gezien de grondopbouw.

Kies # 8-150 onder/boven + # 8-150

Zie computer in-en uitvoer pagina 109 en verder.

### 6.3. Vloerstrook in dwarsrichting



|      |                  |              |                 |
|------|------------------|--------------|-----------------|
| Qg1  | van e.g. vloer   |              | = 3,6 kN/m'     |
| Qq1  | van v.v.b. vloer |              | = 5,0 kN/m'     |
| F'g1 | uit vorstrand    | 0,5x0,3x24,0 | = 3,6 kN/m'     |
|      | uit mw           | 3,0x2,0      | = 6,0 kN/m'     |
|      |                  | <b>F'g</b>   | <b>= 9,6 kN</b> |

De maximaal optredende grondspanning bedraagt 0,051 N/mm<sup>2</sup>, wat aanvaardbaar is gezien de grondopbouw.

Kies # 8-150 onder/boven + # 8-150

Zie computer in-en uitvoer pagina 109 en verder.

## Bijlage 1: Computerinvoer en -uitvoer bovenbouw

### Balklaag plat dak Lt = 3000 mm'

TS/Construct

Rel: 5.27a 16 feb 2015

Project : Garageboxen Steenbergen  
Onderdeel : Balklaag plat dak Lt = 3,0 m'  
Datum : 16/02/2015  
Eenheden : kN/m/rad

### Toegepaste normen volgens TGB 1990

|             |               |         |
|-------------|---------------|---------|
| Belastingen | NEN 6702:2007 | C1:2007 |
| Hout        | NEN 6760:2001 | C1:2002 |

### Gording berekening. (H)

platdak

#### Algemene gegevens

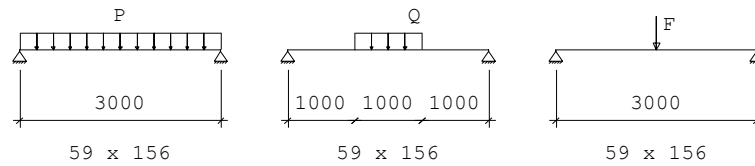
|                       |                   |                        |                               |       |          |
|-----------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|-------|----------|
| B x H                 | [mm]              | : 59 x 156             | Sterkteklasse                 | :     | C18      |
| Overspanning          | [mm]              | : 3000                 | Klimaatklasse                 | :     | I        |
| Aantal zijdl. steunen | :                 | -                      | Belastingsduur [jaar]         | :     | 50       |
| Opleglengte           | [mm]              | : 100                  |                               |       |          |
| Hoh in het dakvlak    | [mm]              | : 600                  |                               |       |          |
| Helling               | :                 | 0.00                   |                               |       |          |
| Beschot sterkteklasse | :                 | C18                    |                               |       |          |
| Dikte beschot         | [mm]              | : 18                   | E0;ser;rep x I                | [Nm]  | : 4374.0 |
| Gevelopening          | [m <sup>2</sup> ] | : 10.00                | Aangehouden geveloppervlakte: | L x H |          |
| Gebouw L x B x H      | [m]               | : 20.00 x 10.00 x 3.00 |                               |       |          |

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

|                             |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| EG balklaag                 | : | 0.20 |
| Isolatie                    | : | 0.10 |
| Extra gewicht               | : | 0.20 |
| Totaal [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.50 |

#### Veranderlijke belastingen

|                          |                      |   |             |
|--------------------------|----------------------|---|-------------|
| $P_{rep}$                | [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 1.00        |
| $Q_{rep}$                | [kN/m]               | : | 2.00        |
| $F_{rep}$                | [kN]                 | : | 1.50        |
| $F_{rep}$ oppervlak      | [m <sup>2</sup> ]    | : | 0.10 x 0.10 |
| Reductiefactor $\phi_r$  | :                    |   | 0.76        |
| Wind $P_w$               | [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 1.02        |
| Sneeuw dakvormfactor C2: |                      |   | 0.80        |



Belastingfactoren (NEN 6702 - Art.5.2.1)

Perm.bel. fund. 1 : 1.20      Ver.bel. : 1.35

Perm.bel. fund. 2 : 1.35

Perm.bel. gunstig : 0.90

| Resultaten (maatgevende combinaties)                                                                                                                    |          |                     | eis                                    | u.c. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|----------------------------------------|------|
| Lijnlast                                                                                                                                                | frm (25) | $\sigma_{m;0;d} =$  | $8.74 < 12.75 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ | 0.69 |
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm (54) | $\sigma_{v;d} =$    | $0.36 < 1.42 \text{ [N/mm}^2\text{]}$  | 0.26 |
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm (23) | $\sigma_{c;90;d} =$ | $0.43 < 3.12 \text{ [N/mm}^2\text{]}$  | 0.14 |
| Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding. |          |                     |                                        |      |
| Verdeelde belasting                                                                                                                                     |          | $U_{bij} =$         | $5.65 < 12.00 \text{ [mm]}$            | 0.47 |
| Verdeelde belasting                                                                                                                                     |          | $U_{eind} =$        | $7.53 < 12.00 \text{ [mm]}$            | 0.63 |

## Balklaag plat dak Lt = 3600 mm'

TS/Construct  
2015

Rel: 5.27a 16 feb

Project : Garageboxen Steenberg  
Onderdeel : Balklaag plat dak Lt = 3,6 m'  
Datum : 16/02/2015  
Eenheden : kN/m/rad

## Toegepaste normen volgens TGB 1990

|             |               |         |
|-------------|---------------|---------|
| Belastingen | NEN 6702:2007 | C1:2007 |
| Hout        | NEN 6760:2001 | C1:2002 |

## Gording berekening. (H)

platdak

### Algemene gegevens

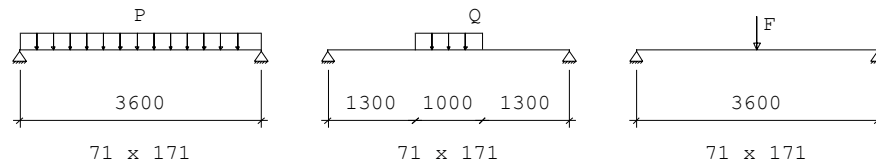
|                       |                   |                        |                               |       |          |
|-----------------------|-------------------|------------------------|-------------------------------|-------|----------|
| B x H                 | [mm]              | : 71 x 171             | Sterkteklasse                 | :     | C18      |
| Overspanning          | [mm]              | : 3600                 | Klimaatklasse                 | :     | I        |
| Aantal zijdl. steunen | :                 | -                      | Belastingsduur [jaar]         | :     | 50       |
| Opleglengte           | [mm]              | : 100                  |                               |       |          |
| Hoh in het dakvlak    | [mm]              | : 600                  |                               |       |          |
| Helling               | :                 | 0.00                   |                               |       |          |
| Beschot sterkteklasse | :                 | C18                    |                               |       |          |
| Dikte beschot         | [mm]              | : 18                   | E0;ser;rep x I                | [Nm]  | : 4374.0 |
| Gevelopening          | [m <sup>2</sup> ] | : 10.00                | Aangehouden geveloppervlakte: | L x H |          |
| Gebouw L x B x H      | [m]               | : 20.00 x 10.00 x 6.00 |                               |       |          |

### Permanente belastingen $G_{rep}$

|                             |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| EG balklaag                 | : | 0.20 |
| Isolatie                    | : | 0.10 |
| Extra gewicht               | : | 0.20 |
| Totaal [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.50 |

### Veranderlijke belastingen

|                            |                      |   |             |
|----------------------------|----------------------|---|-------------|
| $P_{rep}$                  | [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 1.00        |
| $Q_{rep}$                  | [kN/m]               | : | 2.00        |
| $F_{rep}$                  | [kN]                 | : | 1.50        |
| $F_{rep}$ oppervlak        | [m <sup>2</sup> ]    | : | 0.10 x 0.10 |
| Reductiefactor $\phi_r$    | :                    |   | 0.76        |
| Wind $P_w$                 | [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 1.02        |
| Sneeuw dakvormfactor $C_2$ | :                    |   | 0.80        |



Belastingfactoren (NEN 6702 - Art.5.2.1)

Perm.bel. fund. 1 : 1.20      Ver.bel. : 1.35

Perm.bel. fund. 2 : 1.35

Perm.bel. gunstig : 0.90

| Resultaten (maatgevende combinaties)                                                                                                                    |          |                                                      | eis | u.c. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|-----|------|
| Lijnlast                                                                                                                                                | frm (25) | $\sigma_{m;0;d} = 7.73 < 12.75$ [N/mm <sup>2</sup> ] |     | 0.61 |
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm (54) | $\sigma_{v;d} = 0.29 < 1.42$ [N/mm <sup>2</sup> ]    |     | 0.21 |
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm (23) | $\sigma_{c;90;d} = 0.38 < 3.12$ [N/mm <sup>2</sup> ] |     | 0.12 |
| Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding. |          |                                                      |     |      |
| Verdeelde belasting                                                                                                                                     |          | $U_{bij} = 7.39 < 14.40$ [mm]                        |     | 0.51 |
| Verdeelde belasting                                                                                                                                     |          | $U_{eind} = 9.86 < 14.40$ [mm]                       |     | 0.68 |

## Stalen ligger in dak as A' en E'

TS/Raamwerken  
feb 2015

Rel: 5.31c 16

Project...: Garageboxen Steenberg  
Onderdeel: Liggers in dak  
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum....: 08/04/2013  
Bestand...: O:\Berekenen\Projecten\56800-56899\56834 Garageboxen te Steenberg\Reken\constructie\dakliggers.rww

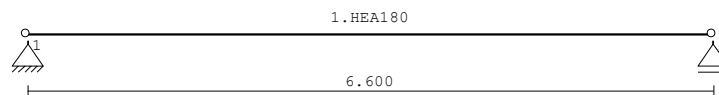
Belastingbreedte.: 4.200  
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
Geometrisch lineair.  
Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

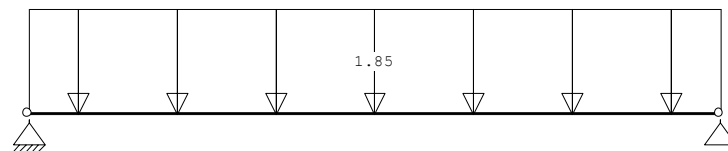
### GEOMETRIE



### BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

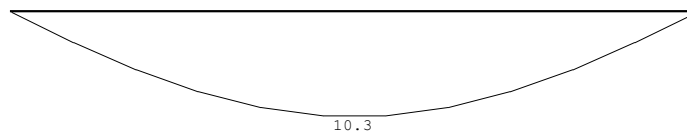
Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



### VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:1 Permanente belasting



### REACTIES

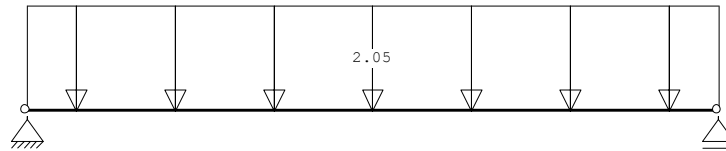
B.G:1 Permanente belasting

| Kn. | X    | Z      | M                        |
|-----|------|--------|--------------------------|
| 1   | 0.00 | 7.28   |                          |
| 2   |      | 7.28   |                          |
|     | 0.00 | 14.56  | : Som van de reacties    |
|     | 0.00 | -14.56 | : Som van de belastingen |

Project...: Garageboxen Steenberg  
Onderdeel: Liggers in dak

### BELASTINGEN

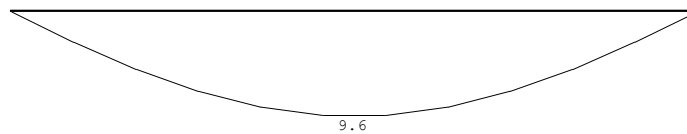
B.G:2 Veranderlijke belasting



### VERPLAATSINGEN

[mm]

B.G:2 Veranderlijke belasting



### REACTIES

B.G:2 Veranderlijke belasting

| Kn. | X    | Z      | M                        |
|-----|------|--------|--------------------------|
| 1   | 0.00 | 6.76   |                          |
| 2   |      | 6.76   |                          |
|     | 0.00 | 13.53  | : Som van de reacties    |
|     | 0.00 | -13.53 | : Som van de belastingen |

### BELASTINGCOMBINATIES

| BC Type  | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor | BG Gen. | Factor |
|----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| 1 Fund.  | 1 Perm  | 1.22   |         |        |         |        |         |        |
| 2 Fund.  | 1 Perm  | 0.90   |         |        |         |        |         |        |
| 3 Fund.  | 1 Perm  | 1.22   | 2 psi0  | 1.35   |         |        |         |        |
| 4 Fund.  | 1 Perm  | 1.22   | 2 Extr  | 1.35   |         |        |         |        |
| 5 Fund.  | 1 Perm  | 1.08   | 2 Extr  | 1.35   |         |        |         |        |
| 6 Fund.  | 1 Perm  | 1.08   | 2 Extr  | 1.35   |         |        |         |        |
| 7 Fund.  | 1 Perm  | 0.90   | 2 psi0  | 1.35   |         |        |         |        |
| 8 Fund.  | 1 Perm  | 0.90   | 2 Extr  | 1.35   |         |        |         |        |
| 9 Kar.   | 1 Perm  | 1.00   | 2 Extr  | 1.00   |         |        |         |        |
| 10 Kar.  | 1 Perm  | 1.00   | 2 Extr  | 1.00   |         |        |         |        |
| 11 Kar.  | 1 Perm  | 1.00   | 2 Extr  | 1.00   |         |        |         |        |
| 12 Quas. | 1 Perm  | 1.00   |         |        |         |        |         |        |
| 13 Quas. | 1 Perm  | 1.00   | 2 psi2  | 1.00   |         |        |         |        |
| 14 Quas. | 1 Perm  | 1.00   | 2 Extr  | 1.00   |         |        |         |        |
| 15 Freq. | 1 Perm  | 1.00   |         |        |         |        |         |        |
| 16 Freq. | 1 Perm  | 1.00   | 2 Extr  | 1.00   |         |        |         |        |
| 17 Freq. | 1 Perm  | 1.00   | 2 psi1  | 1.00   |         |        |         |        |
| 18 Blij. | 1 Perm  | 1.00   |         |        |         |        |         |        |
| 19 Blij. | 1 Perm  | 1.00   |         |        |         |        |         |        |

### GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

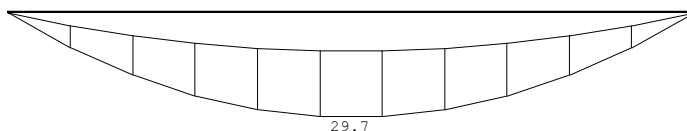
| BC Staven met gunstige werking |
|--------------------------------|
| 1 Geen                         |
| 2 Alle staven de factor:0.90   |
| 3 Geen                         |
| 4 Geen                         |
| 5 Geen                         |
| 6 Geen                         |
| 7 Alle staven de factor:0.90   |
| 8 Alle staven de factor:0.90   |

Project.: Garageboxen Steenberg  
Onderdeel: Liggers in dak

# OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

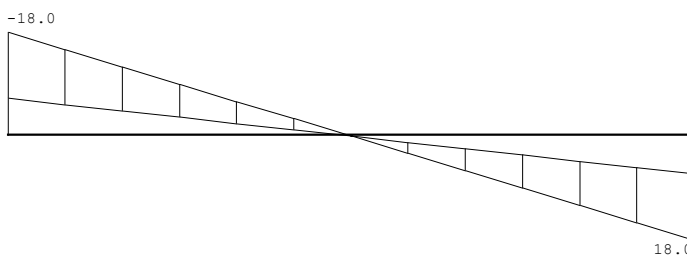
## MOMENTEN

Fundamentele combinatie



## DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



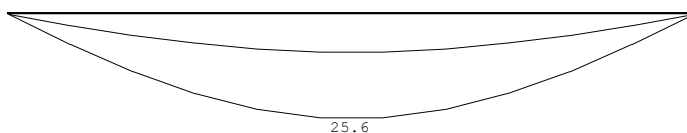
## NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

## VERPLAATSINGEN

[mm]

Fundamentele combinatie



## REACTIES

Fundamentele combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1   | 0.00  | 0.00  | 6.55  | 18.01 |       |       |
| 2   |       |       | 6.55  | 18.01 |       |       |

Project...: Garageboxen Steenberg  
 Onderdeel: Liggers in dak

# STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

## MATERIAAL

| Mat nr.                           | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|-----------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1                                 | HEA180      | 235                           | Gewalst           | 1                 |
| 2                                 | K70/70/4    | 235                           | Warmgewalst       | 1                 |
| Partiële veiligheidsfactoren:     |             |                               |                   |                   |
| Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00 |             |                               |                   |                   |

## KNIKSTABILITEIT

| KNIKSTABILITEIT |           |            |              | Extra   |            | Extra        |         |
|-----------------|-----------|------------|--------------|---------|------------|--------------|---------|
| Staaft          | $l_{sys}$ | Classif. y | $l_{knik;y}$ | aanp. y | Classif. z | $l_{knik;z}$ | aanp. z |
|                 | [m]       | sterke as  | [m]          | [kN]    | zwakke as  | [m]          | [kN]    |
| 1               | 6.600     | Geschoord  | 6.600        | 0.0     | Geschoord  | 6.600        | 0.0     |

## KIPSTABILITEIT

| Staaft | Plts. aangr. | l gaffel [m] | Kipsteunafstanden [m] |
|--------|--------------|--------------|-----------------------|
| 1      | 1.0*h        | boven: 6.60  | 6.6                   |
|        |              | onder: 6.60  | 6.6                   |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staaft nr. | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm    | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ] | Opm. |
|------------|-----|----|-----|----|--------|---------|---------|---------|--------------------------------------------|------|
| 1          | 1   | 4  | 1   | 1  | Staaft | EN3-1-1 | 6.3.2   | (6.54)  | 0.467                                      | 110  |

## TOETSING DOORBUIGING

| Staaft | Soort | Mtg | Lengte [m] | Overst I | J | Zeeg [mm] | u <sub>tot</sub> [mm] | BC | Sit    | u [mm] | Toelaatbaar [mm] | *1    |
|--------|-------|-----|------------|----------|---|-----------|-----------------------|----|--------|--------|------------------|-------|
| 1      | Vloer | db  | 6.60       | N        | N | 0.0       | -19.9                 | 9  | 1 Eind | -19.9  | ±26.4            | 0.004 |
|        |       | db  |            |          |   |           |                       | 9  | 1 Bijk | -9.6   | ±19.8            | 0.003 |

## Bijlage 2: Computerinvoer en -uitvoer fundering

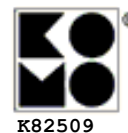
### Vloerstrook in langsrichting

TS/Liggers

Rel: 5.30b 26

mrt 2015

Project.....: - Garageboxen Steenberg  
 Onderdeel.....: Vloerstrook langsdoorsnede  
 Constructeur.:  
 Opdrachtgever:  
 Dimensies.....: kN/m/rad  
 Datum.....: 26/05/2005  
 Bestand.....: o:\berekenen\projecten\56800-56899\56834 garageboxen a d  
 oudlandsestraat te steenberg\reken\constructie\vloerstrook 1  
 op staal.dlw



Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50  
 Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen  
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 80%  
 Doorbuigingen (beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

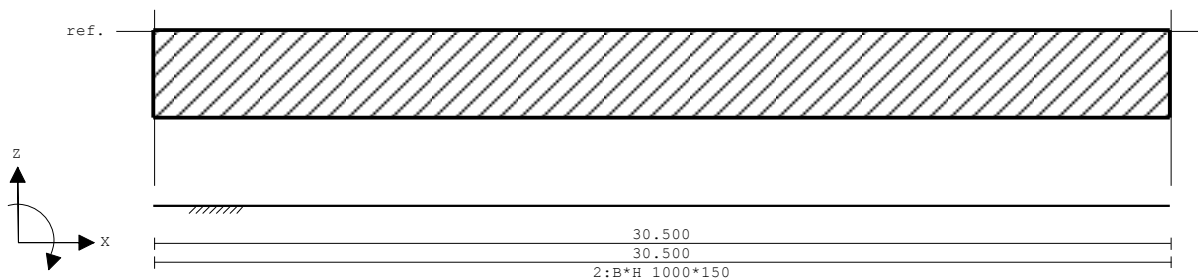
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

#### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

#### GEOMETRIE

Ligger:1



#### VELDLENGTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot    | Lengte |
|------|-------|--------|--------|
| 1    | 0.000 | 30.500 | 30.500 |

#### MATERIALEN

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

#### PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak   | Traagheid   |
|-------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| 1     | B*H 1000*180 | 1:C20/25  | 1.8000e+005 | 4.8600e+008 |
| 2     | B*H 1000*150 | 1:C20/25  | 1.5000e+005 | 2.8125e+008 |

#### PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Vormf. | Breedte | Hoogte | ey   | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|--------|---------|--------|------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0.00   | 1000    | 180    | 90.0 | 0:RH |    |    |    |    |
| 2     | 0.00   | 1000    | 150    | 75.0 | 0:RH |    |    |    |    |

### DOORSNEDEN

Ligger:1

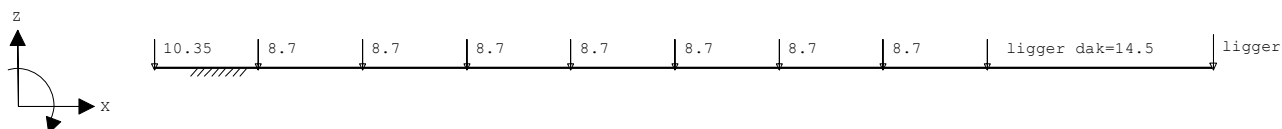
| sector | Vanaf | Tot    | Lengte | Profiel begin  | z-begin | Profiel eind   | z-eind |
|--------|-------|--------|--------|----------------|---------|----------------|--------|
| 1      | 0.000 | 30.500 | 30.500 | 2:B*H 1000*150 | 0.000   | 2:B*H 1000*150 | 0.000  |
| sector | Vanaf | Tot    | Lengte | Eindcode       | Bedding | Br. [mm]       |        |
| 1      | 0.000 | 30.500 | 30.500 | 1:Vast         | 10000   | 1000           |        |

### BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast     | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g.  |
|------|--------------|---------------------|----------|----------|----------|-------|
| 1    | Permanent    | 2:Permanent EN1991  |          |          |          | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40     | 0.40     | 0.40     | 0.00  |

### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



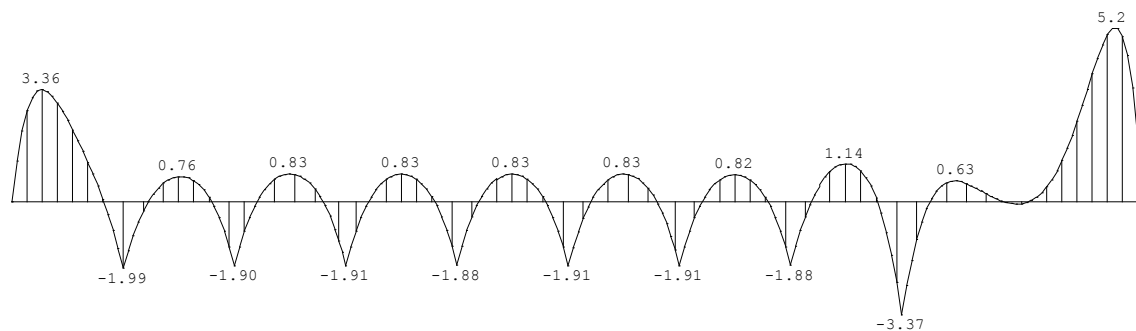
### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m  | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|---------|----|-----|---------|--------|
| 1         | 8:Puntlast |              | -10.350 |    |     | 0.000   |        |
| 2         | 8:Puntlast |              | -8.700  |    |     | 3.000   |        |
| 3         | 8:Puntlast |              | -8.700  |    |     | 6.000   |        |
| 4         | 8:Puntlast |              | -8.700  |    |     | 9.000   |        |
| 5         | 8:Puntlast |              | -8.700  |    |     | 12.000  |        |
| 6         | 8:Puntlast |              | -8.700  |    |     | 15.000  |        |
| 7         | 8:Puntlast |              | -8.700  |    |     | 18.000  |        |
| 8         | 8:Puntlast |              | -8.700  |    |     | 21.000  |        |
| 9         | 8:Puntlast | ligger dak   | -14.500 |    |     | 24.000  |        |
| 10        | 8:Puntlast | ligger dak   | -16.900 |    |     | 30.500  |        |

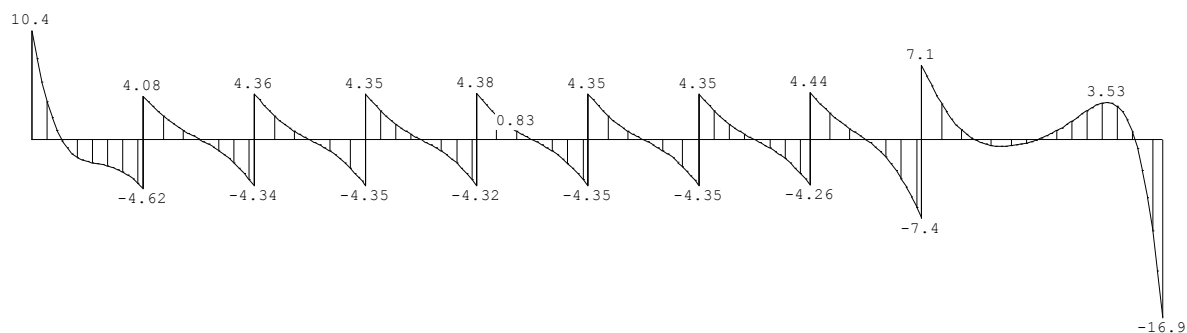
### MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent



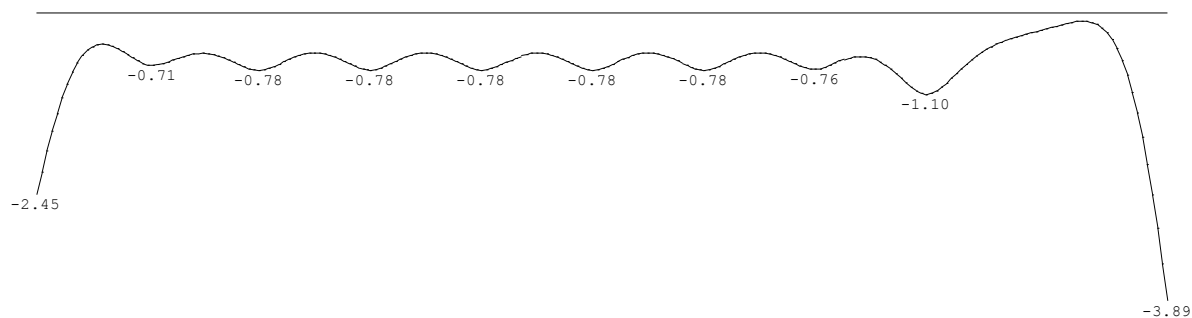
**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent



**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

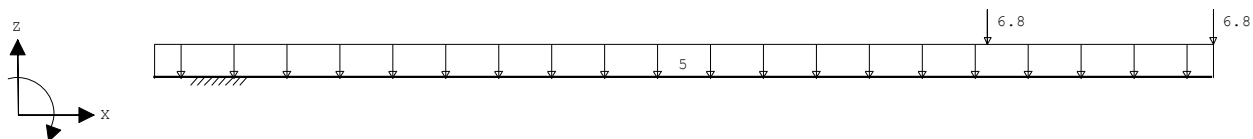
Ligger:1 B.G:1 Permanent



0.00 : (absoluut) grootste som reacties  
-212.45 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

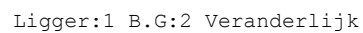
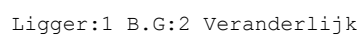


**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2 psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -5.000 | -5.000 | 0.000   | 30.500 |
| 2         | 8:Puntlast |              | -6.800 |        | 24.000  |        |
| 3         | 8:Puntlast |              | -6.800 |        | 30.500  |        |

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

[illegible]

# **GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

Ligger:1

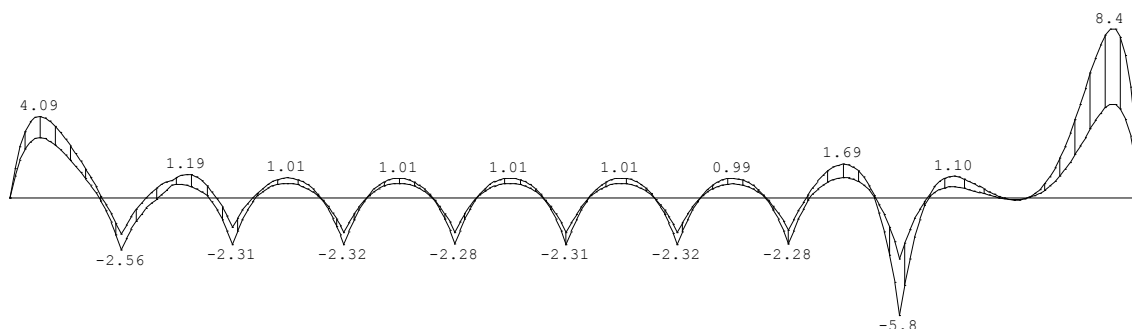
BC Velden met gunstige werking

1 1  
2 1

## **OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**

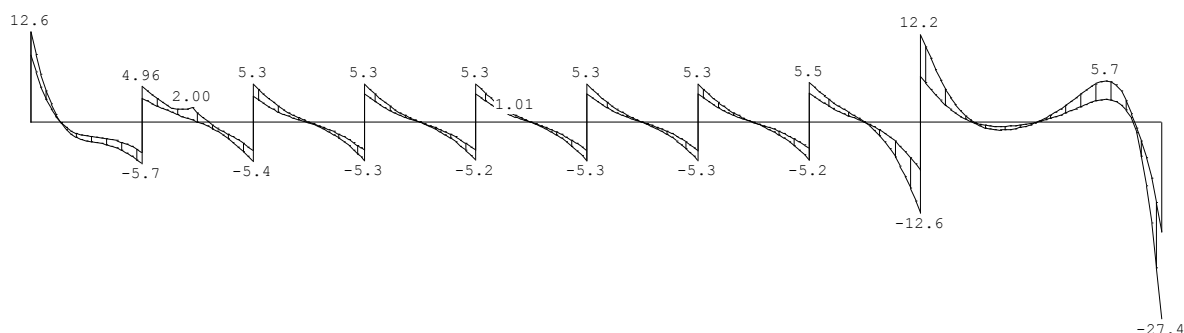
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**TUSSENPUTTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Veld | Pos.  | Grondspan. [N/mm²] |       | Dwarskr |       | Moment |       |
|------|-------|--------------------|-------|---------|-------|--------|-------|
|      |       | min.               | max.  | min.    | max.  | min.   | max.  |
| 1    | 0.000 | 0.022              | 0.033 | 9.32    | 12.58 | 0.00   | 0.00  |
| 1    | 0.436 | 0.014              | 0.024 | 2.96    | 4.01  | 2.53   | 3.41  |
| 1    | 0.871 | 0.008              | 0.017 | -0.44   | -0.32 | 3.00   | 4.06  |
| 1    | 1.307 | 0.005              | 0.013 | -2.23   | -1.63 | 2.52   | 3.41  |
| 1    | 1.743 | 0.004              | 0.012 | -2.80   | -2.03 | 1.67   | 2.31  |
| 1    | 2.179 | 0.004              | 0.012 | -3.27   | -2.35 | 0.64   | 1.03  |
| 1    | 2.614 | 0.006              | 0.014 | -4.30   | -3.09 | -0.73  | -0.40 |
| 1    | 3.050 | 0.006              | 0.014 | 3.20    | 4.75  | -2.35  | -1.62 |
| 1    | 3.486 | 0.006              | 0.014 | 2.09    | 2.97  | -0.94  | -0.37 |
| 1    | 3.921 | 0.005              | 0.013 | 1.13    | 1.84  | -0.09  | 0.46  |
| 1    | 4.357 | 0.005              | 0.013 | 0.32    | 2.00  | 0.66   | 0.89  |
| 1    | 4.357 | 0.005              | 0.013 | 0.32    | 2.00  | 0.66   | 0.89  |
| 1    | 4.793 | 0.005              | 0.013 | -0.58   | 0.05  | 0.63   | 1.19  |
| 1    | 5.229 | 0.006              | 0.014 | -1.90   | -1.37 | 0.25   | 0.79  |
| 1    | 5.664 | 0.007              | 0.015 | -3.75   | -2.68 | -0.84  | -0.23 |
| 1    | 6.100 | 0.007              | 0.015 | 3.23    | 4.79  | -1.82  | -1.10 |

**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Veld | Pos.   | Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ] |       | Dwarskr |       | Moment |       |
|------|--------|---------------------------------|-------|---------|-------|--------|-------|
|      |        | min.                            | max.  | min.    | max.  | min.   | max.  |
| 1    | 6.536  | 0.006                           | 0.014 | 1.83    | 2.78  | -0.18  | -0.01 |
| 1    | 6.971  | 0.005                           | 0.013 | 0.81    | 1.29  | 0.51   | 0.70  |
| 1    | 7.407  | 0.005                           | 0.013 | 0.09    | 0.20  | 0.74   | 1.00  |
| 1    | 7.843  | 0.005                           | 0.013 | -0.80   | -0.59 | 0.63   | 0.87  |
| 1    | 8.279  | 0.006                           | 0.014 | -2.08   | -1.53 | 0.18   | 0.27  |
| 1    | 8.714  | 0.007                           | 0.015 | -3.86   | -2.85 | -1.01  | -0.74 |
| 1    | 8.714  | 0.007                           | 0.015 | -3.88   | -2.86 | -1.02  | -0.75 |
| 1    | 9.150  | 0.007                           | 0.015 | 3.36    | 4.54  | -1.59  | -1.18 |
| 1    | 9.586  | 0.006                           | 0.014 | 1.92    | 2.59  | -0.08  | -0.03 |
| 1    | 10.021 | 0.005                           | 0.013 | 0.86    | 1.16  | 0.54   | 0.74  |
| 1    | 10.457 | 0.005                           | 0.013 | 0.08    | 0.10  | 0.74   | 1.00  |
| 1    | 10.893 | 0.005                           | 0.013 | -0.90   | -0.67 | 0.62   | 0.84  |
| 1    | 11.329 | 0.006                           | 0.014 | -2.23   | -1.65 | 0.12   | 0.17  |
| 1    | 11.764 | 0.007                           | 0.015 | -4.08   | -3.02 | -1.19  | -0.88 |
| 1    | 12.200 | 0.007                           | 0.015 | 3.20    | 4.33  | -1.33  | -0.99 |
| 1    | 12.636 | 0.006                           | 0.014 | 1.78    | 2.41  | 0.08   | 0.13  |
| 1    | 13.071 | 0.005                           | 0.013 | 0.71    | 0.96  | 0.63   | 0.85  |
| 1    | 13.071 | 0.005                           | 0.013 | 0.75    | 1.01  | 0.59   | 0.80  |
| 1    | 13.507 | 0.005                           | 0.013 | -0.02   | -0.00 | 0.74   | 1.01  |
| 1    | 13.943 | 0.005                           | 0.013 | -1.05   | -0.78 | 0.58   | 0.78  |
| 1    | 14.379 | 0.006                           | 0.014 | -2.45   | -1.81 | 0.01   | 0.05  |
| 1    | 14.814 | 0.007                           | 0.015 | -4.36   | -3.23 | -1.43  | -1.06 |
| 1    | 15.250 | 0.007                           | 0.015 | 3.00    | 4.05  | -1.16  | -0.86 |
| 1    | 15.686 | 0.006                           | 0.014 | 1.64    | 2.21  | 0.14   | 0.18  |
| 1    | 16.121 | 0.005                           | 0.013 | 0.66    | 0.89  | 0.62   | 0.84  |
| 1    | 16.557 | 0.005                           | 0.013 | -0.12   | -0.08 | 0.74   | 1.00  |
| 1    | 16.993 | 0.005                           | 0.013 | -1.17   | -0.86 | 0.54   | 0.73  |
| 1    | 17.429 | 0.006                           | 0.014 | -2.60   | -1.93 | -0.07  | -0.05 |
| 1    | 17.429 | 0.006                           | 0.014 | -2.64   | -1.96 | -0.09  | -0.06 |
| 1    | 17.864 | 0.007                           | 0.015 | -4.61   | -3.42 | -1.66  | -1.23 |
| 1    | 18.300 | 0.007                           | 0.015 | 2.81    | 3.80  | -0.97  | -0.71 |
| 1    | 18.736 | 0.006                           | 0.014 | 1.48    | 2.02  | 0.20   | 0.28  |
| 1    | 19.171 | 0.005                           | 0.013 | 0.54    | 0.75  | 0.63   | 0.87  |
| 1    | 19.607 | 0.005                           | 0.013 | -0.25   | -0.18 | 0.70   | 0.98  |
| 1    | 20.043 | 0.005                           | 0.013 | -1.32   | -0.94 | 0.47   | 0.65  |
| 1    | 20.479 | 0.006                           | 0.014 | -2.80   | -1.97 | -0.24  | -0.16 |
| 1    | 20.914 | 0.007                           | 0.015 | -4.76   | -3.34 | -1.87  | -1.31 |
| 1    | 21.350 | 0.006                           | 0.014 | 2.79    | 3.87  | -0.70  | -0.34 |
| 1    | 21.786 | 0.006                           | 0.013 | 1.57    | 2.24  | 0.42   | 0.82  |
| 1    | 21.786 | 0.006                           | 0.014 | 1.56    | 2.24  | 0.48   | 0.88  |
| 1    | 22.221 | 0.005                           | 0.014 | 0.60    | 0.92  | 0.94   | 1.55  |
| 1    | 22.657 | 0.006                           | 0.015 | -0.64   | -0.37 | 0.99   | 1.63  |
| 1    | 23.093 | 0.007                           | 0.018 | -3.11   | -1.72 | 0.55   | 0.86  |
| 1    | 23.529 | 0.009                           | 0.021 | -6.98   | -3.76 | -1.29  | -0.61 |
| 1    | 23.964 | 0.010                           | 0.023 | -12.17  | -6.46 | -5.42  | -2.82 |
| 1    | 24.400 | 0.009                           | 0.022 | 3.81    | 7.32  | -1.95  | -1.01 |
| 1    | 24.836 | 0.007                           | 0.018 | 1.66    | 3.20  | 0.14   | 0.27  |
| 1    | 25.271 | 0.005                           | 0.015 | 0.32    | 0.62  | 0.54   | 1.04  |
| 1    | 25.707 | 0.004                           | 0.012 | -0.68   | -0.36 | 0.51   | 0.99  |
| 1    | 26.143 | 0.003                           | 0.011 | -1.10   | -0.58 | 0.29   | 0.58  |
| 1    | 26.143 | 0.003                           | 0.011 | -1.05   | -0.55 | 0.30   | 0.60  |
| 1    | 26.579 | 0.003                           | 0.010 | -0.85   | -0.45 | 0.08   | 0.17  |
| 1    | 27.014 | 0.002                           | 0.009 | -0.23   | -0.11 | -0.08  | -0.05 |
| 1    | 27.450 | 0.002                           | 0.008 | 0.45    | 0.79  | 0.01   | 0.04  |
| 1    | 27.886 | 0.001                           | 0.007 | 1.24    | 2.23  | 0.37   | 0.67  |
| 1    | 28.321 | 0.001                           | 0.007 | 2.19    | 3.95  | 1.12   | 2.01  |
| 1    | 28.757 | 0.002                           | 0.008 | 3.00    | 5.42  | 2.27   | 4.08  |
| 1    | 29.193 | 0.005                           | 0.014 | 3.01    | 5.42  | 3.62   | 6.53  |
| 1    | 29.629 | 0.011                           | 0.025 | 1.05    | 1.90  | 4.60   | 8.30  |

**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

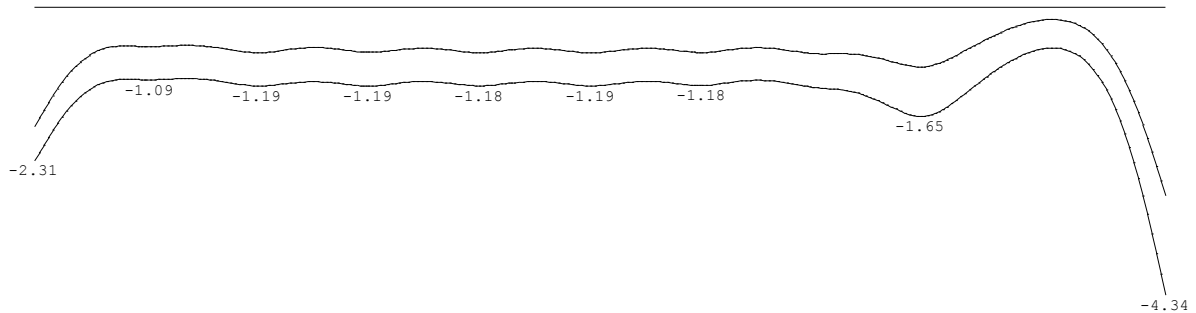
Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Veld | Pos.   | Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ] |       | Dwarskr |        | Moment |      |
|------|--------|---------------------------------|-------|---------|--------|--------|------|
|      |        | min.                            | max.  | min.    | max.   | min.   | max. |
| 1    | 30.064 | 0.021                           | 0.043 | -8.04   | -4.46  | 4.03   | 7.27 |
| 1    | 30.500 | 0.035                           | 0.068 | -27.43  | -15.21 | 0.00   | 0.00 |

**OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**

**VERPLAATSINGEN** [mm] Fys.NLE.kort

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

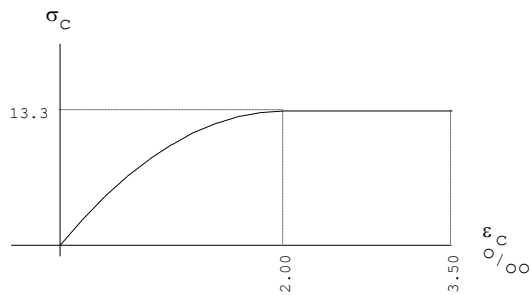
**MATERIAALGEGEVENS** [N] [mm]

t.b.v. materiaal:1 C20/25

Spanning-rek diagrammen

T.b.v sterkte

E-modulus: 7619

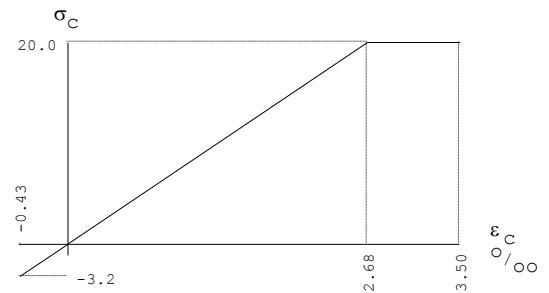
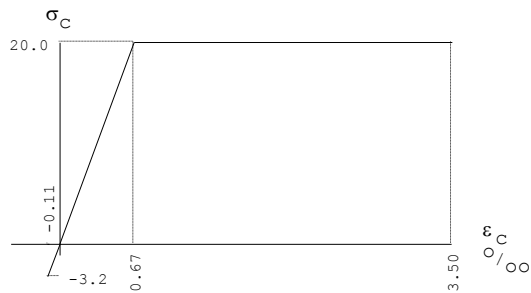


T.b.v korte-duur

E-modulus: 29962

lange-duur

E-modulus: 7472



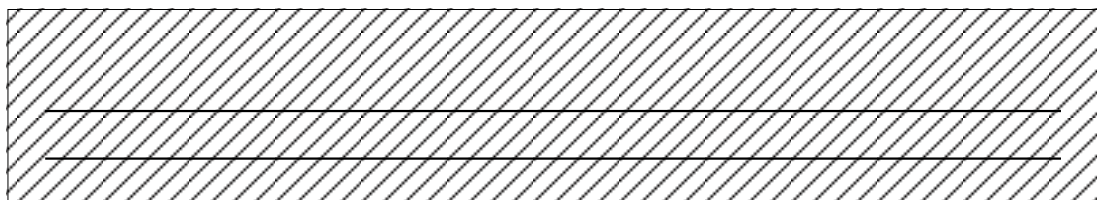
**PROFIELGEGEVENS Vloer** [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*180

**Algemeen**

Materiaal : C20/25  
 Oppervlak : 1.800000e+005 Traagheid : 4.8600e+008  
 Staaftype : 0:normaal Vormfactor : 0.00

**Doorsnede**

breedte : 1000 hoogte : 180 zwaartepunt tov onderkant : 90  
 Referentie : Boven



Fictieve dikte : 152.5  
 Breedte lastvlak  $a_b$  6.1(10) : 1000  
 Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010  
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram  
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500  $\epsilon_{uk}$  : 2.50  
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak  
 Geprefabriceerd element : Nee

**Betondekking**

|                                 |   |               |               |
|---------------------------------|---|---------------|---------------|
|                                 |   | Boven         | Onder         |
| Milieu                          | : | XC1           | XC3           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Ja            | Ja            |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S3            | S3            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |               |

|                                            |   |           |           |
|--------------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Hoofdwapening                              | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                           | : | 15        | 25        |
| Toegepaste dekking                         | : | 82        | 30        |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 8         | 1         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 8 10 0    | 1 20 0    |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 10 5 15   | 20 5 25   |
| Beugel / Verdeelwapening                   | : | 2de laag  | 2de laag  |
| Nominale dekking                           | : | 15        | 25        |
| Toegepaste dekking                         | : | 90        | 31        |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 6         | 6         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 6 10 0    | 6 20 0    |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 10 5 15   | 20 5 25   |

**Wapening**

|                                |   |             |             |
|--------------------------------|---|-------------|-------------|
|                                |   | Boven       | Onder       |
| Basiswapening                  | : | 8-150       | 1-1         |
| Hoofdwapening laag             | : | 1           | 1           |
| Automatisch verhogen basiswap. | : | Nee         | Nee         |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja          | Ja          |
| Bijlegdiameters                | : | 8;10;12     | 8;10;12     |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 8.0         | 8.0         |
| diameter verdeelwapening       | : | 6.0         | 6.0         |
| Min.tussenruimte               | : | 50          | 50          |
| Aanhechting                    | : | Automatisch | Automatisch |

**Opmerkingen**

[72] Er wordt niet voldaan aan de minimale diameter voor vloer hoofdwapening volgens art. 9.3.1.1 (5).

**PROFIELGEGEVENS Vloer** [N] [mm] t.b.v. profiel:2 B\*H 1000\*150

**Algemeen**

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

**Doorsnede**

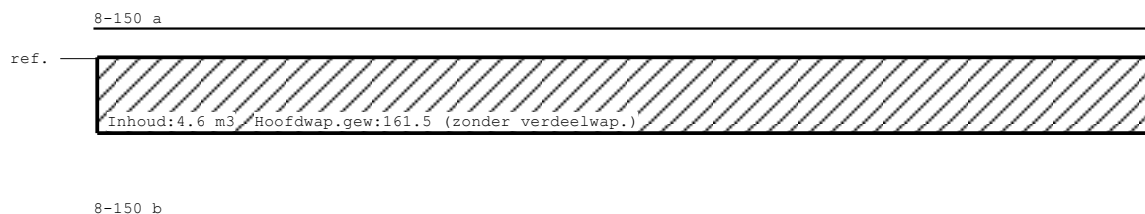
|            |         |        |       |                           |      |
|------------|---------|--------|-------|---------------------------|------|
| breedte    | : 1000  | hoogte | : 150 | zwaartepunt tov onderkant | : 75 |
| Referentie | : Boven |        |       |                           |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



|                                            |   |                                      |                 |               |       |    |
|--------------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------|---------------|-------|----|
| Fictieve dikte                             | : | 130.4                                |                 |               |       |    |
| Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)             | : | 1000                                 |                 |               |       |    |
| Betonkwaliteit element                     | : | C20/25                               | Kruipcoëf.      | :             | 3.010 |    |
| Soort spanningsrekdiagram                  | : | Parabolisch - rechthoekig diagram    |                 |               |       |    |
| Staalkwaliteit hoofdwapening               | : | 500                                  | $\epsilon_{uk}$ | :             | 2.50  |    |
| Soort spanningsrekdiagram                  | : | Bi-lineair diagram met klimmende tak |                 |               |       |    |
| Geprefabriceerd element                    | : | Nee                                  |                 |               |       |    |
| <b>Betondekking</b>                        |   |                                      | Boven           |               | Onder |    |
| Milieu                                     | : |                                      | XC1             |               | XC3   |    |
| Gestort tegen bestaand beton               | : |                                      | Nee             |               | Nee   |    |
| Element met plaatgeometrie                 | : |                                      | Ja              |               | Ja    |    |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing            | : |                                      | Nee             |               | Nee   |    |
| Oneffen beton oppervlak                    | : |                                      | Nee             |               | Nee   |    |
| Ondergrond                                 | : | Glad / N.v.t.                        |                 | Glad / N.v.t. |       |    |
| Constructieklasse                          | : |                                      | S3              |               | S3    |    |
| Grootste korrel                            | : |                                      | 31.5            |               |       |    |
| Hoofdwapening                              | : | 1ste laag                            |                 | 1ste laag     |       |    |
| Nominale dekking                           | : | 15                                   |                 | 25            |       |    |
| Toegepaste dekking                         | : | 25                                   |                 | 35            |       |    |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 8                                    |                 | 8             |       |    |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 8                                    | 10              | 0             | 8     | 20 |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 10                                   | 5               | 15            | 20    | 5  |
| Beugel / Verdeelwapening                   | : | 2de laag                             |                 | 2de laag      |       |    |
| Nominale dekking                           | : | 15                                   |                 | 25            |       |    |
| Toegepaste dekking                         | : | 33                                   |                 | 43            |       |    |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 6                                    |                 | 6             |       |    |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 6                                    | 10              | 0             | 6     | 20 |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 10                                   | 5               | 15            | 20    | 5  |
| <b>Wapening</b>                            |   |                                      | Boven           |               | Onder |    |
| Basiswapening                              | : | 8-150                                |                 | 8-150         |       |    |
| Hoofdwapening laag                         | : | 1                                    |                 | 1             |       |    |
| Automatisch verhogen basiswap.             | : | Nee                                  |                 | Nee           |       |    |
| Art. 7.3.2 minimum wapening                | : | Ja                                   |                 | Ja            |       |    |
| Bijlegdiameters                            | : | 8;10;12                              |                 | 8;10;12       |       |    |
| Diameter nuttige hoogte                    | : | 8.0                                  |                 | 8.0           |       |    |
| diameter verdeelwapening                   | : | 6.0                                  |                 | 6.0           |       |    |
| Min.tussenruimte                           | : | 50                                   |                 | 50            |       |    |
| Aanhechting                                | : | Automatisch                          |                 | Automatisch   |       |    |

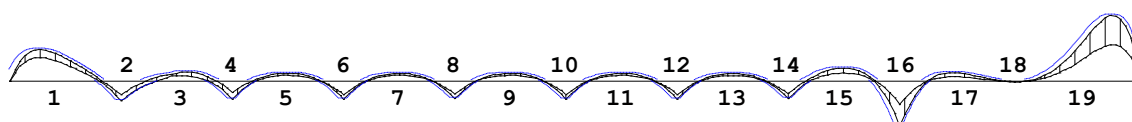
**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**MED dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



**Hoofdwapening**

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | z B/O<br>[mm] | Ab<br>[mm <sup>2</sup> ] | Aa<br>[mm <sup>2</sup> ] | Basiswapening<br>+Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|------|
| 1    | 818          | 4.09              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 2    | 3000         | -2.56             | 73 Ond        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 3    | 4768         | 1.19              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 4    | 6000         | -2.31             | 73 Ond        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 5    | 7493         | 1.01              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 6    | 9000         | -2.32             | 73 Ond        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 7    | 10500        | 1.01              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 8    | 12000        | -2.28             | 73 Ond        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 9    | 13485        | 1.01              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 10   | 15000        | -2.32             | 73 Ond        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 11   | 16484        | 1.01              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 12   | 18000        | -2.32             | 73 Ond        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 13   | 19500        | 0.99              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 14   | 21000        | -2.29             | 73 Ond        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 15   | 22478        | 1.69              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 16   | 24000        | -5.83             | 73 Ond        | 150*                     | 336                      | 8-150                            | 1    |
| 17   | 25473        | 1.10              | 73 Bov        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 18   | 27096        | -0.09             | 73 Ond        | 133*                     | 336                      | 8-150                            | 54   |
| 19   | 29683        | 8.42              | 73 Bov        | 158                      | 336                      | 8-150                            |      |

**Opmerkingen**

- [1] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).
- [54] \* = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

### Scheurvorming volgens artikel 7.3.3

Ligger:1

| Geb. | Pos.  | $M_{E;freq}$ | B/O | $\sigma_s$           | art.  | s    | s    | $\sigma_{km}$ | $\sigma_{km}$ | $\sigma_b$           | $\sigma_b$           | Opm. |
|------|-------|--------------|-----|----------------------|-------|------|------|---------------|---------------|----------------------|----------------------|------|
|      | [mm]  | [kNm]        |     | [N/mm <sup>2</sup> ] |       | opt. | max. | opt.          | max.          | opt.                 | max.                 |      |
|      |       |              |     |                      |       | [mm] | [mm] | [mm]          | [mm]          | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] |      |
| 1    | 818   | 3.36         | Bov | 89.8                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 2    | 3000  | -2.10        | Ond | 62.3                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 3    | 4768  | 0.84         | Bov | 22.4                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 4    | 6000  | -1.90        | Ond | 56.5                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 5    | 7493  | 0.83         | Bov | 22.2                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 6    | 9000  | -1.91        | Ond | 56.8                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 7    | 10500 | 0.83         | Bov | 22.2                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 8    | 12000 | -1.88        | Ond | 55.8                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 9    | 13485 | 0.83         | Bov | 22.2                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 10   | 15000 | -1.91        | Ond | 56.7                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 11   | 16484 | 0.83         | Bov | 22.2                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 12   | 18000 | -1.91        | Ond | 56.7                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 13   | 19500 | 0.82         | Bov | 21.8                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 14   | 21000 | -1.88        | Ond | 55.9                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 15   | 22478 | 1.28         | Bov | 34.0                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 16   | 24000 | -4.02        | Ond | 119.4                | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 17   | 25473 | 0.75         | Bov | 20.1                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.8          |                      |                      |      |
| 18   | 27096 | -0.07        | Ond | 2.1                  | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 11.7          |                      |                      |      |
| 19   | 29683 | 6.02         | Bov | 160.7                | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 15.7          |                      |                      |      |

### Verloop hoofdwapening

Ligger:1

| Merk | B/O   | Wapening | Vanaf | Tot   | Lengte | $L_{bd;begin}$ | $L_{bd;eind}$ |
|------|-------|----------|-------|-------|--------|----------------|---------------|
|      |       |          | [mm]  | [mm]  | [mm]   | [mm]           | [mm]          |
| a    | Boven | 8-150    | -100  | 30600 | 30700  | 100            | 100           |
| b    | Onder | 8-150    | -100  | 30600 | 30700  | 100            | 100           |

Opmerkingen

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

### Tussenresultaten hoofdwapening

Ligger:1

| Positie | B/O | Basiswapening   | $M_{Edv}$ | $M_{Rd}$ | $M_{E;freq}$ | $M_{R;freq}$ | Opm. |
|---------|-----|-----------------|-----------|----------|--------------|--------------|------|
| [mm]    |     | +Bijlegwapening | [kNm]     | [kNm]    | [kNm]        | [kNm]        |      |
| 0       | B   | 8-150           | 1.32      | 20.04    | 1.09         | 11.99        |      |
| 24000   | B   | 8-150           | 0.00      | 20.04    | 0.00         | 11.99        |      |
| 30500   | B   | 8-150           | 2.87      | 20.04    | 2.05         | 11.99        |      |
| 0       | O   | 8-150           | 0.00      | -16.92   | 0.00         | -10.78       |      |
| 24000   | O   | 8-150           | -5.83     | -16.92   | -4.02        | -10.78       |      |
| 30500   | O   | 8-150           | 0.00      | -16.92   | 0.00         | -10.78       |      |

### Stijfheden

Ligger:1

| Veld | $A_{bov}$          | $A_{ond}$          | $E_{totaal}$         | $E_{on}$             | Pos   | $M_{Ek}$ | $M_{Eqp}$ | $M_{Eg}$ | Veld-<br>lengte |
|------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-------|----------|-----------|----------|-----------------|
|      | [mm <sup>2</sup> ] | [mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [mm]  | [kNm]    | [kNm]     | [kNm]    | [mm]            |
| 1    | 335                | 335                | 8291                 | 30775                | 804   | 3.4      | 3.4       | 3.4      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8292                 | 30775                | 984   | 3.3      | 3.3       | 3.3      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 2952  | -1.8     | -1.9      | -1.8     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 3000  | -2.0     | -2.1      | -2.0     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 4548  | 0.8      | 0.8       | 0.8      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 5903  | -1.5     | -1.5      | -1.5     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 6000  | -1.9     | -1.9      | -1.9     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8289                 | 30775                | 7499  | 0.8      | 0.8       | 0.8      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 8855  | -1.3     | -1.3      | -1.3     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 9000  | -1.9     | -1.9      | -1.9     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8286                 | 30775                | 10504 | 0.8      | 0.8       | 0.8      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 11806 | -1.1     | -1.1      | -1.1     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 12000 | -1.9     | -1.9      | -1.9     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8296                 | 30775                | 13500 | 0.8      | 0.8       | 0.8      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 14758 | -1.0     | -1.0      | -1.0     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 15000 | -1.9     | -1.9      | -1.9     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8302                 | 30775                | 16505 | 0.8      | 0.8       | 0.8      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 17710 | -0.8     | -0.8      | -0.8     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8290                 | 30775                | 18000 | -1.9     | -1.9      | -1.9     | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 19495 | 0.8      | 0.8       | 0.8      | 984             |

**Stijfheden**

Ligger:1

| Veld | $A_{b o v}$        | $A_{o n d}$        | $E_{t o t a a l}$    | $E_{o n}$            | Pos   | $M_{E k}$ | $M_{E q p}$ | $M_{E g}$ | Veld-<br>lengte |
|------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-------|-----------|-------------|-----------|-----------------|
|      | [mm <sup>2</sup> ] | [mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [mm]  | [kNm]     | [kNm]       | [kNm]     | [mm]            |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 19677 | 0.8       | 0.8         | 0.8       | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 8284                 | 30775                | 21000 | -1.8      | -1.9        | -1.9      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 9230                 | 30775                | 22500 | 1.5       | 1.3         | 1.1       | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 9740                 | 30775                | 23613 | -1.6      | -1.3        | -1.0      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 9660                 | 30775                | 24000 | -5.0      | -4.0        | -3.4      | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 9718                 | 30775                | 25431 | 0.9       | 0.8         | 0.6       | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 9707                 | 30775                | 25581 | 0.9       | 0.7         | 0.6       | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 10012                | 30775                | 26565 | 0.2       | 0.1         | 0.1       | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 9455                 | 30775                | 28532 | 2.5       | 2.1         | 1.8       | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 9488                 | 30775                | 29516 | 6.9       | 5.7         | 4.9       | 984             |
| 1    | 335                | 335                | 9509                 | 30775                | 29749 | 7.3       | 6.0         | 5.2       | 984             |

**Wapeningsgewicht**

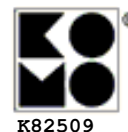
Inhoud:4.6 m3 Hoofdwap.gewicht:161.5 kg, 35.3 kg/m3 (zonder verdeelwap.)

## Vloerstrook in dwarsrichting

TS/Liggers

Rel: 5.30b 26 mrt 2015

Project.....: - garageboxen Steenberg  
Onderdeel.....: Vloerstrook in dwarsrichting  
Constructeur.:  
Opdrachtgever:  
Dimensies.....: kN/m/rad  
Datum.....: 26/05/2005  
Bestand.....: o:\berekenen\projecten\56800-56899\56834 garageboxen a d  
oudlandsestraat te steenberg\reken\constructie\vloerstrook 2  
op staal.dlw



Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50  
Toevallige inklemmingen begin : geen Toevallige inklemming eind : geen  
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000  
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 80%  
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

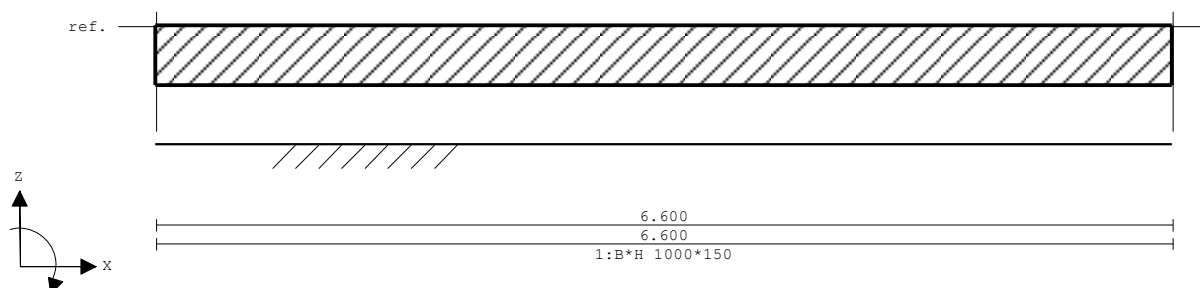
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

### Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

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

### GEOMETRIE

Ligger:1



### VELDLENGTTEN

Ligger:1

| Veld | Vanaf | Tot   | Lengte |
|------|-------|-------|--------|
| 1    | 0.000 | 6.600 | 6.600  |

### MATERIALEN

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

### PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak   | Traagheid   |
|-------|--------------|-----------|-------------|-------------|
| 1     | B*H 1000*150 | 1:C20/25  | 1.5000e+005 | 2.8125e+008 |
| 2     | B*H 1000*150 | 1:C20/25  | 1.5000e+005 | 2.8125e+008 |

### PROFIELEN vervolg [mm]

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

**DOORSNEDEN**

Ligger:1

| sector | Vanaf | Tot   | Lengte | Profiel begin  | z-begin | Profiel eind   | z-eind |
|--------|-------|-------|--------|----------------|---------|----------------|--------|
| 1      | 0.000 | 6.600 | 6.600  | 1:B*H 1000*150 | 0.000   | 1:B*H 1000*150 | 0.000  |
| sector | Vanaf | Tot   | Lengte | Eindcode       | Bedding | Br. [mm]       |        |
| 1      | 0.000 | 6.600 | 6.600  | 1:Vast         | 10000   | 1000           |        |

**BELASTINGGEVALLEN**

| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast     | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g.  |
|------|--------------|---------------------|----------|----------|----------|-------|
| 1    | Permanent    | 2:Permanent EN1991  |          |          |          | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40     | 0.40     | 0.40     | 0.00  |

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

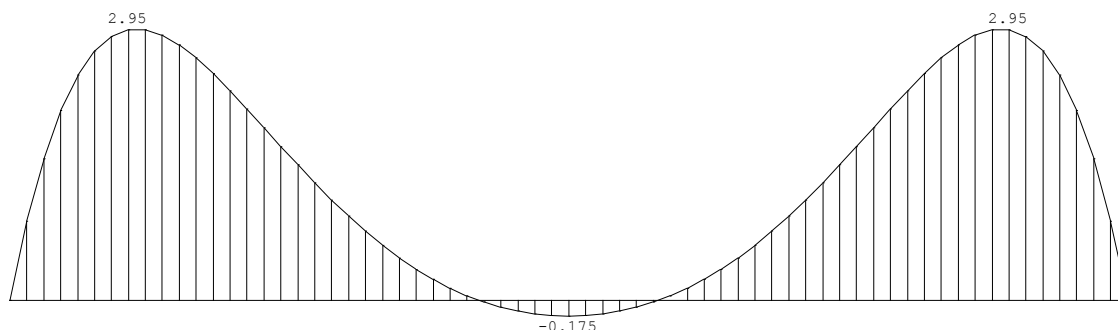

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last Ref. | Type       | Omschrijving   | q1/p/m | q2 | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|----------------|--------|----|-----|---------|--------|
| 1         | 8:Puntlast | mw + vorstrand | -9.600 |    |     | 0.000   |        |
| 2         | 8:Puntlast |                | -9.600 |    |     | 6.600   |        |

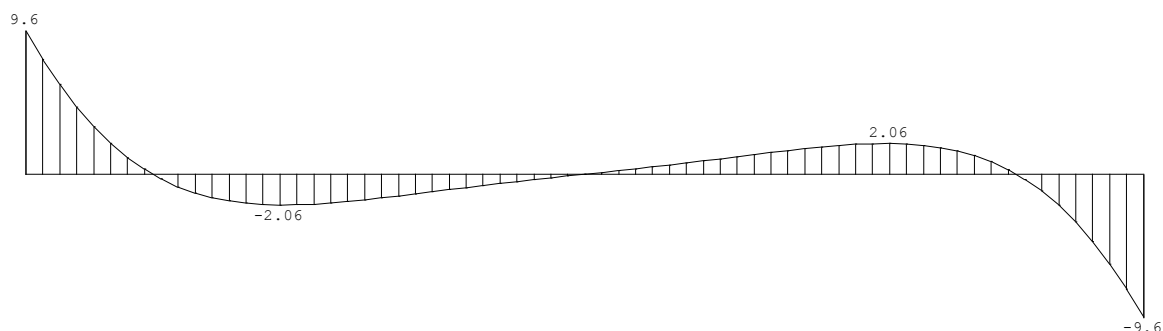
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

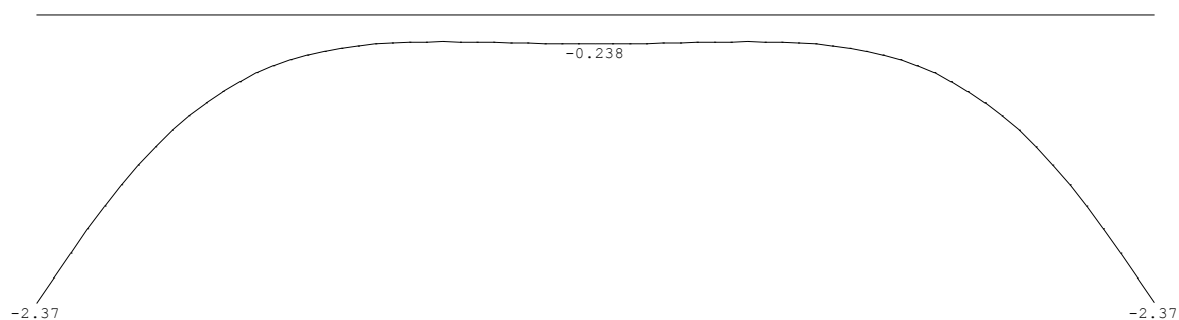


**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent


**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

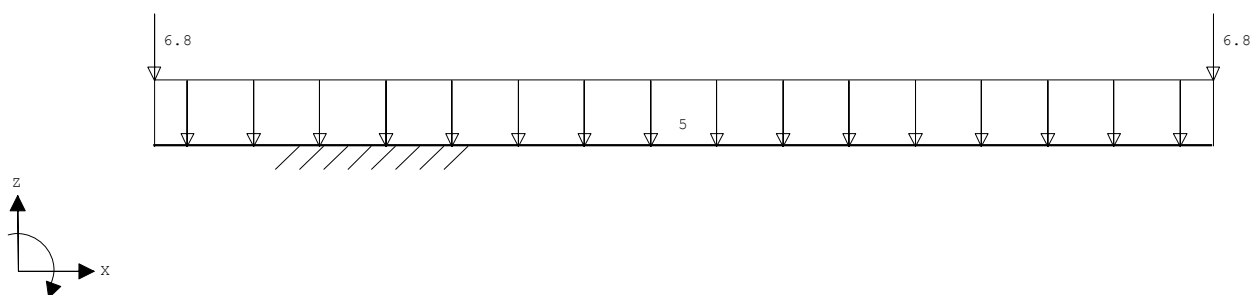
Ligger:1 B.G:1 Permanent



0.00 : (absoluut) grootste som reacties  
 -42.96 : (absoluut) grootste som belastingen

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

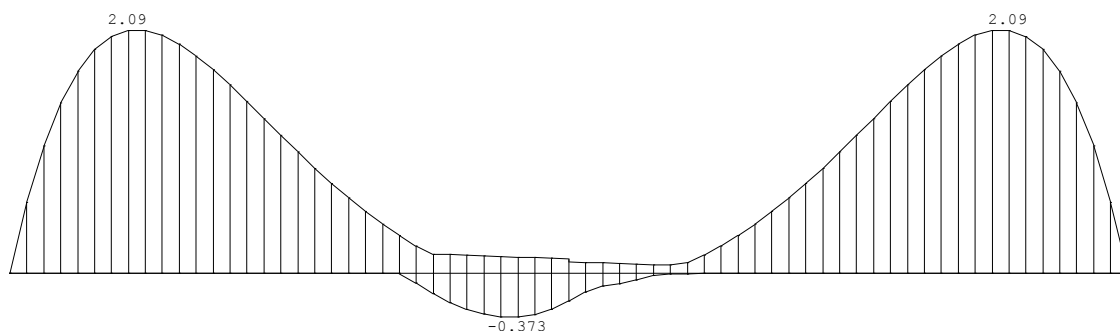

**VELDBELASTINGEN**

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

| Last Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m | q2     | psi | Afstand | Lengte |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|-----|---------|--------|
| 1         | 1:q-last   |              | -5.000 | -5.000 |     | 0.000   | 6.600  |
| 2         | 8:Puntlast |              | -6.800 |        |     | 0.000   |        |
| 3         | 8:Puntlast |              | -6.800 |        |     | 6.600   |        |

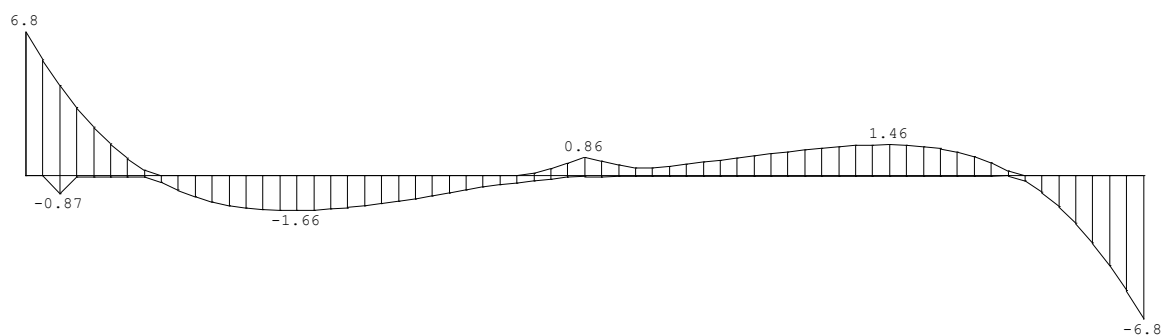
**MOMENTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



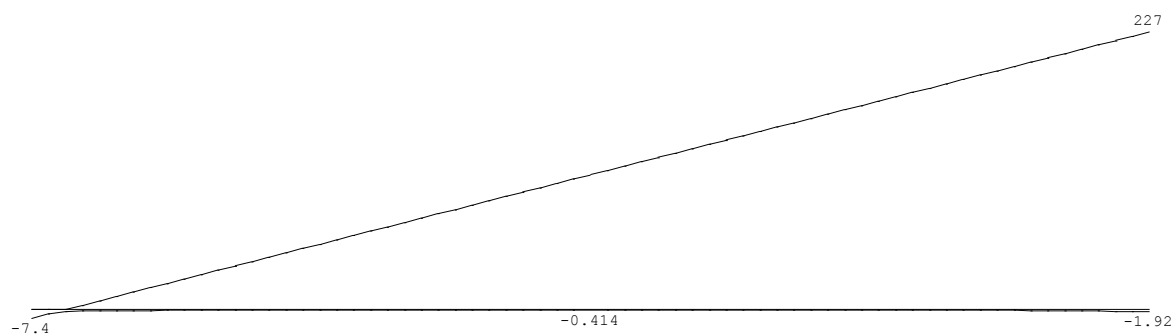
**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



**VERPLAATSINGEN** [mm] Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



**BELASTINGCOMBINATIES**

| BC Type | BG Gen. Factor | BG Gen. Factor | BG Gen. Factor | BG Gen. Factor |
|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 Fund. | 1 Perm         | 1.22           | 2 psi0         | 1.35           |
| 2 Fund. | 1 Perm         | 1.08           | 2 Extr         | 1.35           |
| 3 Kar.  | 1 Perm         | 1.00           | 2 Extr         | 1.00           |
| 4 Freq. | 1 Perm         | 1.00           | 2 psi1         | 1.00           |
| 5 Quas. | 1 Perm         | 1.00           | 2 psi2         | 1.00           |
| 6 Blij. | 1 Perm         | 1.00           |                |                |

**GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**

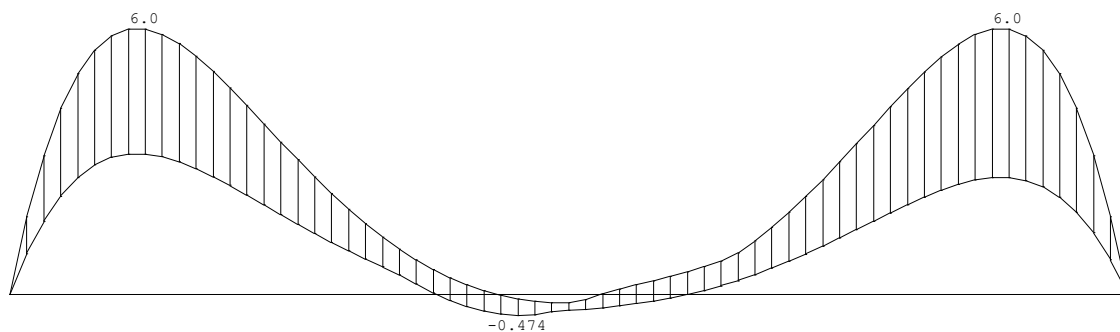
Ligger:1

BC Velden met gunstige werking

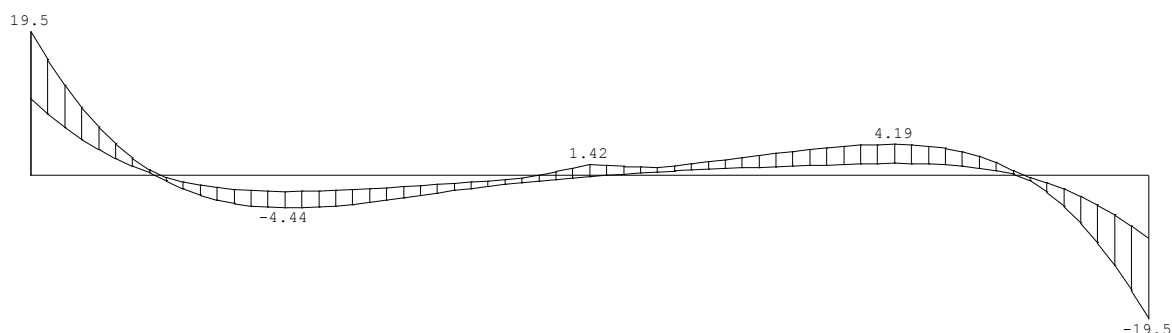
 1 1  
 2 1

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

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie


**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Veld | Pos.  | Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ] |       | Dwarskr |       | Moment |       |
|------|-------|---------------------------------|-------|---------|-------|--------|-------|
|      |       | min.                            | max.  | min.    | max.  | min.   | max.  |
| 1    | 0.000 | 0.026                           | 0.052 | 10.37   | 19.55 | 0.00   | 0.00  |
| 1    | 0.330 | 0.018                           | 0.038 | 4.45    | 8.39  | 2.36   | 4.45  |
| 1    | 0.660 | 0.012                           | 0.027 | 0.71    | 1.35  | 3.15   | 5.95  |
| 1    | 0.990 | 0.008                           | 0.018 | -2.64   | -1.31 | 3.02   | 5.70  |
| 1    | 1.320 | 0.005                           | 0.013 | -4.22   | -2.12 | 2.43   | 4.60  |
| 1    | 1.650 | 0.002                           | 0.010 | -4.38   | -2.18 | 1.70   | 3.25  |
| 1    | 1.980 | 0.001                           | 0.008 | -3.77   | -1.87 | 1.03   | 2.01  |
| 1    | 2.310 | 0.001                           | 0.008 | -2.76   | -1.40 | 0.42   | 1.01  |
| 1    | 2.640 | 0.001                           | 0.008 | -1.71   | -0.91 | -0.19  | 0.32  |
| 1    | 2.970 | 0.001                           | 0.008 | -0.87   | -0.10 | -0.47  | -0.08 |
| 1    | 3.300 | 0.002                           | 0.008 | -0.19   | 1.42  | -0.36  | -0.19 |
| 1    | 3.300 | 0.002                           | 0.008 | -0.19   | 1.42  | -0.36  | -0.19 |
| 1    | 3.630 | 0.002                           | 0.008 | 0.33    | 1.09  | -0.23  | 0.15  |
| 1    | 3.960 | 0.002                           | 0.008 | 0.77    | 1.71  | -0.03  | 0.48  |
| 1    | 4.290 | 0.002                           | 0.008 | 1.04    | 2.64  | 0.31   | 0.92  |
| 1    | 4.620 | 0.002                           | 0.008 | 1.31    | 3.52  | 0.79   | 1.94  |

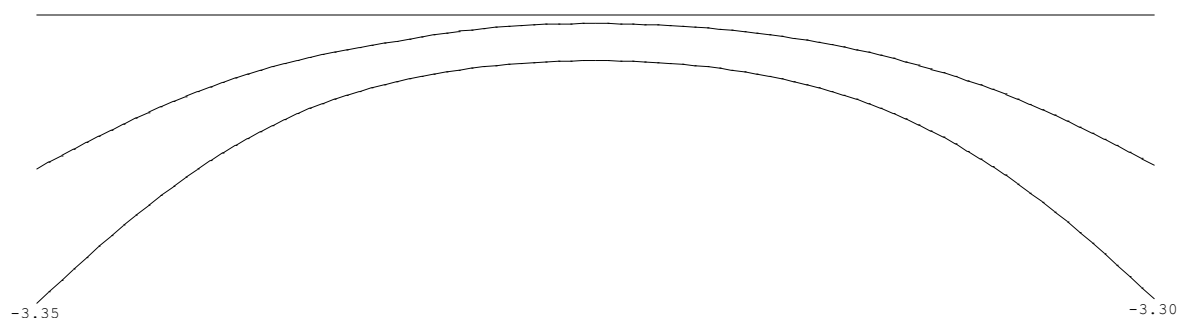
**TUSSENpunTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Veld | Pos.  | Grondspan. [N/mm <sup>2</sup> ] |       | Dwarskr |       | Moment |      |
|------|-------|---------------------------------|-------|---------|-------|--------|------|
|      |       | min.                            | max.  | min.    | max.  | min.   | max. |
| 1    | 4.950 | 0.003                           | 0.010 | 1.56    | 4.12  | 1.37   | 3.21 |
| 1    | 5.280 | 0.004                           | 0.013 | 1.54    | 3.99  | 2.00   | 4.58 |
| 1    | 5.610 | 0.006                           | 0.018 | 0.93    | 2.47  | 2.50   | 5.69 |
| 1    | 5.940 | 0.010                           | 0.027 | -1.34   | -0.57 | 2.62   | 5.95 |
| 1    | 6.270 | 0.015                           | 0.038 | -8.39   | -3.70 | 1.97   | 4.45 |
| 1    | 6.600 | 0.021                           | 0.051 | -19.55  | -8.64 | 0.00   | 0.00 |

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

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



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

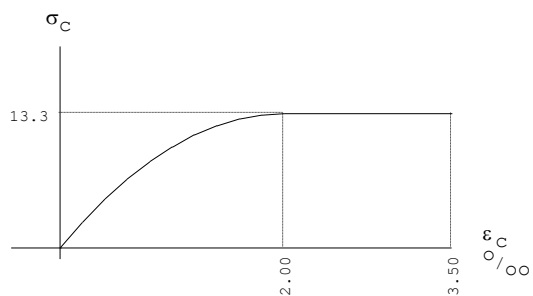
**MATERIAALGEGEVENS** [N] [mm]

t.b.v. materiaal:1 C20/25

Spanning-rek diagrammen

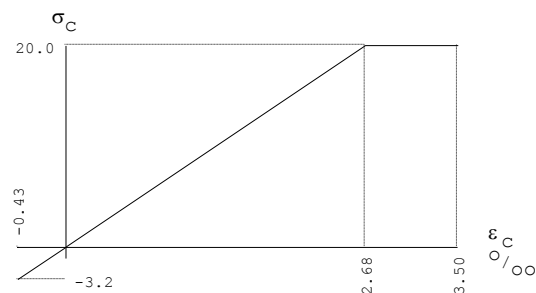
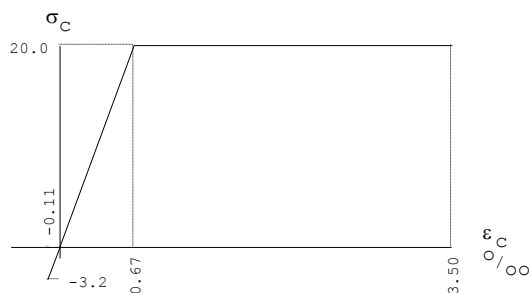
T.b.v sterkte

E-modulus: 7619



T.b.v korte-duur  
E-modulus: 29962

lange-duur  
E-modulus: 7472



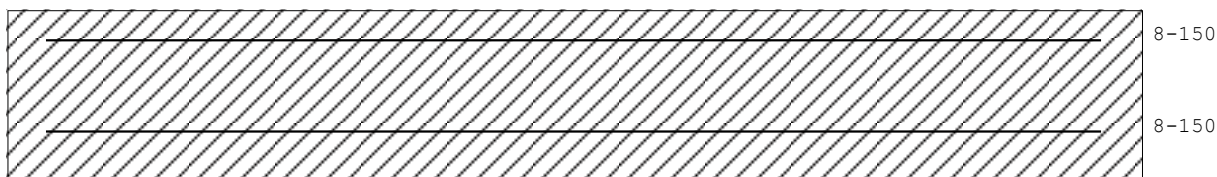
**PROFIELGEGEVENS Vloer** [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*150

**Algemeen**

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

**Doorsnede**

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



|                                            |   |                                      |                         |
|--------------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------|
| Fictieve dikte                             | : | 130.4                                |                         |
| Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)             | : | 1000                                 |                         |
| Betonkwaliteit element                     | : | C20/25                               | Kruipcoëf. : 3.010      |
| Soort spanningsrekdiagram                  | : | Parabolisch - rechthoekig diagram    |                         |
| Staalkwaliteit hoofdwapening               | : | 500                                  | $\epsilon_{u,k}$ : 2.50 |
| Soort spanningsrekdiagram                  | : | Bi-lineair diagram met klimmende tak |                         |
| Geprefabriceerd element                    | : | Nee                                  |                         |
| <b>Betondekking</b>                        |   | Boven                                | Onder                   |
| Milieu                                     | : | XC1                                  | XC3                     |
| Gestort tegen bestaand beton               | : | Nee                                  | Nee                     |
| Element met plaatgeometrie                 | : | Ja                                   | Ja                      |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing            | : | Nee                                  | Nee                     |
| Oneffen beton oppervlak                    | : | Nee                                  | Nee                     |
| Ondergrond                                 | : | Glad / N.v.t.                        | Glad / N.v.t.           |
| Constructieklasse                          | : | S3                                   | S3                      |
| Grootste korrel                            | : | 31.5                                 |                         |
| Hoofdwapening                              | : | 1ste laag                            | 1ste laag               |
| Nominale dekking                           | : | 15                                   | 25                      |
| Toegepaste dekking                         | : | 15                                   | 30                      |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 8                                    | 8                       |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 8 10 0                               | 8 20 0                  |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 10 5 15                              | 20 5 25                 |

### Betondekking

|                                            |   | Boven    | Onder    |
|--------------------------------------------|---|----------|----------|
| Beugel / Verdeelwapening                   | : | 2de laag | 2de laag |
| Nominale dekking                           | : | 15       | 25       |
| Toegepaste dekking                         | : | 23       | 38       |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 6        | 6        |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 6 10 0   | 6 20 0   |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 10 5 15  | 20 5 25  |

### Wapening

|                                |   | Boven       | Onder       |
|--------------------------------|---|-------------|-------------|
| Basiswapening                  | : | 8-150       | 8-150       |
| Hoofdwapening laag             | : | 1           | 1           |
| Automatisch verhogen basiswap. | : | Nee         | Nee         |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja          | Ja          |
| Bijlegdiameters                | : | 8;10;12     | 8;10;12     |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 8.0         | 8.0         |
| diameter verdeelwapening       | : | 6.0         | 6.0         |
| Min.tussenruimte               | : | 50          | 50          |
| Aanhechting                    | : | Automatisch | Automatisch |

### PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm]

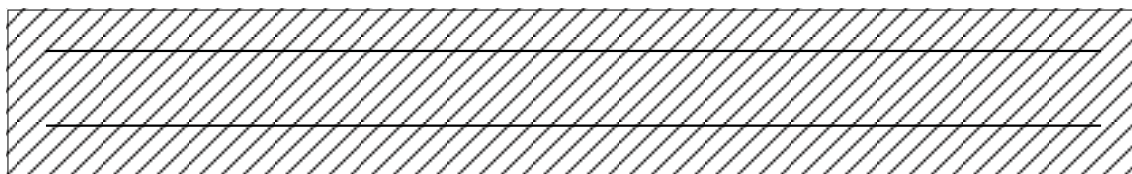
t.b.v. profiel:2 B\*H 1000\*150

#### Algemeen

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

#### Doorsnede

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



|                                |   |                                      |                        |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------|
| Fictieve dikte                 | : | 130.4                                |                        |
| Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10) | : | 1000                                 |                        |
| Betonkwaliteit element         | : | C20/25                               | Kruipcoëf. : 3.010     |
| Soort spanningsrekdiagram      | : | Parabolisch - rechthoekig diagram    |                        |
| Staalkwaliteit hoofdwapening   | : | 500                                  | $\epsilon_{uk}$ : 2.75 |
| Soort spanningsrekdiagram      | : | Bi-lineair diagram met klimmende tak |                        |
| Geprefabriceerd element        | : | Nee                                  |                        |

### Betondekking

|                                 |   | Boven         | Onder         |
|---------------------------------|---|---------------|---------------|
| Milieu                          | : | XC3           | XC3           |
| Gestort tegen bestaand beton    | : | Nee           | Nee           |
| Element met plaatgeometrie      | : | Ja            | Ja            |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing | : | Nee           | Nee           |
| Oneffen beton oppervlak         | : | Nee           | Nee           |
| Ondergrond                      | : | Glad / N.v.t. | Glad / N.v.t. |
| Constructieklasse               | : | S3            | S3            |
| Grootste korrel                 | : | 31.5          |               |

|                                            |   |           |           |
|--------------------------------------------|---|-----------|-----------|
| Hoofdwapening                              | : | 1ste laag | 1ste laag |
| Nominale dekking                           | : | 25        | 25        |
| Toegepaste dekking                         | : | 25        | 35        |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 8         | 8         |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 8 20 0    | 8 20 0    |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 20 5 25   | 20 5 25   |

### Betondekking

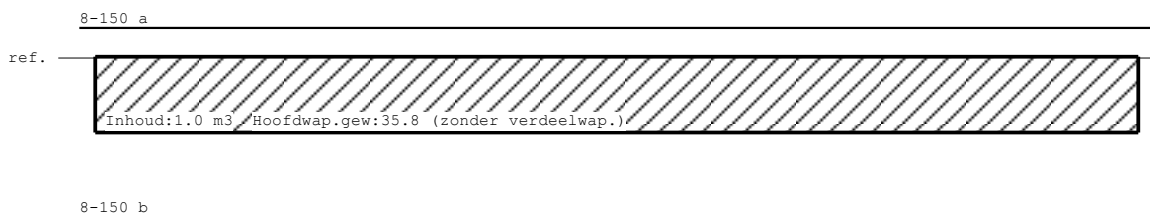
|                                            |   |         | Boven    |         | Onder    |
|--------------------------------------------|---|---------|----------|---------|----------|
| Beugel / Verdeelwapening                   | : |         | 2de laag |         | 2de laag |
| Nominale dekking                           | : |         | 25       |         | 25       |
| Toegepaste dekking                         | : |         | 33       |         | 43       |
| Gelijkwaardige diameter                    | : |         | 6        |         | 6        |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 6 20 0  |          | 6 20 0  |          |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 20 5 25 |          | 20 5 25 |          |

### Wapening

|                                |   | Boven       | Onder       |
|--------------------------------|---|-------------|-------------|
| Basiswapening                  | : | 8-150       | 8-150       |
| Hoofdwapening laag             | : | 1           | 1           |
| Automatisch verhogen basiswap. | : | Nee         | Nee         |
| Art. 7.3.2 minimum wapening    | : | Ja          | Ja          |
| Bijlegdiameters                | : | 8;10;12     | 8;10;12     |
| Diameter nuttige hoogte        | : | 8.0         | 8.0         |
| diameter verdeelwapening       | : | 6.0         | 6.0         |
| Min.tussenruimte               | : | 50          | 50          |
| Aanhechting                    | : | Automatisch | Automatisch |

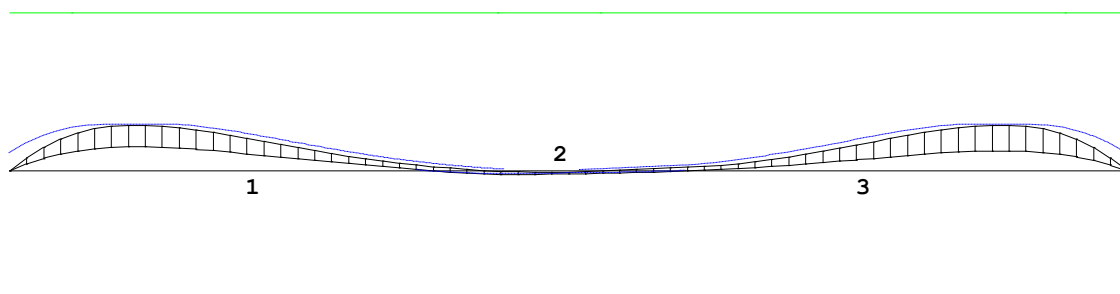
### Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



### MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



### Hoofdwapening

Ligger:1

| Geb. | Pos.<br>[mm] | $M_{Ed}$<br>[kNm] | $z$ B/O<br>[mm] | $A_b$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $A_a$<br>[mm <sup>2</sup> ] | Basiswapening<br>+Bijlegwapening | Opm. |
|------|--------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 1    | 800          | 6.01              | 81 Bov          | 133*                        | 336                         | 8-150                            | 54   |
| 2    | 3000         | -0.47             | 92 Ond          | 133*                        | 336                         | 8-150                            | 54   |
| 3    | 5900         | 6.01              | 81 Bov          | 133*                        | 336                         | 8-150                            | 54   |

### Opmerkingen

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

**Scheurvorming volgens artikel 7.3.3**

Ligger:1

| Geb. | Pos. | $M_{E;freq}$ | B/O | $\sigma_s$           | art.  | s    | s    | $\sigma_{km}$ | $\sigma_{km}$ | $\sigma_b$           | $\sigma_b$           | Opm. |
|------|------|--------------|-----|----------------------|-------|------|------|---------------|---------------|----------------------|----------------------|------|
|      | [mm] | [kNm]        |     | [N/mm <sup>2</sup> ] |       | opt. | max. | opt.          | max.          | opt.                 | max.                 |      |
|      |      |              |     |                      |       | [mm] | [mm] | [mm]          | [mm]          | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] |      |
| 1    | 800  | 3.79         | Bov | 94.4                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 24.1          |                      |                      |      |
| 2    | 3000 | -0.22        | Ond | 6.3                  | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 12.4          |                      |                      |      |
| 3    | 5900 | 3.79         | Bov | 94.3                 | 7.3.3 | 150  | 300  | 8.0           | 24.1          |                      |                      |      |

**Verloop hoofdwapening**

Ligger:1

| Merk    | B/O | Wapening | Vanaf | Tot  | Lengte | $L_{bd;begin}$ | $L_{bd;eind}$ |
|---------|-----|----------|-------|------|--------|----------------|---------------|
|         |     |          | [mm]  | [mm] | [mm]   | [mm]           | [mm]          |
| a Boven |     | 8-150    | -100  | 6700 | 6800   | 100            | 100           |
| b Onder |     | 8-150    | -100  | 6700 | 6800   | 100            | 100           |

Opmerkingen

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

**Tussenresultaten hoofdwapening**

Ligger:1

| Positie | B/O | Basiswapening   | $M_{Edv}$ | $M_{Rd}$ | $M_{E;freq}$ | $M_{R;freq}$ | Opm. |
|---------|-----|-----------------|-----------|----------|--------------|--------------|------|
| [mm]    |     | +Bijlegwapening | [kNm]     | [kNm]    | [kNm]        | [kNm]        |      |
| 0       | B   | 8-150           | 2.19      | 20.71    | 1.38         | 12.84        |      |
| 3000    | B   | 8-150           | 0.01      | 20.71    | 0.00         | 12.84        |      |
| 6600    | B   | 8-150           | 2.19      | 20.71    | 1.38         | 12.84        |      |
| 0       | O   | 8-150           | 0.00      | -16.88   | 0.00         | -10.69       |      |
| 3000    | O   | 8-150           | -0.47     | -16.88   | -0.24        | -10.69       |      |
| 6600    | O   | 8-150           | 0.00      | -16.88   | 0.00         | -10.69       |      |

**Stijfheden**

Ligger:1

| Veld | $A_{bov}$          | $A_{ond}$          | $E_{totaal}$         | $E_{on}$             | Pos  | $M_{Ek}$ | $M_{Eqp}$ | $M_{Eg}$ | Veld-<br>lengte |
|------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------|----------|-----------|----------|-----------------|
|      | [mm <sup>2</sup> ] | [mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [N/mm <sup>2</sup> ] | [mm] | [kNm]    | [kNm]     | [kNm]    | [mm]            |
| 1    | 335                | 335                | 10493                | 31109                | 660  | 5.0      | 3.7       | 2.9      | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 10479                | 31109                | 741  | 5.0      | 3.8       | 2.9      | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 10297                | 31109                | 1320 | 3.7      | 2.9       | 2.2      | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 9356                 | 31109                | 1980 | 1.4      | 1.2       | 1.0      | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 12105                | 31109                | 3030 | -0.4     | -0.2      | -0.1     | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 12665                | 31109                | 3960 | 0.4      | 0.2       | 0.1      | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 8617                 | 31109                | 4620 | 1.2      | 1.2       | 1.0      | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 8617                 | 31109                | 5280 | 2.4      | 2.9       | 2.2      | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 8617                 | 31109                | 5837 | 3.0      | 3.8       | 2.9      | 660             |
| 1    | 335                | 335                | 8617                 | 31109                | 5940 | 3.0      | 3.7       | 2.9      | 660             |

**Wapeningsgewicht**

Inhoud:1.0 m3 Hoofdwap.gewicht:35.8 kg, 36.1 kg/m3 (zonder verdeelwap.)