

BEM1404639  
gemeente Steenbergen

# Constructieberekening

## wijziging brandweerkazerne aan de Buiten de Veste te Steenbergen

Initiatiefnemer:

Gemeente Steenbergen  
Buiten de Veste 1  
Steenbergen

Behoort bij beschikking

d.d. 01-10-2014

nr.(s) ZK14000823

Juridisch beleidsmedewerker  
Publiekszaken / vergunningen



Opdrachtgever:

Kraak Bouwtechnisch Managementburo B.V.  
Stoofweg 3  
4681RK Nieuw-Vossemeer  
Tel.: 0167560509

uw referentie: **14073**

Adviseur constructies:

Bouwkundig Constructiebureau Dam  
Noorddonk 114  
4651ZB Steenbergen  
Tel.: 0642727601

werknnummer: **14-126**

|           | Eerste uitgave | Revisie A        | Revisie B | Revisie C | Revisie D |
|-----------|----------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| Datum     | 16-8-2014      | <b>31-8-2014</b> |           |           |           |
| Auteur    | M. Dam         | M. Dam           |           |           |           |
| Opmerking |                |                  |           |           |           |

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
Werknr : 14-126

---

## **Inhoudsopgave**

| <b>omschrijving</b>        | <b>pagina</b> |
|----------------------------|---------------|
| <b>Algemeen</b>            | <b>1</b>      |
| <b>Belastingaannamen</b>   | <b>2 - 3</b>  |
| Algemeen                   | 2             |
| Windbelasting              | 3             |
| <b>Houtconstructies</b>    | <b>4 - 7</b>  |
| Uitgangspunten             | 4             |
| Balklaag plat dak          | 5 - 7         |
| <b>Staalconstructies</b>   | <b>8 - 16</b> |
| Stalen ligger merk L1      | 8 - 9         |
| Stalen ligger merk L2      | 10 - 12       |
| Kolom K1                   | 13 - 14       |
| Profiel tbv opvang wind L3 | 15 - 16       |
| <b>Betonconstructies</b>   | <b>17</b>     |
| Begane grondvloer          | 17            |

## **Bijlagen:**

Bijlage A : Constructieschetsen

Bijlage B : Computeruitvoer vloerplaat SCIA

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**Algemeen**

|            |            |                                                              |
|------------|------------|--------------------------------------------------------------|
| NEN-EN1990 | Eurocode 0 | Grondslagen van het constructief ontwerp                     |
| NEN-EN1991 | Eurocode 1 | Belastingen op constructies                                  |
| NEN-EN1992 | Eurocode 2 | Ontwerp en berekening van betonconstructies                  |
| NEN-EN1993 | Eurocode 3 | Ontwerp en berekening van staalconstructies                  |
| NEN-EN1994 | Eurocode 4 | Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies            |
| NEN-EN1995 | Eurocode 5 | Ontwerp en berekening van houtconstructies                   |
| NEN-EN1996 | Eurocode 6 | Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk        |
| NEN-EN1997 | Eurocode 7 | Geotechnisch ontwerp                                         |
| NEN-EN1998 | Eurocode 8 | Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies |
| NEN-EN1999 | Eurocode 9 | Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies              |

Gebouwcat. : **E2** industrieel

$\psi$ -factoren:  $\psi_0$   $\psi_1$   $\psi_2$   $\xi$ -factor  
 1 0,9 0,8 0,89 reductie  $\gamma_g$  volgens NB tabel A1.2(B)

ontwerplevensduur: **50** jaar  $\Rightarrow \psi_t = 1,00$   
 gevolgklasse: **CC1**  $\Rightarrow K_{FI} = 0,9$

**Uiterste grenstoestanden:**

| $\gamma$ -factoren : | $\gamma_G$ | $\gamma_Q$   | $\gamma_Q$      |
|----------------------|------------|--------------|-----------------|
|                      | blijvend   | verand.extr. | verand.gelijkt. |
| groep A (EQU)        | 1,10       | 1,50         | 1,50            |
| groep B (STR)        | 1,22       | 0,00         | 1,35            |
| groep B (STR)        | 1,08       | 1,35         | 1,35            |
| groep C (GEO)        | 1,00       | 1,30         | 1,30            |

**Bruikbaarheidsgrenstoestanden:**

| $\gamma$ -factoren : | $\gamma_G$ | $\gamma_Q$   | $\gamma_Q$      |             |
|----------------------|------------|--------------|-----------------|-------------|
|                      | blijvend   | verand.extr. | verand.gelijkt. |             |
| verg. 6.14b          | 1,00       | 1,00         | 1,00            | karak.      |
| verg. 6.15b          | 1,00       | 0,90         | 0,80            | frequent    |
| verg. 6.16b          | 1,00       | 0,00         | 0,80            | quasi-perm. |

| Belastingen:     | $G_{kar}$<br>permanent<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $Q_{k,1}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $Q_{k,i}$<br>opgelegde belasting<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $Q_{freq}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $Q_{quasi}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | omschrijving c.q. opmerkingen |
|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| per m2 grondvlak |                                                |                                   |                                                          |                                    |                                     |                               |
| plat dak         | 0,50                                           | 1,00                              | 0,00                                                     | 0,00                               | 0,00                                |                               |
| begane grondvl.  | 3,60                                           | 5,50                              | 5,50                                                     | 4,95                               | 4,40                                |                               |
| dak plat         | 0,50                                           | 1,00                              | 0,00                                                     | 0,00                               | 0,00                                |                               |
| dak hellend      | 0,99                                           | 0,28                              | 0,00                                                     | 0,06                               | 0,00                                | pannendak, helling = 45 °     |
| wanden           | [kN/m <sup>3</sup> ]                           | dikte [m]                         | [kN/m <sup>2</sup> ]                                     |                                    |                                     |                               |
| gevelsteen       | 20,00                                          | 0,100                             | 2,00                                                     |                                    |                                     |                               |
| metselwerk       | 20,00                                          | 0,100                             | 2,00                                                     |                                    |                                     |                               |
| spouwmuur        | 20,00                                          | 0,200                             | 4,00                                                     |                                    |                                     |                               |
| hsb / pui        | 5,00                                           | 0,100                             | 0,50                                                     |                                    |                                     |                               |

**Materialen :**

Beton : kwaliteit **C20/25** milieuklasse : **XC3**  
 betonstaal B **500**

Staal : staalsoort : **1** S235

Hout : klasse : **C18**  
 klimaatklasse : **1**

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**Belastingaannamen**

Onderdeel: Algemeen

Plat dak hout

|                                                                     |            |            |     |     |                  |                   |                               |                           |                      |
|---------------------------------------------------------------------|------------|------------|-----|-----|------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------------|
| <b>belasting per m<sup>2</sup> :</b>                                |            |            |     |     | helling = 0      |                   | ontsluitingsweg ( j / n ) : n |                           |                      |
| klasse = H daken (onderhoud/herstel)                                |            |            |     |     |                  |                   | dikte [mm]                    | s.g. [kN/m <sup>3</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] |
| eigen gewicht                                                       |            |            |     |     |                  |                   |                               | 0,35                      |                      |
| plafond e.d.                                                        |            |            |     |     |                  |                   |                               | 0,15                      |                      |
| <b>belasting per m<sup>2</sup> constructie [kN/m<sup>2</sup>] :</b> |            |            |     |     |                  |                   |                               | <b>0,50</b>               |                      |
|                                                                     |            | ψ-factoren |     |     | Q <sub>kar</sub> | Q <sub>freq</sub> | Q <sub>quasi</sub>            | G <sub>kar</sub>          |                      |
|                                                                     |            | ψ0         | ψ1  | ψ2  | [kN/m2]          | [kN/m2]           | [kN/m2]                       | [kN/m <sup>2</sup> ]      |                      |
| opgelegde belasting q <sub>k</sub> :                                | maatgevend | 0,0        | 0,0 | 0,0 | 1,00             | 0,00              | 0,00                          |                           |                      |
| sneeuw s <sub>k</sub> :                                             |            | 0,0        | 0,2 | 0,0 | 0,56             | 0,11              | 0,00                          |                           |                      |
| <b>belasting per m<sup>2</sup> grondvlak [kN/m<sup>2</sup>] :</b>   |            | 0,0        | 0,0 | 0,0 | <b>1,00</b>      | <b>0,00</b>       | <b>0,00</b>                   | <b>0,50</b>               |                      |

**Begane grondvloer**

|                                                           |  |            |     |              |                  |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------|--|------------|-----|--------------|------------------|-------------------------------|--------------------|
| belasting per m² :<br>klasse = E2      industrieel gebouw |  |            |     | helling = 0  |                  | ontsluitingsweg ( j / n ) : n |                    |
|                                                           |  |            |     |              |                  | dikte [mm]                    | s.g. [kN/m³]       |
| scheidingswanden                                          |  |            |     | 0,50 [kN/m²] |                  |                               |                    |
| eigen gewicht                                             |  |            |     |              |                  | 3,60                          |                    |
| belasting per m² constructie [kN/m²] :                    |  |            |     |              |                  | 3,60                          |                    |
|                                                           |  | ψ-factoren |     |              | Q <sub>kar</sub> | Q <sub>freq</sub>             | Q <sub>quasi</sub> |
|                                                           |  | ψ0         | ψ1  | ψ2           | [kN/m2]          | [kN/m2]                       | [kN/m2]            |
| belasting per m² grondvlak [kN/m²] :                      |  | 1,0        | 0,9 | 0,8          | 5,50             | 4,95                          | 4,40               |
|                                                           |  |            |     |              |                  |                               | 3,60               |

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**Onderdeel: Windbelasting**

windgebied = **3** het resterende deel van Nederland  
 terreincategorie = **III** bebouwd gebied  
 gebouwhoogte  $h$  = **5,00** m. tov maaiveld  
 gebouwlengte  $L$  = **10,54** m.  
 gebouwbreedte  $B$  = **6,03** m.

$z_0 = 0,50$  m.  
 $z_{min} = 7,00$  m.  
 $k_r = 0,22$  terreinfactor

basiswindsnelheid  $v_b = 24,5$  m/s  
 ruwheidsfactor  $c_r(z) = 0,59$   
 orografiefactor  $c_o(z) = 1,00$   
 turbulentie-intensiteit  $I_v(z) = 0,38$

basis stuwdruk  $q_b = 0,38$  kN/m<sup>2</sup>  
 gemiddelde windsnelheid  $v_m(z) = 14,43$  m/s  
 blootstellingsfactor  $c_e(z) = 1,27$   
**extreme stuwdruk  $q_p(z) = 0,48$  kN/m<sup>2</sup>**

**Windbelasting op gevels , volgens NEN-EN 1991-1-4, art. 7.2.2:**

Gevels met  $h/d = 1,0$

|                           |        |                      |                   |             |
|---------------------------|--------|----------------------|-------------------|-------------|
| winddruk                  | zone D | $C_{pe,10} = + 0,80$ | $C_{pi} = - 0,30$ | (onderdruk) |
| winddruk                  | zone D | $C_{pe,1} = + 1,00$  |                   |             |
| windzuiging               | zone E | $C_{pe,10} = - 0,50$ | $C_{pi} = - 0,30$ | (onderdruk) |
| windzuiging               | zone E | $C_{pe,1} = - 0,50$  |                   |             |
| combinatie druk + zuiging |        |                      | $C_f = + 1,30$    |             |

maatgevend voor elementen in gevels:

$q_{k,wind} = 1,10 \times 0,48 = 0,52$  kN/m<sup>2</sup>

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

---

### Houtconstructies

#### Onderdeel:      **Uitgangspunten**

Vochtgehalte toegepast gezaagd hout is niet duidelijk hoger dan het evenwichtsvochtgehalte in de uiteindelijke toepassing, zodat het hout onder belasting niet/nauwelijks zal drogen.

Alle doorbuigingsberekeningen zijn als volgt opgebouwd:

permanent. :

$$\begin{aligned}
 u_{inst;G} &= u_{perm} \text{ oogenblikkelijk} \\
 u_{fin;G} &= u_{inst;G} (1 + k_{def}) \\
 u_{creep;G} &= u_{fin} - u_{inst} \\
 u_{bij;G} &= u_{creep}
 \end{aligned}$$

veranderlijk (overheersend) :

$$\begin{aligned}
 u_{inst;Q1} &= u_{veran} \text{ oogenblikkelijk} \\
 u_{fin;Q1} &= u_{inst} (1 + \Psi_2 k_{def}) \\
 u_{creep;Q1} &= u_{fin} - u_{inst} \\
 u_{bij;Q1} &= u_{fin} - u_{inst}
 \end{aligned}$$

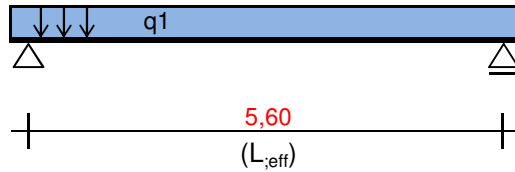
veranderlijk (gelijktijdig) :

$$\begin{aligned}
 u_{inst;Qi} &= u_{veran} \text{ oogenblikkelijk} \\
 u_{fin;Qi} &= u_{inst} (\Psi_1 + \Psi_2 k_{def}) \\
 u_{creep;Qi} &= u_{fin} - u_{inst} \\
 u_{bij;Qi} &= u_{fin} - u_{inst}
 \end{aligned}$$

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenbergse  
Werknr : 14-126

**Onderdeel:           Balklaag plat dak**

*Belastingschema:*



Overige gegevens: Categorie H: daken  
Klasse: H-daken  
steenachtige scheidingswanden: nee

ergo:  $\Rightarrow$  vrije puntlast: **2,00 kN**  
 $\Rightarrow$   $U_{,bij} \leq$  **0,004 x  $L_{eff}$**   
 $\Rightarrow$   $\psi_0 =$  **0,0**  
 $\psi_2 =$  **0,0**

| q1                                                            | breedte | lengte                   | opgelegd $Q_k$                 |                              |                   |                    | permanent $G_k$           |                            |                      |
|---------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|
|                                                               | [m]     | [m]                      | $Q_{k;1}$                      | $Q_{k;i}$                    | $Q_{\text{freq}}$ | $Q_{\text{quasi}}$ | $G_{\text{kar}}$          | $G_{\text{ongunstig}}$     | $G_{\text{gunstig}}$ |
| plat dak                                                      | 0,407   | 1,00                     | 0,41                           |                              | 0,00              | 0,00               | 0,20                      | 0,20                       |                      |
| totaal :                                                      |         | $G_{\text{kar}}$<br>0,20 | $G_{\text{ongunstig}}$<br>0,20 | $G_{\text{gunstig}}$<br>0,00 | $Q_{k;1}$<br>0,41 | $Q_{k;i}$<br>0,00  | $Q_{\text{freq}}$<br>0,00 | $Q_{\text{quasi}}$<br>0,00 | totaal :<br>kN/m     |
| <b>combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2</b> |         |                          |                                |                              |                   |                    |                           |                            |                      |
| groep A (EQU) verg. 6.10                                      |         |                          | 1,10                           | 0,90                         | 1,50              | 1,50               |                           |                            | 0,83                 |
| groep B (STR) verg. 6.10a                                     |         |                          | 1,22                           | 0,90                         | 0,00              | 1,35               |                           |                            | 0,25                 |
| groep B (STR) verg. 6.10b                                     |         |                          | 1,08                           | 0,90                         | 1,35              | 1,35               |                           |                            | 0,77                 |
| groep C (GEO) verg. 6.10                                      |         | 1,00                     |                                |                              | 1,30              | 1,30               |                           |                            | 0,73                 |
| <b>combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3</b>                |         |                          |                                |                              |                   |                    |                           |                            |                      |
| karakteristiek : verg. 6.14b                                  |         | 1,00                     |                                |                              | 1,00              | 1,00               |                           |                            | 0,61                 |
| frequent : verg. 6.15b                                        |         | 1,00                     |                                |                              |                   |                    | 1,00                      |                            | 0,20                 |
| quasi-blijvend : verg. 6.16b                                  |         | 1,00                     |                                |                              |                   |                    |                           | 1,00                       | 0,20                 |

**resultaten Q-last:**

|       |     |   |       |   |     |   |     |     |
|-------|-----|---|-------|---|-----|---|-----|-----|
| M;d = | 1/8 | x | [Q;d] | x | 5,6 | = | 3,0 | kNm |
| V;d = | 1/2 | x | 0,77  | x | 5,6 | = | 2,2 | kN  |

**resultaten vrije puntlast:**

|                                                                                                                                                      |       |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|
| <b>Vrije puntlast:</b>                                                                                                                               | [kar] |            |
| M;d =      1/8          x            0,20                 x            5,6                    x            1,08                 =            0,9     |       |            |
| 1/4          x            2,00                 x            5,6                    x            1,35                 =            3,8                |       |            |
|                                                                                                                                                      | (kNm) | <u>4,6</u> |
| <br>V;d =      1/2          x            2,00                 x            5,6                    x            1,08                 =            6,1 |       |            |
| 1/2          x            2,00                 x            1,35                                                         =            1,4            |       |            |
|                                                                                                                                                      | (kN)  | <u>7,4</u> |
| <br><div style="text-align: center;">[puntlast nabij oplegging]</div>                                                                                |       |            |
| V;d =      1/2          x            2,00                 x            5,6                    x            1,08                 =            6,1     |       |            |
| 1          x            2,00                 x            1,35                                                         =            2,7              |       |            |
|                                                                                                                                                      | (kN)  | <u>8,8</u> |

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**(opleg)reacties :** permanent: 0,6 kN ( $G_{kar}$ )  
 veranderlijk overheersend: 1,1 kN ( $Q_{k;1}$ )  
 veranderlijk gelijktijdig: 0,0 kN ( $Q_{k;i}$ )

keuze: C18 breedte 96 x hoogte 196 x aantal 1

breedte = 96 mm  
 hoogte = 196 mm  
 sterkteklasse : C18  
 vorm : rh = rechthoekig  
 materiaal : 1 = gezaagd hout  
 klimaatklasse : 1 =  $T \approx 20^\circ\text{C}$ , rel. vochtigheid => 65%  
 belastingduurkl. : 4 = kort

| $\gamma_M$ | $k_{mod}$ | $k_{def}$ |
|------------|-----------|-----------|
| 1,3        | 0,9       | 0,6       |

| $k_m$ | $k_{h;m}$ | $k_{h;t}$ | $k_{l;t}$ |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| 0,70  | 1,00      | 1,09      | 1,00      |

| $\rho_k$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | A<br>[mm <sup>2</sup> ] | $W_y$<br>[cm <sup>3</sup> ] | $W_z$<br>[cm <sup>3</sup> ] | $I_y$<br>[cm <sup>4</sup> ] | $I_z$<br>[cm <sup>4</sup> ] | $G_{mean;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 3,2                              | 18816                   | 615                         | 301                         | 6024                        | 1445                        | 560                                  |

| $f_{m;0;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_{v;0;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_{t;0;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_{t;90;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_{c;0;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_{c;90;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $E_{0;mean;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $E_{90;mean;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $E_{0,05;k}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| 18                                  | 2                                   | 11                                  | 0,5                                  | 18                                  | 2,2                                  | 9000                                   | 300                                     | 6000                                 |

**sterktecontrole**

artikel 6.1.5 : druk loodrecht op de vezelrichting

$F_{st;d}$  = 7,41 kN

| $\sigma_{c;90;d}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $k_{c;90}$<br>[-] | $f_{c;90;d}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|-------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| 0,77                                      | 2,30              | 1,52                                 |

**u.c. = 0,22**

situatie : 1 = ligger tpv eind-steunpunt, waarbij uitkraging 'a' <= h/3  
 opleglengte l = 100 mm  
 uitkraging a = 0 mm

artikel 6.1.6 : buiging

$M_{y;d}$  = 4,64 kNm  
 $M_{z;d}$  = 0,00 kNm

| $\sigma_{m;y;d}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $\sigma_{m;z;d}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_{m;y;d} = f_{m;z;d}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 7,55                                     | 0,00                                     | 12,46                                           |

(6.11) **u.c. = 0,61**  
 (6.12) **u.c. = 0,42**

artikel 6.1.7 : afschuiving

$V_{Ed}$  = 8,76 kN

| $\tau_d$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_{v;d}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 0,70                             | 1,38                              |

**u.c. = 0,50**



Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**controle doorbuiging**

$$I_{y,y} = 1/12 \times b \times h^3 \times \text{aantal} = 6024 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$E_{0,\text{mean}} = 9000 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{\text{def}} = 0,6$$

$$\psi_0 = 0,0$$

$$\psi_2 = 0,0$$

*Doorbuigingen*

|                     |              | [mm] | $U_{\text{inst}}$ | $U_{\text{creep}}$ | $U_{\text{bij}}$ | $U_{\text{fin}}$ |
|---------------------|--------------|------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| permanent           | $(G_{i,k})$  | :    | 4,8               | 2,9                | 2,9              | 7,7              |
| veran. overheersend | $(q_{i,k1})$ | :    | 9,6               | 0,0                | 9,6              | 9,6              |
| veran. gelijktijdig | $(q_{i,ki})$ | :    | 0,0               | 0,0                | 0,0              | 0,0              |
| vrije puntlast      | $(Q_{i,k1})$ | :    | 13,50             | 0,0                | 13,5             | 13,5             |

Combinatie perm + verand.

12,5      17,3

Combinatie perm + vrije puntlast

16,4      21,2

**Maatgevend:****16,4      21,2**

$$Eis: \quad U_{i,bij} \leq 0,004 \quad \times \quad 5600 \quad = \quad 22,4 \text{ mm}$$

$$U_{i,bij,aanw} = 16,4 \text{ mm} \quad \text{u.c.} = \quad \mathbf{0,73}$$

$$Eis: \quad U_{i,fin} \leq 0,004 \quad \times \quad 5600 \quad = \quad 22,4 \text{ mm}$$

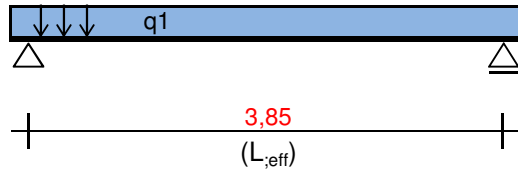
$$U_{i,fin,aanw} = 21,2 \text{ mm} \quad \text{u.c.} = \quad \mathbf{0,95}$$

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**Staalconstructies**

Onderdeel: Stalen ligger merk L1

Belastingschema:



Overige gegevens: Categorie H: daken  
 Klasse: **H-daken**  
 steenachtige scheidingswanden: **nee**

ergo:  $\Rightarrow$  vrije puntlast: **2,00 kN**  
 $\Rightarrow$   $U_{bij} \leq$  **0,004 x  $L_{eff}$**   
 $\Rightarrow$   $\psi_0 =$  **0,0**  
 $\psi_2 =$  **0,0**

| q1                                                            | breedte<br>[m] | lengte<br>[m] | opgelegd $Q_k$ |                      |               |                            | permanent $G_k$ |                 |               |
|---------------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
|                                                               |                |               | $Q_{k;1}$      | $Q_{k;i}$            | $Q_{freq}$    | $Q_{quasi}$                | $G_{kar}$       | $G_{ongunstig}$ | $G_{gunstig}$ |
| plat dak                                                      | 0,50           | 1,00          | 0,50           |                      | 0,00          | 0,00                       | 0,25            | 0,25            |               |
| <b>wanden</b>                                                 | hoogte [m]     | lengte [m]    |                | [kN/m <sup>3</sup> ] | dikte [m]     | $q_g$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $G_{kar}$       | $G_{ongunstig}$ | $G_{gunstig}$ |
| metseelwerk                                                   | 1,00           | 1,00          |                | 20,00                | 0,100         | 2,00                       | 2,00            | 2,00            |               |
| hsb / pui                                                     | 4,00           | 1,00          |                | 5,00                 | 0,100         | 0,50                       | 2,00            | 2,00            |               |
| stalen balk :                                                 | UNP180         | 1,00          | 0,22 kN/m      |                      |               |                            | 0,22            | 0,22            |               |
| <b>totaal :</b>                                               |                |               | $G_{kar}$      | $G_{ongunstig}$      | $G_{gunstig}$ | $Q_{k;1}$                  | $Q_{k;i}$       | $Q_{freq}$      | $Q_{quasi}$   |
|                                                               |                |               | 4,47           | 4,47                 | 0,00          | 0,50                       | 0,00            | 0,00            | 0,00          |
| <b>combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2</b> |                |               |                |                      |               |                            |                 |                 |               |
| groep A (EQU) verg. 6.10                                      |                |               | 1,10           | 0,90                 | 1,50          | 1,50                       |                 |                 | 5,67          |
| groep B (STR) verg. 6.10a                                     |                |               | 1,22           | 0,90                 | 0,00          | 1,35                       |                 |                 | 5,43          |
| groep B (STR) verg. 6.10b                                     |                |               | 1,08           | 0,90                 | 1,35          | 1,35                       |                 |                 | 5,51          |
| groep C (GEO) verg. 6.10                                      | 1,00           |               |                |                      | 1,30          | 1,30                       |                 |                 | 5,12          |
| <b>combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3</b>                |                |               |                |                      |               |                            |                 |                 |               |
| karacteristiek : verg. 6.14b                                  | 1,00           |               |                |                      | 1,00          | 1,00                       |                 |                 | 4,97          |
| frequent : verg. 6.15b                                        | 1,00           |               |                |                      |               |                            | 1,00            |                 | 4,47          |
| quasi-blijvend : verg. 6.16b                                  | 1,00           |               |                |                      |               |                            |                 | 1,00            | 4,47          |

**resultaten Q-last:**

$[Q_{d}]$

|       |     |   |      |   |     |   |      |     |
|-------|-----|---|------|---|-----|---|------|-----|
| M;d = | 1/8 | x | 5,51 | x | 3,9 | = | 10,2 | kNm |
| V;d = | 1/2 | x | 5,51 | x | 3,9 | = | 10,6 | kN  |

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**resultaten vrije puntlast:**

|                            |     |   |       |   |      |              |      |       |      |  |
|----------------------------|-----|---|-------|---|------|--------------|------|-------|------|--|
|                            |     |   | [kar] |   |      | <sup>2</sup> |      |       |      |  |
| M;d =                      | 1/8 | x | 4,47  | x | 3,9  | x            | 1,08 | =     | 9,0  |  |
|                            | 1/4 | x | 2,00  | x | 3,9  | x            | 1,35 | =     | 2,6  |  |
|                            |     |   |       |   |      |              |      | (kNm) | 11,6 |  |
| V;d =                      | 1/2 | x | 2,00  | x | 3,9  | x            | 1,08 | =     | 4,2  |  |
|                            | 1/2 | x | 2,00  | x | 1,35 |              |      | =     | 1,4  |  |
|                            |     |   |       |   |      |              |      | (kN)  | 5,5  |  |
| [puntlast nabij oplegging] |     |   |       |   |      |              |      |       |      |  |
| V;d =                      | 1/2 | x | 2,00  | x | 3,9  | x            | 1,08 | =     | 4,2  |  |
|                            | 1   | x | 2,00  | x | 1,35 |              |      | =     | 2,7  |  |
|                            |     |   |       |   |      |              |      | (kN)  | 6,9  |  |

**(opleg)reacties :** permanent:8,6 kN ( $G_{kar}$ )

veranderlijk overheersend:

1,0 kN ( $Q_{k;1}$ )

veranderlijk gelijktijdig:

0,0 kN ( $Q_{k;i}$ )**doorsnedetoetsing**

profiel : **UNP180**  
 staalsoort : **1** S235

| $\gamma_{M0}$ | $\gamma_{M1}$ | $\gamma_{M2}$ | $f_y$ | $f_u$ |
|---------------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1,0           | 1,0           | 1,25          | 235   | 360   |

|                   |                    |                         |           |           |               |               |           |               |               |
|-------------------|--------------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|
| profielgegevens : | $q_{eg}$<br>[kN/m] | A<br>[mm <sup>2</sup> ] | h<br>[mm] | b<br>[mm] | $t_w$<br>[mm] | $t_f$<br>[mm] | r<br>[mm] | $h_i$<br>[mm] | $h_w$<br>[mm] |
|                   | 0,22               | 2797                    | 180       | 70        | 8,0           | 11,0          | 11,0      | 0,0           | 133,4         |

artikel 6.2.5 : *buiging tov y-as (sterke as)*  
 + artikel 6.2.8 : *gecombineerd met dwarskracht*

 $M_{y,Ed} = 11,55$  kNm

| doorsnede<br>klasse | $W_y$<br>[cm <sup>3</sup> ] | $M_{c,y,Rd}$<br>[kNm] |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1                   | 179                         | 42,07                 |

**u.c. = 0,27**artikel 6.2.6 : *dwarskracht tov y-as* $V_{z,Ed} = 10,60$  kN

| doorsnede<br>klasse | $A_{vz}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $V_{c,z,Rd}$<br>[kN] |
|---------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1                   | 1466                           | 198,90               |

**u.c. = 0,05**artikel 6.2 : *elastische toetsing*

buigingsas: y

punt 1 : bk profiel

punt 2 : flens-lijf

punt 3 : hart profiel

| $\sigma_{Ed}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $\tau_{Ed}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_y / \gamma_{M0}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| 76,83                                 | 0,00                                | 235,0                                       |
| 67,44                                 | 7,23                                | 235,0                                       |
| 0,00                                  | 8,68                                | 235,0                                       |

**u.c. = 0,11****u.c. = 0,09****u.c. = 0,00**

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**controle doorbuiging**

$$I_{y,y} = 1354 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

*Doorbuigingen*

|                     |              | [mm] | $u_{inst}$ |
|---------------------|--------------|------|------------|
| veran. overheersend | $(q_{i,k1})$ | :    | 0,5        |
| veran. gelijktijdig | $(q_{i,ki})$ | :    | <u>0,0</u> |
|                     |              |      | 0,5        |

$$Eis: \quad U_{fin} \leq 0,004 \times 3850 = 15,4 \text{ mm}$$

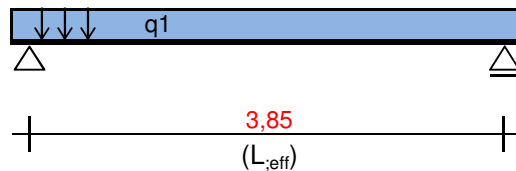
$$U_{fin} = \frac{5 \times Q_{(6.14b)} \times L_{eff}^4}{384 \times E \times I_{y,y}} = 5,0 \text{ mm} \quad \text{u.c.} = 0,32$$

$$U_{inst;G} = 4,5 \text{ mm}$$

$$U_{bij} = 5,0 - 4,5 = 0,5$$

$$Eis: \quad U_{bij} \leq 0,004 \times 3850 = 15,4 \text{ mm}$$

$$U_{bij} = \frac{5 \times q_{i,k} \times L_{eff}^4}{384 \times E \times I_{y,y}} = 0,5 \text{ mm} \quad \text{u.c.} = 0,03$$

**Onderdeel: Stalen ligger merk L2***Belastingschema:*

*Overige gegevens:* Categorie H: daken  
 Klasse: **H-daken**  
 steenachtige scheidingswanden: **nee**

ergo:  $\Rightarrow$  vrije puntlast: **2,00 kN**  
 $\Rightarrow U_{bij} \leq$  **0,004  $\times$   $L_{eff}$**   
 $\Rightarrow \psi_0 =$  **0,0**  
 $\Rightarrow \psi_2 =$  **0,0**

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

| q1                                                            | breedte<br>[m] | lengte<br>[m] | opgelegd $Q_k$    |                         |                       |                            | permanent $G_k$   |                    |                     |
|---------------------------------------------------------------|----------------|---------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
|                                                               |                |               | $Q_{k;1}$         | $Q_{k;i}$               | $Q_{freq}$            | $Q_{quasi}$                | $G_{kar}$         | $G_{ongunstig}$    | $G_{gunstig}$       |
| plat dak                                                      | 0,00           | 1,00          | 0,00              |                         | 0,00                  | 0,00                       | 0,00              | 0,00               |                     |
| <b>wanden</b>                                                 | hoogte [m]     | lengte [m]    |                   | [kN/m <sup>3</sup> ]    | dikte [m]             | $q_g$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $G_{kar}$         | $G_{ongunstig}$    | $G_{gunstig}$       |
| gevelsteen                                                    | 1,00           | 1,00          |                   | 20,00                   | 0,100                 | 2,00                       | 2,00              | 2,00               |                     |
| hsb / pui                                                     | 4,00           | 1,00          |                   | 5,00                    | 0,100                 | 0,50                       | 2,00              | 2,00               |                     |
| stalen balk :                                                 | L150x100x10    | 1,00          | 0,19              | kN/m                    |                       |                            | 0,19              | 0,19               |                     |
| <b>totaal :</b>                                               |                |               | $G_{kar}$<br>4,19 | $G_{ongunstig}$<br>4,19 | $G_{gunstig}$<br>0,00 | $Q_{k;1}$<br>0,00          | $Q_{k;i}$<br>0,00 | $Q_{freq}$<br>0,00 | $Q_{quasi}$<br>0,00 |
| <b>combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2</b> |                |               |                   |                         |                       |                            |                   |                    |                     |
| groep A (EQU) verg. 6.10                                      |                |               | 1,10              | 0,90                    | 1,50                  | 1,50                       |                   |                    | 4,61                |
| groep B (STR) verg. 6.10a                                     |                |               | 1,22              | 0,90                    | 0,00                  | 1,35                       |                   |                    | 5,09                |
| groep B (STR) verg. 6.10b                                     |                |               | 1,08              | 0,90                    | 1,35                  | 1,35                       |                   |                    | 4,53                |
| groep C (GEO) verg. 6.10                                      | 1,00           |               |                   |                         | 1,30                  | 1,30                       |                   |                    | 4,19                |
| <b>combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3</b>                |                |               |                   |                         |                       |                            |                   |                    |                     |
| karakteristiek : verg. 6.14b                                  | 1,00           |               |                   |                         | 1,00                  | 1,00                       |                   |                    | 4,19                |
| frequent : verg. 6.15b                                        | 1,00           |               |                   |                         |                       |                            | 1,00              |                    | 4,19                |
| quasi-blijvend : verg. 6.16b                                  | 1,00           |               |                   |                         |                       |                            |                   | 1,00               | 4,19                |

**resultaten Q-last:**

|       |     |   |           |   |     |              |   |     |     |
|-------|-----|---|-----------|---|-----|--------------|---|-----|-----|
|       |     |   | $[Q_{d}]$ |   |     |              |   |     |     |
| M;d = | 1/8 | x | 5,09      | x | 3,9 | <sup>2</sup> | = | 9,4 | kNm |
| V;d = | 1/2 | x | 5,09      | x | 3,9 |              | = | 9,8 | kN  |

**resultaten vrije puntlast:**

|                            |     |   |            |   |      |              |   |      |            |
|----------------------------|-----|---|------------|---|------|--------------|---|------|------------|
|                            |     |   | $[k_{ar}]$ |   |      |              |   |      |            |
| M;d =                      | 1/8 | x | 4,19       | x | 3,9  | <sup>2</sup> | x | 1,08 | = 8,4      |
|                            | 1/4 | x | 2,00       | x | 3,9  |              | x | 1,35 | = 2,6      |
|                            |     |   |            |   |      |              |   |      | (kNm) 11,0 |
| V;d =                      | 1/2 | x | 2,00       | x | 3,9  |              | x | 1,08 | = 4,2      |
|                            | 1/2 | x | 2,00       | x | 1,35 |              |   |      | = 1,4      |
|                            |     |   |            |   |      |              |   |      | (kN) 5,5   |
| [puntlast nabij oplegging] |     |   |            |   |      |              |   |      |            |
| V;d =                      | 1/2 | x | 2,00       | x | 3,9  |              | x | 1,08 | = 4,2      |
|                            | 1   | x | 2,00       | x | 1,35 |              |   |      | = 2,7      |
|                            |     |   |            |   |      |              |   |      | (kN) 6,9   |

**(opleg)reacties :** permanent:8,1 kN ( $G_{kar}$ )

veranderlijk overheersend:

0,0 kN ( $Q_{k;1}$ )

veranderlijk gelijktijdig:

0,0 kN ( $Q_{k;i}$ )**doorsnedetoetsing**

profiel : L150x100x10  
 staal soort : 1 S235

| $\gamma_{M0}$ | $\gamma_{M1}$ | $\gamma_{M2}$ | $f_y$ | $f_u$ |
|---------------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1,0           | 1,0           | 1,25          | 235   | 360   |

profielgegevens :

| $q_{eg}$<br>[kN/m] | A<br>[mm <sup>2</sup> ] | h<br>[mm] | b<br>[mm] | $t_w$<br>[mm] | $t_f$<br>[mm] | r<br>[mm] | $h_i$<br>[mm] | $h_w$<br>[mm] |
|--------------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|
| 0,19               | 2418                    | 150       | 100       | 10,0          | 10,0          | 13,0      | 140,0         | 127,0         |

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

artikel 6.2.5 : buiging tov y-as (sterke as)  
 + artikel 6.2.8 : gecombineerd met dwarskracht  
 $M_{y,Ed} = 10,99 \text{ kNm}$

| doorsnede<br>klasse | $W_y$<br>[cm <sup>3</sup> ] | $M_{c,y,Rd}$<br>[kNm] |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 3                   | 54                          | 12,71                 |

u.c. = 0,87

artikel 6.2.6 : dwarskracht tov y-as  
 $V_{z,Ed} = 9,80 \text{ kN}$

| doorsnede<br>klasse | $A_{vz}$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $V_{c,z,Rd}$<br>[kN] |
|---------------------|--------------------------------|----------------------|
| 3                   | 1270                           | 172,31               |

u.c. = 0,06

artikel 6.2 : elastische toetsing

buigingsas: y  
 punt 1 : bk profiel  
 punt 2 : flens-lijf  
 punt 3 : hart profiel

| $\sigma_{Ed}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $\tau_{Ed}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | $f_y / \gamma_{M0}$<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| 203,28                                | 0,00                                | 235,0                                       |
| 176,18                                | 5,95                                | 235,0                                       |
| 0,00                                  | 7,14                                | 235,0                                       |

u.c. = 0,75

u.c. = 0,56

u.c. = 0,00

### controle doorbuiging

$$I_{y,y} = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

#### Doorbuigingen

|                     |            | [mm] | $u_{inst}$ |
|---------------------|------------|------|------------|
| veran. overheersend | $(q_{k1})$ | :    | 0,0        |
| veran. gelijktijdig | $(q_{ki})$ | :    | 0,0        |
|                     |            |      | <u>0,0</u> |

$$Eis: \quad U_{,fin} \leq 0,004 \times 3850 = 15,4 \text{ mm}$$

$$U_{,fin} = \frac{5 \times Q_{(6.14b)} \times L_{,eff}^4}{384 \times E \times I_{y,y}} = 10,3 \text{ mm} \quad u.c. = 0,67$$

$$U_{,inst,G} = 10,3 \text{ mm}$$

$$U_{,bij} = 10,3 - 10,3 = 0,0$$

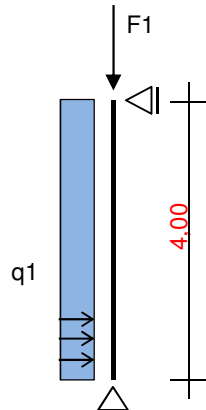
$$Eis: \quad U_{,bij} \leq 0,004 \times 3850 = 15,4 \text{ mm}$$

$$U_{,bij} = \frac{5 \times q_{,k} \times L_{,eff}^4}{384 \times E \times I_{y,y}} = 0,0 \text{ mm} \quad u.c. = 0,00$$

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

Onderdeel: Kolom K1

Belastingschema:



| F1                                                            | breedte<br>[m] | lengte<br>[m]     | opgelegd $Q_k$          |                       |                   |                            | permanent $G_k$    |                     |                        |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|------------------------|
|                                                               |                |                   | $Q_{k;1}$               | $Q_{k;i}$             | $Q_{freq}$        | $Q_{quasi}$                | $G_{kar}$          | $G_{ongunstig}$     | $G_{gunstig}$          |
| plat dak                                                      | 1,00           | 1,00              |                         | 0,00                  | 0,00              | 0,00                       | 0,50               | 0,50                |                        |
| <b>wanden</b>                                                 | hoogte [m]     | lengte [m]        |                         | [kN/m <sup>3</sup> ]  | dikte [m]         | $q_g$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $G_{kar}$          | $G_{ongunstig}$     | $G_{gunstig}$          |
| metseiwerk                                                    | 1,00           | 2,00              |                         | 20,00                 | 0,100             | 2,00                       | 4,00               | 4,00                |                        |
| <b>totaal :</b>                                               |                | $G_{kar}$<br>4,50 | $G_{ongunstig}$<br>4,50 | $G_{gunstig}$<br>0,00 | $Q_{k;1}$<br>0,00 | $Q_{k;i}$<br>0,00          | $Q_{freq}$<br>0,00 | $Q_{quasi}$<br>0,00 | <b>totaal :<br/>kN</b> |
| <b>combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2</b> |                |                   |                         |                       |                   |                            |                    |                     |                        |
| groep A (EQU) verg. 6.10                                      |                |                   | 1,10                    | 0,90                  | 1,50              | 1,50                       |                    |                     | <b>4,95</b>            |
| groep B (STR) verg. 6.10a                                     |                |                   | 1,22                    | 0,90                  | 0,00              | 1,35                       |                    |                     | <b>5,47</b>            |
| groep B (STR) verg. 6.10b                                     |                |                   | 1,08                    | 0,90                  | 1,35              | 1,35                       |                    |                     | <b>4,87</b>            |
| groep C (GEO) verg. 6.10                                      | 1,00           |                   |                         |                       | 1,30              | 1,30                       |                    |                     | <b>4,50</b>            |
| <b>combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3</b>                |                |                   |                         |                       |                   |                            |                    |                     |                        |
| karacteristiek : verg. 6.14b                                  | 1,00           |                   |                         |                       | 1,00              | 1,00                       |                    |                     | <b>4,50</b>            |
| frequent : verg. 6.15b                                        | 1,00           |                   |                         |                       |                   |                            | 1,00               |                     | <b>4,50</b>            |
| quasi-blijvend : verg. 6.16b                                  | 1,00           |                   |                         |                       |                   |                            |                    | 1,00                | <b>4,50</b>            |

**q1:**

$q_{k;wind} = 0,52 \text{ kN/m}^2$  h.o.h.: 5000 mm  
 (zie belastingaannamen)

$q_{1;kar} = 2,62 \text{ kN/m}^1$   
 $q_{1;d} = 2,62 \times 1,35 = 3,53 \text{ kN/m}^1$

**resultaten q1:**

$[Q_{;d}]^2$

|           |   |      |   |     |   |     |     |
|-----------|---|------|---|-----|---|-----|-----|
| M;d = 1/8 | x | 3,53 | x | 4,0 | = | 7,1 | kNm |
| V;d = 1/2 | x | 3,53 | x | 4,0 | = | 7,1 | kN  |

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

**stabiliteitstoetsing**

profiel : **L150x100x10**  
 staalsoort : **1** S235

|               |               |               |       |       |
|---------------|---------------|---------------|-------|-------|
| $\gamma_{M0}$ | $\gamma_{M1}$ | $\gamma_{M2}$ | $f_y$ | $f_u$ |
| 1,0           | 1,0           | 1,25          | 235   | 360   |

|                   |                    |                         |           |           |               |               |           |               |               |
|-------------------|--------------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|
| profielgegevens : | $q_{eg}$<br>[kN/m] | A<br>[mm <sup>2</sup> ] | h<br>[mm] | b<br>[mm] | $t_w$<br>[mm] | $t_f$<br>[mm] | r<br>[mm] | $h_i$<br>[mm] | $h_w$<br>[mm] |
|                   | 0,19               | 2418                    | 150       | 100       | 10,0          | 10,0          | 13,0      | 140,0         | 127,0         |

|                |      |                          |       |       |                          |       |        |
|----------------|------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|--------|
| zuivere druk : | lijf | tabel 5.2 (blad 1 van 3) |       | flens | tabel 5.2 (blad 2 van 3) |       | maatg. |
|                | c    | c / t                    | grens | c     | c / t                    | grens | klasse |
|                | fout |                          |       | fout  |                          |       | klasse |

|                   |      |                          |       |       |                          |       |        |
|-------------------|------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|--------|
| zuivere buiging : | lijf | tabel 5.2 (blad 1 van 3) |       | flens | tabel 5.2 (blad 2 van 3) |       | maatg. |
|                   | c    | c / t                    | grens | c     | c / t                    | grens | klasse |
|                   | fout |                          |       | fout  |                          |       | klasse |

**doorsnedetoetsing:**

artikel 6.2.4 : *axiale druk*

$N_{Ed} = 4,87$  kN

|           |                    |            |
|-----------|--------------------|------------|
| doorsnede | A                  | $N_{c,Rd}$ |
| klasse    | [mm <sup>2</sup> ] | [kN]       |
| 4         | 2418               | 568,23     |

**u.c. = 0,01**

artikel 6.2.5 : *buiging tov y-as (sterke as)*

$M_{y,Ed} = 7,06$  kNm

|           |                    |              |
|-----------|--------------------|--------------|
| doorsnede | $W_y$              | $M_{c,y,Rd}$ |
| klasse    | [cm <sup>3</sup> ] | [kNm]        |
| 3         | 54                 | 12,71        |

**u.c. = 0,56**

**controle horizontale vervorming**

$$I_y = 552 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Doorbuigingen

wind  $(q_{k1})$  : [mm]  $u_{bij}$  7,5

Aantal bouwlagen: **1**  
 Industrieel gebouw: **ja**

$$Eis: U_{bij} \leq 4000 / 150 = 26,7 \text{ mm}$$

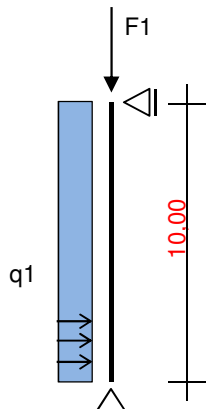
$$u_{bij} = 7,5 \text{ mm} \quad \mathbf{u.c. = 0,28}$$



Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

Onderdeel: Profiel tbv opvang wind L3

Belastingschema:



| F1                                                            | breedte<br>[m] | lengte<br>[m]               | opgelegd $Q_k$                    |                                 |                             |                             | permanent $G_k$              |                               |                 |
|---------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|
|                                                               |                |                             | $Q_{k,1}$                         | $Q_{k,i}$                       | $Q_{freq}$                  | $Q_{quasi}$                 | $G_{kar}$                    | $G_{ongunstig}$               | $G_{gunstig}$   |
| plat dak                                                      | 0,00           | 1,00                        |                                   | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                        | 0,00                         | 0,00                          |                 |
| <b>totaal :</b>                                               |                | <b><math>G_{kar}</math></b> | <b><math>G_{ongunstig}</math></b> | <b><math>G_{gunstig}</math></b> | <b><math>Q_{k,1}</math></b> | <b><math>Q_{k,i}</math></b> | <b><math>Q_{freq}</math></b> | <b><math>Q_{quasi}</math></b> | <b>totaal :</b> |
|                                                               |                | 0,00                        | 0,00                              | 0,00                            | 0,00                        | 0,00                        | 0,00                         | 0,00                          | kN/m            |
| <b>combinaties UGT: NEN-EN 1990 art. A1.3.1 tabellen A1.2</b> |                |                             |                                   |                                 |                             |                             |                              |                               |                 |
| groep A (EQU) verg. 6.10                                      |                |                             | 1,10                              | 0,90                            | 1,50                        | 1,50                        |                              |                               | 0,00            |
| groep B (STR) verg. 6.10a                                     |                |                             | 1,22                              | 0,90                            | 0,00                        | 1,35                        |                              |                               | 0,00            |
| groep B (STR) verg. 6.10b                                     |                |                             | 1,08                              | 0,90                            | 1,35                        | 1,35                        |                              |                               | 0,00            |
| groep C (GEO) verg. 6.10                                      | 1,00           |                             |                                   |                                 | 1,30                        | 1,30                        |                              |                               | 0,00            |
| <b>combinaties BGT: NEN-EN 1990 art. 6.5.3</b>                |                |                             |                                   |                                 |                             |                             |                              |                               |                 |
| karakteristiek : verg. 6.14b                                  | 1,00           |                             |                                   |                                 | 1,00                        | 1,00                        |                              |                               | 0,00            |
| frequent : verg. 6.15b                                        | 1,00           |                             |                                   |                                 |                             |                             | 1,00                         |                               | 0,00            |
| quasi-blijvend : verg. 6.16b                                  | 1,00           |                             |                                   |                                 |                             |                             |                              | 1,00                          | 0,00            |

**q1:**

$q_{k,wind} = 0,52 \text{ kN/m}^2$  h.o.h.: 5000 mm  
 (zie belastingaannamen)

$$q1_{kar} = 2,62 \text{ kN/m}^1$$

$$q1_{d} = 2,62 \times 1,35 = 3,53 \text{ kN/m}^1$$

**resultaten q1:**

|       |     |   | $[Q_{d}]$ |   | <sup>2</sup> |   |          |
|-------|-----|---|-----------|---|--------------|---|----------|
| M;d = | 1/8 | x | 3,53      | x | 10,0         | = | 44,1 kNm |
| V;d = | 1/2 | x | 3,53      | x | 10,0         | = | 17,7 kN  |

**stabiliteitstoetsing**

profiel : HEM140  
 staalsoort : 1 S235

| $\gamma_{M0}$ | $\gamma_{M1}$ | $\gamma_{M2}$ | $f_y$ | $f_u$ |
|---------------|---------------|---------------|-------|-------|
| 1,0           | 1,0           | 1,25          | 235   | 360   |

| profielgegevens : | $q_{eg}$<br>[kN/m] | A<br>[mm <sup>2</sup> ] | h<br>[mm] | b<br>[mm] | $t_w$<br>[mm] | $t_f$<br>[mm] | r<br>[mm] | $h_i$<br>[mm] | $h_w$<br>[mm] |
|-------------------|--------------------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|
|                   | 0,63               | 8056                    | 160       | 146       | 13,0          | 22,0          | 12,0      | 116,0         | 92,0          |

|                |      |                          |       |        |       |                          |       |        |        |
|----------------|------|--------------------------|-------|--------|-------|--------------------------|-------|--------|--------|
| zuivere druk : | lijf | tabel 5.2 (blad 1 van 3) |       |        | flens | tabel 5.2 (blad 2 van 3) |       |        | maatg. |
|                | c    | c / t                    | grens | klasse | c     | c / t                    | grens | klasse | klasse |
|                | 92.0 | 7.1                      | 33.0  | 1      | 54.5  | 2.5                      | 9.0   | 1      | 1      |

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
 Werknr : 14-126

|                   |      |                          |       |        |       |                          |       |        |        |
|-------------------|------|--------------------------|-------|--------|-------|--------------------------|-------|--------|--------|
| zuivere buiging : | lijf | tabel 5.2 (blad 1 van 3) |       |        | flens | tabel 5.2 (blad 2 van 3) |       |        | maatg. |
|                   | c    | c / t                    | grens | klasse | c     | c / t                    | grens | klasse | klasse |
|                   | 92,0 | 7,1                      | 72,0  | 1      | 54,5  | 2,5                      | 9,0   | 1      | 1      |

doorsnedetoetsing:

artikel 6.2.4 : axiale druk

$$N_{Ed} = 0,00 \text{ kN}$$

|           |                    |            |
|-----------|--------------------|------------|
| doorsnede | A                  | $N_{c,Rd}$ |
| klasse    | [mm <sup>2</sup> ] | [kN]       |
| 1         | 8056               | 1893,16    |

$$u.c. = 0,00$$

artikel 6.2.5 : buiging tov y-as (sterke as)

$$M_{y,Ed} = 44,14 \text{ kNm}$$

|           |                    |              |
|-----------|--------------------|--------------|
| doorsnede | $W_y$              | $M_{c,y,Rd}$ |
| klasse    | [cm <sup>3</sup> ] | [kNm]        |
| 1         | 494                | 116,04       |

$$u.c. = 0,38$$

artikel 6.2.9 : buiging met normaalkracht

geen reductie y  
geen reductie z

|      |      |              |              |
|------|------|--------------|--------------|
| n    | a    | $M_{N,y,Rd}$ | $M_{N,z,Rd}$ |
|      |      | [kNm]        | [kNm]        |
| 0,00 | 0,20 | 116,04       | 56,52        |

$$u.c. = 0,38$$

#### controle horizontale vervorming

$$I_{y,y} = 3291 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

Doorbuigingen

wind

( $q_{k1}$ )

[mm]

:

$u_{bij}$

49,3

Aantal bouwlagen:

1

Industrieel gebouw:

ja

$$Eis: U_{bij} \leq 10000 / 150 = 66,7 \text{ mm}$$

$$u_{bij} = 49,3 \text{ mm}$$

$$u.c. = 0,74$$

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
Werknr : 14-126

---

### **Betonconstructies**

Onderdeel: **Begane grondvloer**

Aangezien er een brandweerwagen dient worden opgesteld is oor de berekening van de begane grondvloer van het volgende uitgegaan:

#### *5.3.2.3 Dienstvoertuig*

(1)P Indien dienstvoertuigen voor kunnen komen op een brug voor voetgangers of een voetpad, dan moet een enkel dienstvoertuig Qserv in rekening zijn gebracht.

Voor het dienstvoertuig moeten de volgende kenmerken zijn aangenomen:  
twee assen met een wielbasis van 3 m;  
karakteristieke waarde van de aslast is 25 kN;  
voor elke as twee wielen met een spoorbreedte van 1,75 m;  
0,25 m × 0,25 m contactvlak voor elk wiel.

Voor berekening vloer zie bijlage SCIA (bedding op basis van zandlaag)

**kruisnet ø8-150 onder + boven voldoet overal ( $A_s=335 \text{ mm}^2/\text{m}$ )**

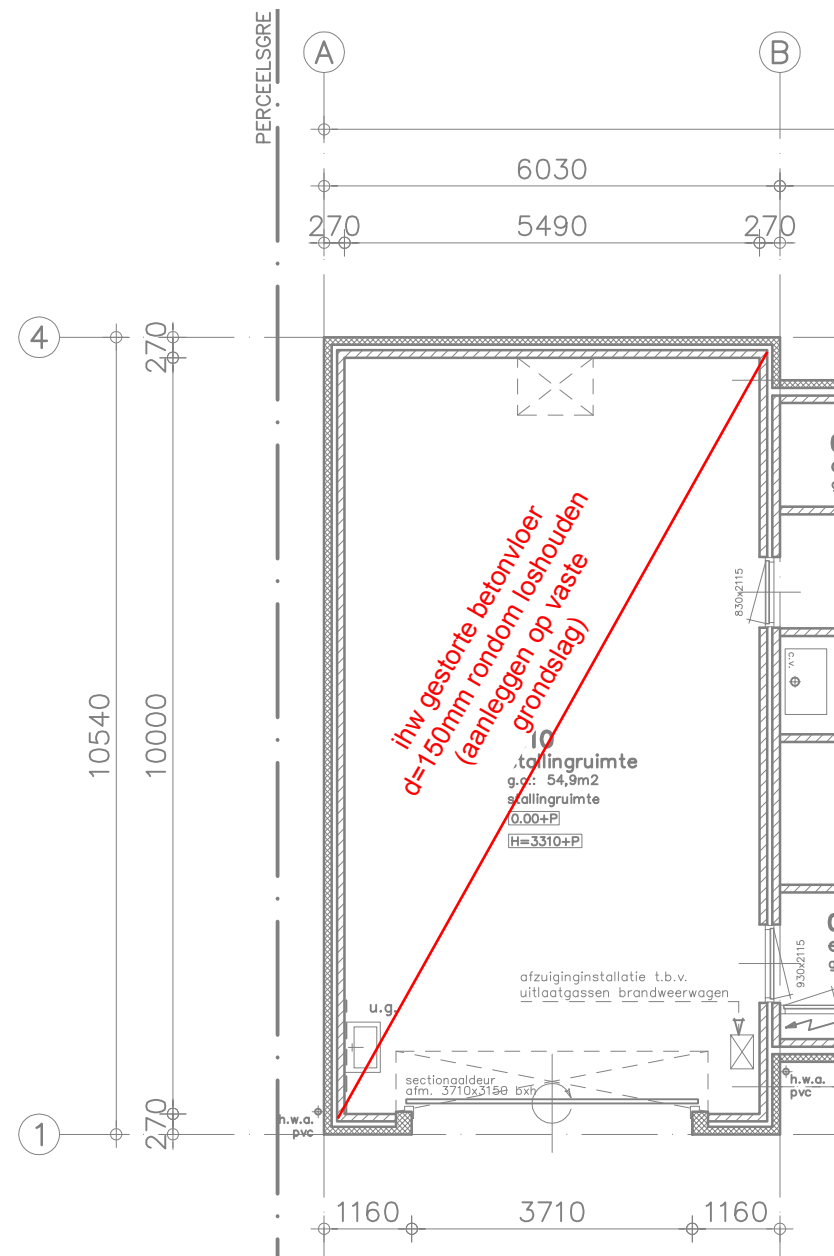
Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
Werknr : 14-126

---

## **Bijlagen**

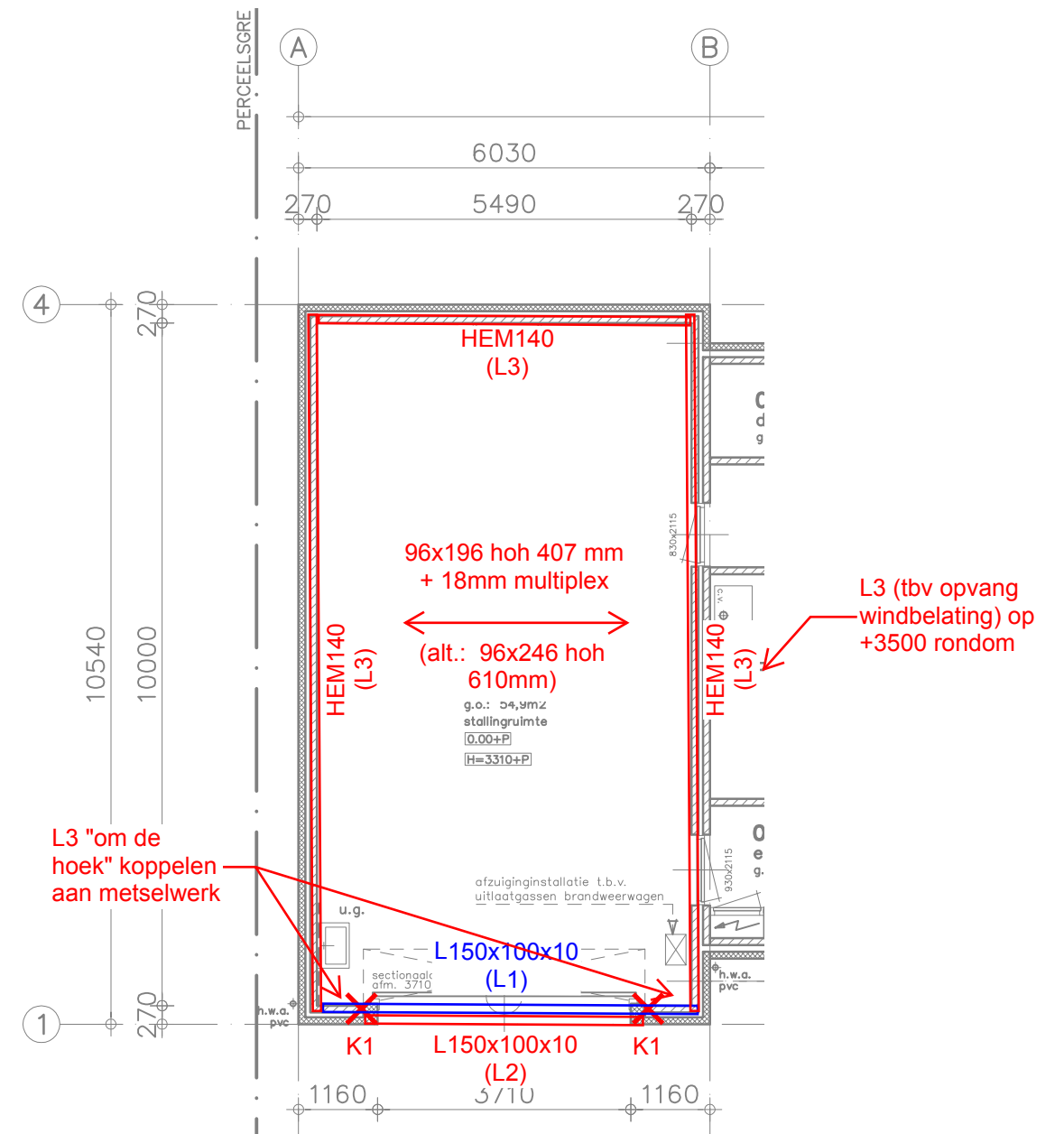
***Bijlage A : Constructieschetsen***

Bijlage B : Computeruitvoer vloerplaat SCIA



begane grondvloer d=150mm  
 kruisnet  $\varnothing$ 8-150 onder + boven  
 C20/25 XC3

## Begane grondvloer



K1: L150x100x10 (doorgaand vanaf  
 begane grond niveau tot L1)

staalkwaliteit S235  
 houtkwaliteit C18

## Dakconstructie

Project : wijziging brandweerkazerne te Steenberg  
Werknr : 14-126

---

## **Bijlagen**

Bijlage A : Constructieschetsen

***Bijlage B : Computeruitvoer vloerplaat SCIA***

# BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

## 1. Inhoudsopgave

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 1. Inhoudsopgave                           | 1  |
| 2. Project                                 | 1  |
| 3. Overzicht                               | 3  |
| 4. Materialen                              | 4  |
| 5. Elastische beddingen                    | 4  |
| 6. Belastinggevallen                       | 4  |
| 6.1. Belastinggevallen - e.g.              | 4  |
| 6.1.1. belasting                           | 5  |
| 6.2. Belastinggevallen - F-1               | 5  |
| 6.2.1. belasting                           | 6  |
| 6.3. Belastinggevallen - Q-1               | 6  |
| 6.3.1. belasting                           | 7  |
| 6.4. Belastinggevallen - Q-2               | 7  |
| 6.4.1. belasting                           | 8  |
| 7. Lastgroepen                             | 8  |
| 8. Combinaties                             | 9  |
| 9. Niet-lineaire combinaties               | 9  |
| 10. Resultaatklassen                       | 9  |
| 11. Solver- en netinstellingen             | 9  |
| 12. Knoop                                  | 10 |
| 13. 2D-element                             | 10 |
| 14. Oppervlakte ondersteuning op oppervlak | 10 |
| 15. Puntlasten in knopen                   | 10 |
| 16. Vrije oppervlakte last                 | 10 |
| 17. Verplaatsing van knopen                | 10 |
| 18. 2D element - Interne krachten          | 10 |
| 19. M;y UGT                                | 12 |
| 20. M;x UGT                                | 13 |
| 21. As;onder1 UGT                          | 14 |
| 22. As;onder2 UGT                          | 15 |
| 23. As;boven1 UGT                          | 16 |
| 24. As;boven2 UGT                          | 17 |
| 25. Verplaatsing van knopen                | 18 |

## 2. Project

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Nationale norm                | EC - EN      |
| Constructie                   | Algemeen XYZ |
| Aantal knopen :               | 4            |
| Aantal staven :               | 0            |
| Aantal platen :               | 1            |
| Aantal gebruikte doorsneden : | 0            |
| Aantal belastinggevallen :    | 4            |

# BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |
|           |                           |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aantal gebruikte materialen :               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Projectbestandsnaam                         | 14-126_vloer_brandweer_Kruisland.esa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Project                                     | Vloer brandweer Kruisland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Onderdeel                                   | vloer op bedding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Datum                                       | 16-08-2014                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Gravitatieversnelling [m/sec <sup>2</sup> ] | 9,810                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Versie                                      | Scia Engineer 9.0.158                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Combi omschrijving                          | Belastingfactoren :<br>Partiële factor permanente actie - ongunstig 1.35<br>Partiële factor permanente actie - gunstig 1.00<br>Partiële factor voor voorspanning - gunstig 1.00<br>Partiële factor voor voorspanning - ongunstig 1.20<br>Partiële factor variabele lasten 1.50<br>Partiële lasten begeleidende variabele lasten 1.50<br>Reductie factor 0.90<br>Partiële factor voor krimp 1.00 |

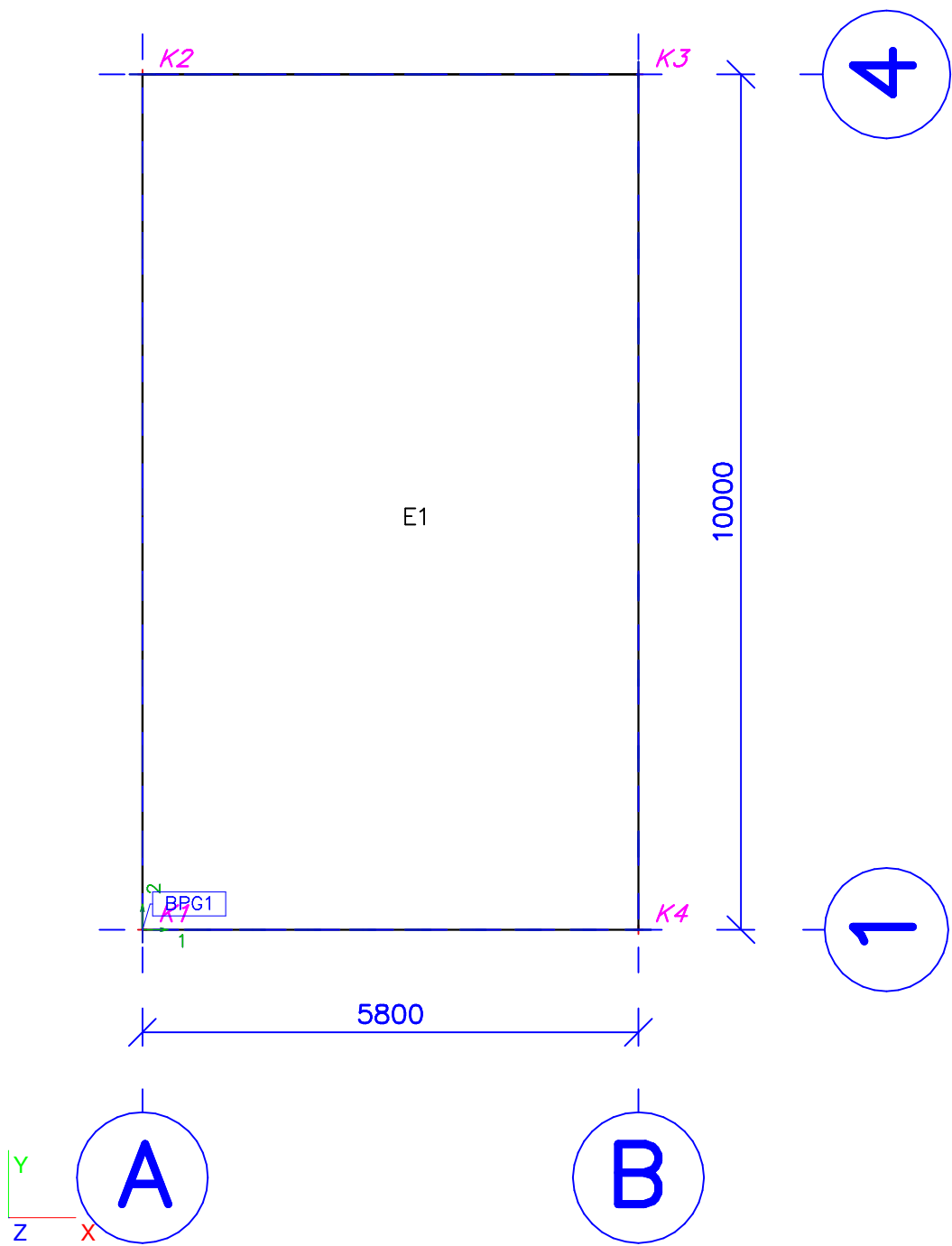


BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

3. Overzicht

a



# BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |
|           |                           |

### 4. Materialen

| Naam   | Type  | Massa eenheid [kg/m³] | E-mod [MPa] | Poisson - nu | G-mod [MPa] | Thermisch uitz. [m/mK] | Karakteristieke cylinderdruksterkte fck(28) [MPa] |
|--------|-------|-----------------------|-------------|--------------|-------------|------------------------|---------------------------------------------------|
| C20/25 | Beton | 2500,00               | 3,0000e+04  | 0,2          | 1,2500e+04  | 0,00                   | 20,00                                             |

| Naam   | Type       | Massa eenheid [kg/m³] | E-mod [MPa] | Poisson - nu | G-mod [MPa] | Thermisch uitz. [m/mK] | Karakteristieke vloeisterkte fyk [MPa] |
|--------|------------|-----------------------|-------------|--------------|-------------|------------------------|----------------------------------------|
| B 500B | Betonstaal | 7850,00               | 2,0000e+05  | 0,2          | 8,3333e+04  | 0,00                   | 500,0                                  |

### 5. Elastische beddingen

| Naam                | C1x [MN/m³] | C1y [MN/m³] | Stijfheid [MN/m³] | C2x [MN/m] | C2y [MN/m] |
|---------------------|-------------|-------------|-------------------|------------|------------|
| Sand/Clean/Moderate | 0,0000e+00  | 0,0000e+00  | 1,5000e+01        | 0,0000e+00 | 0,0000e+00 |

### 6. Belastinggevallen

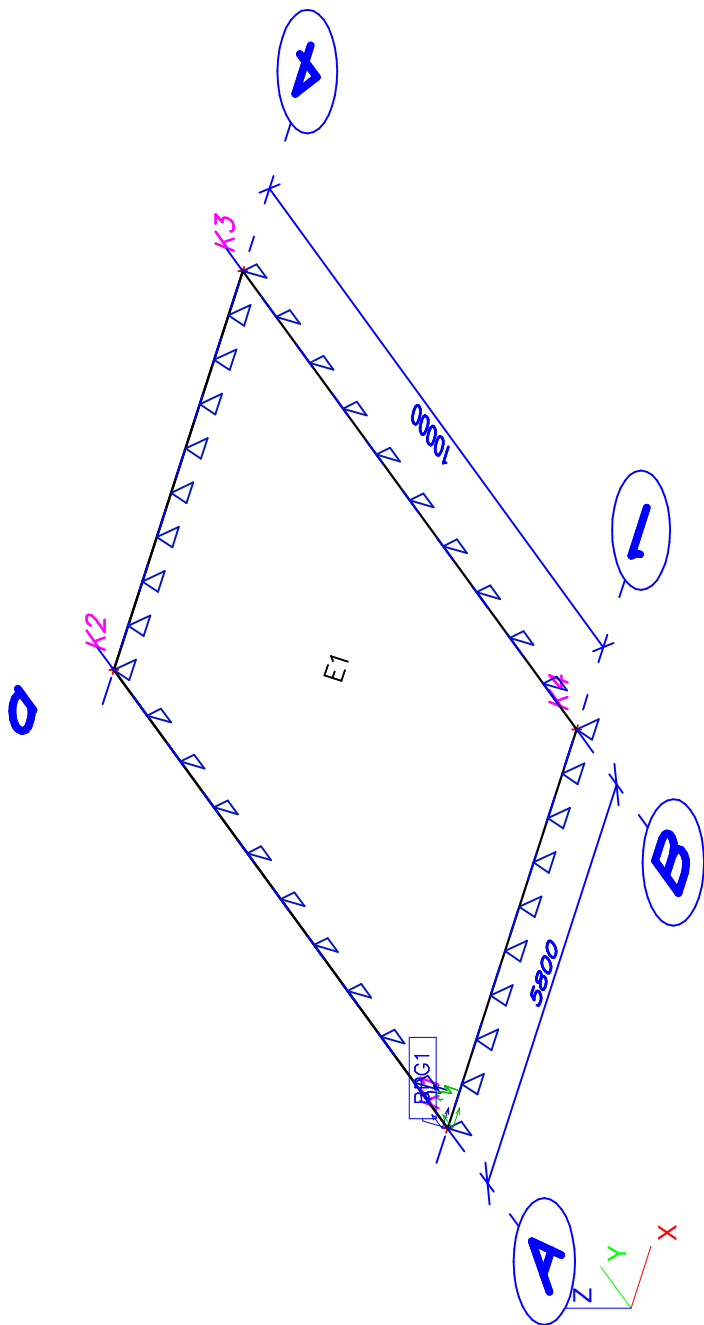
#### 6.1. Belastinggevallen - e.g.

| Naam | Actie type | Lastgroep | Belastingtype | Richting |
|------|------------|-----------|---------------|----------|
| e.g. | Permanent  | permanen  | Eigen gewicht | -Z       |

BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

6.1.1. belasting



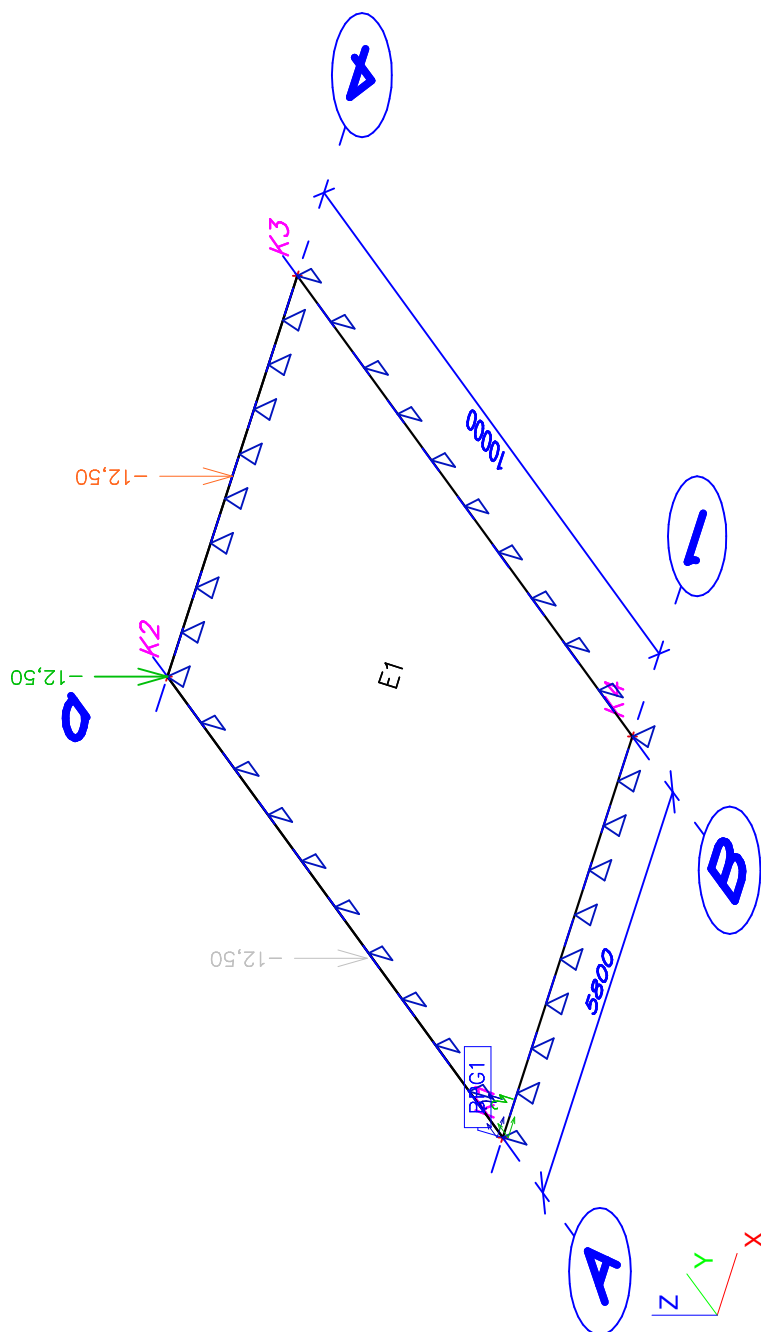
6.2. Belastinggevallen - F-1

| Naam | Actie type | Lastgroep | Belastingtype | Spec      | Duur | 'Master' belastinggeval |
|------|------------|-----------|---------------|-----------|------|-------------------------|
| F-1  | Variabel   | verander  | Statisch      | Standaard | Kort | Geen                    |

BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

### 6.2.1. belasting



### 6.3. Belastinggevallen - Q-1

| Naam | Actie type | Lastgroep | Belastingtype | Spec      | Duur | 'Master' belastinggeval |
|------|------------|-----------|---------------|-----------|------|-------------------------|
| Q-1  | Variabel   | verander  | Statisch      | Standaard | Kort | Geen                    |

|                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| <b>Project</b>   | Vloer brandweer Kruisland |
| <b>Onderdeel</b> | vloer op bedding          |
|                  |                           |

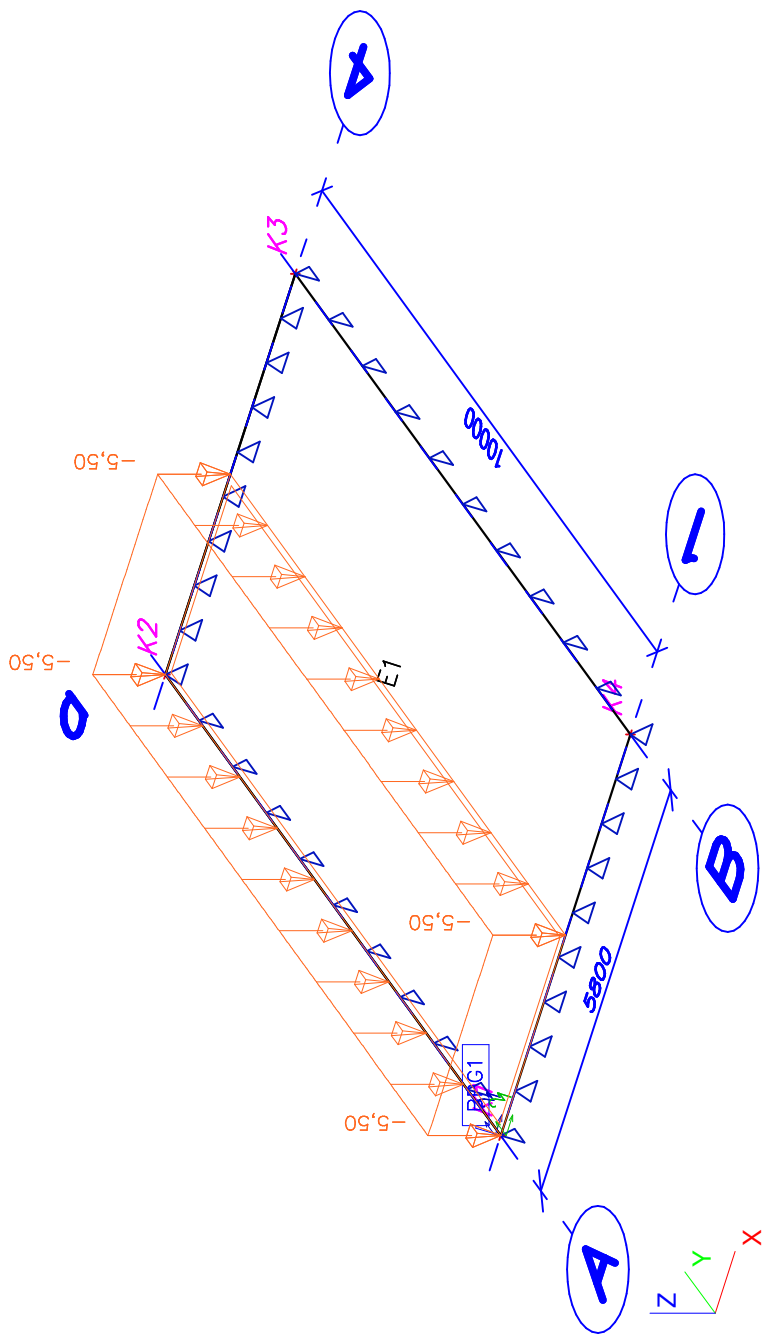
A 3D perspective diagram of a rectangular frame structure. The structure is defined by four corner nodes: A (bottom-left), B (bottom-right), C (top-right), and D (top-left). The dimensions are indicated by blue dimension lines: the length AB is 5000, the width BC is 10000, and the height CD is 5000. The structure is supported by a fixed support at node A, labeled 'FIC1' in a blue box. A coordinate system is shown at node A with red, green, and blue axes labeled X, Y, and Z respectively. The frame is composed of four main members: AB, BC, CD, and DA. Each member is divided into segments by intermediate nodes, indicated by small blue triangles. The members are labeled with blue text: 'E1' for member AB, 'E2' for member BC, 'E3' for member CD, and 'E4' for member DA. The nodes are labeled with blue text: 'A', 'B', 'C', and 'D'. The dimensions are labeled with blue text: '5000', '10000', and '5000'. The support is labeled 'FIC1' in a blue box. The coordinate system is labeled 'X', 'Y', and 'Z' in red, green, and blue respectively.

| Naam | Actie type | Lastgroep | Belastingtype | Spec      | Duur | 'Master' belastinggeval |
|------|------------|-----------|---------------|-----------|------|-------------------------|
| Q-2  | Variabel   | verander  | Statisch      | Standaard | Kort | Geen                    |

BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

6.4.1. belasting



7. Lastgroepen

| Naam     | Last      | Relatie   | Coëff 2             |
|----------|-----------|-----------|---------------------|
| permanen | Permanent |           |                     |
| verander | Variabel  | Exclusief | Cat E: Opslagruimte |

# BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

## 8. Combinaties

| Naam | Type          | Belastinggevallen  | Naam | Type          | Belastinggevallen  |
|------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| UGT  | Lineair - UGT | e.g.<br>Q-1<br>F-1 | BGT  | Lineair - BGT | e.g.<br>Q-1<br>F-1 |

## 9. Niet-lineaire combinaties

| Naam   | Type                        | Belastinggevallen  | Coëff. [-]           |
|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------|
| NL-UGT | Uiterste Grenstoestand      | e.g.<br>Q-1<br>F-1 | 1,00<br>1,00<br>1,00 |
| NL-BGT | Bruikbaarheidsgrenstoestand | e.g.<br>Q-1<br>F-1 | 1,00<br>1,00<br>1,00 |

## 10. Resultaatklassen

| Naam     | Lijst | Naam     | Lijst  |
|----------|-------|----------|--------|
| Alle UGT | UGT   | Alle UGT | NL-UGT |

## 11. Solver- en netinstellingen

|                                                                                          |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Geavanceerde solver opties                                                               | ✗           |
| Negeer dwarskrachtvervormingen ( $A_y$ , $A_z \gg A$ )                                   | ✗           |
| Aantal Eindige Elementen per console                                                     | 5           |
| Pas de knoopverfijning toe                                                               | Geen staven |
| Type solver                                                                              | Iteratief   |
| Aantal sneden op gemiddelde staaf                                                        | 10          |
| Maximaal toelaatbare verplaatsing [mm]                                                   | 1000,0      |
| Maximaal toelaatbare rotatie [mrad]                                                      | 100,0       |
| Maximum aantal iteraties                                                                 | 50          |
| Initiële spanning                                                                        | ✗           |
| Minimum afstand tussen twee punten [m]                                                   | 0,001       |
| Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [m]                                    | 0,500       |
| Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element                                              | 1           |
| Minimum lengte van staafelement [m]                                                      | 0,100       |
| Maximum lengte van staafelement [m]                                                      | 100,000     |
| Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m] | 1,000       |
| Generatie van knopen op staven                                                           | ✓           |
| Generatie van knopen bij puntlasten op staven                                            | ✗           |
| Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte                      | ✗           |
| Aantal frequenties                                                                       | 4           |
| Wapeningscoëfficiënt                                                                     | 1           |
| Zwevende knopen voor voorspanning                                                        | ✓           |

|                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| <b>Project</b>   | Vloer brandweer Kruisland |
| <b>Onderdeel</b> | vloer op bedding          |
|                  |                           |

| Naam | Coördinaat X<br>[m] | Coördinaat Y<br>[m] | Coördinaat Z<br>[m] |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|
| K1   | 0,000               | 0,000               | 0,000               |
| K2   | 0,000               | 10,000              | 0,000               |
| K3   | 5,800               | 10,000              | 0,000               |
| K4   | 5.800               | 0.000               | 0.000               |

| Naam | Materiaal | D. [mm] | Dikte type | Type       | Laag  |
|------|-----------|---------|------------|------------|-------|
| E1   | C20/25    | 150     | konstant   | vloer (90) | Laag1 |

| Naam | 2D-element | Type        | Bedding             |
|------|------------|-------------|---------------------|
| SS1  | E1         | Individueel | Sand/Clean/Moderate |

| Naam      | Knoop | Belastinggeval | Systeem | Rich | Type   | Waarde - F<br>[kN] |
|-----------|-------|----------------|---------|------|--------|--------------------|
| Puntlast1 | K2    | F-1            | GCS     | Z    | Kracht | -12.50             |

| Naam | Belastinggeval | Rich | Type   | Verdeling   | q<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Geldigheid | Selecteer | Systeem | Locatie |
|------|----------------|------|--------|-------------|---------------------------|------------|-----------|---------|---------|
| FF1  | Q-1            | Z    | Kracht | Gelijkmatig | -5,50                     | Alle       | Auto      | GCS     | Lengte  |
| FF2  | Q-2            | Z    | Kracht | Gelijkmatig | -5,50                     | Alle       | Auto      | GCS     | Lengte  |

| BG   | Staaft | Knoop | Ux<br>[mm] | Uy<br>[mm] | Uz<br>[mm] | Fix<br>[mrad] | Fiy<br>[mrad] | Fiz<br>[mrad] |
|------|--------|-------|------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| e.g. | E1     | K1    | 0,0        | 0,0        | -0,2       | 0,0           | 0,0           | 0,0           |

| BG   | Staaft | elem | mx<br>[kNm/m] | my<br>[kNm/m] | mxy<br>[kNm/m] | vx<br>[kN/m] | vy<br>[kN/m] | nx<br>[kN/m] | ny<br>[kN/m] | nxy<br>[kN/m] |
|------|--------|------|---------------|---------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| e.g. | E1     | 8    | <b>0,00</b>   | 0,00          | 0,00           | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          |
| e.g. | E1     | 18   | <b>0,00</b>   | 0,00          | 0,00           | <b>0,00</b>  | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          |
| e.g. | E1     | 201  | 0,00          | <b>0,00</b>   | 0,00           | 0,00         | <b>0,00</b>  | 0,00         | 0,00         | 0,00          |
| e.g. | E1     | 238  | 0,00          | <b>0,00</b>   | 0,00           | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          |



BCD

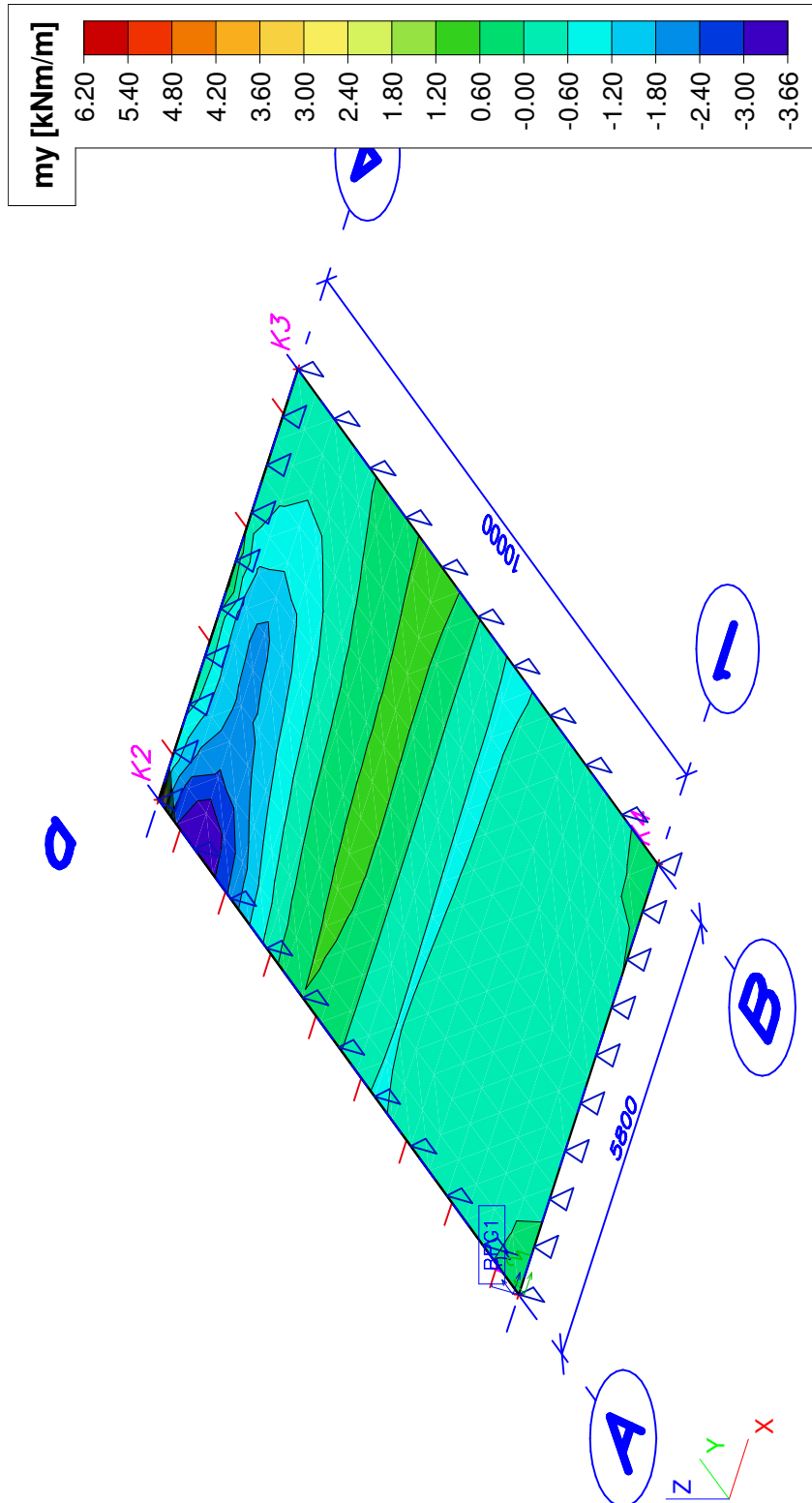
|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |
|           |                           |

| BG   | Staaf | elem | mx<br>[kNm/m] | my<br>[kNm/m] | mxy<br>[kNm/m] | vx<br>[kN/m] | vy<br>[kN/m] | nx<br>[kN/m] | ny<br>[kN/m] | nxy<br>[kN/m] |
|------|-------|------|---------------|---------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| e.g. | E1    | 231  | 0,00          | 0,00          | <b>0,00</b>    | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          |
| e.g. | E1    | 240  | 0,00          | 0,00          | <b>0,00</b>    | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          |
| e.g. | E1    | 232  | 0,00          | 0,00          | 0,00           | <b>0,00</b>  | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00          |
| e.g. | E1    | 221  | 0,00          | 0,00          | 0,00           | 0,00         | <b>0,00</b>  | 0,00         | 0,00         | 0,00          |
| e.g. | E1    | 1    | 0,00          | 0,00          | 0,00           | 0,00         | 0,00         | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>   |

BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

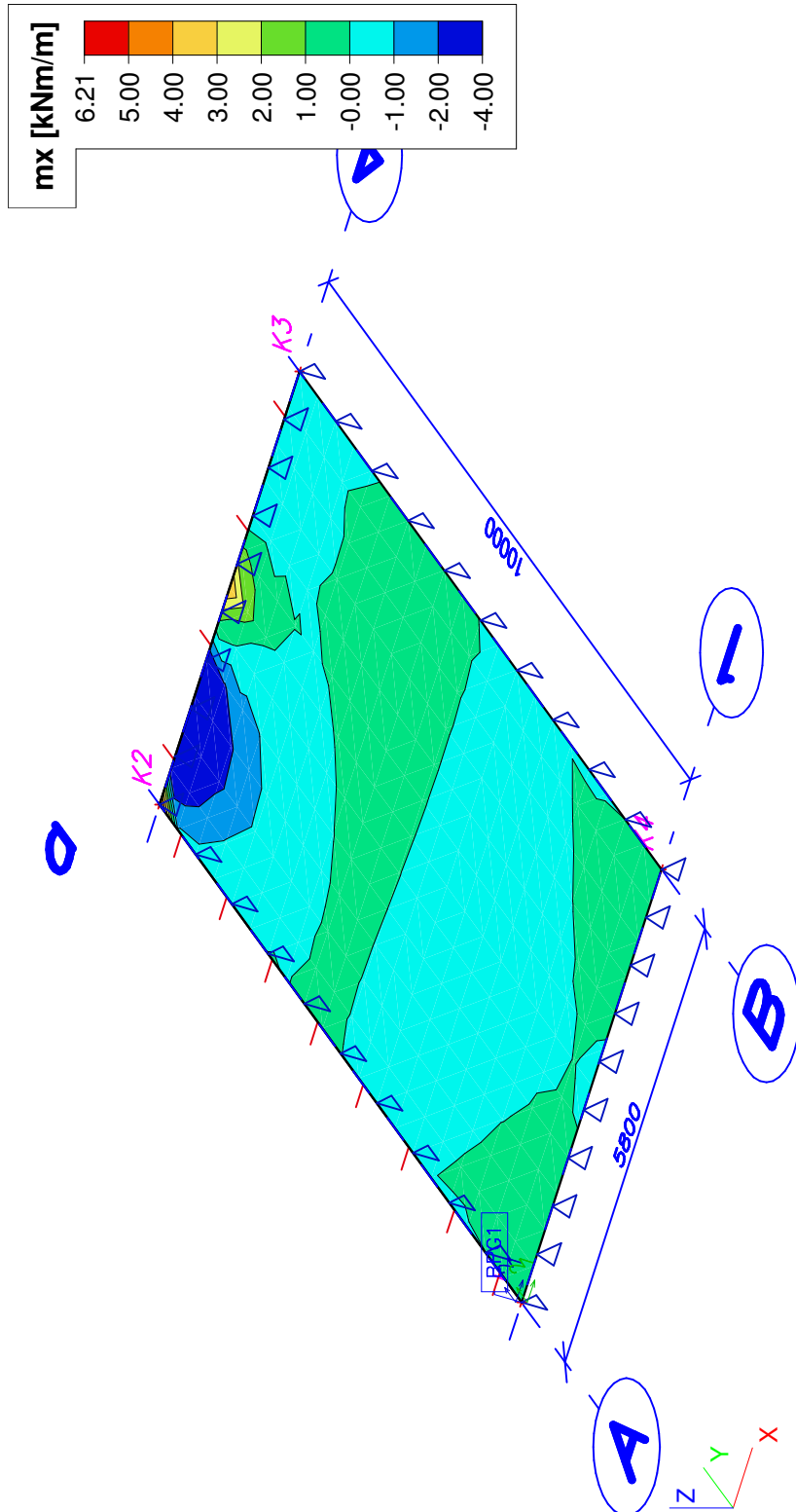
19. M;y UGT



BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

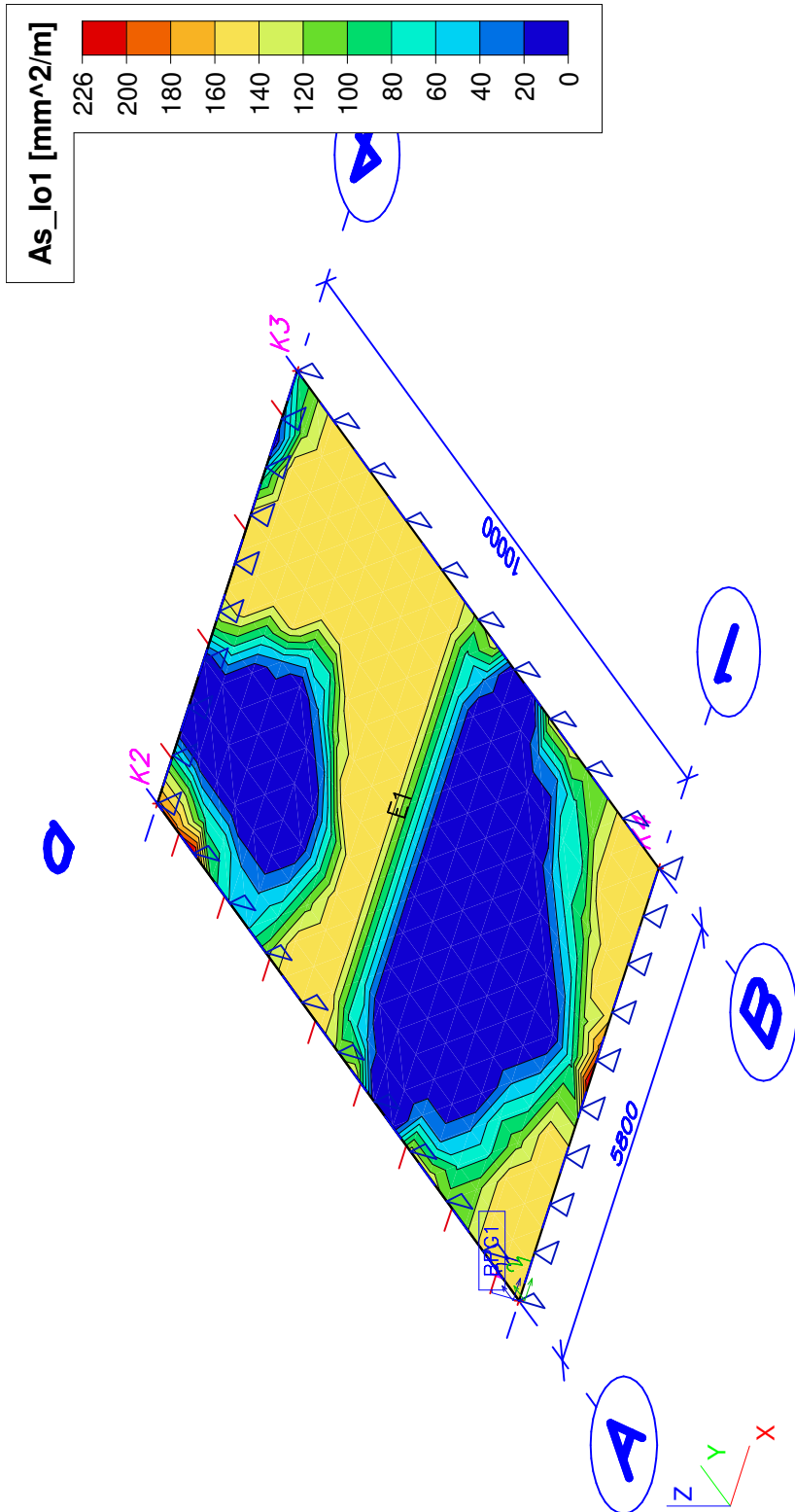
20. M;x UGT



BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

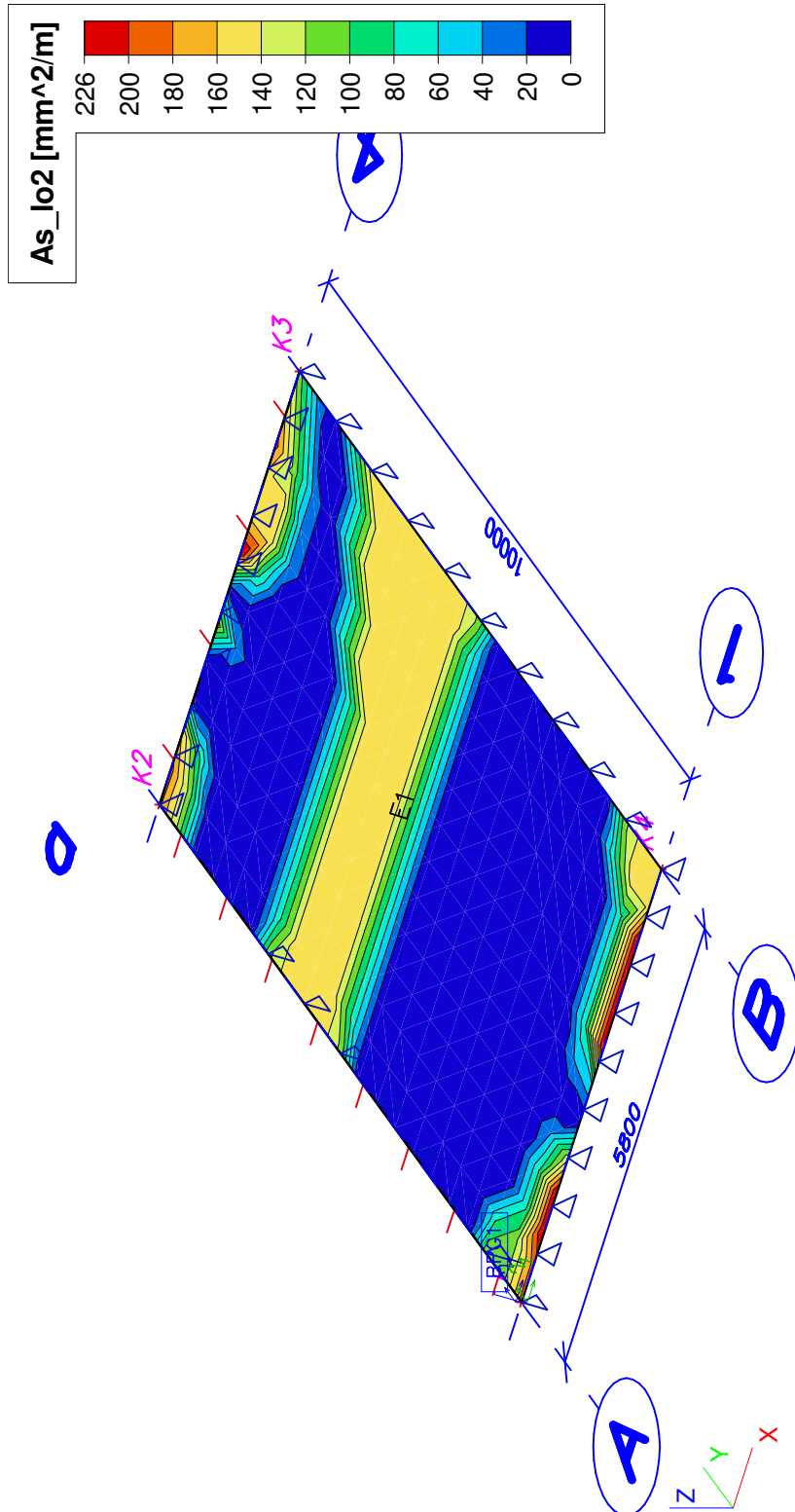
21. As;onder1 UGT



BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

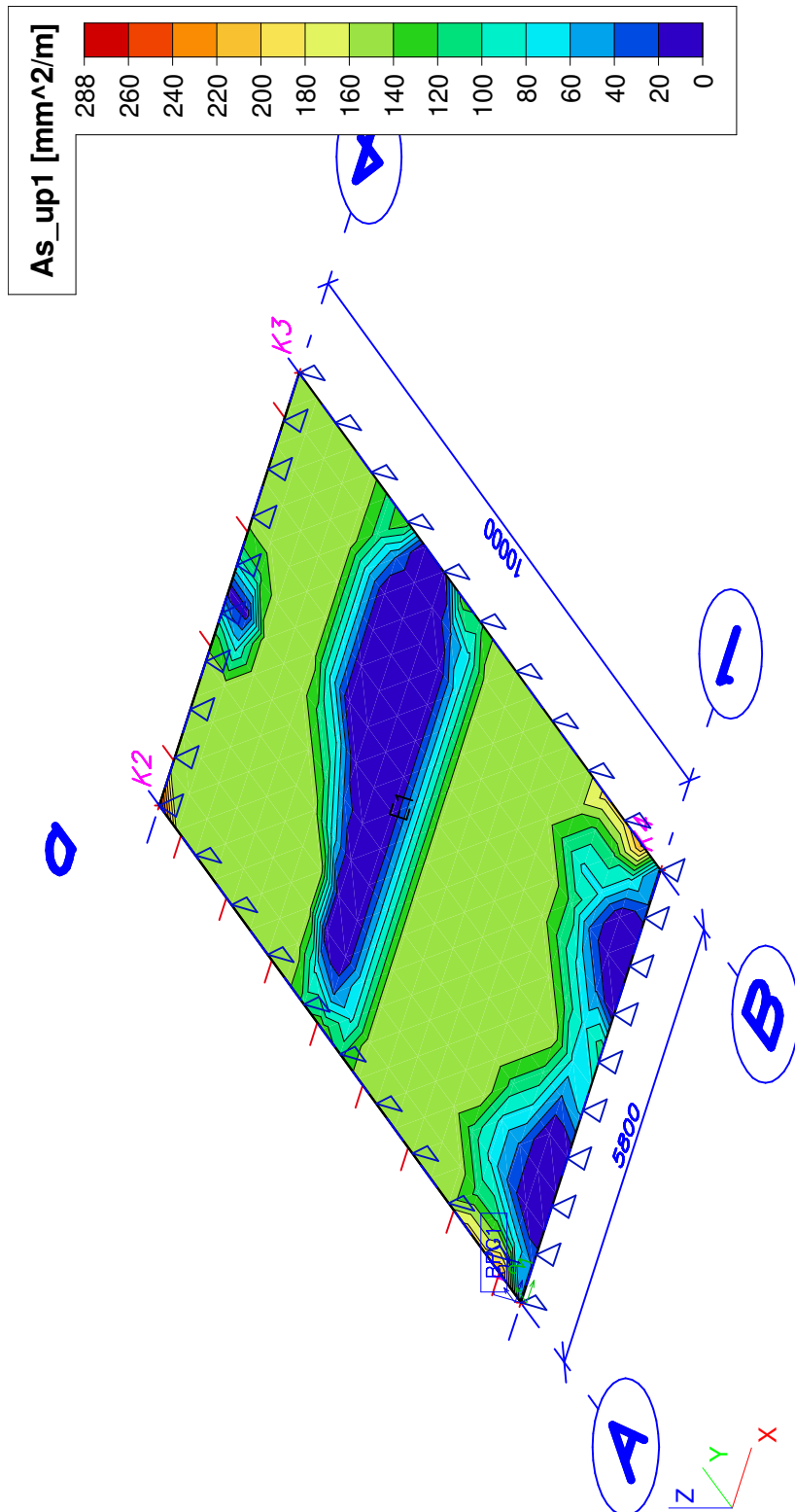
## 22. As;onder2 UGT



BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

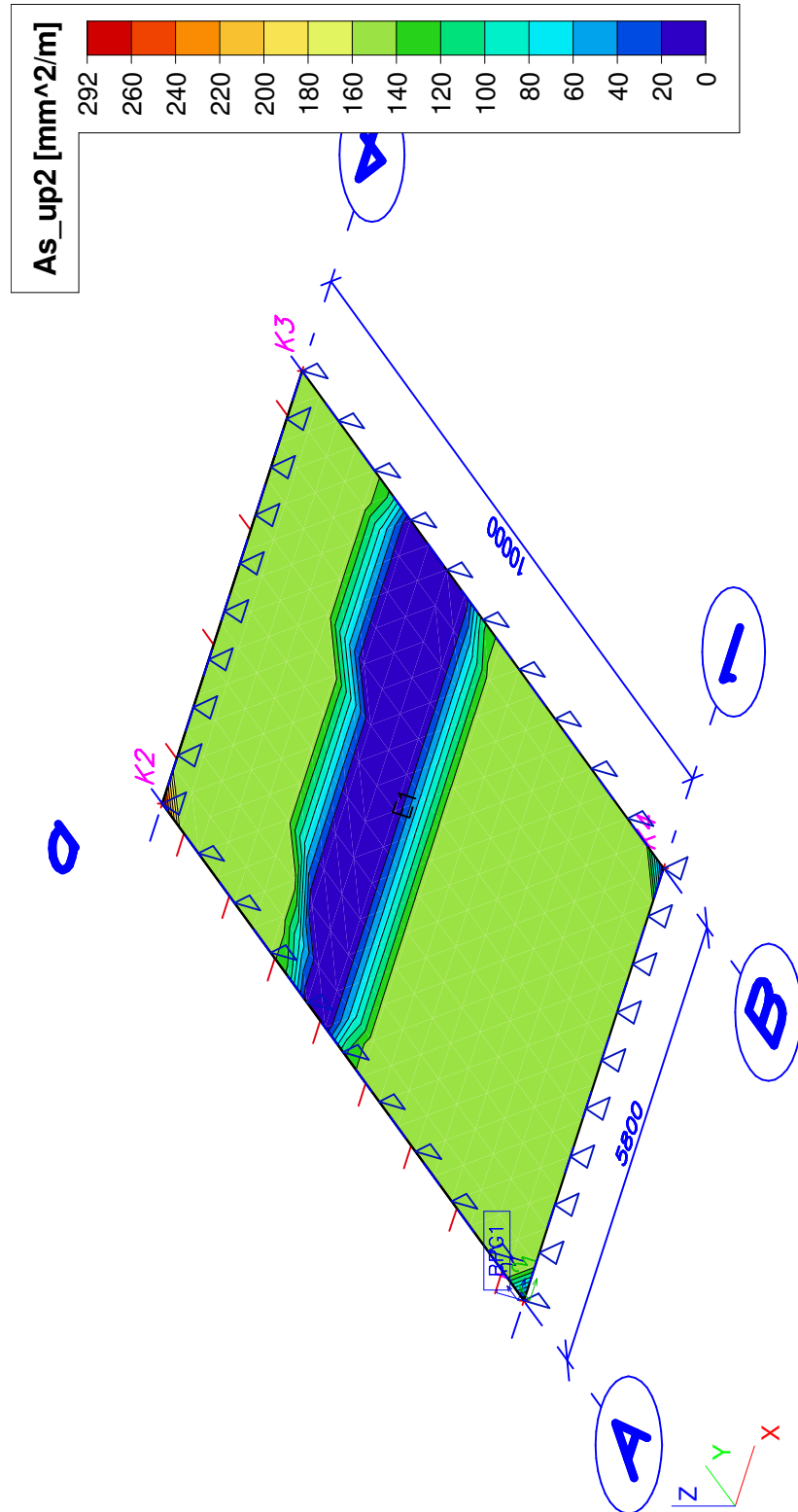
### 23. As;boven1 UGT



BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

24. As;boven2 UGT



BCD

|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Project   | Vloer brandweer Kruisland |
| Onderdeel | vloer op bedding          |

## 25. Verplaatsing van knopen

