

***Statische berekening:***

***Project:*** ***Woonhuis Bodestraat Neeritter.***

Project nr.: **15-260**

Opdrachtgever: Fam. Hansen  
Ringstraat 15  
6015 AZ Neeritter

Architect: Adriaens Bouwkunst  
Sjeng Vaasstraat 3  
6031 HE Nederweert

Constructeur: Adviesbureau van Meijl-Verhaegh  
Lambertusstraat 13b  
5712 CS Someren-Eind  
Tel: 0493-348800  
E-Mail: [info@meijl.nl](mailto:info@meijl.nl)  
Website: [www.meijl.nl](http://www.meijl.nl)

Rapport opgesteld door: P.H.M. van Meijl

Someren-Eind

d.d. 27 november 2015

## Inhoudsopgave:

|       |                                    |    |
|-------|------------------------------------|----|
| 1     | Algemene gegevens .....            | 3  |
| 2     | Belastingen.....                   | 6  |
| 3     | Kapconstructie .....               | 7  |
| 3.1   | Gordingen .....                    | 7  |
| 3.2   | Stalen halfspanten .....           | 11 |
| 3.3   | Stalen hoekkepers .....            | 23 |
| 4     | Belastingafdracht .....            | 30 |
| 4.1   | Zoldervloer.....                   | 30 |
| 4.1.1 | Achterzijde .....                  | 30 |
| 4.2   | Verdiepingsvloer.....              | 31 |
| 4.2.1 | Achterzijde .....                  | 31 |
| 4.2.2 | Voorzijde.....                     | 32 |
| 5     | Metselwerk.....                    | 34 |
| 5.1   | Penant woonkamer.....              | 34 |
| 6     | Lateien / liggers / kolommen ..... | 37 |
| 6.1   | Merk 1 .....                       | 37 |
| 6.2   | Merk 2.....                        | 37 |
| 6.3   | Merk 3.....                        | 37 |
| 6.4   | Merk 4.....                        | 37 |
| 6.5   | Merk 5.....                        | 38 |
| 6.6   | Merk 6.....                        | 38 |
| 6.7   | Merk 7.....                        | 38 |
| 6.8   | Merk 8.....                        | 38 |
| 6.9   | Merk 9.....                        | 39 |
| 6.10  | Merk 10.....                       | 39 |
| 6.11  | Merk 11.....                       | 39 |
| 7     | Kelderconstructie .....            | 40 |
| 7.1   | Opdrijven .....                    | 40 |
| 7.2   | Strook kelder.....                 | 40 |
| 8     | Fundering.....                     | 55 |
| 8.1   | Toelaatbare strooklast .....       | 55 |
| 8.2   | Aanlegbreedtes.....                | 56 |
| 8.2.1 | Linkergevel .....                  | 56 |
| 8.2.2 | Rechtergevel bijbouw .....         | 56 |
| 8.2.3 | Keuken-garage .....                | 57 |
| 8.2.4 | Woonkamer-keuken.....              | 57 |
| 8.2.5 | Overige stroken.....               | 65 |
| 8.3   | Poeren .....                       | 65 |
| 8.4   | Wapening.....                      | 65 |

## 1 Algemene gegevens

**Beton:**

|                    |        |
|--------------------|--------|
| Betonkwaliteit:    | C20/25 |
| Milieuklasse       | XC2    |
| Consistentiegebied | C3     |

Wapening: FeB 500 HWL voor staven en netten  
Deze basisgegevens zijn van toepassing tenzij anders aangegeven.

**Staal:**

Staalsoort: S235  
Elektrisch te lassen a = 5 mm mits anders vermeld  
Boutkwaliteit: 8.8  
Ankerkwaliteit : 4.6  
Deze basisgegevens zijn van toepassing tenzij anders aangegeven.

**Normen:**

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| Grondslagen constructief ontwerp: | Eurocode 0 |
| Belastingen op constructies:      | Eurocode 1 |
| Betonconstructies:                | Eurocode 2 |
| Staalconstructies:                | Eurocode 3 |
| Staal- betonconstructies:         | Eurocode 4 |
| Houtconstructies:                 | Eurocode 5 |
| Constructie Metselwerk:           | Eurocode 6 |

**Software:**

|               |             |                                                                                   |
|---------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Berekeningen: | Technosoft: | Liggers V5<br>Raamwerken V5<br>Verbindingen V5<br>Construct V5<br>Balkroosters V5 |
| Tekeningen:   | Dlubal:     | RFEM 5 3D rekensoftware                                                           |
|               | Autodesk:   | AutoCAD 2010                                                                      |
|               | Tekla:      | Tekla Structures                                                                  |

## Gevolgklasse:

| gevolg-<br>klasse | omschrijving                                                                                                                                                                                                                                | toepassingsvoorbeelden                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CC3               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>grote</i> gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens (enkele tientallen), en/of</li> <li>• <i>zeer grote</i> economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• hoogbouw (h &gt; 70 m)</li> <li>• tribunes</li> <li>• tentoonstellingsruimten</li> <li>• concertzalen</li> <li>• grote openbare gebouwen</li> </ul>                   |
| CC2               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>middelmatige</i> gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of</li> <li>• <i>aanzienlijke</i> economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• woongebouwen</li> <li>• kantoorgebouwen</li> <li>• openbare gebouwen</li> <li>• industriegebouwen (drie of meer verdiepingen)</li> </ul>                              |
| CC1               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>geringe</i> gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of</li> <li>• <i>kleine of verwaarloosbare</i> economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bedrijfsgebouwen voor de landbouw</li> <li>• tuinbouwkassen</li> <li>• standaard eengezinswoningen</li> <li>• industriegebouwen (één of twee verdiepingen)</li> </ul> |

Keuze: CC1 = RC1

## Ontwerplevensduur:

| klasse | ontwerplevensduur | toepassing                                                                                       |
|--------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 5 jaar            | tijdelijke constructies                                                                          |
| 2      | 15 jaar           | constructies ten behoeve van land- en tuinbouw en voor industriegebouwen van 1 of 2 verdiepingen |
| 3      | 50 jaar           | gebouwen en andere gewone constructies                                                           |
| 4      | 100 jaar          | monumentale gebouwen                                                                             |

Keuze: 50 jaar

## Partiële belastingsfactoren:

| grenstoestand                               | ontwerpsituatie of<br>belastingcombinatie                                     | $\gamma_k$ |         | $\psi_0$ |      |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|----------|------|
|                                             |                                                                               | ongunstig  | gunstig |          |      |
| uiterste grenstoestand<br>EQU (groep A)     | blijvende of tijdelijke<br>ontwerpsituatie (funda-<br>mentele combinaties)    | 1,1        | 0,9     | 1,5      | –    |
| uiterste grenstoestand<br>STR/GEO (groep B) | blijvende of tijde-<br>lijke ontwerpsituatie<br>(fundamentele<br>combinaties) | RC3        | 1,49    | 0,9      | 1,65 |
|                                             |                                                                               |            | 1,32    | 0,9      | 1,65 |
|                                             | blijvende of tijde-<br>lijke ontwerpsituatie<br>(fundamentele<br>combinaties) | RC2        | 1,35    | 0,9      | 1,5  |
|                                             |                                                                               |            | 1,20    | 0,9      | 1,5  |
|                                             | blijvende of tijde-<br>lijke ontwerpsituatie<br>(fundamentele<br>combinaties) | RC1        | 1,22    | 0,9      | 1,35 |
|                                             |                                                                               |            | 1,08    | 0,9      | 1,35 |
| uiterste grenstoestand<br>STR/GEO (groep C) | blijvende of tijdelijke<br>ontwerpsituatie (fundamen-<br>tele combinaties)    | 1,0        | 1,0     | 1,3      | –    |
| uiterste grenstoestand                      | buitengewone ontwerp-<br>situatie                                             | 1,0        | 1,0     | 1,0      | 1,0  |
| uiterste grenstoestand                      | aardbevingontwerpsituatie                                                     | 1,0        | 1,0     | 1,0      | 1,0  |
| bruikbaarheids-<br>grenstoestand            | karakteristieke, frequente,<br>quasi-blijvende combinaties                    | 1,0        | 1,0     | 1,0      | –    |

### Keuze:

$\gamma_g = 1.22$        $\gamma_q = 1.35$       behorende bij formule 6.10a NEN-EN 1990 art. A1.3.1 – tabel NB.4  
 $\gamma_g = 1.08$        $\gamma_q = 1.35$       behorende bij formule 6.10b NEN-EN 1990 art. A1.3.1 – tabel NB.4

Formule 6.10a

$(\gamma_g G + \sum \gamma_q \psi_0 Q_{k,i})$

Formule 6.10b

$(\gamma_g G + \gamma_q Q_{k,i} + \sum \gamma_q \psi_0 Q_{k,i})$

## 2 Belastingen

### DAK-woning: type pannen helling 30°

$$\begin{aligned}
 g_k: & 0.75:\cos 30^\circ & & = 0.86 \text{ kN/m}^2 \\
 s: & 0.70 \cdot \mu_i & \alpha \leq 30^\circ & \mu_i = 0.8 \\
 & & \alpha \geq 30^\circ \leq 60^\circ & \mu_i = ((60 - \alpha) / 30) \cdot 0.8 & = 0.56 \text{ kN/m}^2 \quad \psi_0 = 0.00
 \end{aligned}$$

### DAK-woning: type pannen helling 45°

$$\begin{aligned}
 g_k: & 0.75:\cos 45^\circ & & = 1.06 \text{ kN/m}^2 \\
 s: & 0.70 \cdot \mu_i & \alpha \leq 30^\circ & \mu_i = 0.8 \\
 & & \alpha \geq 30^\circ \leq 60^\circ & \mu_i = ((60 - \alpha) / 30) \cdot 0.8 & = 0.28 \text{ kN/m}^2 \quad \psi_0 = 0.00
 \end{aligned}$$

### 1e VERDIEPINGSVLOER: type: Breedplaat dik 250 mm

$$\begin{aligned}
 g_k: & \text{eigen gewicht:} & 6.25 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{plafond:} & 0.10 \text{ kN/m}^2 \\
 & 70 \text{ mm afwerklaag:} & 1.40 \text{ kN/m}^2 & = 7.75 \text{ kN/m}^2 \\
 q_k: & \text{eurocode 1-1 tabel NB.1-6.2 – gebruiksclassen A} & & = 1.75 \text{ kN/m}^2 \quad \psi_0 = 0.40 \\
 q_k & \text{verplaatsbare scheidingswanden:} & \leq 2.0 \text{ kN/m} & = 0.80 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

### 2e VERDIEPINGSVLOER: type: Breedplaat dik 240 mm

$$\begin{aligned}
 g_k: & \text{eigen gewicht:} & 6.00 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{plafond:} & 0.10 \text{ kN/m}^2 \\
 & 70 \text{ mm afwerklaag:} & 1.40 \text{ kN/m}^2 & = 7.50 \text{ kN/m}^2 \\
 q_k: & \text{eurocode 1-1 tabel NB.1-6.2 – gebruiksclassen A} & & = 1.75 \text{ kN/m}^2 \quad \psi_0 = 0.40 \\
 q_k & \text{verplaatsbare scheidingswanden:} & \leq 1.0 \text{ kN/m} & = 0.50 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

### PLATDAK: type: Breedplaat dik 230 mm

$$\begin{aligned}
 g_k: & \text{eigen gewicht:} & 5.75 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{plafond:} & 0.10 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{afwerklaag:} & 0.60 \text{ kN/m}^2 & = 6.45 \text{ kN/m}^2 \\
 q_k: & \text{eurocode 1-1 tabel NB.1-6.10 – gebruiksclassen H} & & = 1.70 \text{ kN/m}^2 \quad \psi_0 = 0.00
 \end{aligned}$$

### BEGANE GRONDVLOER: type: Breedplaat dik 250 mm

$$\begin{aligned}
 g_k: & \text{eigen gewicht:} & 6.25 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{plafond:} & 0.10 \text{ kN/m}^2 \\
 & 70 \text{ mm afwerklaag:} & 1.40 \text{ kN/m}^2 & = 7.75 \text{ kN/m}^2 \\
 q_k: & \text{eurocode 1-1 tabel NB.1-6.2 – gebruiksclassen A} & & = 1.75 \text{ kN/m}^2 \quad \psi_0 = 0.40 \\
 q_k & \text{verplaatsbare scheidingswanden:} & \leq 2.0 \text{ kN/m} & = 0.80 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

## 3 Kapconstructie

### 3.1 Gordingen

#### Gording achtergevel

zadeldak enkele buiging

##### Algemene gegevens

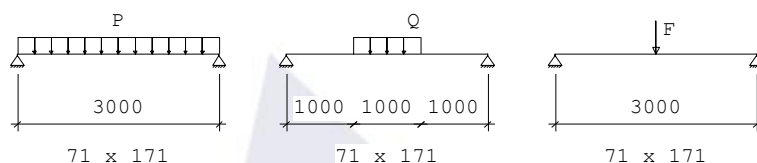
|                       |        |                       |                       |      |          |
|-----------------------|--------|-----------------------|-----------------------|------|----------|
| B x H                 | [mm]   | : 71 x 171            | Sterkteklasse         | :    | C18      |
| Overspanning          | [mm]   | : 3000                | Klimaatklasse         | :    | I        |
| Aantal zijdl. steunen | :      | -                     | Belastingsduur [jaar] | :    | 50       |
| Opleglengte           | [mm]   | : 100                 |                       |      |          |
| Hoh in het dakvlak    | [mm]   | : 1800                |                       |      |          |
| Helling               | :      | 30.00                 |                       |      |          |
| Beschot sterkteklasse | :      | C18                   |                       |      |          |
| Dikte beschot         | [mm]   | : 12                  | $E_{0,mean} \times I$ | [Nm] | : 1296.0 |
| Ref. periode          | [jaar] | : 50                  |                       |      |          |
| Windgebied            | :      | 3                     | Terrein               | :    | Bebouwd  |
| Gebouw L x B x H      | [m]    | : 14.00 x 5.00 x 9.00 |                       |      |          |

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

|                             |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| EG balklaag                 | : | 0.75 |
| Isolatie                    | : | 0.00 |
| Extra gewicht               | : | 0.00 |
| Totaal [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.75 |

##### Veranderlijke belastingen

|                           |                      |   |                                                        |
|---------------------------|----------------------|---|--------------------------------------------------------|
| $P_{rep}$                 | [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.00                                                   |
| $Q_{rep}$                 | [kN/m]               | : | 2.00                                                   |
| $F_{rep}$                 | [kN]                 | : | 1.70                                                   |
| $F_{rep}$ oppervlak       | [m <sup>2</sup> ]    | : | 0.05 x 0.05                                            |
| Reductiefactor            | :                    |   | 1.00                                                   |
| Wind $Q_{p,prob}$         | [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.53 (= $C_{prob}^2 \times Q_p = 1.00^2 \times 0.53$ ) |
| Sneeuw vormfactor $\mu_1$ | :                    |   | 0.80                                                   |



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

Formule 6.10a:  $\gamma_G$  : 1.22  $\gamma_Q$  : 1.35

Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G$  : 1.08  $\gamma_Q$  : 1.35

Perm.bel. gunstig : 0.90

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

 $\gamma_M$  [-]: 1.30

## Stabiliteit

1.Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par.6.3.3. is n.v.t.:

- u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

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

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

## Resultaten (maatgevende combinaties)

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

$k_m$  [-] : 0.70 par(6.1.6)

|                                                                                                                                                         |               |                                                                                                                                                | eis | u.c. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm(6.13)     | $\sigma_{v,d} = 0.41 < 2.09$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                                              |     | 0.20 |
| Wind                                                                                                                                                    | frm(6.3)      | $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$<br>$= 0.54 / 1.52 + 0.00 / 2.28 = 0.35$ |     | 0.35 |
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm(6.11)     | $\sigma_{m,y,d} = 8.41 < 11.08$ [N/mm <sup>2</sup> ]                                                                                           |     | 0.76 |
| Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding. |               |                                                                                                                                                |     |      |
| Wind                                                                                                                                                    | $u_{bij}$     | $= 6.56 < 12.00$ [mm]                                                                                                                          |     | 0.55 |
| Wind                                                                                                                                                    | $u_{net,fin}$ | $= 11.19 < 12.00$ [mm]                                                                                                                         |     | 0.93 |

## Gording voorgevel

zadeldak enkele buiging

### Algemene gegevens

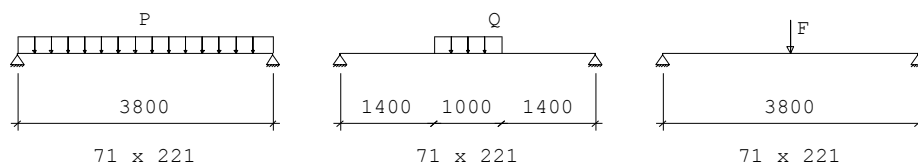
|                       |        |                       |                       |      |          |
|-----------------------|--------|-----------------------|-----------------------|------|----------|
| B x H                 | [mm]   | : 71 x 221            | Sterkteklasse         | :    | C18      |
| Overspanning          | [mm]   | : 3800                | Klimaatklasse         | :    | I        |
| Aantal zijdl. steunen | :      | -                     | Belastingsduur [jaar] | :    | 50       |
| Opleglengte           | [mm]   | : 100                 |                       |      |          |
| Hoh in het dakvlak    | [mm]   | : 1800                |                       |      |          |
| Helling               | :      | 30.00                 |                       |      |          |
| Beschot sterkteklasse | :      | C18                   |                       |      |          |
| Dikte beschot         | [mm]   | : 12                  | $E_{0,mean} \times I$ | [Nm] | : 1296.0 |
| Ref. periode          | [jaar] | : 50                  |                       |      |          |
| Windgebied            | :      | 3                     | Terrein               | :    | Bebouwd  |
| Gebouw L x B x H      | [m]    | : 14.00 x 5.00 x 9.00 |                       |      |          |

### Permanente belastingen $G_{rep}$

|                             |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| EG balklaag                 | : | 0.75 |
| Isolatie                    | : | 0.00 |
| Extra gewicht               | : | 0.00 |
| Totaal [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.75 |

### Veranderlijke belastingen

|                           |                      |          |                                              |
|---------------------------|----------------------|----------|----------------------------------------------|
| $P_{rep}$                 | [kN/m <sup>2</sup> ] | :        | 0.00                                         |
| $Q_{rep}$                 | [kN/m]               | :        | 2.00                                         |
| $F_{rep}$                 | [kN]                 | :        | 1.70                                         |
| $F_{rep}$ oppervlak       | [m <sup>2</sup> ]    | : 0.05 x | 0.05                                         |
| Reductiefactor            | :                    |          | 1.00                                         |
| Wind $Q_{p,prob}$         | [kN/m <sup>2</sup> ] | :        | 0.53 (= $C_{prob}^2 * Q_p = 1.00^2 * 0.53$ ) |
| Sneeuw vormfactor $\mu_1$ | :                    |          | 0.80                                         |



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

Formule 6.10a:  $\gamma_G$  : 1.22  $\gamma_Q$  : 1.35

Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G$  : 1.08  $\gamma_Q$  : 1.35

Perm.bel. gunstig : 0.90

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

$\gamma_M$  [-]: 1.30

## Stabiliteit

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

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

$k_{crit,y}$  [-] : 0.99 frm(6.34)

## Resultaten (maatgevende combinaties)

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

$k_m$  [-] : 0.70 par(6.1.6)

|                                                                                                                                                         |           |                                                                                                             | eis                                   | u.c. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm(6.13) | $\sigma_{v,d}$                                                                                              | $= 0.36 < 2.09$ [N/mm <sup>2</sup> ]  | 0.17 |
| Wind                                                                                                                                                    | frm(6.3)  | $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$<br>$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ |                                       |      |
|                                                                                                                                                         |           |                                                                                                             | $= 0.68 / 1.52 + 0.00 / 2.28 =$       | 0.45 |
| Lijnlast                                                                                                                                                | frm(6.11) | $\sigma_{m,y,d}$                                                                                            | $= 7.28 < 11.08$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 0.66 |
| Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding. |           |                                                                                                             |                                       |      |

|      |               |                   |      |      |
|------|---------------|-------------------|------|------|
| Wind | $u_{bij}$     | $= 7.82 < 15.20$  | [mm] | 0.51 |
| Wind | $u_{net,fin}$ | $= 13.34 < 15.20$ | [mm] | 0.88 |

## Gording zijgevels

zadeldak enkele buiging

### Algemene gegevens

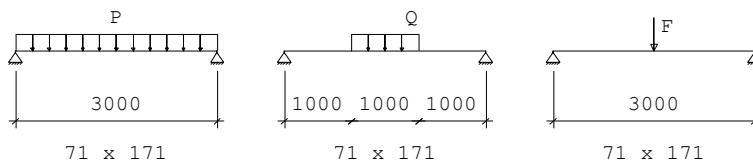
|                       |        |                       |                       |      |          |
|-----------------------|--------|-----------------------|-----------------------|------|----------|
| B x H                 | [mm]   | : 71 x 171            | Sterkteklasse         | :    | C18      |
| Overspanning          | [mm]   | : 3000                | Klimaatklasse         | :    | I        |
| Aantal zijdl. steunen | :      | -                     | Belastingsduur [jaar] | :    | 50       |
| Opleglengte           | [mm]   | : 100                 |                       |      |          |
| Hoh in het dakvlak    | [mm]   | : 1450                |                       |      |          |
| Helling               | :      | 45.00                 |                       |      |          |
| Beschot sterkteklasse | :      | C18                   |                       |      |          |
| Dikte beschot         | [mm]   | : 12                  | $E_{0,mean} \times I$ | [Nm] | : 1296.0 |
| Ref. periode          | [jaar] | : 50                  |                       |      |          |
| Windgebied            | :      | 3                     | Terrein               | :    | Bebouwd  |
| Gebouw L x B x H      | [m]    | : 14.00 x 5.00 x 9.00 |                       |      |          |

### Permanente belastingen $G_{rep}$

|                             |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| EG balklaag                 | : | 0.75 |
| Isolatie                    | : | 0.00 |
| Extra gewicht               | : | 0.00 |
| Totaal [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.75 |

### Veranderlijke belastingen

|                           |                      |   |                                                        |
|---------------------------|----------------------|---|--------------------------------------------------------|
| $P_{rep}$                 | [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.00                                                   |
| $Q_{rep}$                 | [kN/m]               | : | 2.00                                                   |
| $F_{rep}$                 | [kN]                 | : | 1.70                                                   |
| $F_{rep}$ oppervlak       | [m <sup>2</sup> ]    | : | 0.05 x 0.05                                            |
| Reductiefactor            | :                    |   | 1.00                                                   |
| Wind $Q_{p,prob}$         | [kN/m <sup>2</sup> ] | : | 0.53 (= $C_{prob}^2 \times Q_p = 1.00^2 \times 0.53$ ) |
| Sneeuw vormfactor $\mu_1$ | :                    |   | 0.40                                                   |



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

Formule 6.10a:  $\gamma_G$  : 1.22  $\gamma_Q$  : 1.35

Formule 6.10b:  $\xi\gamma_G$  : 1.08  $\gamma_Q$  : 1.35

Perm.bel. gunstig : 0.90

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

$\gamma_M$  [-]: 1.30

### Stabiliteit

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

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

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

## Resultaten (maatgevende combinaties)

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

$k_m$  [-] : 0.70 par (6.1.6)

|                                                                                                                                                         |           |                                                                                                      |                                                  | eis                  | u.c. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|------|
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm(6.13) | $\sigma_{v,d}$                                                                                       | $= 0.31 < 2.09$                                  | [N/mm <sup>2</sup> ] | 0.15 |
| Wind                                                                                                                                                    | frm(6.3)  | $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$<br>$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d})$ | $< 1.00$<br>$= 0.39 / 1.52 + 0.00 / 2.28 = 0.26$ |                      |      |
| Geconc. belasting                                                                                                                                       | frm(6.11) | $\sigma_{m,y,d}$                                                                                     | $= 6.22 < 11.08$                                 | [N/mm <sup>2</sup> ] | 0.56 |
| Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding. |           |                                                                                                      |                                                  |                      |      |
| Wind                                                                                                                                                    |           | $u_{bij}$                                                                                            | $= 4.87 < 12.00$                                 | [mm]                 | 0.41 |
| Wind                                                                                                                                                    |           | $u_{net,fin}$                                                                                        | $= 7.92 < 12.00$                                 | [mm]                 | 0.66 |

## 3.2 Stalen halfspanten

Schema zie uitvoer

### Belastinggeval 1 t.g.v. permanent

$G_{k1}$  t.g.v. gording :  $3.0 * 1.5 * 0.86 = 3.9$  kN

$G_{k2}$  t.g.v. gording :  $2.5 * 1.5 * 0.86 = 3.3$  kN

### Belastinggeval 2 t.g.v. sneeuw

$Q_{k1}$  t.g.v. gording ;  $3.0 * 1.5 * 0.56 = 2.5$  kN

$Q_{k2}$  t.g.v. gording :  $2.5 * 1.5 * 0.56 = 2.1$  kN

Toepassen ; IPE160

## TS/Raamwerken

Rel: 5.26f 26 nov 2015

Project...: Woonhuis  
 Onderdeel: stalen halfspant  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 26/11/2015  
 Bestand...: Z:\Someren\CorpexSomeren\FAMHANS001\projecten\15-260\  
 Berekeningen\stalen halfspant.rww

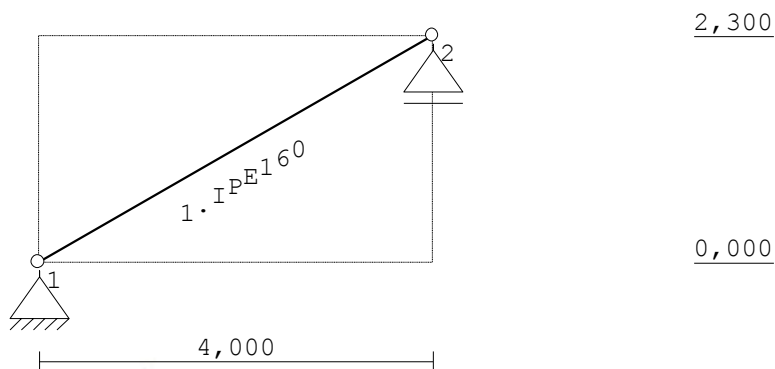
Belastingbreedte.: 3.000  
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
 Geometrisch lineair.  
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                      |         |              |
|-------------|----------------------|---------|--------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002     | C2:2010 | NB:2011 (nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011 (nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-4:2005 |         | NB:2007 (nl) |
| Staal       | NEN-EN 1993-1-1:2006 | C2:2009 | NB:2011 (nl) |

## GEOMETRIE



## STRAMIENLIJNEN

| Nr. | X     | Z-min | Z-max |
|-----|-------|-------|-------|
| 1   | 0.000 | 0.000 | 2.300 |
| 2   | 4.000 | 0.000 | 2.300 |

**NIVEAUS**

| Nr. | Z     | X-min | X-max |
|-----|-------|-------|-------|
| 1   | 0.000 | 0.000 | 4.000 |
| 2   | 2.300 | 0.000 | 4.000 |

**MATERIALEN**

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.M. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | S235         | 210000           | 78.5 | 0.30  | 1.2000e-005 |

**PROFIELEN [mm]**

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak   | Traagheid   | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|-------------|-------------|--------|
| 1     | IPE160       | 1:S235    | 2.0090e+003 | 8.6900e+006 | 0.00   |

**PROFIELEN vervolg [mm]**

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e    | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 82      | 160    | 80.0 |      |    |    |    |    |

**KNOPEN**

| Knoop | X     | Z     |
|-------|-------|-------|
| 1     | 0.000 | 0.000 |
| 2     | 4.000 | 2.300 |

**STAVEN**

| St. | ki | kj | Profiel  | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|-----|----|----|----------|---------|---------|--------|------|
| 1   | 1  | 2  | 1:IPE160 | NDM     | NDM     | 4.614  |      |

**VASTE STEUNPUNTEN**

| Nr. | knoop | Kode | XZR 1=vast 0=vrij | Hoek |
|-----|-------|------|-------------------|------|
| 1   | 1     | 110  |                   | 0.00 |
| 2   | 2     | 010  |                   | 0.00 |

**BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.**

|                             |       |                         |      |
|-----------------------------|-------|-------------------------|------|
| Betrouwbaarheidsklasse..... | 1     | Referentieperiode.....  | 50   |
| Gebouwdiepte.....           | 10.00 | Gebouwhoogte.....       | 2.30 |
| Niveau aansl.terrein.....   | 0.00  | E.g. scheid.w. [kN/m2]: | 1.20 |

**WIND**

|                                  |      |                     |       |
|----------------------------------|------|---------------------|-------|
| Positie spant in het gebouw....  | 3.00 |                     |       |
| Windgebied .....                 | 3    | Vb,0 ..[4.2].....   | 24.50 |
| Terrein categorie ...[4.3.2].... | 3    | Kr ....[4.3.2]..... | 0.22  |
| z0 .....                         | 0.50 | Zmin ..[4.3.2]..... | 7.00  |

## WIND

|                                   |      |                          |      |
|-----------------------------------|------|--------------------------|------|
| Co wind van links ..[4.3.3]....:  | 1.00 | Co wind van rechts.....: | 1.00 |
| Co wind loodrecht ..[4.3.3]....:  | 1.00 |                          |      |
| Cpi wind van links ..[7.2.9]....: | 0.20 | -0.30                    |      |
| Cpi windloodrecht ...[7.2.9]....: | 0.20 | -0.30                    |      |
| Cpi wind van rechts .[7.2.9]....: | 0.20 | -0.30                    |      |
| Cfr windwrijving ....[7.5].....:  | 0.04 |                          |      |

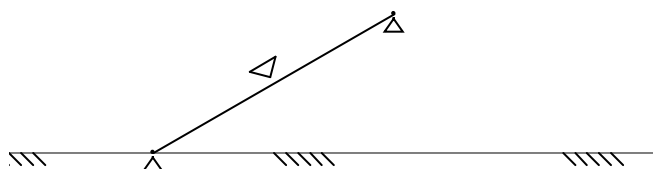
## STAFTYPEN

| Type   | staven |
|--------|--------|
| 7:Dak. | : 1    |

## LASTVELDEN

Wind staven

Sneeuw staven



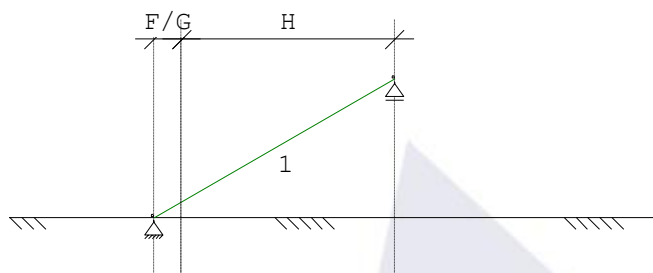
## WIND DAKTYPES

| Nr. | Staaft Type     | reductie bij<br>wind van links | reductie bij<br>wind van Rechts | Cpe volgens art: |
|-----|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------|
| 1   | 1 Lesssenaardak | 1.000                          | 1.000                           | 7.2.4            |

## WIND ZONES

Wind van links

Wind van rechts



## WIND VAN LINKS ZONES

| Nr. | Staaft | Positie | Lengte | Zone |
|-----|--------|---------|--------|------|
| 1   | 1      | 0.000   | 0.460  | F/G  |
| 2   | 1      | 0.460   | 3.540  | H    |

## Wind indexen

| Index | CsCd | Cpe/Cpi | qp    | breedte | reductie | Qw     | Zone | Hoek(en) |
|-------|------|---------|-------|---------|----------|--------|------|----------|
| Qw1   |      | 0.300   | 0.475 | 3.000   |          | -0.427 |      |          |
| Qw2   | 1.00 | 0.697   | 0.475 | 3.000   |          | -0.992 | G    | 29.9     |
| Qw3   | 1.00 | 0.399   | 0.475 | 3.000   |          | -0.568 | H    | 29.9     |
| Qw4   |      | -0.200  | 0.475 | 3.000   |          | 0.285  |      |          |
| Qw5   | 1.00 | -0.502  | 0.475 | 3.000   |          | 0.715  | G    | 29.9     |
| Qw6   | 1.00 | -0.201  | 0.475 | 3.000   |          | 0.286  | H    | 29.9     |

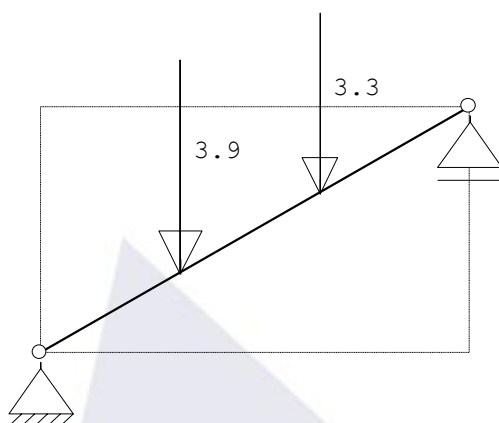
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving               | Type | e.g.X | e.g.Z |
|------|----------------------------|------|-------|-------|
| 1    | Permanente belasting       | 1    | 0.00  | -1.00 |
| 2    | Sneeuw                     | 22   | 0.00  | 0.00  |
| 3    | Knik                       | 0    | 0.00  | 0.00  |
| 4    | Wind van links onderdruk A | 7    | 0.00  | 0.00  |
| 5    | Wind van links overdruk A  | 8    | 0.00  | 0.00  |
| 6    | Wind van links onderdruk B | 9    | 0.00  | 0.00  |
| 7    | Wind van links overdruk B  | 10   | 0.00  | 0.00  |

## BELASTINGEN

B.G.:1 Permanente belasting

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



## STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Staaftype | Type          | q1/p/m | q2 | A     | B | psi0 | psi1 | psi2 |
|-----------|---------------|--------|----|-------|---|------|------|------|
| 1         | 10:PZGeprojl. | -3.90  |    | 1.500 |   |      |      |      |
| 1         | 10:PZGeprojl. | -3.30  |    | 3.000 |   |      |      |      |

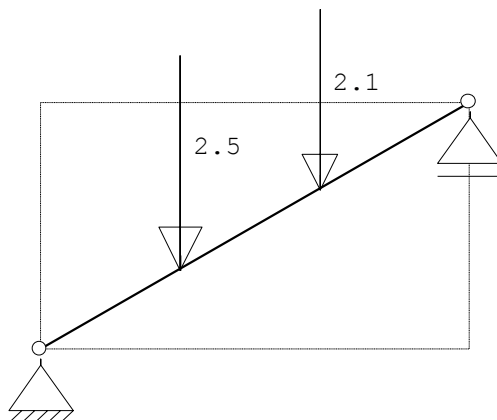
## REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

| Kn. | X    | Z     | M                        |
|-----|------|-------|--------------------------|
| 1   | 0.00 | 4.15  |                          |
| 2   |      | 3.78  |                          |
|     | 0.00 | 7.93  | : Som van de reacties    |
|     | 0.00 | -7.93 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw



## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

| Staaftype | Type          | q1/p/m | q2 | A     | B | psi0 | psi1 | psi2 |
|-----------|---------------|--------|----|-------|---|------|------|------|
| 1         | 10:PZGeprojl. | -2.50  |    | 1.500 |   | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1         | 10:PZGeprojl. | -2.10  |    | 3.000 |   | 0.0  | 0.2  | 0.0  |

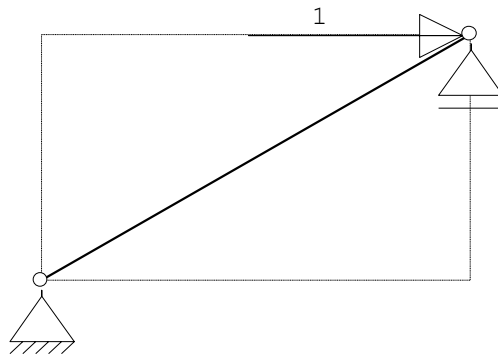
## REACTIES

B.G:2 Sneeuw

| Kn. | X    | Z     | M                        |
|-----|------|-------|--------------------------|
| 1   | 0.00 | 2.42  |                          |
| 2   |      | 2.18  |                          |
|     | 0.00 | 4.60  | : Som van de reacties    |
|     | 0.00 | -4.60 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:3 Knik



## KNOOPBELASTINGEN

B.G:3 Knik

| Last | Knoop | Richting | waarde |
|------|-------|----------|--------|
| 1    | 2     | X        | 1.000  |

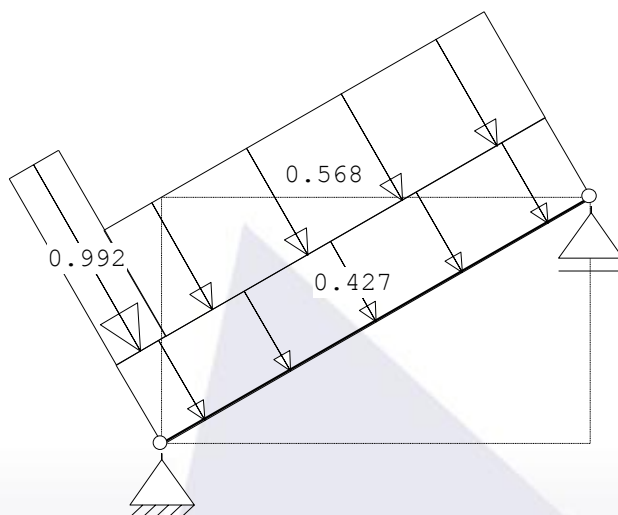
## REACTIES

B.G:3 Knik

| Kn. | X     | Z     | M                        |
|-----|-------|-------|--------------------------|
| 1   | -1.00 | -0.57 |                          |
| 2   |       | 0.57  |                          |
|     | -1.00 | 0.00  | : Som van de reacties    |
|     | 1.00  | 0.00  | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A



## STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A

| Staaftype | Type       | Index | q1/p/m | q2    | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|-----------|------------|-------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 1         | 1:QZLokaal | Qw1   | -0.43  | -0.43 | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1         | 1:QZLokaal |       | -0.00  | -0.00 | 0.000 | 4.083 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1         | 1:QZLokaal | Qw2   | -0.99  | -0.99 | 0.000 | 4.083 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1         | 1:QZLokaal | Qw3   | -0.57  | -0.57 | 0.531 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |

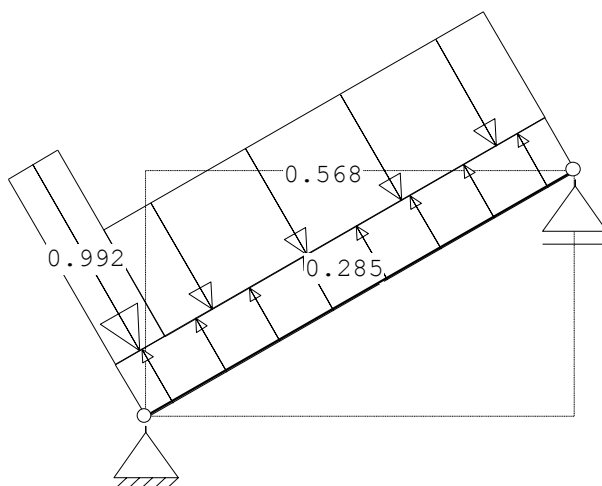
## REACTIES

B.G:4 Wind van links onderdruk A

| Kn. | X     | Z     | M                        |
|-----|-------|-------|--------------------------|
| 1   | -2.40 | 1.51  |                          |
| 2   |       | 2.66  |                          |
|     | -2.40 | 4.17  | : Som van de reacties    |
|     | 2.40  | -4.17 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A



## STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A

| Staaftype | Type       | Index | q1/p/m | q2    | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|-----------|------------|-------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 1         | 1:QZLokaal | Qw4   | 0.28   | 0.28  | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1         | 1:QZLokaal |       | -0.00  | -0.00 | 0.000 | 4.083 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1         | 1:QZLokaal | Qw2   | -0.99  | -0.99 | 0.000 | 4.083 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1         | 1:QZLokaal | Qw3   | -0.57  | -0.57 | 0.531 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |

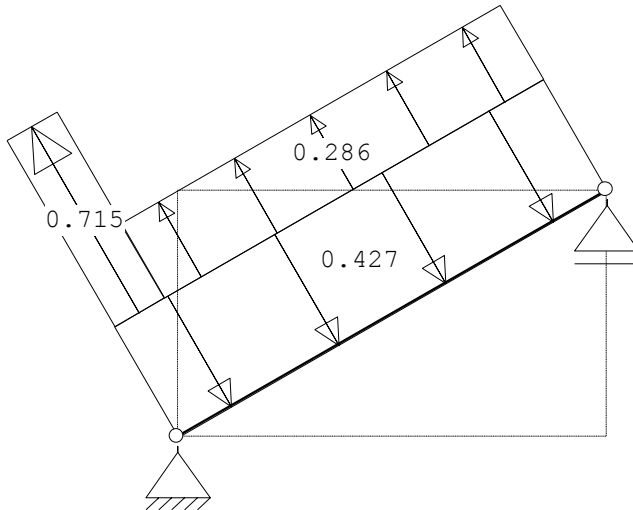
## REACTIES

B.G:5 Wind van links overdruk A

| Kn. | X     | Z     | M                        |
|-----|-------|-------|--------------------------|
| 1   | -0.76 | 0.56  |                          |
| 2   |       | 0.77  |                          |
|     | -0.76 | 1.33  | : Som van de reacties    |
|     | 0.76  | -1.33 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



## STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B

| Staaft | Type       | Index | q1/p/m | q2    | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|--------|------------|-------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 1      | 1:QZLokaal | Qw1   | -0.43  | -0.43 | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1      | 1:QZLokaal |       | 0.00   | 0.00  | 0.000 | 4.083 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1      | 1:QZLokaal | Qw5   | 0.71   | 0.71  | 0.000 | 4.083 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1      | 1:QZLokaal | Qw6   | 0.29   | 0.29  | 0.531 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |

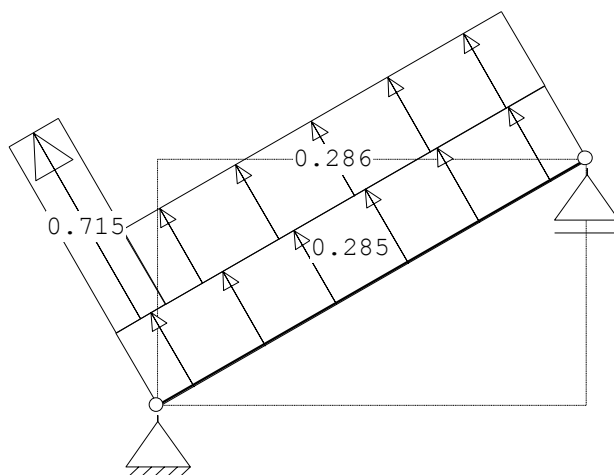
## REACTIES

B.G:6 Wind van links onderdruk B

| Kn. | X     | Z     | M                        |
|-----|-------|-------|--------------------------|
| 1   | -0.21 | 0.01  |                          |
| 2   |       | 0.36  |                          |
|     | -0.21 | 0.37  | : Som van de reacties    |
|     | 0.21  | -0.37 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B



## STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B

| Staaft | Type       | Index | q1/p/m | q2   | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|--------|------------|-------|--------|------|-------|-------|------|------|------|
| 1      | 1:QZLokaal | Qw4   | 0.28   | 0.28 | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1      | 1:QZLokaal |       | 0.00   | 0.00 | 0.000 | 4.083 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1      | 1:QZLokaal | Qw5   | 0.71   | 0.71 | 0.000 | 4.083 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 1      | 1:QZLokaal | Qw6   | 0.29   | 0.29 | 0.531 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |

## REACTIES

B.G:7 Wind van links overdruk B

| Kn. | X     | Z     | M                        |
|-----|-------|-------|--------------------------|
| 1   | 1.43  | -0.95 |                          |
| 2   |       | -1.53 |                          |
|     | 1.43  | -2.48 | : Som van de reacties    |
|     | -1.43 | 2.48  | : 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 | 1.08   | 2  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 3  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 4  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 4  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 5  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 5  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 6  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 6  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 7  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 7  | Fund. | 1  | Perm | 0.90   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 8  | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 2  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 9  | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 4  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 10 | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 5  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 11 | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 6  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 12 | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 7  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 13 | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 2  | Extr | 1.00   |    |      |        |    |      |        |

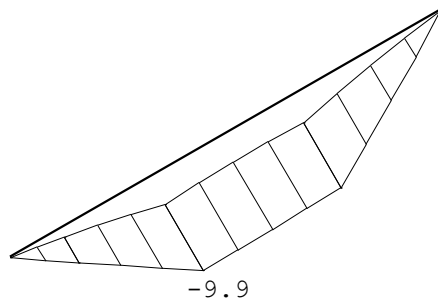
## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type  | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|----|-------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 14 | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 4  | Extr | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 15 | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 5  | Extr | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 16 | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 6  | Extr | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 17 | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 7  | Extr | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 18 | Freq. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 19 | Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 2  | psil | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 20 | Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 4  | psil | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 21 | Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 5  | psil | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 22 | Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 6  | psil | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 23 | Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 7  | psil | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 24 | Quas. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 25 | Blij. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

### MOMENTEN

Fundamentele combinatie



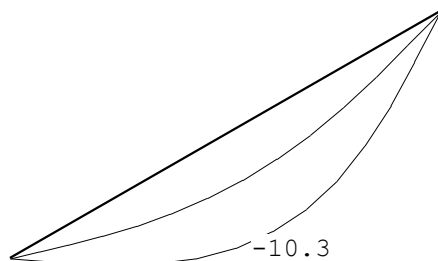
### REACTIES

Fundamentele combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1   | -3.24 | 1.92  | 2.46  | 7.75  |       |       |
| 2   |       |       | 1.33  | 7.67  |       |       |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN** [mm] Karakteristieke combinatie



## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Ongeschoord  
 Belastinggeval m.b.t. bepaling kniklengte: 3=Knik  
 Aanpassing inkl. parameter C : Steunpunten  
 Tweede-orde-effect:  
 Aan te houden verhouding  $n/(n-1)$   
 voor steunmomenten en verplaatsingen: 1.10  
 Doorbuiging en verplaatsing:  
 Aantal bouwlagen: 1  
 Gebouwtype: Overig  
 Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:  $h/300$   
 Kleinste gevelhoogte [m]: 0.0

## MATERIAAL

| Mat nr. | Profielnaam | Vloeisp. [N/mm <sup>2</sup> ] | Productie methode | Min. drsn. klasse |
|---------|-------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1       | IPE160      | 235                           | Gewalst           | 1                 |

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

## KNIKSTABILITEIT

| Staafl | $l_{sys}$ [m] | Classif. y sterke as | $l_{knik,y}$ [m] | Extra        |                      | Extra            |              |
|--------|---------------|----------------------|------------------|--------------|----------------------|------------------|--------------|
|        |               |                      |                  | aanp. y [kN] | Classif. z zwakke as | $l_{knik,z}$ [m] | aanp. z [kN] |
| 1      | 4.614         | Geschoord            | 4.614            | 0.0          | Geschoord            | 4.614            | 0.0          |

## KIPSTABILITEIT

| Staafl | Plts. aangr. | l gaffel [m]               | Kipsteunafstanden [m] |
|--------|--------------|----------------------------|-----------------------|
| 1      | 1.0*h        | boven: 4.61<br>onder: 4.61 | 4.614<br>4.614        |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staafl nr. | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm    | Artikel | Formule | Hoogste toetsing U.C. [N/mm <sup>2</sup> ] | Opm. |
|------------|-----|----|-----|----|--------|---------|---------|---------|--------------------------------------------|------|
| 1          | 1   | 2  | 1   | 1  | Staafl | EN3-1-1 | 6.3.2   | (6.54)  | 0.744                                      | 175  |

## TOETSING DOORBUIGING

| Staaft | Soort | Mtg | Lengte<br>[m] | Overst<br>I J | Zeeg<br>[mm] | $u_{tot}$<br>[mm] | BC | Sit    | $u$<br>[mm] | Toelaatbaar<br>[mm] | *1    |
|--------|-------|-----|---------------|---------------|--------------|-------------------|----|--------|-------------|---------------------|-------|
| 1      | Dak   | db  | 4.61          | N N           | 0.0          | -11.3             | 13 | 1 Eind | -11.3       | -18.5               | 0.004 |
|        |       | db  |               |               |              |                   | 13 | 1 Bijk | -4.2        | -18.5               | 0.004 |

### 3.3 Stalen hoekkepers

Schema zie uitvoer

#### Belastinggeval 1 t.g.v. permanent

$$\begin{aligned}
 G_{k1} &= 1.5 \cdot 1.0 \cdot 1.06 + 1.5 \cdot 1.5 \cdot 0.87 = 3.6 \text{ kN} \\
 G_{k2} &= 1.5 \cdot 1.0 \cdot 1.06 + 1.0 \cdot 1.5 \cdot 0.87 = 2.9 \text{ kN} \\
 G_{k3} &= 0.8 \cdot 0.87 = 0.7 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 G_{k4} \text{ t.g.v. betonplaat : } & 0.9 \cdot 0.9 \cdot 0.2 \cdot 25 \cdot 0.5 = 2.0 \text{ kN} \\
 \text{m.w. : } & 1.2 \cdot 1.0 \cdot 0.5 = \underline{6.0 \text{ kN}} \\
 G_{k4} &= 8.0 \text{ kN} \\
 G_5 \text{ t.g.v. stalen spant : } & G_{k5} = 3.8 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

#### Belastinggeval 2 t.g.v. sneeuw

$$\begin{aligned}
 Q_{k1} &= 1.5 \cdot 1.0 \cdot 0.28 + 1.5 \cdot 1.5 \cdot 0.56 = 1.68 \text{ kN} \\
 Q_{k2} &= 1.5 \cdot 1.0 \cdot 0.28 + 1.0 \cdot 1.5 \cdot 0.56 = 1.26 \text{ kN} \\
 Q_{k3} &= 0.8 \cdot 0.56 = 0.45 \text{ kN/m}^2 \\
 Q_{k4} \text{ t.g.v. stalen spant ; } & = 2.20 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Toepassen : IPE200

## TS/Raamwerken

Rel: 5.26f 26 nov 2015

Project...: Woonhuis  
Onderdeel: stalen hoekkeper  
Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
Datum....: 26/11/2015  
Bestand...: Z:\Somerens\CorpexSomerens\FAMHANS001\projecten\15-260\  
Berekeningen\stalen hoekkeper.rww

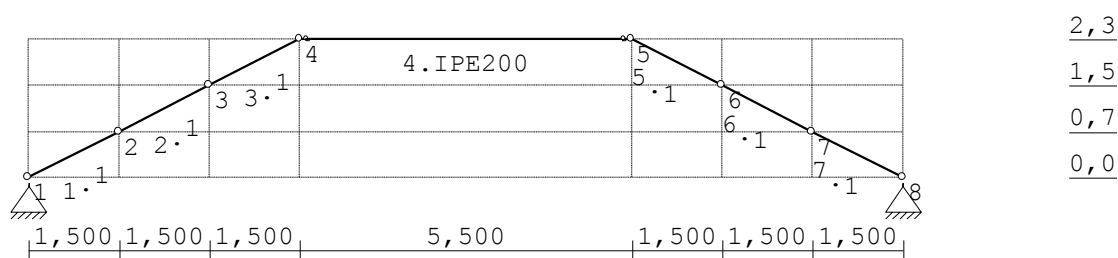
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.  
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:  
Geometrisch lineair.  
Fysisch lineair.

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



## STRAMIENLIJNEN

| Nr. | X      | Z-min | Z-max |
|-----|--------|-------|-------|
| 1   | 0.000  | 0.000 | 2.300 |
| 2   | 1.500  | 0.000 | 2.300 |
| 3   | 3.000  | 0.000 | 2.300 |
| 4   | 4.500  | 0.000 | 2.300 |
| 5   | 10.000 | 0.000 | 2.300 |
| 6   | 11.500 | 0.000 | 2.300 |
| 7   | 13.000 | 0.000 | 2.300 |
| 8   | 14.500 | 0.000 | 2.300 |

## NIVEAUS

| Nr. | Z     | X-min | X-max  |
|-----|-------|-------|--------|
| 1   | 0.000 | 0.000 | 14.500 |
| 2   | 0.760 | 0.000 | 14.500 |
| 3   | 1.530 | 0.000 | 14.500 |
| 4   | 2.300 | 0.000 | 14.500 |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.M. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | S235         | 210000           | 78.5 | 0.30  | 1.2000e-005 |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak   | Traagheid   | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|-------------|-------------|--------|
| 1     | IPE200       | 1:S235    | 2.8480e+003 | 1.9430e+007 | 0.00   |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 100     | 200    | 100.0 |      |    |    |    |    |

## KNOPEN

| Knoop | X      | Z     | Knoop | X      | Z     |
|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| 1     | 0.000  | 0.000 | 6     | 11.500 | 1.530 |
| 2     | 1.500  | 0.760 | 7     | 13.000 | 0.760 |
| 3     | 3.000  | 1.530 | 8     | 14.500 | 0.000 |
| 4     | 4.500  | 2.300 |       |        |       |
| 5     | 10.000 | 2.300 |       |        |       |

## STAVEN

| St. | ki | kj | Profiel  | Aansl.i | Aansl.j | Lengte | Opm. |
|-----|----|----|----------|---------|---------|--------|------|
| 1   | 1  | 2  | 1:IPE200 | NDM     | NDM     | 1.682  |      |
| 2   | 2  | 3  | 1:IPE200 | NDM     | NDM     | 1.686  |      |
| 3   | 3  | 4  | 1:IPE200 | NDM     | NDM     | 1.686  |      |
| 4   | 4  | 5  | 1:IPE200 | NDV1000 | NDV1000 | 5.500  |      |
| 5   | 5  | 6  | 1:IPE200 | NDM     | NDM     | 1.686  |      |
| 6   | 6  | 7  | 1:IPE200 | NDM     | NDM     | 1.686  |      |
| 7   | 7  | 8  | 1:IPE200 | NDM     | NDM     | 1.682  |      |

## VASTE STEUNPUNTEN

| Nr. | knoop | Kode | XZR | 1=vast | 0=vrij | Hoek |
|-----|-------|------|-----|--------|--------|------|
| 1   | 1     | 110  |     |        |        | 0.00 |
| 2   | 8     | 110  |     |        |        | 0.00 |

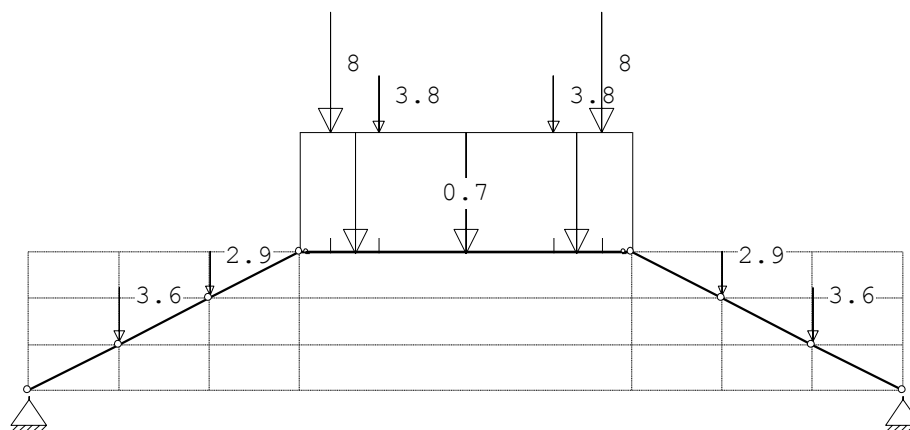
## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving         | Type | e.g.X | e.g.Z |
|------|----------------------|------|-------|-------|
| 1    | Permanente belasting | 1    | 0.00  | -1.00 |
| 2    | Sneeuw               | 22   | 0.00  | 0.00  |

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



## KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Last | Knoop | Richting | waarde |
|------|-------|----------|--------|
| 1    | 2     | Z        | -3.600 |
| 2    | 7     | Z        | -3.600 |
| 3    | 3     | Z        | -2.900 |
| 4    | 6     | Z        | -2.900 |

## STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Staat | Type       | q1/p/m | q2    | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|-------|------------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 4     | 8:PZLokaal | -8.00  |       | 0.500 |       |      |      |      |
| 4     | 8:PZLokaal | -8.00  |       | 5.000 |       |      |      |      |
| 4     | 8:PZLokaal | -3.80  |       | 1.300 |       |      |      |      |
| 4     | 8:PZLokaal | -3.80  |       | 4.200 |       |      |      |      |
| 4     | 1:QZLokaal | -0.70  | -0.70 | 0.000 | 0.000 |      |      |      |

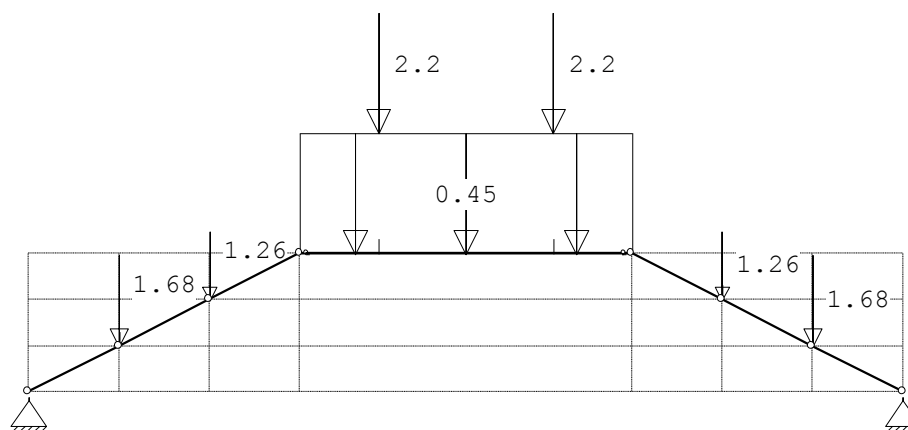
## REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

| Kn. | X      | Z      | M                        |
|-----|--------|--------|--------------------------|
| 1   | 37.10  | 21.97  |                          |
| 8   | -37.10 | 21.97  |                          |
|     | 0.00   | 43.94  | : Som van de reacties    |
|     | 0.00   | -43.94 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw



## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

| Staaftype | Type        | q1/p/m | q2    | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|-----------|-------------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 2         | 10:PZGepro. | -1.68  |       | 0.000 |       | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 7         | 10:PZGepro. | -1.68  |       | 0.000 |       | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 3         | 10:PZGepro. | -1.26  |       | 0.000 |       | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 6         | 10:PZGepro. | -1.26  |       | 0.000 |       | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 4         | 1:QZLokaal  | -0.45  | -0.45 | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 4         | 8:PZLokaal  | -2.20  |       | 1.300 |       | 0.0  | 0.2  | 0.0  |
| 4         | 8:PZLokaal  | -2.20  |       | 4.200 |       | 0.0  | 0.2  | 0.0  |

## REACTIES

B.G:2 Sneeuw

| Kn. | X      | Z      | M                        |
|-----|--------|--------|--------------------------|
| 1   | 10.11  | 6.38   |                          |
| 8   | -10.11 | 6.38   |                          |
|     | 0.00   | 12.75  | : Som van de reacties    |
|     | 0.00   | -12.75 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type  | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|----|-------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 1  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 2  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 2  | Fund. | 1  | Perm | 1.20   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 3  | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 2  | Extr | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 4  | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 5  | Quas. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 6  | Blij. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 7  | Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 2  | psi1 | 1.00   |    |      |        |    |      |        |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

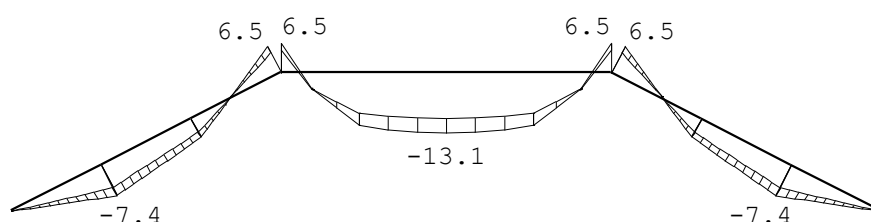
BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

### MOMENTEN

Fundamentele combinatie



### REACTIES

Fundamentele combinatie

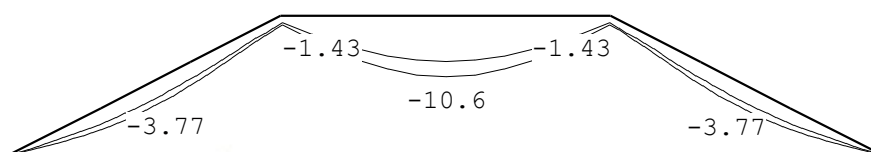
| Kn. | X-min  | X-max  | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1   | 44.52  | 53.71  | 26.36 | 32.34 |       |       |
| 8   | -53.71 | -44.52 | 26.36 | 32.34 |       |       |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

### VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie



## STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

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

### MATERIAAL

| Mat nr.                       | Profielnaam | Vloeisp.<br>[N/mm²] | Productie methode | Min. drsn.<br>klasse |      |
|-------------------------------|-------------|---------------------|-------------------|----------------------|------|
| 1                             | IPE200      | 235                 | Gewalst           | 1                    |      |
| Partiële veiligheidsfactoren: |             |                     |                   |                      |      |
| Gamma M;0                     | :           | 1.00                | Gamma M;1         | :                    | 1.00 |

## KNIKSTABILITEIT

| Staafl | $l_{sys}$<br>[m] | Classif. y<br>sterke as | $l_{knik,y}$<br>[m] | Extra           |                         | $l_{knik,z}$<br>[m] | Extra           |  |
|--------|------------------|-------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--|
|        |                  |                         |                     | aanp. y<br>[kN] | Classif. z<br>zwakke as |                     | aanp. z<br>[kN] |  |
| 1-3    | 5.054            | Geschoord               | 5.054               | 0.0             | Geschoord               | 5.054               | 0.0             |  |
| 4      | 5.500            | Geschoord               | 5.500               | 0.0             | Geschoord               | 5.500               | 0.0             |  |
| 5-7    | 5.054            | Geschoord               | 5.054               | 0.0             | Geschoord               | 5.054               | 0.0             |  |

## KIPSTABILITEIT

| Staafl | Plts.<br>aanr. | l gaffel<br>[m] | Kipsteunafstanden |       |
|--------|----------------|-----------------|-------------------|-------|
|        |                |                 |                   |       |
| 1-3    | 1.0*h          | boven:          | 5.05              | 5.054 |
|        |                | onder:          | 5.05              | 5.054 |
| 4      | 1.0*h          | boven:          | 5.50              | 5.500 |
|        |                | onder:          | 5.50              | 5.500 |
| 5-7    | 1.0*h          | boven:          | 5.05              | 5.054 |
|        |                | onder:          | 5.05              | 5.054 |

## TOETSING SPANNINGEN

| Staafl | Mat | BC | Sit | Kl | Plaats | Norm    | Artikel | Formule | Hoogste toetsing          |     | Opm.  |
|--------|-----|----|-----|----|--------|---------|---------|---------|---------------------------|-----|-------|
| nr.    |     |    |     |    |        |         |         |         | U.C. [N/mm <sup>2</sup> ] |     |       |
| 1-3    | 1   | 1  | 1   | 1  | Staafl | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.47z) | 0.624                     | 147 | 46,47 |
| 4      | 1   | 1  | 1   | 1  | Staafl | EN3-1-1 | 6.3.3   | (6.61)  | 0.678                     | 159 | 46    |
| 5-7    | 1   | 1  | 1   | 1  | Staafl | EN3-1-1 | 6.3.1.1 | (6.47z) | 0.624                     | 147 | 46,47 |

Opmerkingen:

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

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

## TOETSING DOORBUIGING

| Staafl | Soort | Mtg | Lengte<br>[m] | Overst |   | Zeeg<br>[mm] | $u_{tot}$<br>[mm] | BC Sit |        | u<br>[mm] | Toelaatbaar |       |
|--------|-------|-----|---------------|--------|---|--------------|-------------------|--------|--------|-----------|-------------|-------|
|        |       |     |               | I      | J |              |                   |        |        |           | [mm]        | *1    |
| 1-3    | Dak   | db  | 5.05          | N      | N | 0.0          | -3.1              | 3      | 1 Eind | -3.1      | -20.2       | 0.004 |
|        |       | db  |               |        |   |              |                   | 3      | 1 Bijk | -0.9      | -20.2       | 0.004 |
| 4      | Dak   | db  | 5.50          | N      | N | 0.0          | -9.1              | 3      | 1 Eind | -9.1      | -22.0       | 0.004 |
|        |       | db  |               |        |   |              |                   | 3      | 1 Bijk | -2.4      | -22.0       | 0.004 |
| 5-7    | Dak   | db  | 5.05          | N      | N | 0.0          | -3.1              | 3      | 1 Eind | -3.1      | -20.2       | 0.004 |
|        |       | db  |               |        |   |              |                   | 3      | 1 Bijk | -0.9      | -20.2       | 0.004 |

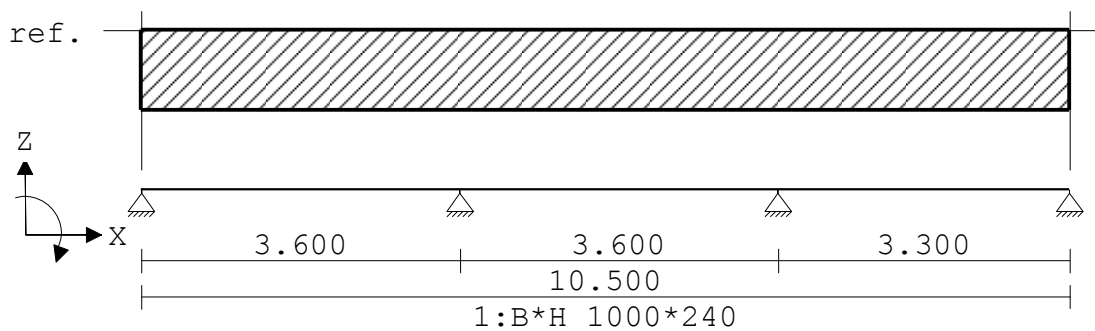
## 4 Belastingafdracht

### 4.1 Zoldervloer

#### 4.1.1 Achterzijde

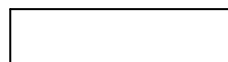
#### GEOMETRIE

Ligger:1



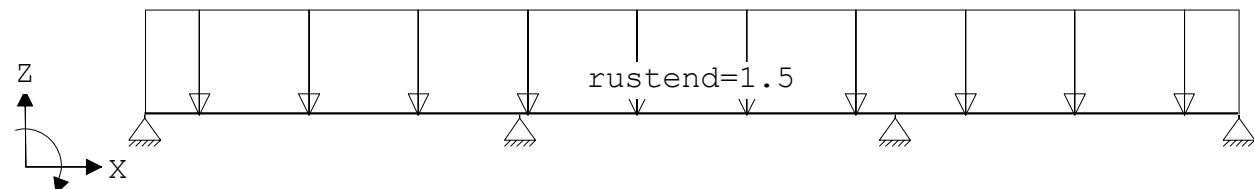
#### PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 1000\*240



#### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



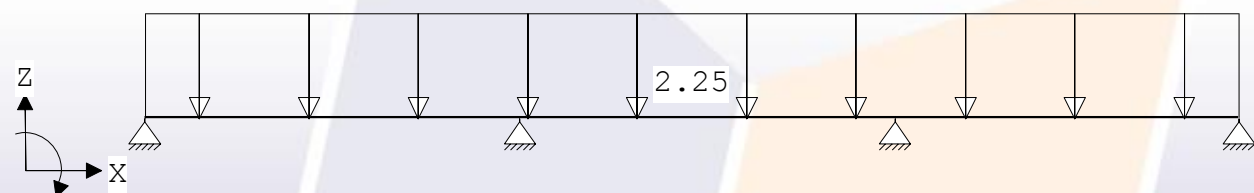
#### REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Stp      | F     | M                                   |
|----------|-------|-------------------------------------|
| 1        | 10.72 | 0.00                                |
| 2        | 30.16 | 0.00                                |
| 3        | 28.10 | 0.00                                |
| 4        | 9.76  | 0.00                                |
| 78.75 :  |       | (absoluut) grootste som reacties    |
| -78.75 : |       | (absoluut) grootste som belastingen |

#### VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



## REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

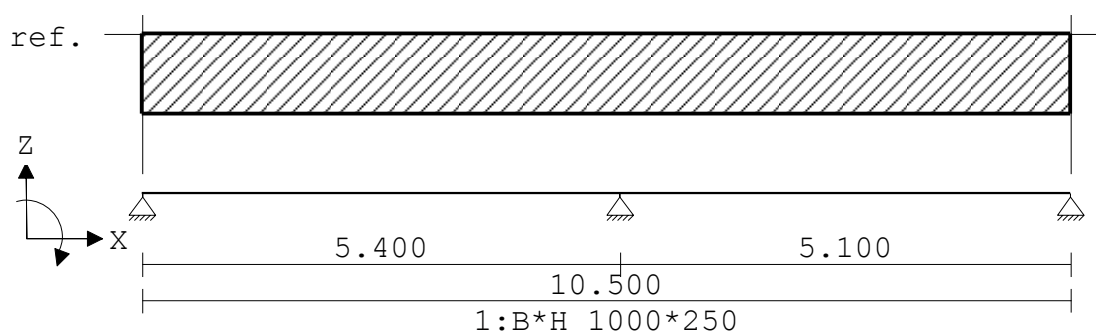
| Stp | Fmin  | Fmax | Mmin | Mmax |
|-----|-------|------|------|------|
| 1   | -0.40 | 3.62 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 0.00  | 9.70 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | 0.00  | 9.27 | 0.00 | 0.00 |
| 4   | -0.46 | 3.39 | 0.00 | 0.00 |

## 4.2 Verdiepingsvloer

### 4.2.1 Achterzijde

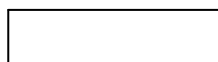
## GEOMETRIE

Ligger:1



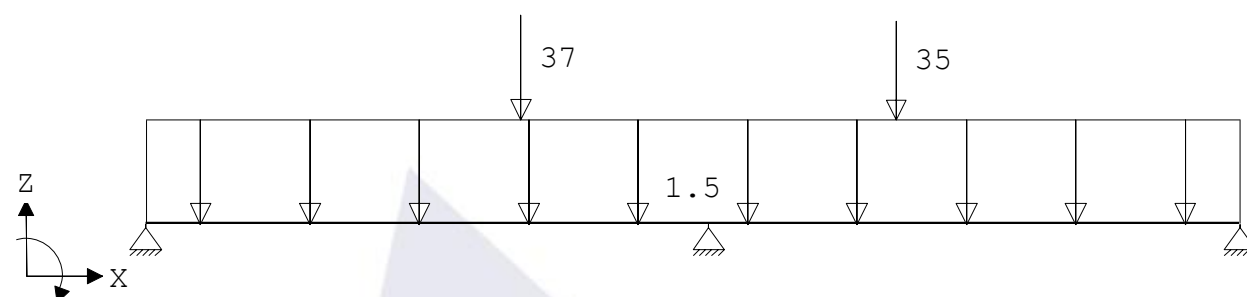
## PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 1000\*250



## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



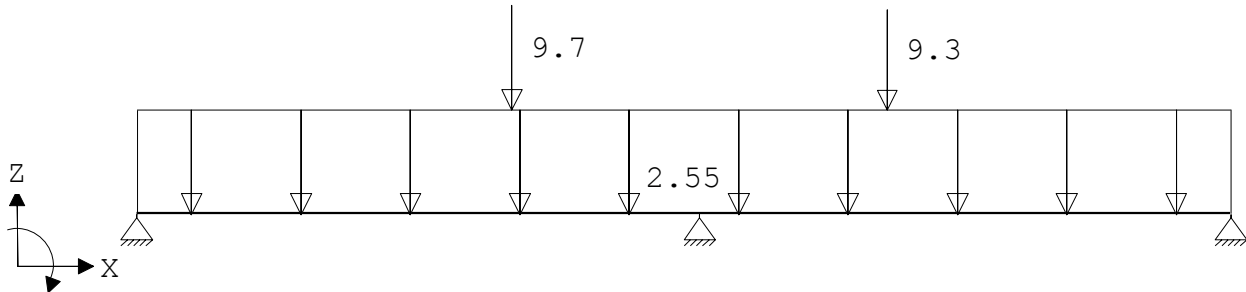
## REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Stp | F         | M                                   |
|-----|-----------|-------------------------------------|
| 1   | 21.76     | 0.00                                |
| 2   | 111.68    | 0.00                                |
| 3   | 19.94     | 0.00                                |
|     | 153.38 :  | (absoluut) grootste som reacties    |
|     | -153.38 : | (absoluut) grootste som belastingen |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



## REACTIES Fysisch lineair

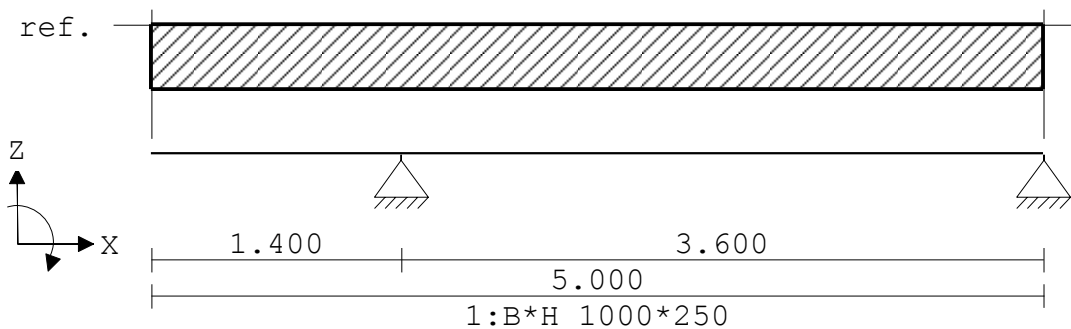
Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

| Stp | Fmin  | Fmax  | Mmin | Mmax |
|-----|-------|-------|------|------|
| 1   | -1.55 | 8.31  | 0.00 | 0.00 |
| 2   | 0.00  | 32.78 | 0.00 | 0.00 |
| 3   | -1.92 | 8.15  | 0.00 | 0.00 |

## 4.2.2 Voorzijde

## GEOMETRIE

Ligger:1



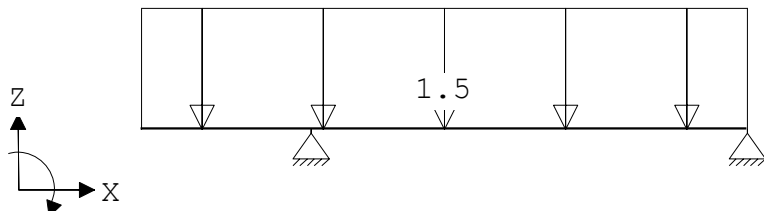
## PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 1000\*250



## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



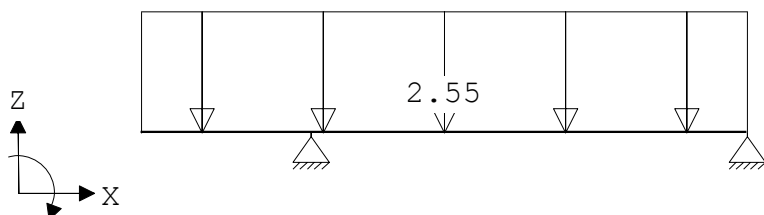
## REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Stp      | F     | M                                   |
|----------|-------|-------------------------------------|
| 1        | 26.91 | 0.00                                |
| 2        | 11.84 | 0.00                                |
| 38.75 :  |       | (absoluut) grootste som reacties    |
| -38.75 : |       | (absoluut) grootste som belastingen |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



## REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

| Stp | Fmin  | Fmax | Mmin | Mmax |
|-----|-------|------|------|------|
| 1   | 0.00  | 8.85 | 0.00 | 0.00 |
| 2   | -0.69 | 4.59 | 0.00 | 0.00 |

## 5 Metselwerk

### 5.1 Penant woonkamer

$$N_{E;d} = 1.9 \cdot (1.08 \cdot 112 + 1.35 \cdot 33) = 315 \text{ kN}$$

|                     |              |       |                      |      |           |
|---------------------|--------------|-------|----------------------|------|-----------|
| Projectnummer       | : 15-260     | Datum | : 28-11-2015 - 08:48 | Blad | : 1 van 3 |
| Projectomschrijving | : Woonhuis   |       |                      |      |           |
| Onderdeel           | : Metselwerk |       |                      |      |           |

Bestand : ....projecten\15-260\Berekeningen\metselwerk.vnks

**Module 1 - Twee- of meerzijdig gesteunde dragende wand met moment in het midden en aan de uiteinden van de wand**

#### INVOERGEGEVENS

##### ONDERDEEL : tussenwand

Materiaaleigenschappen:

gevolgklasse: CC1

genormaliseerde gemiddelde druksterkte kalkzandsteen (CS 12)

mortelkwaliteit: morteltype: Metselmortel

$$f_b = 12 \text{ N/mm}^2$$

$$f_m = 10 \text{ N/mm}^2$$

Geometrie van de wand:

dikte

$$t = 140 \text{ mm}$$

hoogte

$$h = 2800 \text{ mm}$$

breedte

$$\ell = 1000 \text{ mm}$$

lengte

$$L_v = 1200 \text{ mm}$$

Aantal gesteunde randen: 3

Soort vloeroplegging: wand met aan beide zijden betonvloer

Belastingen:

normaalkracht

$$N_{Ed} = 314,0 \text{ kN}$$

moment aan de top

$$M_{Ed,t} = 4,70 \text{ kNm}$$

moment in het midden

$$M_{Ed,m} = 0,00 \text{ kNm}$$

moment aan de voet

$$M_{Ed,b} = 0,00 \text{ kNm}$$

#### BEREKENING

**Bepaling capaciteit volgens art. 5.5.1 van NEN-EN 1996-1-1 (nl):**

##### Tussenresultaten

$$f_k = K (f_b)^\alpha (f_m)^\beta = 0,6 \times 12^{0,65} \times 10^{0,25} = 5,37 \text{ N/mm}^2 \quad \dots(3.1)$$

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{5,37}{1,5} = 3,58 \text{ N/mm}^2$$

artikel 5.5.1.2 (7)

$$L_v = 1200 \text{ mm} \quad n_s = 3$$

$$\rho_2 = 0,75 \quad \dots(5.3)$$

$$h = 2800 \text{ mm} < 3,5 L_v = 4200 \text{ mm}$$

$$\rho_3 = \frac{1}{1 + \left( \frac{\rho_2 h}{3 L_v} \right)^2} \rho_2 = \frac{1}{1 + \left( \frac{0,75 \times 2800}{3 \times 1200} \right)^2} \times 0,75 = 0,56 \quad \dots(5.6)$$

$$h_{ef} = \rho_3 h = 0,56 \times 2800 = 1566,8 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

artikel 5.5.1.4 (2)

Projectnummer : 15-260  
Projectomschrijving : Woonhuis  
Onderdeel : Metselwerk

Datum : 28-11-2015 - 08:48

Blad: 2 van 3

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} = 11,19 < 27 \quad u.c. = 0,41$$

Slankheid van de wand voldoet.

artikel 5.5.1.1 (4)

$$e_{init} = \frac{h_{ef}}{450} = 3,5 \text{ mm} \quad e_{initm} = e_{init} + 10 = 13,5 \text{ mm}$$

artikel 6.1.2.2

$$e_t = \frac{M_{Ed,t}}{N_{Ed}} = 15 \text{ mm} \quad e_{i,t,f} = \max(|e_t| + e_{init}; 0,05 t) = 18,5 \text{ mm} \quad \dots(6.5)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0,1 \quad e_{i,t} = e_{i,t,f} = 18,5 \text{ mm}$$

$$\Phi_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,736 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \Phi_{i,t} \ell t f_d = 368,8 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$e_b = \frac{M_{Ed,b}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm} \quad e_{i,b,f} = \max(|e_b| + e_{init}; 0,05 t) = 7 \text{ mm} \quad \dots(6.5)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\ell t f_d} > 0,1 \quad e_{i,b} = e_{i,b,f} = 7 \text{ mm}$$

$$\Phi_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \Phi_{i,b} \ell t f_d = 450,71 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$e_{Ed,m} = \frac{M_{Ed,m}}{N_{Ed}} = 0 \text{ mm} \quad e_m = |e_{Ed,m}| + e_{initm} = 13,5 \text{ mm}$$

$$e_k = 0 \text{ mm} \quad \dots(6.8) \quad e_{mk} = \max(|e_m| + e_k; 0,05 t_{ef}) = 13,5 \text{ mm} \quad \dots(6.6)$$

$$A_1 = 1 - 2 \frac{e_{mk}}{t_{ef}} = 1 - 2 \frac{13,48}{140} = 0,807 \quad \dots(G.2)$$

$$\lambda_\Phi = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E}} = \frac{1566,8}{140} \sqrt{\frac{5,4}{3755,9}} = 0,423 \quad \dots(G.4)$$

$$u = \frac{\lambda_\Phi - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t_{ef}}} = \frac{0,423 - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{13,5}{140}} = 0,583 \quad \dots(G.3)$$

$$\Phi_m = A_1 e^{-(u u)^2} = 0,681 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \Phi_m \ell t f_d = 341,11 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 314 \text{ kN} < N_{Rd} = 341,1 \text{ kN} \quad u.c. = 0,92 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

Projectnummer : 15-260  
Projectomschrijving : Woonhuis  
Onderdeel : Metselwerk

Datum : 28-11-2015 - 08:48

Blad: 3 van 3

## Resultaten

$$f_d = 3,58 \text{ N/mm}^2$$

$$h_{ef} = \rho_3 h = 0,56 \times 2800 = 1566,8 \text{ mm} \quad \dots(5.2)$$

$$\Phi_{i,t} = 1 - 2 \frac{e_{i,t}}{t} = 0,736 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,t} = \Phi_{i,t} \ell t f_d = 368,8 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_{i,b} = 1 - 2 \frac{e_{i,b}}{t} = 0,9 \quad \dots(6.4) \quad N_{Rd,b} = \Phi_{i,b} \ell t f_d = 450,71 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

$$\Phi_m = A_1 e^{-(u u)/2} = 0,681 \quad \dots(G.1) \quad N_{Rd,m} = \Phi_m \ell t f_d = 341,11 \text{ kN} \quad \dots(6.2)$$

artikel 6.1.2.1(1)

$$N_{Ed} = 314 \text{ kN} < N_{Rd} = 341,1 \text{ kN} \quad u.c. = 0,92 \quad \text{Capaciteit van de wand voldoet.}$$

**Conclusie : Wand voldoet.**

## 6 Lateien / liggers / kolommen

### 6.1 Merk 1

Lt = 1.1 m'

Buiten : H100/100/10

Binnen : stalton latei

### 6.2 Merk 2

Lt = 1.1 m'

Buiten : Rollaag + 3 lagen murfor

Binnen : stalton latei

### 6.3 Merk 3

Lt = 2.4 m'

Versterkte strook in vloer

| Belastingafdracht          | afdracht           |        |         |         |          |         | Meijl-Verhaegh V2.0 okt 2014 |        |               |            |            |      |
|----------------------------|--------------------|--------|---------|---------|----------|---------|------------------------------|--------|---------------|------------|------------|------|
|                            | Dak                | Zolder | 1e v.v. | Beg. Gr | Metselw. | Platdak | op vloer                     | Totaal | Form 6.10a    | Form 6.10b |            |      |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 1,06               | 7,50   | 7,75    | 7,75    | 4,00     | 0,65    | 7,75                         |        | $\gamma_g$    | 1,22       | $\gamma_g$ | 1,08 |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,28               | 2,25   | 2,55    | 2,55    |          | 1,70    | 2,55                         |        |               |            |            |      |
| $\psi_0$                   | 0,00               | 0,40   | 0,40    | 0,40    | 1,00     | 0,00    | 1,00                         |        | $\gamma_p$    | 1,35       | $\gamma_p$ | 1,35 |
|                            |                    |        |         |         |          |         |                              |        | Gevolgklasse: |            | 1          |      |
| Lengte                     | 1,00               | 1,43   | 2,80    | 0,00    | 3,00     | 0,00    | 1,00                         |        |               |            |            |      |
| Toeslag                    | 1,00               | 1,00   | 1,00    | 1,00    | 1,00     | 1,00    | 1,00                         |        |               |            |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 1,06               | 10,73  | 21,70   | 0,00    | 12,00    | 0,00    | 7,75                         | 53,24  |               |            |            |      |
| $Q_k * \psi_0$ (kN/m')     | 0,00               | 1,29   | 2,86    | 0,00    | 0,00     | 0,00    | 2,55                         | 6,69   |               |            |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,28               | 3,22   | 7,14    | 0,00    | 0,00     | 0,00    | 2,55                         | 13,19  |               |            |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10a |        |         |         |          |         |                              | 73,98  |               |            |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10b |        |         |         |          |         |                              | 75,30  |               |            |            |      |
| $Q_{rep}$ (kN/m')          |                    |        |         |         |          |         |                              | 66,42  |               |            |            |      |

$$V_{e;d} = 1.2 * 76 = 91.2 \text{ kN}$$

$$\text{Opneembare schuifspanning door vloer : } 0.51 * 1000 * 220 * 10^{-3} = 112 \text{ kN} > 91.2 \text{ kN}$$

Versterkte strook in vloer is haalbaar.

Penant uitvoeren in 140\*340

### 6.4 Merk 4

Uitvoeren in metselwerk : 140\*340

## 6.5 Merk 5

$L_t = 2.6 \text{ m}'$

Buiten :

$G_{k1} \text{ t.g.v. metslwerk + e.g. : } 0.8 \cdot 2.0 + 0.2 = 1.8 \text{ kN/m}'$

$M_{E;d} = 0.125 \cdot 1.35 \cdot 1.8 \cdot 2.6^2 = 2.1 \text{ kNm}$

$W_y > 8.8 \text{ cm}^3$

$I_y > 6/6 \cdot 3.72 \cdot 1.8 \cdot 2.6^3 = 118 \text{ cm}^4$

Toepassen : 2\*H100/100/10

## 6.6 Merk 6

$L_t = 2.2 \text{ m}'$

Buiten : H100/100/10

Binnen : stalton latei

## 6.7 Merk 7

| Merk 7                     | 1-velds overspanning kippgesteund |             |         |                             |         |                                  | Meijl-Verhaegh V2 okt 2014 |              |                                  |                   |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------|---------|-----------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------------|-------------------|
|                            | Dak                               | 2e v.v.     | 1e v.v. | Beg. Gr                     | Metselw | Platdak                          | e.g.                       | Totaal       | Form 6.10a                       | Form 6.10b        |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,00                              | 0,00        | 0,00    | 0,00                        | 0,00    | 7,75                             | 0,30                       |              | $\gamma_g =$ 1,22                | $\gamma_g =$ 1,08 |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,00                              | 0,00        | 0,00    | 0,00                        |         | 2,55                             | 0,00                       |              |                                  |                   |
| $\Psi_0$                   | 0,00                              | 0,40        | 0,40    | 0,40                        | 1,00    | 0,00                             | 1,00                       |              | $\gamma_p =$ 1,35                | $\gamma_p =$ 1,35 |
|                            |                                   |             |         |                             |         |                                  |                            |              | Gevolgklasse:                    | 1                 |
| Lengte                     | 0,00                              | 0,00        | 0,00    | 0,00                        | 0,00    | 2,50                             | 1,00                       |              | $L_t =$ 2,40 m                   |                   |
| Toeslag                    | 1,00                              | 1,00        | 1,00    | 1,00                        | 1,00    | 1,00                             | 1,00                       |              | $\delta_{eind}$ 0,0040 $L_t$     | 3                 |
|                            |                                   |             |         |                             |         |                                  |                            |              | $\delta_q$ 0,0040 $L_t$          |                   |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,00                              | 0,00        | 0,00    | 0,00                        | 0,00    | 19,38                            | 0,30                       | 19,68        | S 235                            |                   |
| $Q_k \cdot \Psi_0$ (kN/m') | 0,00                              | 0,00        | 0,00    | 0,00                        | 0,00    | 0,00                             | 0,00                       | 0,00         |                                  |                   |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,00                              | 0,00        | 0,00    | 0,00                        | 0,00    | 6,38                             | 0,00                       | 6,38         | $l_{bijk} >$ 137 cm <sup>4</sup> |                   |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10a                | 24,00 kN/m' |         | $M_{y;d} =$ 17,28 kNm       |         | $R'_d =$ 28,8 kN                 |                            | $R_g =$ 23,6 |                                  |                   |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10b                | 29,86 kN/m' |         | $M_{y;d} =$ 21,50 kNm       |         | $R'_d =$ 35,8 kN                 |                            | $R_k =$ 7,7  |                                  |                   |
| $Q_{rep}$ (kN/m')          |                                   | 26,05 kN/m' |         | $W_y >$ 91 cm <sup>3</sup>  |         | $l_{eind} >$ 558 cm <sup>4</sup> |                            |              |                                  |                   |
| Toepassen:                 | UNP200 + strip 30*10              |             |         | $W_y =$ 191 cm <sup>3</sup> |         | $l_y =$ 1911 cm <sup>4</sup>     |                            |              |                                  |                   |
| Togen:                     | 0 mm                              |             |         | $\delta_{eind} =$ 2,80 mm   |         | $\delta_{bijk} =$ 0,69 mm        |                            |              |                                  |                   |

## 6.8 Merk 8

$N_{E;d} = 36.0 \text{ kN}$

Toepassen : K80/80/5

## 6.9 Merk 9

| Merk 9                     |                    |         |         |            |         |             | 1-velds overspanning kipgesteund |                    |                     | Meijl-Verhaegh V2 okt 2014   |                     |         |  |
|----------------------------|--------------------|---------|---------|------------|---------|-------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|---------|--|
|                            | Dak                | 2e v.v. | 1e v.v. | Beg. Gr    | Metselw | Platdak     | e.g.                             | Totaal             | Form 6.10a          |                              | Form 6.10b          |         |  |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,00               | 0,00    | 0,00    | 0,00       | 0,00    | 0,65        | 0,20                             |                    | $\gamma_g =$        | 1,22                         | $\gamma_g =$        | 1,08    |  |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,00               | 0,00    | 0,00    | 0,00       |         | 1,00        | 0,00                             |                    |                     |                              |                     |         |  |
| $\Psi_0$                   | 0,00               | 0,40    | 0,40    | 0,40       | 1,00    | 0,00        | 1,00                             |                    | $\gamma_p =$        | 1,35                         | $\gamma_p =$        | 1,35    |  |
|                            |                    |         |         |            |         |             |                                  |                    | Gevolgklasse:       |                              | 1                   |         |  |
| Lengte                     | 0,00               | 0,00    | 0,00    | 0,00       | 0,00    | 2,50        | 1,00                             |                    | $L_t =$             | 5,00                         | m                   |         |  |
| Toeslag                    | 1,00               | 1,00    | 1,00    | 1,00       | 1,00    | 1,00        | 1,00                             |                    | $\delta_{eind}$     | 0,0040                       | $L_t$               | 3       |  |
|                            |                    |         |         |            |         |             |                                  |                    | $\delta_q$          | 0,0040                       | $L_t$               |         |  |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,00               | 0,00    | 0,00    | 0,00       | 0,00    | 1,63        | 0,20                             | 1,83               | S                   | 235                          |                     |         |  |
| $Q_k \cdot \Psi_0$ (kN/m') | 0,00               | 0,00    | 0,00    | 0,00       | 0,00    | 0,00        | 0,00                             | 0,00               |                     |                              |                     |         |  |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,00               | 0,00    | 0,00    | 0,00       | 0,00    | 2,50        | 0,00                             | 2,50               | $I_{bijk} >$        |                              | 484 cm <sup>4</sup> |         |  |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10a |         |         | 2,23 kN/m' |         | $M_{y,d} =$ |                                  | 6,96 kNm           | $R'_d =$            | 5,6 kN                       | $R_g =$ 4,6         |         |  |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10b |         |         |            |         | $M_{y,d} =$ |                                  | 16,71 kNm          | $R'_d =$            | 13,4 kN                      | $R_k =$ 6,3         |         |  |
| $Q_{rep}$ (kN/m')          |                    |         |         |            |         | $W_y >$     |                                  | 71 cm <sup>3</sup> | $I_{eind} >$        |                              | 838 cm <sup>4</sup> |         |  |
| Toepassen:                 |                    |         |         | IPE180     |         |             | $W_y =$                          |                    | 146 cm <sup>3</sup> | $I_y =$ 1317 cm <sup>4</sup> |                     |         |  |
| Togen:                     |                    |         |         | 10 mm      |         |             | $\delta_{eind} =$                |                    | 2,73 mm             | $\delta_{bijk} =$            |                     | 7,36 mm |  |

## 6.10 Merk 10

$L_t = 3.2 \text{ m}'$

Buiten :

$G_{k1}$  t.g.v. metselwerk + e.g. :  $3.0 * 2.0 + 0.2 = 6.2 \text{ kN/m}'$

$M_{E;d} = 9.5 \text{ kNm}$  ;  $W_y > 40.5 \text{ cm}^3$

$I_y > 6/6 * 3.72 * 6.2 * 3.2^3 = 755 \text{ cm}^4$

Toepassen : H200/100/10

Binnen

Stalton latei.

## 6.11 Merk 11

$L_t = 2.2 \text{ m}'$

Buiten : H150/100/10

Binnen : stalton latei

## 7 Kelderconstructie

### 7.1 Opdrijven

| Bepaling maximale grondwaterstand tegen onderzijde keldervloer        |                                                                                                                        |       |                    | Meijl V1.0 - juni 2012 |              |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------|------------------------|--------------|
| Onderdeel                                                             | Oppervlak/lengte                                                                                                       | Dikte | Soortelijk gewicht | G-rep                  | H-max        |
| Keldervloer                                                           | 36,60                                                                                                                  | 0,30  | 24,00              | 263,52                 | 0,65         |
| Kelderwanden zijde 1                                                  | 15,00                                                                                                                  | 0,34  | 24,00              | 122,40                 | 0,95         |
| Kelderwanden zijde 2                                                  | 15,00                                                                                                                  | 0,34  | 24,00              | 122,40                 | 1,25         |
| Kelderwanden zijde 3                                                  | 9,70                                                                                                                   | 0,34  | 24,00              | 79,15                  | 1,44         |
| Kelderwanden zijde 4                                                  | 9,70                                                                                                                   | 0,34  | 24,00              | 79,15                  | 1,64         |
| begane grond                                                          | 24,00                                                                                                                  | 0,25  | 24,00              | 144,00                 | 1,99         |
| 1e v.v.                                                               | 24,00                                                                                                                  | 0,25  | 24,00              | 144,00                 | 2,35         |
| zolder                                                                | 24,00                                                                                                                  | 0,24  | 24,00              | 138,24                 | 2,69         |
| grond rondom                                                          | 0,00                                                                                                                   | 0,20  | 10,00              | 0,00                   | 2,69         |
| dak                                                                   | 0,00                                                                                                                   | 1,00  | 1,23               | 0,00                   | 2,69         |
| smeervloeren                                                          | 0                                                                                                                      | 0,25  | 20                 | 0,00                   | 2,69         |
| Totaal:                                                               |                                                                                                                        |       |                    | 1092,86                |              |
| Aanzetnivo van kelder t.o.v. peil:                                    |                                                                                                                        |       |                    | 3,20                   | m            |
| Maximale grondwater tegen onderzijde vloer dient kleiner te zijn als: |                                                                                                                        |       |                    | 2,69                   | m            |
| Maximale grondwaterstand t.o.v. peil mag niet hoger zijn als:         |                                                                                                                        |       |                    | 0,51                   | m'minus peil |
| Opmerking:                                                            | In kolom H-max is af te lezen welke maximale grondwater tegen onderzijde keldervloer toelaatbaar is tijdens bouwphase. |       |                    |                        |              |
|                                                                       | Per gewichtstoename wordt deze bepaald. $\gamma_q=1,0$                                                                 |       |                    |                        |              |

### 7.2 Strook kelder

| Belastingafdracht          |      | Kelder zit-hal |         |         |          |         | Meijl-Verhaegh V2.0 okt 2014 |        |               |      |            |      |
|----------------------------|------|----------------|---------|---------|----------|---------|------------------------------|--------|---------------|------|------------|------|
|                            | Dak  | Zolder         | 1e v.v. | Beg. Gr | Metselw. | Platdak | op vloer                     | Totaal | Form 6.10a    |      | Form 6.10b |      |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 1,06 | 7,50           | 7,75    | 7,75    | 3,00     | 0,65    | 1,00                         |        | $\gamma_g$    | 1,22 | $\gamma_g$ | 1,08 |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,28 | 2,25           | 2,55    | 2,55    |          | 1,70    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| $\psi_o$                   | 0,00 | 0,40           | 0,40    | 0,40    | 1,00     | 0,00    | 1,00                         |        | $\gamma_p$    | 1,35 | $\gamma_p$ | 1,35 |
|                            |      |                |         |         |          |         |                              |        | Gevolgklasse: |      | 1          |      |
| Lengte                     | 3,50 | 2,30           | 2,30    | 1,00    | 7,50     | 0,00    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| Toeslag                    | 1,00 | 1,00           | 1,00    | 1,00    | 1,00     | 1,00    | 1,00                         |        |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 3,71 | 17,25          | 17,83   | 7,75    | 22,50    | 0,00    | 0,00                         | 69,04  |               |      |            |      |
| $Q_k * \psi_o$ (kN/m')     | 0,00 | 2,07           | 2,35    | 1,02    | 0,00     | 0,00    | 0,00                         | 5,44   |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,98 | 5,18           | 5,87    | 2,55    | 0,00     | 0,00    | 0,00                         | 14,57  |               |      |            |      |

| Belastingafdracht          | Rechtergevel |        |         |         |         |         | Meijl-Verhaegh V2.0 okt 2014 |        |               |            |            |      |
|----------------------------|--------------|--------|---------|---------|---------|---------|------------------------------|--------|---------------|------------|------------|------|
|                            | Dak          | Zolder | 1e v.v. | Beg. Gr | Metselw | Platdak | op vloer                     | Totaal | Form 6.10a    | Form 6.10b |            |      |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 1,06         | 7,50   | 7,75    | 7,75    | 4,00    | 0,65    | 1,00                         |        | $\gamma_g$    | 1,22       | $\gamma_g$ | 1,08 |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,28         | 2,25   | 2,55    | 2,55    |         | 1,70    | 0,00                         |        |               |            |            |      |
| $\psi_0$                   | 0,00         | 0,40   | 0,40    | 0,40    | 1,00    | 0,00    | 1,00                         |        | $\gamma_p$    | 1,35       | $\gamma_p$ | 1,35 |
|                            |              |        |         |         |         |         |                              |        | Gevolgklasse: |            | 1          |      |
| Lengte                     | 2,00         | 1,60   | 1,60    | 1,00    | 6,00    | 0,00    | 0,00                         |        |               |            |            |      |
| Toeslag                    | 1,00         | 1,00   | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00                         |        |               |            |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 2,12         | 12,00  | 12,40   | 7,75    | 24,00   | 0,00    | 0,00                         | 58,27  |               |            |            |      |
| $Q_k * \psi_0$ (kN/m')     | 0,00         | 1,44   | 1,63    | 1,02    | 0,00    | 0,00    | 0,00                         | 4,09   |               |            |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,56         | 3,60   | 4,08    | 2,55    | 0,00    | 0,00    | 0,00                         | 10,79  |               |            |            |      |

## TS/Raamwerken

Rel: 5.26f 28 nov 2015

Project...: Woonhuis  
 Onderdeel: kelderconstructie  
 Dimensies: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)  
 Datum....: 28/11/2015  
 Bestand...: Z:\Someren\CorpexSomeren\FAMHANS001\projecten\15-260\  
 Berekeningen\kelderconstructie.rww

Rekenmodel.....: 2e-orde niet lineair elastisch.  
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:

- 1) Losse belastinggevallen:  
Lineaire-elasticiteitstheorie
- 2) Uiterste grenstoestand:  
Geometrisch lineair voor de staafnr('s): 1-4.  
Geometrisch niet lineair voor de staafnr('s): 5,6.  
Fysisch lineair voor de staafnr('s): 1-4.  
Fysisch niet lineair voor de staafnr('s): 5,6.
- 3) Gebruiksgrenstoestand:  
Geometrisch lineair alle staven.  
Fysisch lineair voor de staafnr('s): 1-4.  
Fysisch niet lineair voor de staafnr('s): 5,6.

Waarschuwing: Bij elastisch ondersteunde staven worden geometrisch niet lineaire effecten (2e orde) verwaarloosd!

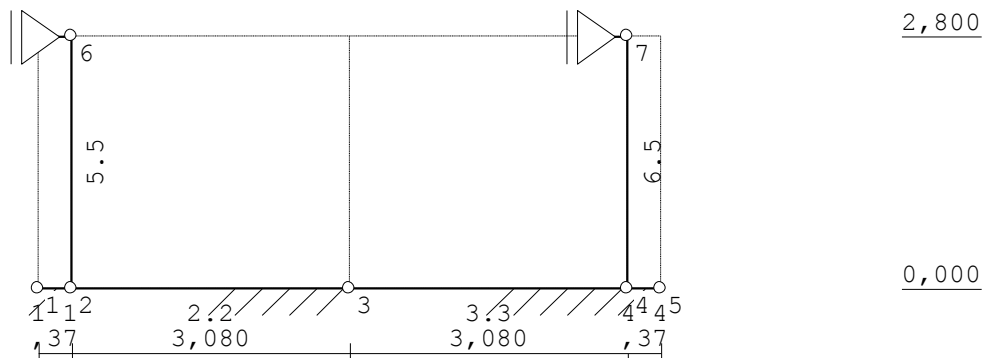
Convergentie coefficient.....: 2.0 Maximum aantal iteraties.....: 50  
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500  
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT....: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt

## Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

|             |                      |         |             |
|-------------|----------------------|---------|-------------|
| Belastingen | NEN-EN 1990:2002     | C2:2010 | NB:2011(nl) |
|             | NEN-EN 1991-1-1:2002 | C1:2009 | NB:2011(nl) |
| Beton       | NEN-EN 1992-1-1:2005 | C2:2010 | NB:2011(nl) |

## GEOMETRIE



## STRAMIENLIJNEN

| Nr. | X     | Z-min | Z-max |
|-----|-------|-------|-------|
| 1   | 0.000 | 0.000 | 2.800 |
| 2   | 0.370 | 0.000 | 2.800 |
| 3   | 3.450 | 0.000 | 2.800 |
| 4   | 6.530 | 0.000 | 2.800 |
| 5   | 6.900 | 0.000 | 2.800 |

## NIVEAUS

| Nr. | Z     | X-min | X-max |
|-----|-------|-------|-------|
| 1   | 0.000 | 0.000 | 6.900 |
| 2   | 2.800 | 0.000 | 6.900 |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus [N/mm <sup>2</sup> ] | S.M. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|--------------------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C20/25       | 7480                           | 25.0 | 0.20  | 1.0000e-005 |

## MATERIALEN vervolg

| Mt | Omschrijving | Kruipfac. | Toeslag | Rho [kg/m <sup>3</sup> ] |
|----|--------------|-----------|---------|--------------------------|
| 1  | C20/25       | 3.01      | Normaal | 2500                     |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak   | Traagheid   | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|-------------|-------------|--------|
| 1     | B*H 1000*300 | 1:C20/25  | 3.0000e+005 | 2.2500e+009 | 0.00   |
| 2     | B*H 1000*300 | 1:C20/25  | 3.0000e+005 | 2.2500e+009 | 0.00   |
| 3     | B*H 1000*300 | 1:C20/25  | 3.0000e+005 | 2.2500e+009 | 0.00   |
| 4     | B*H 1000*300 | 1:C20/25  | 3.0000e+005 | 2.2500e+009 | 0.00   |
| 5     | B*H 1000*340 | 1:C20/25  | 3.4000e+005 | 3.2753e+009 | 0.00   |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 1000    | 300    | 150.0 | 0:RH |    |    |    |    |
| 2     | 0:Normaal | 1000    | 300    | 150.0 | 0:RH |    |    |    |    |
| 3     | 0:Normaal | 1000    | 300    | 150.0 | 0:RH |    |    |    |    |
| 4     | 0:Normaal | 1000    | 300    | 150.0 | 0:RH |    |    |    |    |
| 5     | 0:Normaal | 1000    | 340    | 170.0 | 0:RH |    |    |    |    |

**KNOPEN**

| Knoop | X     | Z     | Knoop | X     | Z     |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 0.000 | 0.000 | 6     | 0.370 | 2.800 |
| 2     | 0.370 | 0.000 | 7     | 6.530 | 2.800 |
| 3     | 3.450 | 0.000 |       |       |       |
| 4     | 6.530 | 0.000 |       |       |       |
| 5     | 6.900 | 0.000 |       |       |       |

**STAVEN**

| St. | ki | kj | Profiel        | Aansl.i | Aansl.j | Lengte Opm. |
|-----|----|----|----------------|---------|---------|-------------|
| 1   | 1  | 2  | 1:B*H 1000*300 | NDM     | NDM     | 0.370       |
| 2   | 2  | 3  | 2:B*H 1000*300 | NDM     | NDM     | 3.080       |
| 3   | 3  | 4  | 3:B*H 1000*300 | NDM     | NDM     | 3.080       |
| 4   | 4  | 5  | 4:B*H 1000*300 | NDM     | NDM     | 0.370       |
| 5   | 2  | 6  | 5:B*H 1000*340 | NDM     | NDM     | 2.800       |
| 6   | 4  | 7  | 5:B*H 1000*340 | NDM     | NDM     | 2.800       |

**VASTE STEUNPUNTEN**

| Nr. | knoop | Kode | XZR | 1=vast 0=vrij | Hoek |
|-----|-------|------|-----|---------------|------|
| 1   | 6     | 100  |     |               | 0.00 |
| 2   | 7     | 100  |     |               | 0.00 |

**BEDDINGEN**

| Nr. | Staven | Bedding | Breedte [mm] | Zijde    |
|-----|--------|---------|--------------|----------|
| 1   | 1-4    | 10000   | 0            | negatief |

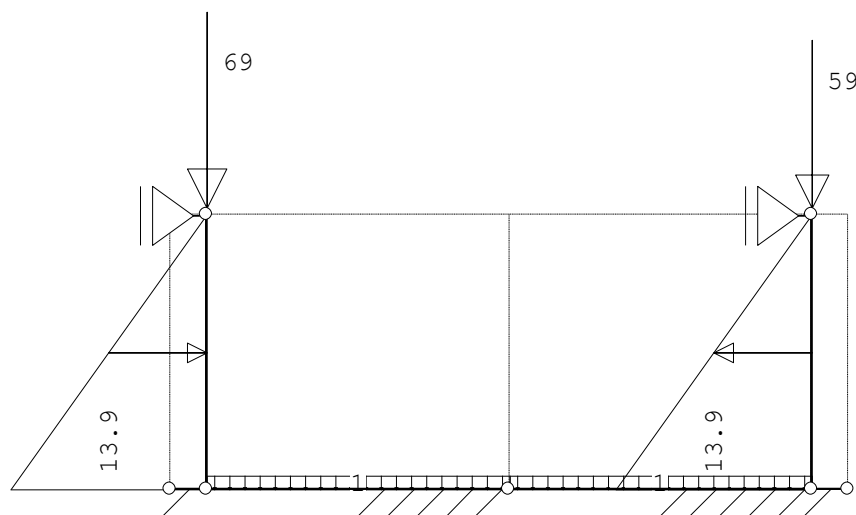
**BELASTINGGEVALLEN**

| B.G. | Omschrijving         | Type | e.g.X | e.g.Z |
|------|----------------------|------|-------|-------|
| 1    | Permanente belasting | 1    | 0.00  | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk         | 2    | 0.00  | 0.00  |
| 3    | grondwater           | 2    | 0.00  | 0.00  |

## BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



## KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Last | Knoop | Richting | waarde  |
|------|-------|----------|---------|
| 1    | 6     | Z        | -69.000 |
| 2    | 7     | Z        | -59.000 |

## STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

| Staat | Type       | q1/p/m | q2    | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|-------|------------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 5     | 1:QZLokaal | -13.90 | 0.00  | 0.000 | 0.000 |      |      |      |
| 6     | 1:QZLokaal | 13.90  | 0.00  | 0.000 | 0.000 |      |      |      |
| 2     | 1:QZLokaal | -1.00  | -1.00 | 0.000 | 0.000 |      |      |      |
| 3     | 1:QZLokaal | -1.00  | -1.00 | 0.000 | 0.000 |      |      |      |

## REACTIES

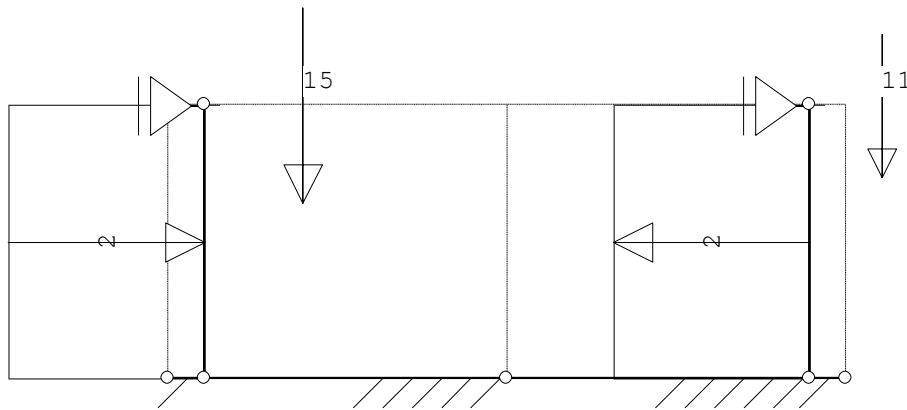
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

| Kn. | X     | Z       | M                        |
|-----|-------|---------|--------------------------|
| 6   | 7.12  |         |                          |
| 7   | -7.12 |         |                          |
|     | 0.00  | 0.00    | : Som van de reacties    |
|     | 0.00  | -233.51 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk



## STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

| Staat | Type       | q1/p/m | q2    | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|-------|------------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 5     | 9:PXLokaal | -15.00 |       | 2.800 |       | 0.4  | 0.5  | 0.3  |
| 6     | 9:PXLokaal | -11.00 |       | 2.800 |       | 0.4  | 0.5  | 0.3  |
| 5     | 1:QZLokaal | -2.00  | -2.00 | 0.000 | 0.000 | 0.4  | 0.5  | 0.3  |
| 6     | 1:QZLokaal | 2.00   | 2.00  | 0.000 | 0.000 | 0.4  | 0.5  | 0.3  |

## REACTIES

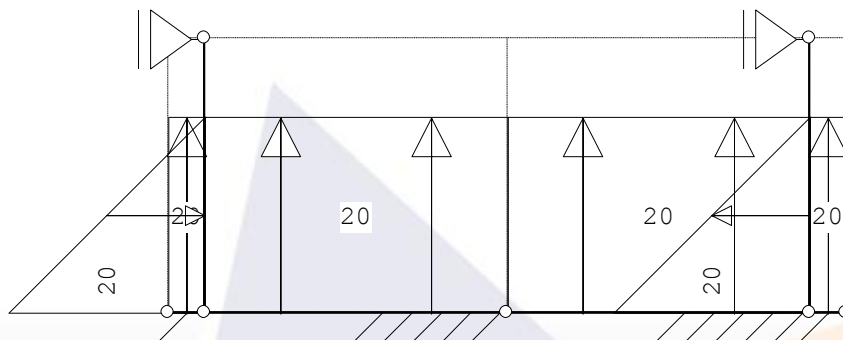
1e orde

B.G:2 Veranderlijk

| Kn. | X     | Z      | M                        |
|-----|-------|--------|--------------------------|
| 6   | -0.67 |        |                          |
| 7   | 0.67  |        |                          |
|     | 0.00  | 0.00   | : Som van de reacties    |
|     | 0.00  | -26.00 | : Som van de belastingen |

## BELASTINGEN

B.G:3 grondwater



## STAAFBELASTINGEN

B.G:3 grondwater

| Staaf | Type       | q1/p/m | q2    | A     | B     | psi0 | psi1 | psi2 |
|-------|------------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 1     | 1:QZLokaal | 20.00  | 20.00 | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 2     | 1:QZLokaal | 20.00  | 20.00 | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 3     | 1:QZLokaal | 20.00  | 20.00 | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 4     | 1:QZLokaal | 20.00  | 20.00 | 0.000 | 0.000 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 5     | 1:QZLokaal | -20.00 | 0.00  | 0.000 | 0.800 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |
| 6     | 1:QZLokaal | 20.00  | 0.00  | 0.000 | 0.800 | 0.0  | 0.0  | 0.0  |

## REACTIES

1e orde

B.G:3 grondwater

| Kn. | X     | Z      | M                        |
|-----|-------|--------|--------------------------|
| 6   | -4.30 |        |                          |
| 7   | 4.30  |        |                          |
|     | 0.00  | 0.00   | : Som van de reacties    |
|     | 0.00  | 138.00 | : Som van de belastingen |

## BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

| B.C. | Iteratie | Status                 |
|------|----------|------------------------|
| 1    | 8        | Nauwkeurigheid bereikt |
| 2    | 10       | Nauwkeurigheid bereikt |
| 3    | 1        | Lineaire berekening    |
| 4    | 1        | Lineaire berekening    |
| 5    | 1        | Lineaire berekening    |
| 6    | 1        | Lineaire berekening    |

## BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

| B.C. | Iteratie | Status              |
|------|----------|---------------------|
| 7    | 1        | Lineaire berekening |

## BELASTINGCOMBINATIES

| BC | Type  | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|----|-------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 1  | Fund. | 1  | Perm | 1.08   | 2  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 2  | Fund. | 1  | Perm | 0.90   | 3  | Extr | 1.35   |    |      |        |    |      |        |
| 3  | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 2  | Extr | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 4  | Kar.  | 1  | Perm | 1.00   | 3  | Extr | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 5  | Blij. | 1  | Perm | 1.00   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 6  | Freq. | 1  | Perm | 1.00   | 2  | psi1 | 1.00   |    |      |        |    |      |        |
| 7  | Quas. | 1  | Perm | 1.00   | 2  | psi2 | 1.00   |    |      |        |    |      |        |

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

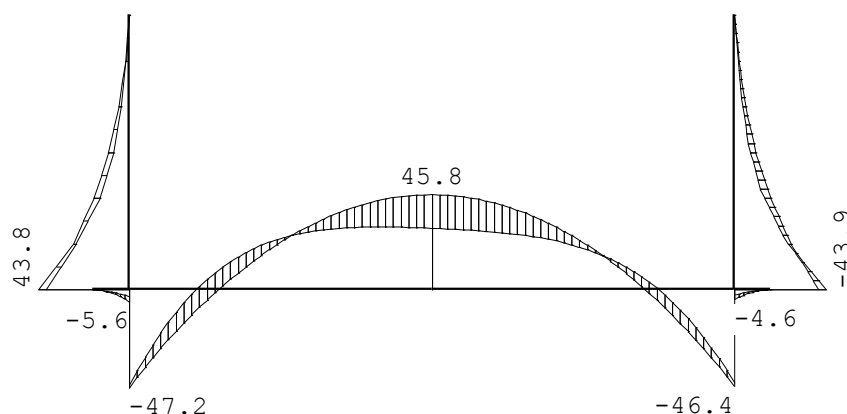
| BC | Staven met gunstige werking |
|----|-----------------------------|
| 1  | Geen                        |
| 2  | Alle staven de factor:0.90  |

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

### MOMENTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



### STAAFKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

| St. | Kn. | Pos.  | NXi/NXj |    |        |    | DZi/DZj |    |        |    | MYi/MYj |    |        |    |
|-----|-----|-------|---------|----|--------|----|---------|----|--------|----|---------|----|--------|----|
|     |     |       | Min     | BC | Max    | BC | Min     | BC | Max    | BC | Min     | BC | Max    | BC |
| 1   | 1   |       | 0.00    | 2  | 0.00   | 1  | 0.00    | 2  | 0.00   | 1  | 0.00    | 2  | 0.00   | 1  |
| 1   | 2   |       | 0.01    | 2  | 0.01   | 1  | -29.87  | 1  | -17.35 | 2  | -5.64   | 1  | -3.33  | 2  |
| 2   | 2   |       | -47.91  | 2  | -32.15 | 1  | 66.13   | 2  | 90.59  | 1  | -47.16  | 2  | -45.72 | 1  |
| 2   |     | 0.677 | -47.90  | 2  | -32.13 | 1  | 46.19   | 2  | 47.40  | 1  | -9.98   | 2  | 0.00   | 1  |
| 2   |     | 0.902 | -47.89  | 2  | -32.13 | 1  | 36.14   | 1  | 42.08  | 2  | 0.00    | 2  | 9.35   | 1  |
| 2   |     | 2.606 | -47.85  | 2  | -32.09 | 1  | -0.20   | 1  | 9.11   | 2  | 30.22   | 1  | 43.62  | 2  |
| 2   | 3   |       | -47.85  | 2  | -32.09 | 1  | -1.89   | 1  | -0.06  | 2  | 29.68   | 1  | 45.77  | 2  |
| 3   | 3   |       | -47.85  | 2  | -32.09 | 1  | -1.89   | 1  | -0.06  | 2  | 29.68   | 1  | 45.77  | 2  |
| 3   |     | 2.172 | -47.88  | 2  | -32.12 | 1  | -42.08  | 2  | -33.92 | 1  | 0.00    | 2  | 4.99   | 1  |
| 3   |     | 2.308 | -47.89  | 2  | -32.12 | 1  | -44.72  | 2  | -39.35 | 1  | -5.93   | 2  | 0.00   | 1  |
| 3   | 4   |       | -47.91  | 2  | -32.14 | 1  | -79.71  | 1  | -61.47 | 2  | -46.41  | 2  | -44.91 | 1  |
| 4   | 4   |       | 0.01    | 1  | 0.01   | 2  | 13.03   | 2  | 24.57  | 1  | -4.63   | 1  | -2.52  | 2  |
| 4   | 5   |       | 0.00    | 1  | 0.00   | 2  | -0.00   | 2  | 0.00   | 1  | -0.00   | 1  | -0.00  | 2  |
| 5   | 2   |       | -120.51 | 1  | -83.57 | 2  | -47.79  | 2  | -31.95 | 1  | 40.08   | 1  | 43.82  | 2  |
| 5   | 6   |       | -94.77  | 1  | -62.10 | 2  | -3.59   | 1  | -3.42  | 2  | 0.00    | 2  | 0.00   | 1  |
| 6   | 4   |       | -104.31 | 1  | -74.57 | 2  | 32.05   | 1  | 47.82  | 2  | -43.89  | 2  | -40.29 | 1  |
| 6   | 7   |       | -78.57  | 1  | -53.10 | 2  | 3.44    | 2  | 3.64   | 1  | 0.00    | 1  | 0.00   | 2  |

### REACTIES

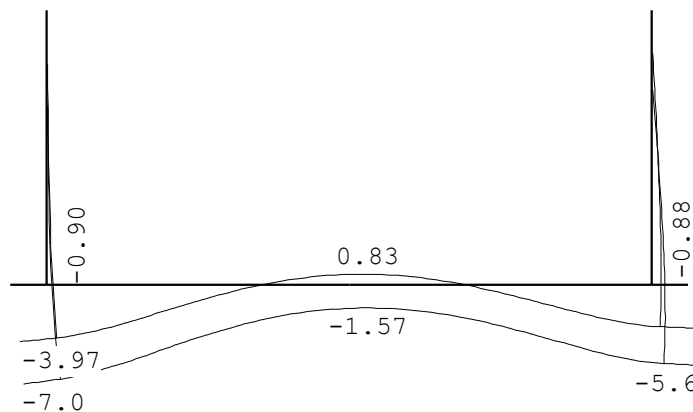
2e orde

Fundamentele combinatie

| Kn. | X-min | X-max | Z-min | Z-max | M-min | M-max |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6   | 3.41  | 3.58  |       |       |       |       |
| 7   | -3.58 | -3.40 |       |       |       |       |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

**VERPLAATSINGEN**      Geom.LE;Fys.NLE.kort [mm] Karakteristieke combinatie



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

## MATERIAALGEGEVENS [N] [mm]

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

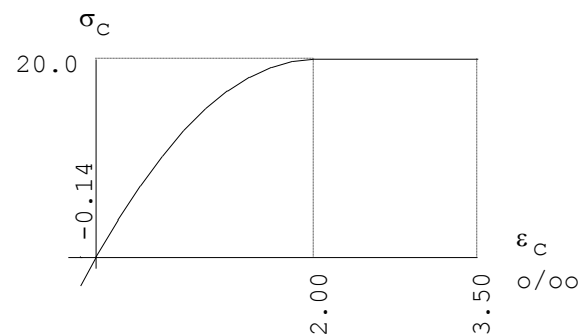
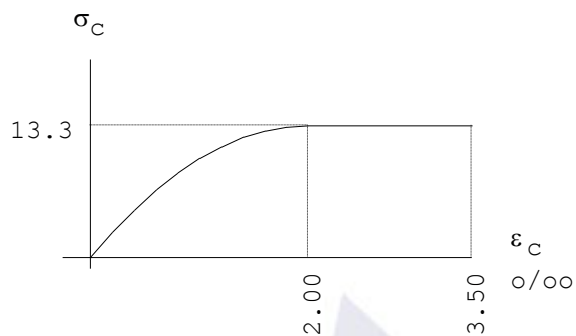
Spanning-rek diagrammen

T.b.v sterkte

E-modulus: 7619

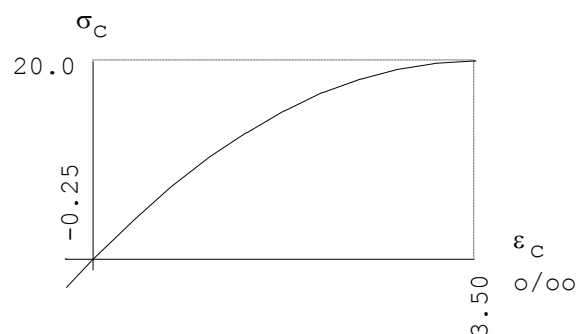
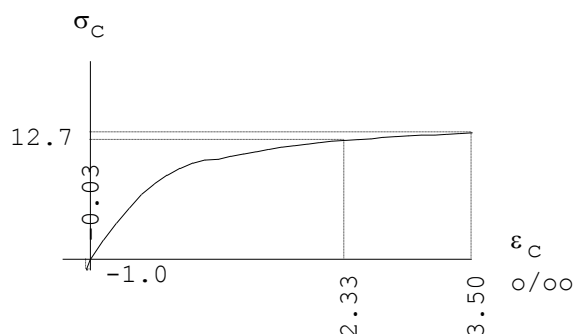
korte-duur

E-modulus: 29962



Spanning-rek diagrammen  
T.b.v stijfheid in grenstoestand  
E-modulus: 6227

lange-duur  
E-modulus: 7472



## PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm] t.b.v. profiel: 1 B\*H 1000\*300

### Algemeen

|           |                 |              |               |
|-----------|-----------------|--------------|---------------|
| Materiaal | : C20/25        | Staaflengte: | 370           |
| Oppervlak | : 3.000000e+005 | Traagheid    | : 2.2500e+009 |
| Staaftype | : 0: normaal    | Vormfactor   | : 0.00        |

### Doorsnede

|                              |                                        |                 |        |                                 |       |
|------------------------------|----------------------------------------|-----------------|--------|---------------------------------|-------|
| breedte                      | : 1000                                 | hoogte          | : 300  | zwaartepunt tov negatieve zijde | : 150 |
| Betonkwaliteit               | : C20/25                               | Kruipcoëf.      | : 3.01 |                                 |       |
| Soort spanningsrekdiagram    | : Parabolisch - rechthoekig diagram    |                 |        |                                 |       |
| Staalkwaliteit hoofdwapening | : 500                                  | $\epsilon_{uk}$ | : 2.50 |                                 |       |
| Soort spanningsrekdiagram    | : Bi-lineair diagram met klimmende tak |                 |        |                                 |       |
| Bundels toepassen            | : Nee                                  |                 |        |                                 |       |
| Controle gebruikseisen       | : Ja                                   |                 |        |                                 |       |

### Betondekking

|                                            | Positieve zijde | Negatieve zijde |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Milieu                                     | : XC2           | : XC2           |
| Nominale dekking                           | : 25            | : 25            |
| Toegepaste dekking                         | : 35            | : 35            |
| 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            |
| Gelijkwaardige diameter                    | : 10            | : 10            |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : 10 20 0       | : 10 20 0       |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : 20 5 25       | : 20 5 25       |
| Grootste korrel                            | : 31.5          |                 |

### Wapening

|                          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|
| Basiswapening            | : 10-150 | : 10-150 |
| Diameter nuttige hoogte  | : 10.0   | : 10.0   |
| Hoofdwapening laag       | : 1      | : 1      |
| diameter verdeelwapening | : 10.0   | : 10.0   |
| Min.tussenruimte         | : 50     | : 50     |

**PROFIELGEGEVENS Vloer**
**[N] [mm]** t.b.v. profiel:2 B\*H 1000\*300

**Algemeen**

|           |                 |              |               |
|-----------|-----------------|--------------|---------------|
| Materiaal | : C20/25        | Staaflengte: | 3080          |
| Oppervlak | : 3.000000e+005 | Traagheid    | : 2.2500e+009 |
| Staaftype | : 0:normaal     | Vormfactor   | : 0.00        |

**Doorsnede**

breedte : 1000 hoogte : 300 zwaartepunt tov negatieve zijde : 150

|                              |                                        |                 |        |
|------------------------------|----------------------------------------|-----------------|--------|
| Betonkwaliteit               | : C20/25                               | Kruipcoëf.      | : 3.01 |
| Soort spanningsrekdiagram    | : Parabolisch - rechthoekig diagram    |                 |        |
| Staalkwaliteit hoofdwapening | : 500                                  | $\epsilon_{uk}$ | : 2.50 |
| Soort spanningsrekdiagram    | : Bi-lineair diagram met klimmende tak |                 |        |
| Bundels toepassen            | : Nee                                  |                 |        |
| Controle gebruikseisen       | : Ja                                   |                 |        |

**Betondekking**

|                                            | Positieve zijde | Negatieve zijde |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Milieu                                     | : XC2           | : XC2           |
| Nominale dekking                           | : 25            | : 25            |
| Toegepaste dekking                         | : 35            | : 35            |
| 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            |
| Gelijkwaardige diameter                    | : 10            | : 10            |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : 10 20 0       | : 10 20 0       |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : 20 5 25       | : 20 5 25       |
| Grootste korrel                            | : 31.5          |                 |

**Wapening**

|                          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|
| Basiswapening            | : 10-150 | : 10-150 |
| Diameter nuttige hoogte  | : 10.0   | : 10.0   |
| Hoofdwapening laag       | : 1      | : 1      |
| diameter verdeelwapening | : 10.0   | : 10.0   |
| Min.tussenruimte         | : 50     | : 50     |

**PROFIELGEGEVENS Vloer**
**[N] [mm]** t.b.v. profiel:3 B\*H 1000\*300

**Algemeen**

|           |                 |              |               |
|-----------|-----------------|--------------|---------------|
| Materiaal | : C20/25        | Staaflengte: | 3080          |
| Oppervlak | : 3.000000e+005 | Traagheid    | : 2.2500e+009 |
| Staaftype | : 0:normaal     | Vormfactor   | : 0.00        |

**Doorsnede**

breedte : 1000 hoogte : 300 zwaartepunt tov negatieve zijde : 150

|                              |                                        |                 |        |
|------------------------------|----------------------------------------|-----------------|--------|
| Betonkwaliteit               | : C20/25                               | Kruipcoëf.      | : 3.01 |
| Soort spanningsrekdiagram    | : Parabolisch - rechthoekig diagram    |                 |        |
| Staalkwaliteit hoofdwapening | : 500                                  | $\epsilon_{uk}$ | : 2.50 |
| Soort spanningsrekdiagram    | : Bi-lineair diagram met klimmende tak |                 |        |
| Bundels toepassen            | : Nee                                  |                 |        |
| Controle gebruikseisen       | : Ja                                   |                 |        |

| Betondekking                               |   | Positieve zijde |    |    | Negatieve zijde |    |    |
|--------------------------------------------|---|-----------------|----|----|-----------------|----|----|
| Milieu                                     | : | XC2             |    |    | XC2             |    |    |
| Nominale dekking                           | : | 25              |    |    | 25              |    |    |
| Toegepaste dekking                         | : | 35              |    |    | 35              |    |    |
| 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              |    |    |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 10              |    |    | 10              |    |    |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 10              | 20 | 0  | 10              | 20 | 0  |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 20              | 5  | 25 | 20              | 5  | 25 |
| Grootste korrel                            | : | 31.5            |    |    |                 |    |    |

| Wapening                 |   | Positieve zijde |  |  | Negatieve zijde |  |  |
|--------------------------|---|-----------------|--|--|-----------------|--|--|
| Basiswapening            | : | 10-150          |  |  | 10-150          |  |  |
| Diameter nuttige hoogte  | : | 10.0            |  |  | 10.0            |  |  |
| Hoofdwapening laag       | : | 1               |  |  | 1               |  |  |
| diameter verdeelwapening | : | 10.0            |  |  | 10.0            |  |  |
| Min.tussenruimte         | : | 50              |  |  | 50              |  |  |

## PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm] t.b.v. profiel: 4 B\*H 1000\*300

| Algemeen  |                 |              |               |
|-----------|-----------------|--------------|---------------|
| Materiaal | : C20/25        | Staaflengte: | 370           |
| Oppervlak | : 3.000000e+005 | Traagheid    | : 2.2500e+009 |
| Staaftype | : 0: normaal    | Vormfactor   | : 0.00        |

| Doorsnede                    |                                      |                                 |        |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------|
| breedte                      | : 1000                               | hoogte                          | : 300  |
|                              |                                      | zwaartepunt tov negatieve zijde | : 150  |
| Betonkwaliteit               | : C20/25                             | Kruipcoëf.                      | : 3.01 |
| Soort spanningsrekdiagram    | Parabolisch - rechthoekig diagram    |                                 |        |
| Staalkwaliteit hoofdwapening | : 500                                | $\epsilon_{uk}$                 | : 2.50 |
| Soort spanningsrekdiagram    | Bi-lineair diagram met klimmende tak |                                 |        |
| Bundels toepassen            | Nee                                  |                                 |        |
| Controle gebruikseisen       | Ja                                   |                                 |        |

| Betondekking                               |   | Positieve zijde |    |    | Negatieve zijde |    |    |
|--------------------------------------------|---|-----------------|----|----|-----------------|----|----|
| Milieu                                     | : | XC2             |    |    | XC2             |    |    |
| Nominale dekking                           | : | 25              |    |    | 25              |    |    |
| Toegepaste dekking                         | : | 35              |    |    | 35              |    |    |
| 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              |    |    |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 10              |    |    | 10              |    |    |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 10              | 20 | 0  | 10              | 20 | 0  |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 20              | 5  | 25 | 20              | 5  | 25 |
| Grootste korrel                            | : | 31.5            |    |    |                 |    |    |

## Wapening

|                          |   |        |        |
|--------------------------|---|--------|--------|
| Basiswapening            | : | 10-150 | 10-150 |
| Diameter nuttige hoogte  | : | 10.0   | 10.0   |
| Hoofdwapening laag       | : | 1      | 1      |
| diameter verdeelwapening | : | 10.0   | 10.0   |
| Min.tussenruimte         | : | 50     | 50     |

## PROFIELGEGEVENS Wand

[N] [mm] t.b.v. profiel: 5 B\*H 1000\*340

### Algemeen

|           |   |               |              |               |
|-----------|---|---------------|--------------|---------------|
| Materiaal | : | C20/25        | Staaflengte: | 2800          |
| Oppervlak | : | 3.400000e+005 | Traagheid    | : 3.2753e+009 |
| Staaftype | : | 0: normaal    | Vormfactor   | : 0.00        |

### Doorsnede

|                              |      |                                      |                 |                                   |      |
|------------------------------|------|--------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------|
| breedte :                    | 1000 | hoogte :                             | 340             | zwaartepunt tov negatieve zijde : | 170  |
| Betonkwaliteit               | :    | C20/25                               | Kruipcoëf.      | :                                 | 3.01 |
| Soort spanningsrekdiagram    | :    | Parabolisch - rechthoekig diagram    |                 |                                   |      |
| Staalkwaliteit hoofdwapening | :    | 500                                  | $\epsilon_{uk}$ | :                                 | 2.50 |
| Soort spanningsrekdiagram    | :    | Bi-lineair diagram met klimmende tak |                 |                                   |      |
| Bundels toepassen            | :    | Nee                                  |                 |                                   |      |
| Controle gebruikseisen       | :    | Ja                                   |                 |                                   |      |

### Betondekking

|                                            |   |               |    |    |
|--------------------------------------------|---|---------------|----|----|
| Milieu                                     | : | XC3           |    |    |
| Nominale dekking                           | : | 30            |    |    |
| Toegepaste dekking                         | : | 35            |    |    |
| Gestort tegen bestaand beton               | : | Nee           |    |    |
| Element met plaatgeometrie                 | : | Nee           |    |    |
| Specifieke kwaliteitsbeheersing            | : | Nee           |    |    |
| Oneffen beton oppervlak                    | : | Nee           |    |    |
| Ondergrond                                 | : | Glad / N.v.t. |    |    |
| Constructieklasse                          | : | S4            |    |    |
| Gelijkwaardige diameter                    | : | 8             |    |    |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 8             | 25 | 0  |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 25            | 5  | 30 |
| Grootste korrel                            | : | 31.5          |    |    |

### Wapening

|                          |   |       |
|--------------------------|---|-------|
| Basiswapening            | : | 8-150 |
| Diameter nuttige hoogte  | : | 8.0   |
| Hoofdwapening laag       | : | 1     |
| diameter verdeelwapening | : | 6.0   |
| Min.tussenruimte         | : | 50    |

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

Profiel:1 B\*H 1000\*300

10-150



10-150

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

Profiel:2 B\*H 1000\*300

10-150



10-150

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

Profiel:3 B\*H 1000\*300

10-150



10-150

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

Profiel:4 B\*H 1000\*300

10-150



10-150

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

Profiel: 5 B\*H 1000\*340

8-150

8-150

**HOOFDWAPENING**

| Prf. | Pos<br>[mm] | Benodigd                   |                            | Aanwezig                   |                            | NE <sub>d</sub><br>[kN] | ME <sub>d</sub><br>[kNm] | MR <sub>d</sub><br>[kNm] | Opm. |
|------|-------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------|
|      |             | Apos<br>[mm <sup>2</sup> ] | Aneg<br>[mm <sup>2</sup> ] | Apos<br>[mm <sup>2</sup> ] | Aneg<br>[mm <sup>2</sup> ] |                         |                          |                          |      |
| 1    | 0           | 0                          | 264                        | 524                        | 524                        | -0                      | -3.14                    | -61.23                   |      |
| 1    | 370         | 0                          | 264                        | 524                        | 524                        | -0                      | -5.64                    | -61.23                   |      |
| 2    | 0           | 0                          | 362                        | 524                        | 524                        | -32                     | -45.72                   | -65.05                   |      |
| 2    | 2606        | 260                        | 0                          | 524                        | 524                        | -32                     | 30.22                    | 65.05                    |      |
| 2    | 3080        | 344                        | 0                          | 524                        | 524                        | -48                     | 45.77                    | 66.91                    |      |
| 3    | 0           | 345                        | 0                          | 524                        | 524                        | -48                     | 45.77                    | 66.90                    |      |
| 3    | 3080        | 0                          | 355                        | 524                        | 524                        | -32                     | -44.91                   | -65.04                   |      |
| 4    | 0           | 0                          | 264                        | 524                        | 524                        | 0                       | -4.63                    | -61.23                   |      |
| 4    | 370         | 0                          | 264                        | 524                        | 524                        | 0                       | -2.58                    | -61.23                   |      |
| 5    | 0           | 258                        | 258                        | 335                        | 335                        | -75                     | 0.00                     | 57.43                    |      |
| 5    | 0           | 258                        | 258                        | 335                        | 335                        | -75                     | -43.89                   | -57.43                   |      |
| 5    | 1400        | 244                        | 244                        | 335                        | 335                        | -104                    | 0.49                     | 61.69                    | 35   |
| 5    | 1400        | 244                        | 244                        | 335                        | 335                        | -104                    | -0.49                    | -61.69                   | 35   |
| 5    | 2800        | 270                        | 270                        | 335                        | 335                        | -53                     | 0.00                     | -54.33                   |      |
| 5    | 2800        | 270                        | 270                        | 335                        | 335                        | -53                     | 0.00                     | 54.33                    |      |

**Opmerkingen**

[35] 5.2 (7) De beginexcentriciteit ei (5.2) is maatgevend.

## 8 Fundering

### 8.1 Toelaatbare strooklast

| Toelaatbare belasting stroken fundering op staal               |        |                                    |                | Meijl V2.0 - okt 2014 |       |            |                       |
|----------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------|----------------|-----------------------|-------|------------|-----------------------|
|                                                                |        |                                    |                |                       |       |            |                       |
| Fundering op staal op eventuele grondverbetering               |        |                                    |                |                       |       |            |                       |
| Grondverbetering in het werk te bepaling of conform rapportage |        |                                    |                |                       |       |            |                       |
| Fundering conform rapport:                                     |        |                                    |                |                       |       |            |                       |
| Gronddekking =                                                 | 600    | mm                                 |                |                       |       |            |                       |
| Strookdikte =                                                  | 300    | mm                                 | Eigen gewicht: | 8,64                  | kN/m' |            |                       |
| Maximale draagkracht fundering:                                |        |                                    | B =            | 400                   | mm    | $\sigma =$ | 140 kN/m <sup>2</sup> |
|                                                                |        |                                    | B =            | 1000                  | mm    | $\sigma =$ | 180 kN/m <sup>2</sup> |
|                                                                |        |                                    |                |                       |       |            |                       |
| Breedte                                                        | Fr,v,d | Maximale lijnlast bij strookdikte: |                |                       |       | 230        | kN                    |
| (mm)                                                           | kN/m'  |                                    |                |                       |       |            |                       |
| 400                                                            | 52,5   |                                    |                |                       |       |            |                       |
| 500                                                            | 69,0   |                                    |                |                       |       |            |                       |
| 600                                                            | 86,8   |                                    |                |                       |       |            |                       |
| 700                                                            | 106,0  |                                    |                |                       |       |            |                       |
| 800                                                            | 126,4  |                                    |                |                       |       |            |                       |
| 900                                                            | 148,2  |                                    |                |                       |       |            |                       |
| 1000                                                           | 171,4  |                                    |                |                       |       |            |                       |

## 8.2 Aanlegbreedtes

### 8.2.1 Linkergevel

| Belastingafdracht          | Linkergevel        |        |         |         |          |         | Meijl-Verhaegh V2.0 okt 2014 |        |               |      |            |      |
|----------------------------|--------------------|--------|---------|---------|----------|---------|------------------------------|--------|---------------|------|------------|------|
|                            | Dak                | Zolder | 1e v.v. | Beg. Gr | Metselw. | Platdak | op vloer                     | Totaal | Form 6.10a    |      | Form 6.10b |      |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 1,06               | 7,50   | 7,75    | 7,75    | 4,00     | 0,65    | 1,00                         |        | $\gamma_g$    | 1,22 | $\gamma_g$ | 1,08 |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,28               | 2,25   | 2,55    | 2,55    |          | 1,70    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| $\psi_o$                   | 0,00               | 0,40   | 0,40    | 0,40    | 1,00     | 0,00    | 1,00                         |        | $\gamma_p$    | 1,35 | $\gamma_p$ | 1,35 |
|                            |                    |        |         |         |          |         |                              |        | Gevolgklasse: |      | 1          |      |
| Lengte                     | 2,00               | 2,30   | 2,30    | 0,00    | 6,00     | 0,00    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| Toeslag                    | 1,00               | 1,00   | 1,00    | 1,00    | 1,00     | 1,00    | 1,00                         |        |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 2,12               | 17,25  | 17,83   | 0,00    | 24,00    | 0,00    | 0,00                         | 61,20  |               |      |            |      |
| $Q_k * \psi_o$ (kN/m')     | 0,00               | 2,07   | 2,35    | 0,00    | 0,00     | 0,00    | 0,00                         | 4,42   |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,56               | 5,18   | 5,87    | 0,00    | 0,00     | 0,00    | 0,00                         | 11,60  |               |      |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10a |        |         |         |          |         |                              | 80,62  |               |      |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10b |        |         |         |          |         |                              | 81,75  |               |      |            |      |
| $Q_{rep}$ (kN/m')          |                    |        |         |         |          |         |                              | 72,80  |               |      |            |      |

B = 600 mm

### 8.2.2 Rechtergevel bijbouw

| Belastingafdracht          | Rechtergevel bijbouw |        |         |         |          |         | Meijl-Verhaegh V2.0 okt 2014 |        |               |      |            |      |
|----------------------------|----------------------|--------|---------|---------|----------|---------|------------------------------|--------|---------------|------|------------|------|
|                            | Dak                  | Zolder | 1e v.v. | Beg. Gr | Metselw. | Platdak | op vloer                     | Totaal | Form 6.10a    |      | Form 6.10b |      |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 1,06                 | 7,50   | 7,75    | 7,75    | 4,00     | 6,45    | 1,00                         |        | $\gamma_g$    | 1,22 | $\gamma_g$ | 1,08 |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,28                 | 2,25   | 2,55    | 2,55    |          | 1,70    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| $\psi_o$                   | 0,00                 | 0,40   | 0,40    | 0,40    | 1,00     | 0,00    | 1,00                         |        | $\gamma_p$    | 1,35 | $\gamma_p$ | 1,35 |
|                            |                      |        |         |         |          |         |                              |        | Gevolgklasse: |      | 1          |      |
| Lengte                     | 0,00                 | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 4,00     | 2,70    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| Toeslag                    | 1,00                 | 1,00   | 1,00    | 1,00    | 1,00     | 1,00    | 1,00                         |        |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,00                 | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 16,00    | 17,42   | 0,00                         | 33,42  |               |      |            |      |
| $Q_k * \psi_o$ (kN/m')     | 0,00                 | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00     | 0,00    | 0,00                         | 0,00   |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,00                 | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00     | 4,59    | 0,00                         | 4,59   |               |      |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10a   |        |         |         |          |         |                              | 40,77  |               |      |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10b   |        |         |         |          |         |                              | 42,28  |               |      |            |      |
| $Q_{rep}$ (kN/m')          |                      |        |         |         |          |         |                              | 38,01  |               |      |            |      |

B = 500 mm

## 8.2.3 Keuken-garage

| Belastingafdracht          | keuken-garage      |        |         |         |         |         | Meijl-Verhaegh V2.0 okt 2014 |        |               |      |            |      |
|----------------------------|--------------------|--------|---------|---------|---------|---------|------------------------------|--------|---------------|------|------------|------|
|                            | Dak                | Zolder | 1e v.v. | Beg. Gr | Metselw | Platdak | op vloer                     | Totaal | Form 6.10a    |      | Form 6.10b |      |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 1,06               | 7,50   | 7,75    | 7,75    | 4,00    | 6,45    | 1,00                         |        | $\gamma_g$    | 1,22 | $\gamma_g$ | 1,08 |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,28               | 2,25   | 2,55    | 2,55    |         | 1,70    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| $\psi_0$                   | 0,00               | 0,40   | 0,40    | 0,40    | 1,00    | 0,00    | 1,00                         |        | $\gamma_p$    | 1,35 | $\gamma_p$ | 1,35 |
|                            |                    |        |         |         |         |         |                              |        | Gevolgklasse: |      | 1          |      |
| Lengte                     | 2,00               | 1,30   | 2,60    | 0,00    | 6,50    | 2,70    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| Toeslag                    | 1,00               | 1,00   | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00                         |        |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 2,12               | 9,75   | 20,15   | 0,00    | 26,00   | 17,42   | 0,00                         | 75,44  |               |      |            |      |
| $Q_k * \psi_0$ (kN/m')     | 0,00               | 1,17   | 2,65    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00                         | 3,82   |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,56               | 2,93   | 6,63    | 0,00    | 0,00    | 4,59    | 0,00                         | 14,71  |               |      |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10a |        |         |         |         |         |                              | 97,19  |               |      |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10b |        |         |         |         |         |                              | 101,32 |               |      |            |      |
| $Q_{rep}$ (kN/m')          |                    |        |         |         |         |         |                              | 90,14  |               |      |            |      |

B = 700 mm

## 8.2.4 Woonkamer-keuken

| Belastingafdracht          | woonkamer-keuken   |        |         |         |         |         | Meijl-Verhaegh V2.0 okt 2014 |        |               |      |            |      |
|----------------------------|--------------------|--------|---------|---------|---------|---------|------------------------------|--------|---------------|------|------------|------|
|                            | Dak                | Zolder | 1e v.v. | Beg. Gr | Metselw | Platdak | op vloer                     | Totaal | Form 6.10a    |      | Form 6.10b |      |
| $g_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 1,06               | 7,50   | 7,75    | 7,75    | 3,00    | 6,45    | 1,00                         |        | $\gamma_g$    | 1,22 | $\gamma_g$ | 1,08 |
| $q_k$ (kN/m <sup>2</sup> ) | 0,28               | 2,25   | 2,55    | 2,55    |         | 1,70    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| $\psi_0$                   | 0,00               | 0,40   | 0,40    | 0,40    | 1,00    | 0,00    | 1,00                         |        | $\gamma_p$    | 1,35 | $\gamma_p$ | 1,35 |
|                            |                    |        |         |         |         |         |                              |        | Gevolgklasse: |      | 1          |      |
| Lengte                     | 0,00               | 0,00   | 14,45   | 0,00    | 3,50    | 0,00    | 0,00                         |        |               |      |            |      |
| Toeslag                    | 1,00               | 1,00   | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00    | 1,00                         |        |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,00               | 0,00   | 111,99  | 0,00    | 10,50   | 0,00    | 0,00                         | 122,49 |               |      |            |      |
| $Q_k * \psi_0$ (kN/m')     | 0,00               | 0,00   | 14,74   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00                         | 14,74  |               |      |            |      |
| $Q_k$ (kN/m')              | 0,00               | 0,00   | 36,85   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00                         | 36,85  |               |      |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10a |        |         |         |         |         |                              | 169,33 |               |      |            |      |
| $Q_d$ (kN/m')              | vlgs formule 6.10b |        |         |         |         |         |                              | 182,03 |               |      |            |      |
| $Q_{rep}$ (kN/m')          |                    |        |         |         |         |         |                              | 159,34 |               |      |            |      |

B = 1000 mm

Wapening zie uitvoer

Strook 500 mm i.v.m. schuifspanning :  $T1 = 0.35 \cdot 420 \cdot 1000 \cdot 10^{-3} = 147 \text{ kN}$

## TS/Liggers

Rel: 6.10a 28 nov 2015

Project.....: 15-260 - woonhuis  
 Onderdeel.....: strook woonkamer-keuken  
 Constructeur.: User217  
 Opdrachtgever: Hansen  
 Dimensies.....: kN/m/rad  
 Datum.....: 28/11/2015  
 Bestand.....: z:\somerens\corpexsomerens\famhans001\projecten\  
 15-260\berekeningen\strook woonkamer keuken.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 : 50%  
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

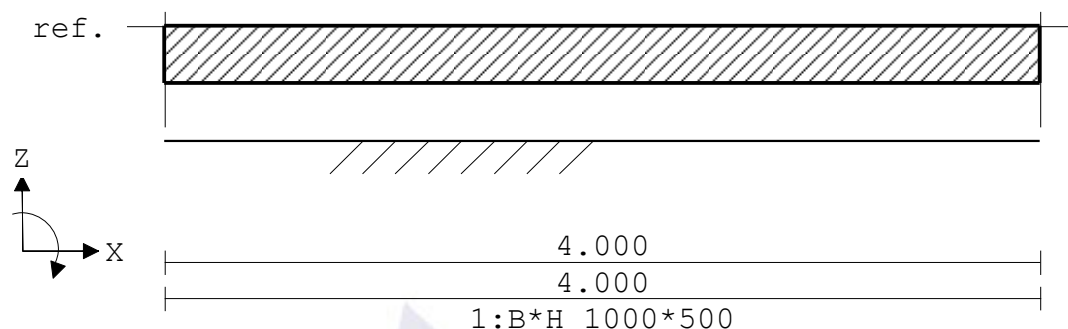
Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.  
 Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).  
 Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

## 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 | 4.000 | 4.000  |

## MATERIALEN

| Mt | Omschrijving | E-modulus[N/mm2] | S.M. | Pois. | Uitz. coëff |
|----|--------------|------------------|------|-------|-------------|
| 1  | C20/25       | 7480             | 25.0 | 0.20  | 1.0000e-005 |

## MATERIALEN vervolg

| Mt | Omschrijving | Cement | Kruipfac. | Toeslag | Rho[kg/m3] |
|----|--------------|--------|-----------|---------|------------|
| 1  | C20/25       | N      | 3.01      | Normaal | 2400       |

## PROFIELEN [mm]

| Prof. | Omschrijving | Materiaal | Oppervlak   | Traagheid   | Vormf. |
|-------|--------------|-----------|-------------|-------------|--------|
| 1     | B*H 1000*500 | 1:C20/25  | 5.0000e+005 | 1.0417e+010 | 0.00   |

## PROFIELEN vervolg [mm]

| Prof. | Staaftype | Breedte | Hoogte | e     | Type | b1 | h1 | b2 | h2 |
|-------|-----------|---------|--------|-------|------|----|----|----|----|
| 1     | 0:Normaal | 1000    | 500    | 250.0 | 0:RH |    |    |    |    |

## DOORSNEDEN

Ligger:1

| sector | Vanaf | Tot   | Lengte | Profiel begin  | z-begin | Profiel eind   | z-eind |
|--------|-------|-------|--------|----------------|---------|----------------|--------|
| 1      | 0.000 | 4.000 | 4.000  | 1:B*H 1000*500 | 0.000   | 1:B*H 1000*500 | 0.000  |
| sector | Vanaf | Tot   | Lengte | Eindcode       | Bedding | Br.[mm]        |        |
| 1      | 0.000 | 4.000 | 4.000  | 1:Vast         | 8000    | 1000           |        |

## PROFIELVORMEN [mm]

1 B\*H 1000\*500



## BELASTINGGEVALLEN

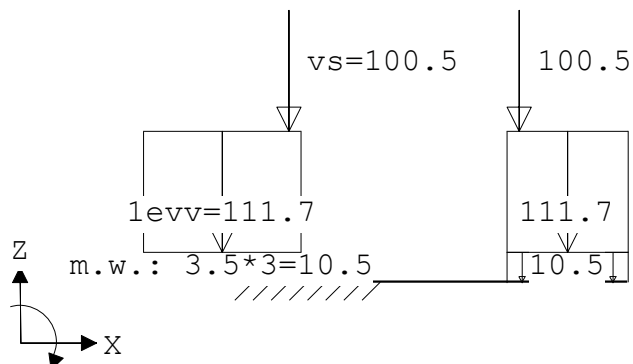
| B.G. | Omschrijving | Belast/onbelast     | $\psi_0$ | $\psi_1$ | $\psi_2$ | e.g.  |
|------|--------------|---------------------|----------|----------|----------|-------|
| 1    | Permanent    | 2:Permanent EN1991  |          |          |          | -1.00 |
| 2    | Veranderlijk | 1:Schaakbord EN1991 | 0.40     | 0.50     | 0.30     | 0.00  |

## BELASTINGGEVALLEN

| B.G. | Omschrijving | Type                          |
|------|--------------|-------------------------------|
| 1    | Permanent    | 1 Permanente belasting        |
| 2    | Veranderlijk | 2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep) |

## VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



## VELDBELASTINGEN

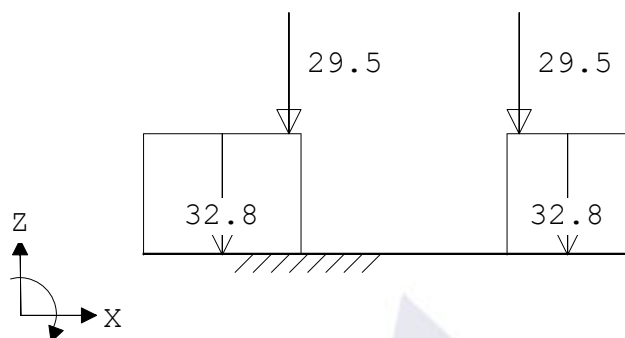
Ligger:1 B.G:1 Permanent

| Last | Ref. | Type       | Omschrijving | q1/p/m   | q2       | psi | Afstand | Lengte |
|------|------|------------|--------------|----------|----------|-----|---------|--------|
| 1    |      | 1:q-last   | m.w.: 3.5*3  | -10.500  | -10.500  |     | 0.000   | 1.300  |
| 2    |      | 1:q-last   |              | -10.500  | -10.500  |     | 3.000   | 1.000  |
| 3    |      | 1:q-last   | levv         | -111.700 | -111.700 |     | 0.000   | 1.300  |
| 4    |      | 1:q-last   |              | -111.700 | -111.700 |     | 3.000   | 1.000  |
| 5    |      | 8:Puntlast | vs           | -100.500 |          |     | 1.200   |        |
| 6    |      | 8:Puntlast |              | -100.500 |          |     | 3.100   |        |

0.00 : (absoluut) grootste som reacties  
-532.06 : (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   |              | -32.800 | -32.800 |     | 0.000   | 1.300  |
| 2    |      | 1:q-last   |              | -32.800 | -32.800 |     | 3.000   | 1.000  |
| 3    |      | 8:Puntlast |              | -29.500 |         |     | 1.200   |        |
| 4    |      | 8:Puntlast |              | -29.500 |         |     | 3.100   |        |

## BELASTINGCOMBINATIES

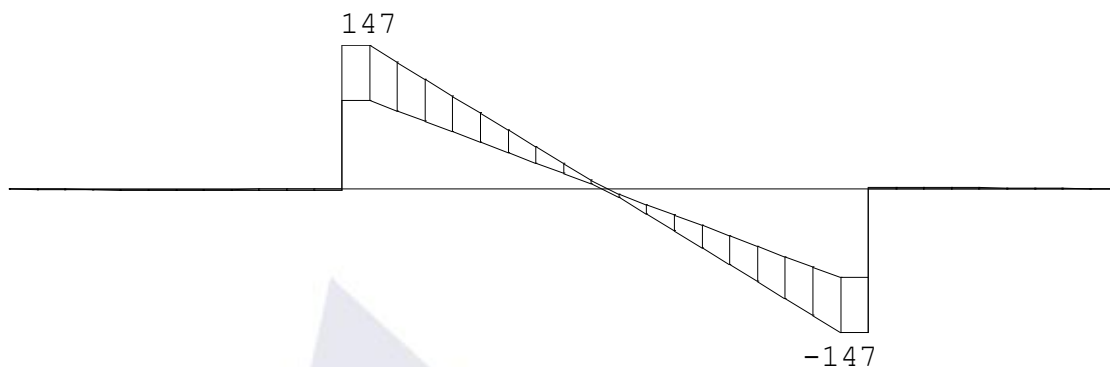
| BC | Type  | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor | BG | Gen. | Factor |
|----|-------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|----|------|--------|
| 1  | Fund. | 1  | Perm | 1.22   |    |      |        |    |      |        |    |      |        |
| 2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

## GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

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

## OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



## VELDWAARDEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

| Veld | Pos.  | Grondspan. [N/mm2] |       | Dwarskr |        | Moment |       |
|------|-------|--------------------|-------|---------|--------|--------|-------|
|      |       | min.               | max.  | min.    | max.   | min.   | max.  |
| 1    | 0.000 | 0.123              | 0.193 | 0.00    | 0.00   | 0.00   | 0.00  |
| 1    | 0.500 |                    |       |         | -0.40  |        |       |
| 1    | 0.800 |                    |       | -1.57   |        |        |       |
| 1    | 1.046 |                    |       |         | 0.00   |        |       |
| 1    | 1.100 |                    |       |         |        |        | -0.28 |
| 1    | 1.200 |                    |       | -1.35   |        | -1.41  |       |
| 1    | 1.200 |                    |       | 90.70   |        | -1.41  |       |
| 1    | 1.202 |                    |       |         |        |        | 0.00  |
| 1    | 1.214 |                    |       |         |        | 0.00   |       |
| 1    | 1.300 |                    |       | 90.91   | 147.24 |        |       |
| 1    | 2.100 | 0.118              | 0.186 |         |        |        |       |
| 1    | 2.139 |                    |       | 0.00    |        |        |       |
| 1    | 2.163 |                    |       |         | 0.00   |        |       |
| 1    | 2.200 |                    |       |         |        | 47.28  | 75.67 |
| 1    | 3.000 |                    |       | -146.97 | -90.81 |        |       |
| 1    | 3.090 |                    |       |         |        | 0.00   |       |
| 1    | 3.100 |                    |       |         | -90.63 | -0.99  | -0.11 |
| 1    | 3.100 |                    |       |         | 1.53   | -0.99  | -0.11 |
| 1    | 3.200 |                    |       |         | 1.54   |        | -0.12 |
| 1    | 3.235 |                    |       | 0.00    |        |        |       |
| 1    | 3.600 |                    |       | 0.24    |        |        |       |
| 1    | 4.000 | 0.122              | 0.194 | -0.00   | -0.00  | 0.00   | 0.00  |

## OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

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

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

-21.0

-20.9

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

### PROFIELGEGEVENS Vloer

[N] [mm] t.b.v. profiel:1 B\*H 1000\*500

#### Algemeen

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 5.000000e+005

Staaftype : 0: normaal

Traagheid : 1.0417e+010

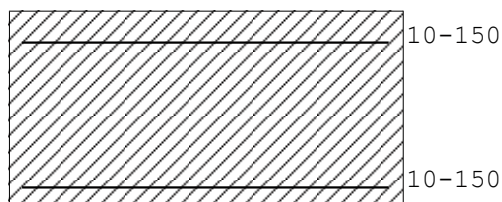
Vormfactor : 0.00

#### Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 500

zwaartepunt tov onderkant : 250

Referentie : Boven



|                                            |   |                                      |                 |    |               |    |    |  |  |
|--------------------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------|----|---------------|----|----|--|--|
| Fictieve dikte                             | : | 333.3                                |                 |    |               |    |    |  |  |
| Breedte lastvlak $a_b$ 6.1(10)             | : | 0                                    |                 |    |               |    |    |  |  |
| 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                                     | : |                                      | XC2             |    | XC2           |    |    |  |  |
| 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            |    |               |    |    |  |  |
|                                            |   |                                      | 1ste laag       |    | 1ste laag     |    |    |  |  |
| Hoofdwapening                              | : |                                      |                 |    |               |    |    |  |  |
| Nominale dekking                           | : |                                      | 25              |    | 25            |    |    |  |  |
| Toegepaste dekking                         | : |                                      | 70              |    | 35            |    |    |  |  |
| Gelijkwaardige diameter                    | : |                                      | 10              |    | 10            |    |    |  |  |
| $C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ $\Delta C_{dur}$ | : | 10                                   | 20              | 0  | 10            | 20 | 0  |  |  |
| $C_{min}$ $\Delta C_{dev}$ $C_{nom}$       | : | 20                                   | 5               | 25 | 20            | 5  | 25 |  |  |
|                                            |   |                                      | 2de laag        |    | 2de laag      |    |    |  |  |
| Beugel / Verdeelwapening                   | : |                                      |                 |    |               |    |    |  |  |
| Nominale dekking                           | : |                                      | 25              |    | 25            |    |    |  |  |
| Toegepaste dekking                         | : |                                      | 80              |    | 45            |    |    |  |  |
| 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 |  |  |
| <b>Wapening</b>                            |   |                                      | Boven           |    | Onder         |    |    |  |  |
| Basiswapening                              | : |                                      | 10-150          |    | 10-150        |    |    |  |  |
| 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                    | : |                                      | 10.0            |    | 10.0          |    |    |  |  |
| diameter verdeelwapening                   | : |                                      | 6.0             |    | 6.0           |    |    |  |  |
| Min.tussenruimte                           | : |                                      | 50              |    | 50            |    |    |  |  |
| Aanhechting                                | : |                                      | Automatisch     |    | Automatisch   |    |    |  |  |

## Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

10-150 a

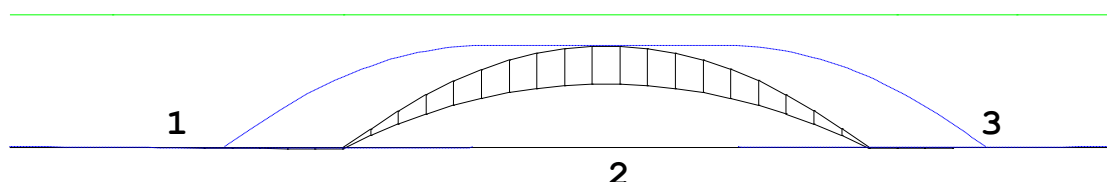
ref.



10-150 b

## 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    | 1200         | -1.41             | 278 Ond       | 381*                     | 524                      | 10-150                           | 54   |
| 2    | 2200         | 75.67             | 353 Bov       | 490*                     | 524                      | 10-150                           | 1    |

### 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.<br>[mm] | $M_{E;freq}$<br>[kNm] | B/O | $\sigma_s$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | art.  | s<br>opt.<br>[mm] | s<br>max.<br>[mm] | $\sigma_b$<br>opt.<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $\sigma_b$<br>max.<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Opm. |
|------|--------------|-----------------------|-----|------------------------------------|-------|-------------------|-------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|------|
| 1    | 1200         | -0.70                 | Ond | 3.1                                | 7.3.3 | 150               | 300               | 10.0                                       | 38.1                                       |      |
| 2    | 2200         | 59.55                 | Bov | 285.6                              | 7.3.3 | 150               | 193               | 10.0                                       | 7.8                                        |      |

## Verloop hoofdwapening

Ligger:1

| Merk | B/O   | Wapening | Vanaf<br>[mm] | Tot<br>[mm] | Lengte<br>[mm] | $L_{bd;begin}$<br>[mm] | $L_{bd;eind}$<br>[mm] |
|------|-------|----------|---------------|-------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| a    | Boven | 10-150   | -100          | 4100        | 4200           | 100                    | 100                   |
| b    | Onder | 10-150   | -100          | 4100        | 4200           | 100                    | 100                   |

### Opmerkingen

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

### 8.2.5 Overige stroken

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Spouwmuren hoofdbouw : | B = 600 mm |
| Spouwmuren bijbouw :   | B = 500 mm |
| Halfsteenwanden :      | B = 400 mm |

### 8.3 Poeren

T.p.v.merk 4 :  $N_{E;d} = 92.0 \text{ kN}$

Toepassen ; 1000\*1000\*300

### 8.4 Wapening

In alle stroken standaard onderwapening #8-150

T.p v. grote openingen onder- en bovenwapening #8-150