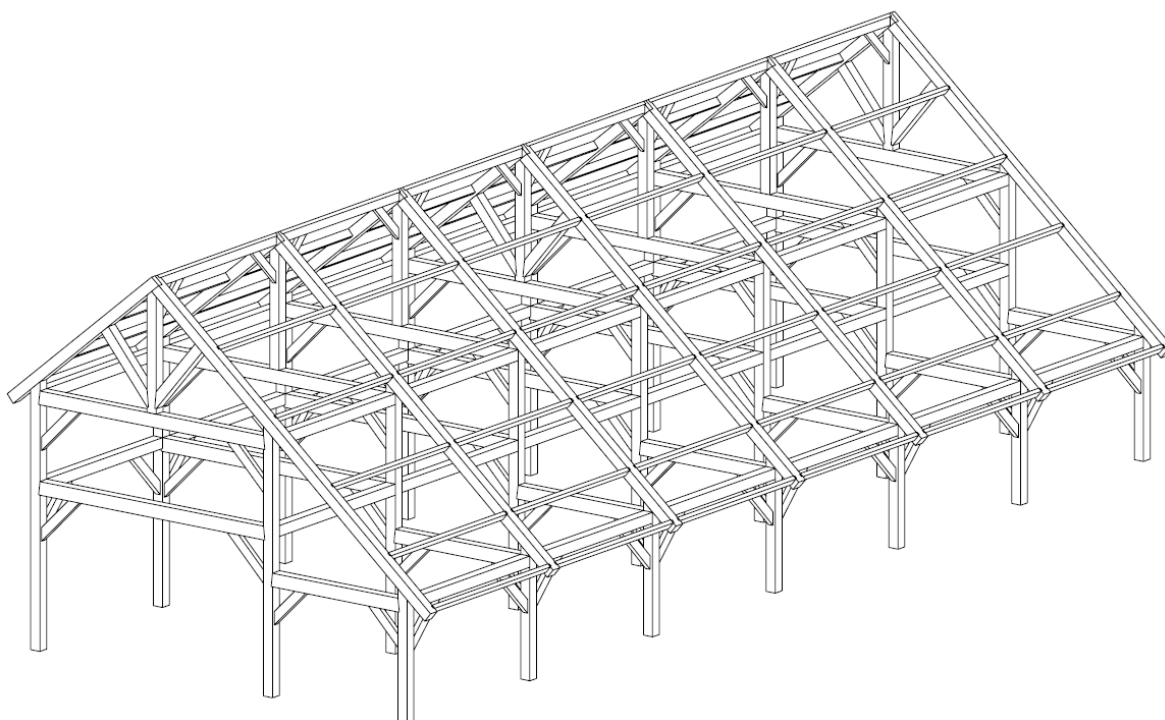


# Statische Berekening

---

## Fundering



Werk nr: **W023-18**  
Datum: **17 oktober 2018**  
Versie: **Schuur Meulenbrugge**

Betreft: **-Nieuwbouw schuur  
-Landgoed Zelle  
-Hengelo**

Opdrachtgever: **-Landgoed Zelle BV  
-Ruurloseweg 92a**

Architect: **D + B Architecten  
Paul Krugerstraat 12  
6814AS Arnhem  
026-4426464**

Uitvoering bovenbouw: **-Houtbouw Neede  
-Kisvelderweg 1  
-7161 LC Neede  
-0545 – 221 522**



liniekampen 32  
7873 BT odoorn

E-mail: [w.vanderhaar@ziggo.nl](mailto:w.vanderhaar@ziggo.nl)

telefoon:

bank: abn-amro  
IBAN  
BIC

kvk:

btw:

+31 (0) 654318997  
40.03.08.924  
NL52ABNA0400308924  
ABNANL2A  
56207484  
NL852021100B01

**Inhoudsopgave:**

<b>INHOUDSOPGAVE:</b> .....	<b>2</b>
<b>UITGANGSPUNTEN:</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 NORMEN:</b> .....	<b>3</b>
Berekeningen worden uitgevoerd conform de Eurocode (NEN-EN + Nationale Bijlagen NL ) voor gebouwen. ....	3
Toegepaste materialen:.....	3
Software:.....	3
Project uitgangspunten:.....	4
<b>BEREKENING FUNDERING:</b> .....	<b>4</b>
<b>Belastingen uit spanten:</b> .....	<b>4</b>
Belasting volgens de spantas: .....	4
Belasting loodrecht de spantas: .....	4

## Uitgangspunten:

### 1.1 Normen:

Berekeningen worden uitgevoerd conform de Eurocode (NEN-EN + Nationale Bijlagen NL ) voor gebouwen.

<b>Eurocode 0:</b> NEN-EN 1990	<b>Grondslagen.</b> Grondslagen voor het constructief ontwerp.
<b>Eurocode 1:</b> NEN-EN 1991-1-1 NEN-EN 1991-1-2 NEN-EN 1991-1-3 NEN-EN 1991-1-4 NEN-EN 1991-1-5 NEN-EN 1991-1-6	<b>Belastingen op constructies.</b> Dichtheden, eigen gewicht en opgelegde belastingen. Belastingen bij brand. Sneeuwbelastingen. Windbelastingen. Thermische belastingen. Buitengewone belastingen (stootbelastingen, explosies).
<b>Eurocode 2:</b> NEN-EN 1992-1-1 NEN-EN 1992-1-2	<b>Ontwerp en berekening betonconstructies.</b> Algemene regels en regels voor gebouwen. Ontwerp en berekening betonconstructies bij brand.
<b>Eurocode 3:</b> NEN-EN 1993-1-1 NEN-EN 1993-1-2 NEN-EN 1993-1-3 NEN-EN 1993-1-8	<b>Ontwerp en berekening staalconstructies.</b> Algemene regels en regels voor gebouwen. Ontwerp en berekening staalconstructies bij brand. Regels voor koudgevormde dunwandige profielen en platen. Aanvullende regels voor verbindingen.
<b>Eurocode 4:</b> NEN-EN 1994-1-1 NEN-EN 1994-1-2	<b>Ontwerp en berekening staalbetonconstructies.</b> Algemene regels en regels voor gebouwen. Ontwerp en berekening staalbetonconstructies bij brand.
<b>Eurocode 5:</b> NEN-EN 1995-1-1 NEN-EN 1995-1-2	<b>Ontwerp en berekening houtconstructies.</b> Algemene regels en regels voor gebouwen. Ontwerp en berekening houtconstructies bij brand.
<b>Eurocode 6:</b> NEN-EN 1996-1-1 NEN-EN 1996-1-2 NEN-EN 1996-2 NEN-EN 1996-3	<b>Ontwerp en berekening metselwerk.</b> Algemene regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk. Ontwerp en berekening metselwerkconstructies bij brand. Ontwerp, materiaalkeuze en uitvoering constructies van metselwerk. Vereenvoudigde rekenmethodes voor constructies van ongewapend metselwerk.

### Toegepaste materialen:

Warmgewalst staal	-	S 235
Koudgewalst staal	-	S 275
Gezaagd hout	-	N.E. Vuren , C20
Gelamineerd hout	-	N.E. Vuren , GL24h
Eikenhout		C20
Azobe	-	D60
Beton:		C20/25

### Software:

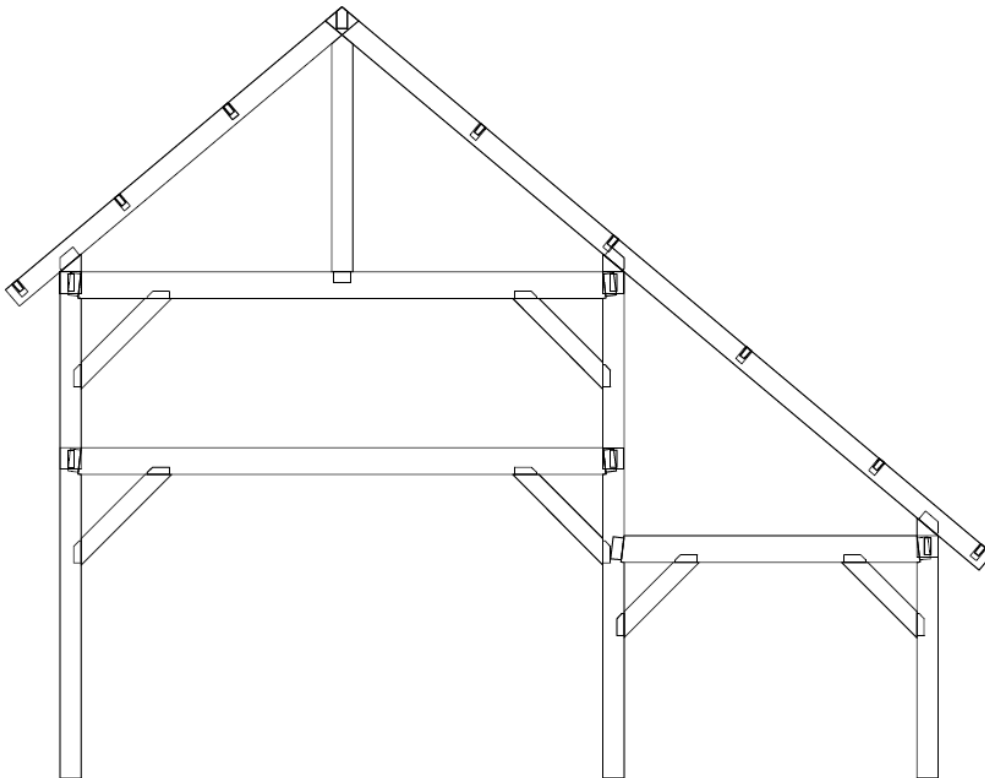
Technosoft  
SCIA engineer  
Excel 2010

### Project uitgangspunten:

Het project betreft een schuur met een grote overkapte ruimte.  
Het dak bestaat uit spanten hoh 3.60 m, met gordingen tussen de spanten.  
De dakafwerking eternit golfplaten.  
Er wordt in de gehele schuur geen zolder aangebracht.  
De spantbenen zijn met inwendige draadeinden bevestigd op de betonnen stiep.

## Berekening Fundering:

### Belastingen uit spanten:



### Belasting volgens de spantas:

Fundamente combinaties:

$$R_h = -1.51 \quad R_z = 3.91$$

$$R_h = +2.23 \quad R_z = 15.04$$

$$R_h = -6.17 \quad R_z = -6.44$$

$$R_h = +8.15 \quad R_z = 36.86$$

$$R_h = -7.53 \quad R_z = -10.26$$

$$R_h = +10.16 \quad R_z = 18.86$$

### Belasting loodrecht de spantas:

$$R_h = -5.69 \quad R_z = 20.66$$

$$\text{Eigen gewicht poer: } 0.20 * 1.00 * 1.00 * 25.00 + 0.2 * 0.2 * 0.80 * 25.00 = 5.80 \text{ kN}$$

## Poertberekening:

### 1. Project

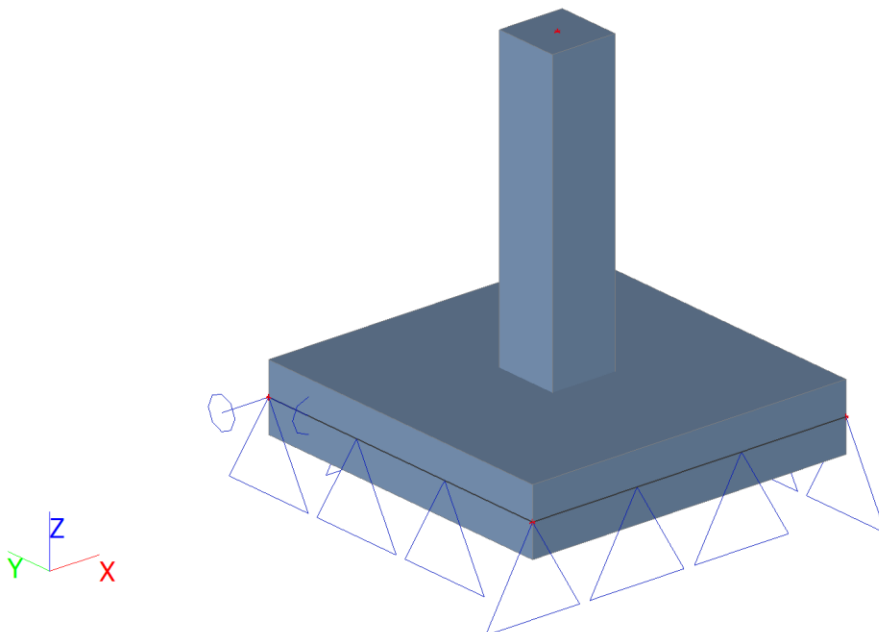
Licentienaam	Onbekend
Project	Poertberekening
Onderdeel	-
Omschrijving	-
Auteur	vdh-
Datum	17. 10. 2018

Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	6
Aantal staven :	1
Aantal platen :	1
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	1
Aantal belastingsgevallen :	6
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s <sup>2</sup> ]	9,810
Nationale norm	EC - EN

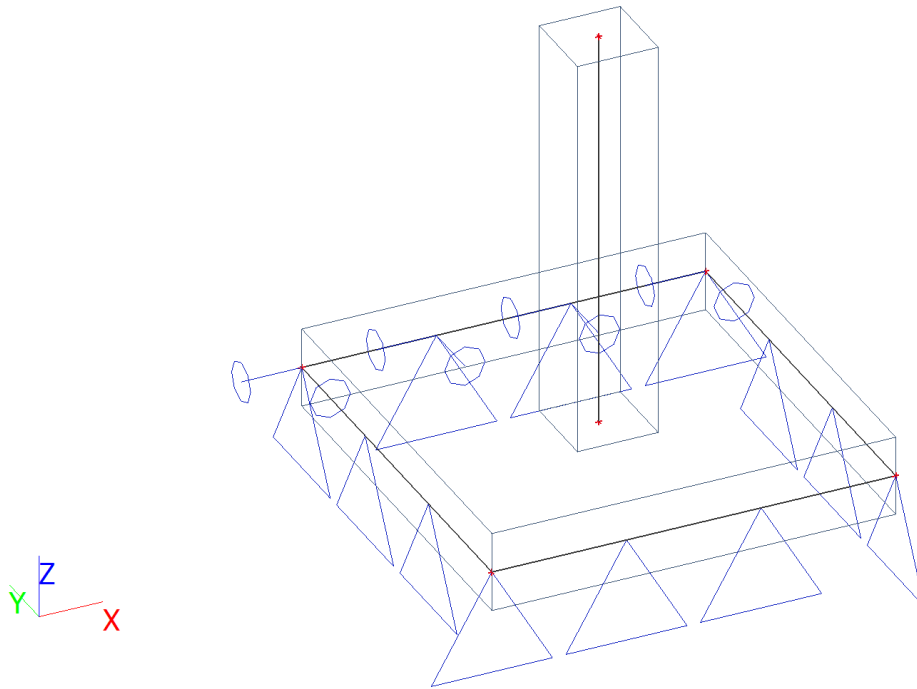
## 2. Inhoudsopgave

1. Project
2. Inhoudsopgave
3. Rekenmodel
4. Rekenmodel
5. W1 / Totale waarde / Hoofdwapening / Beugels
6. W2 / Totale waarde / Hoofdwapening / Beugels
7. W3 / Totale waarde / Hoofdwapening / Beugels
8. W4 / Totale waarde / Hoofdwapening / Beugels
9. BG2 / Grondbelasting
10. Belastinggroepen
11. Combinaties
12. 2D-elementen
13. Ondersteuningen op 2D elementranden
14. 2D-element standaard-EEM
15. 3D verplaatsing
16. 3D verplaatsing; U\_total
17. 3D stress
18. 3D stress;  $\sigma_x$  (1D/2D)
19. Interne krachten in staaf
20. Vervormingen van staaf
21. 1D-vervormingen; U\_total
22. 2D-verplaatsing; U\_total
23. 2D element - Interne krachten
24. Interne 2D-krachten; m\_x
25. 2D element - Spanningen
26. 1D-spanningen
27. 1D-spanningen;  $\sigma_x$

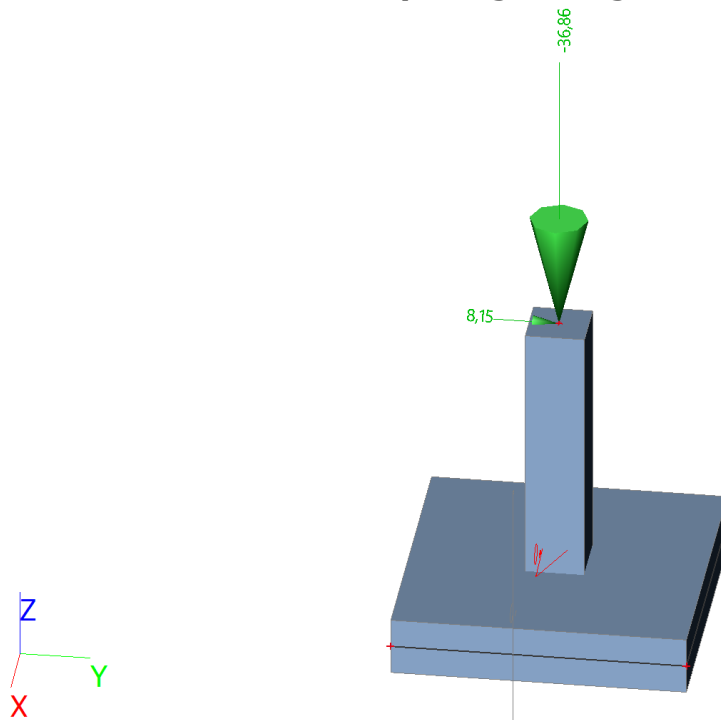
## 3. Rekenmodel



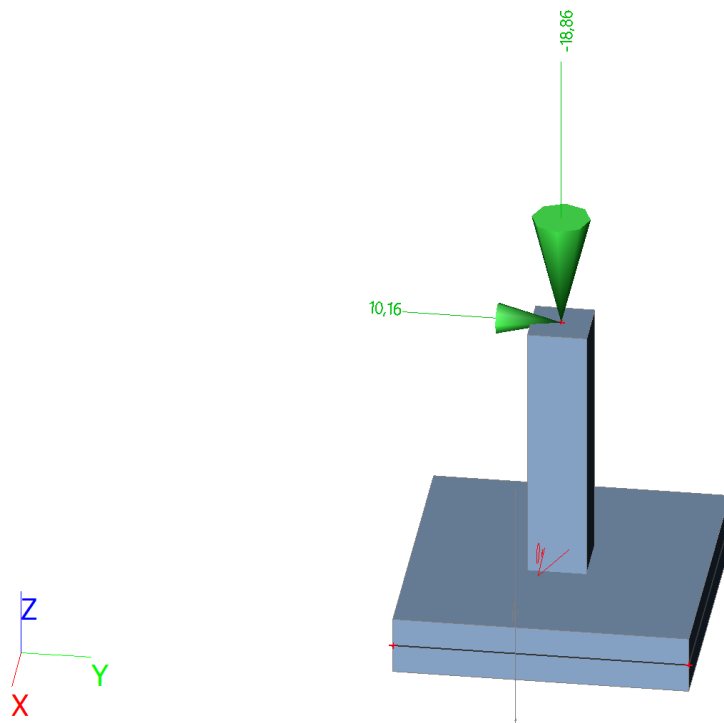
#### 4. Rekenmodel



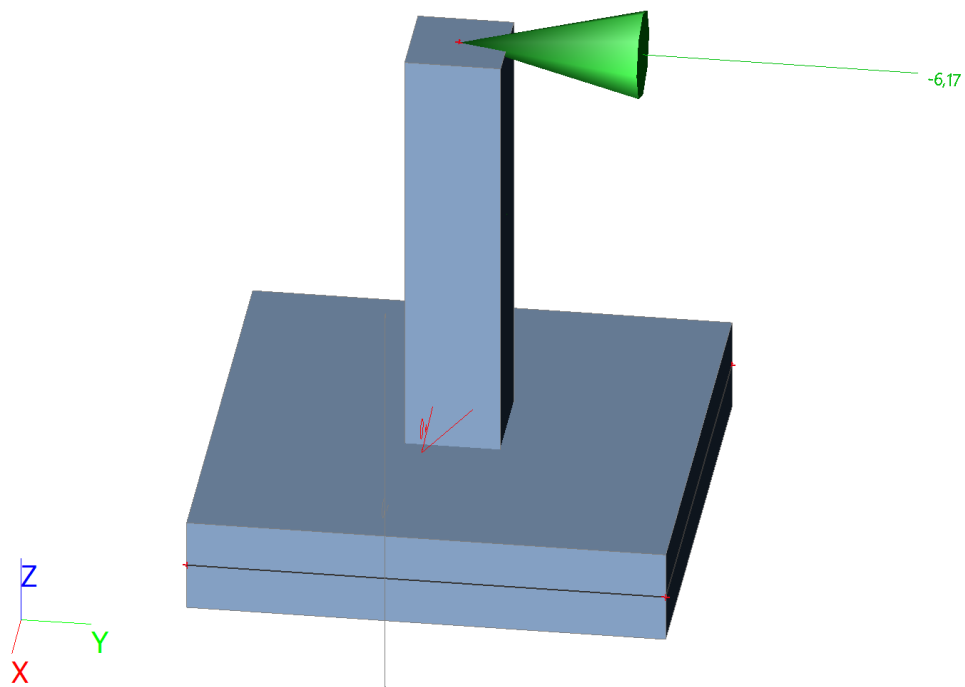
#### 5. W1 / Totale waarde / Hoofdwapening / Beugels



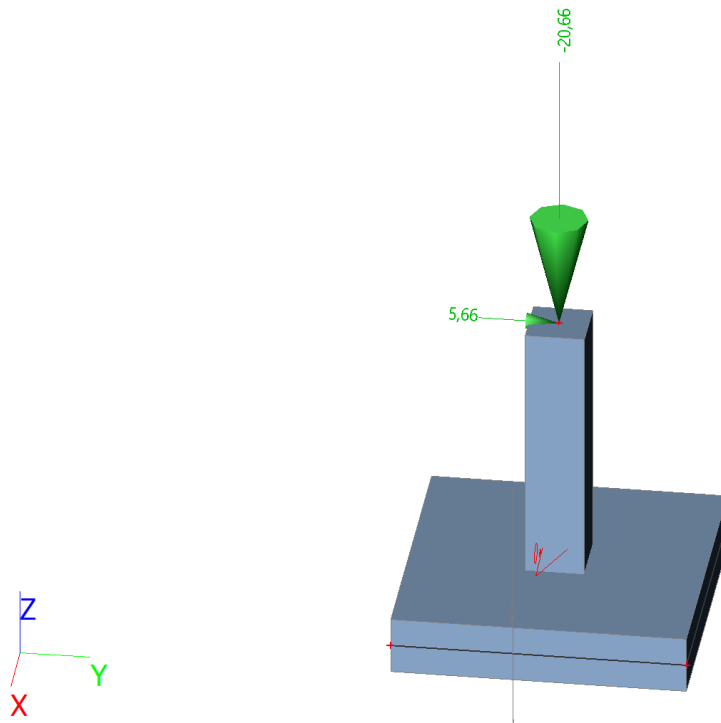
#### 6. W2 / Totale waarde / Hoofdwapening / Beugels



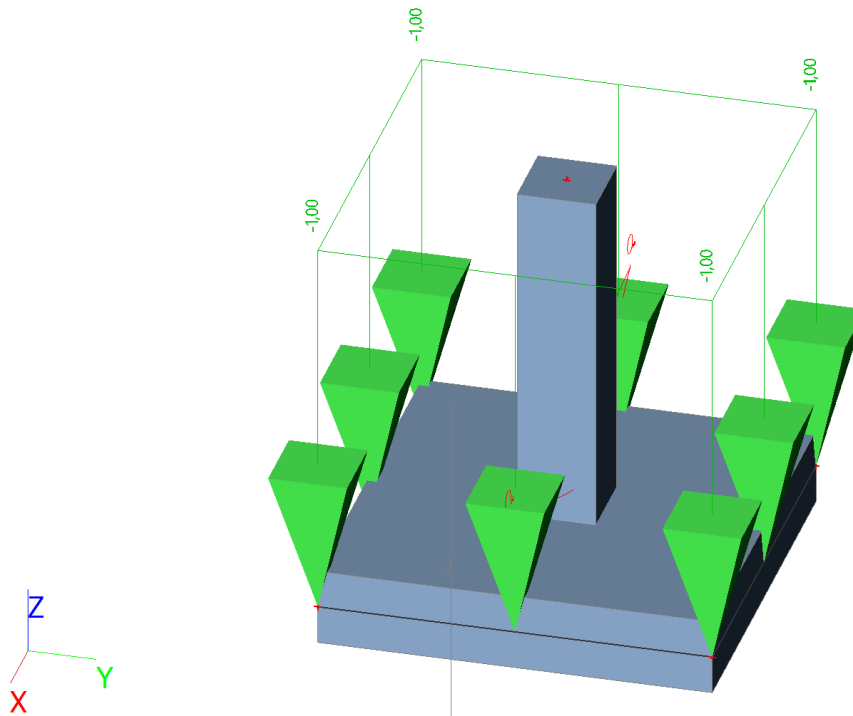
### 7. W3 / Totale waarde / Hoofdwapening / Beugels



### 8. W4 / Totale waarde / Hoofdwapening / Beugels



## 9. BG2 / Grondbellasting



## 10. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Standaard	Cat A: Woning
LG3	Variabel	Standaard	Cat A: Woning
LG4	Variabel	Standaard	Cat A: Woning
LG5	Variabel	Standaard	Cat A: Woning

## 11. Combinaties



Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT1		EN-UGT (STR/GEO) Set B	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			W1 - Wind 1	1,00
			BG2 - Grond	1,00
UGT2		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			W2 - Wind 2	1,00
			BG2 - Grond	1,00
UGT3		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			W3 - Wind 3	1,00
			BG2 - Grond	1,00
UGT4		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			W4 - Wind 4	1,00
			BG2 - Grond	1,00
BGT1		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			W1 - Wind 1	1,00
			BG2 - Grond	1,00
BGT2		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			W2 - Wind 2	1,00
			BG2 - Grond	1,00
BGT3		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			W3 - Wind 3	1,00
			BG2 - Grond	1,00
BGT4		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			W4 - Wind 4	1,00
			BG2 - Grond	1,00

## 12. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Laag1	vloer (90)	Standaard	C25/30	constant	200

## 13. Ondersteuningen op 2D elementranden

Naam	2D-element	Oors	Pos x <sub>1</sub>	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
	Rand	Coör	Pos x <sub>2</sub>						
Sle1	E1	Vanaf begin	0.000	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
	3	Rela	1.000						

## 14. 2D-element standaard-EEM

Naam	Element type	Elementgedrag	Laag	Type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Standaard	Standaard-EEM	Laag1	vloer (90)	C25/30	constant	200

## 15. 3D verplaatsing

Lineaire berekening

Combinatie: BGT1

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

**Resultaten op 1D-element:**

Extreme 1D: Globaal

Naam	dx [m]	Vezel	BG	u <sub>x</sub> [mm]	u <sub>y</sub> [mm]	u <sub>z</sub> [mm]	φ <sub>x</sub> [mrad]	φ <sub>y</sub> [mrad]	φ <sub>z</sub> [mrad]	U <sub>total</sub> [mm]
S1	0,000	1	BGT1/1	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,3</b>
S1	1,000	1	BGT1/2	-2,8	5,6	0,0	0,0	0,0	5,9	<b>6,3</b>

**Resultaten op 2D-element:**

Extreme 2D: Globaal

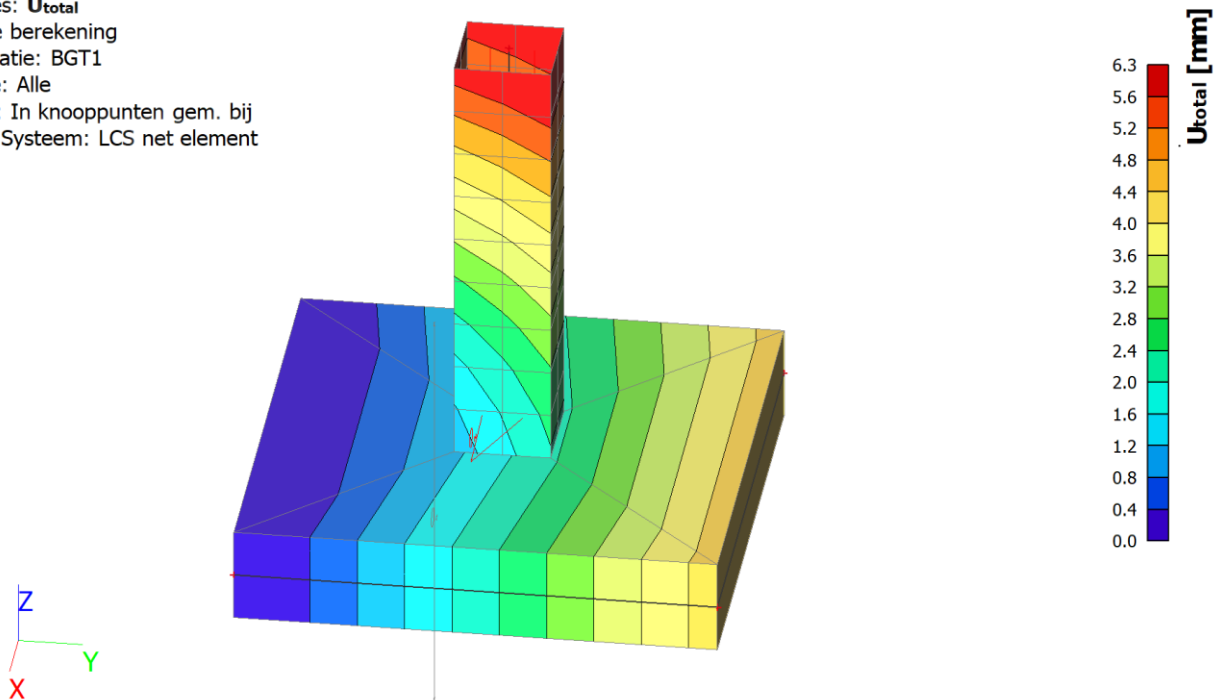
Naam	Net	Positie [m]	BG	ux+	uy+	uz+	φ <sub>x</sub> [mrad]	φ <sub>y</sub> [mrad]	φ <sub>z</sub> [mrad]	U totaal+	
				[mm]	[mm]	[mm]					ux-
E1	Element: 3 Knoop: 4	0,000	BGT1/2	0,0	0,5	-4,6	-4,8	0,0	0,0	0,0	4,6
				0,0	-0,5	-4,6					4,6
				0,0							
E1	Element: 3 Knoop: 4	0,000	BGT1/1	0,0	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
				0,0	0,0	-0,3					0,3
				0,0							

Naam	Net	Positie [m]	BG	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	$\Phi_x$ [mrad]	$\Phi_y$ [mrad]	$\Phi_z$ [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
		0,000								
E1	Element: 1 Knoop: 2	1,000 0,000 0,000	BGT1/2	0,0 0,0	<b>0,5</b> <b>-0,5</b>	<b>0,3</b> <b>0,3</b>	-4,9	0,0	0,0	0,6 0,6
E1	Element: 1 Knoop: 5	0,500 0,500 0,000	BGT1/2	0,0 0,0	0,5 -0,5	-2,2 -2,2	<b>-4,9</b>	0,0	0,0	2,2 2,2
E1	Element: 2 Knoop: 3	1,000 1,000 0,000	BGT1/2	<b>0,0</b> <b>0,0</b>	0,5 -0,5	-4,6 -4,6	-4,8	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	4,6 4,6

Naam	Combinatiesleutel
BGT1/1	BG1 + BG2
BGT1/2	BG1 + W1 + BG2

## 16. 3D verplaatsing; U\_total

Waardes:  $U_{total}$   
Lineaire berekening  
Combinatie: BGT1  
Selectie: Alle  
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



## 17. 3D stress

Lineaire berekening  
Combinatie: UGT1  
Selectie: Alle  
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element  
Basis grootheden

### Resultaten op 1D-element

Extremes 1D: Globaal

Naam	dx [m]	Vezel	BG	$\sigma_x$ [MPa]	$T_{xy} / T_{ys}$ [MPa]	$T_{xz} / T_{xs}$ [MPa]
S1	0,000	1	UGT1/1	<b>-10,6</b>	0,0	0,0
S1	0,000	5	UGT1/2	<b>7,8</b>	0,0	0,0

### Resultaten op 2D-element

Extremes 2D: Globaal

Naam	Net	Positie [m]	BG	$\sigma_{x+}$ [MPa] $\sigma_{x-}$ [MPa]	$\sigma_{y+}$ [MPa] $\sigma_{y-}$ [MPa]	$T_{xy+}$ [MPa] $T_{xy-}$ [MPa]	$T_{xz}$ [MPa]	$T_{yz}$ [MPa]
E1	Element: 2 Knoop: 3	1,000 1,000 0,000	UGT1/2	<b>0,1</b> <b>-0,1</b>	0,1 -0,2	0,1 -0,1	0,1	0,2
E1	Element: 3 Knoop: 5	0,500 0,500 0,000	UGT1/1	<b>-0,9</b> <b>0,8</b>	<b>-2,5</b> <b>2,4</b>	0,0 0,0	0,0	<b>0,3</b>
E1	Element: 1 Knoop: 5	0,500 0,500 0,000	UGT1/2	-0,1 0,1	<b>0,3</b> <b>-0,2</b>	0,0 0,0	0,0	0,0
E1	Element: 2 Knoop: 5	0,500 0,500 0,000	UGT1/1	-0,8 0,8	-0,8 0,8	<b>-0,4</b> <b>0,4</b>	<b>0,1</b>	0,0
E1	Element: 4 Knoop: 5	0,500 0,500 0,000	UGT1/1	-0,8 0,8	-0,8 0,8	<b>0,4</b> <b>-0,4</b>	<b>-0,1</b>	0,0
E1	Element: 1 Knoop: 5	0,500 0,500 0,000	UGT1/3	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	<b>0,0</b>

Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.35*BG1 + 1.50*W1 + 1.35*BG2
UGT1/2	BG1 + 1.50*W1 + BG2
UGT1/3	1.35*BG1 + 1.35*BG2

## 18. 3D stress; $\sigma_x$ (1D/2D)

Waardes:  $\sigma_x$  (1D/2D)

Lineaire berekening

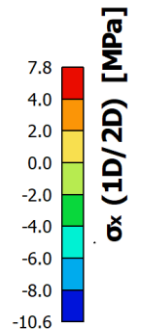
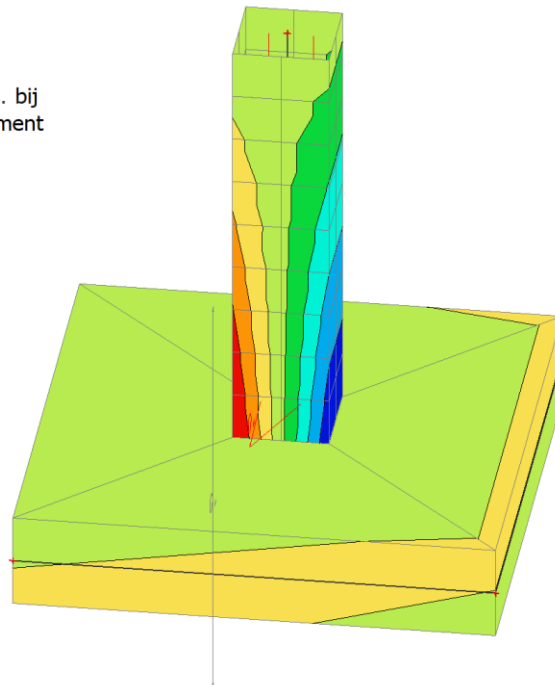
Combinatie: UGT1

Selectie: Alle

Locatie: In knooppunten gem. bij

macro. Systeem: LCS net element

Basis grootheden



## 19. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

Combinaties : UGT1

Staat	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS1 - Rechthoek	0,000	UGT1/1	<b>-56,61</b>	<b>-12,22</b>	0,00	0,00	0,00	<b>12,22</b>
S1	CS1 - Rechthoek	1,000	UGT1/2	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S1	CS1 - Rechthoek	0,000	UGT1/2	-1,32	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

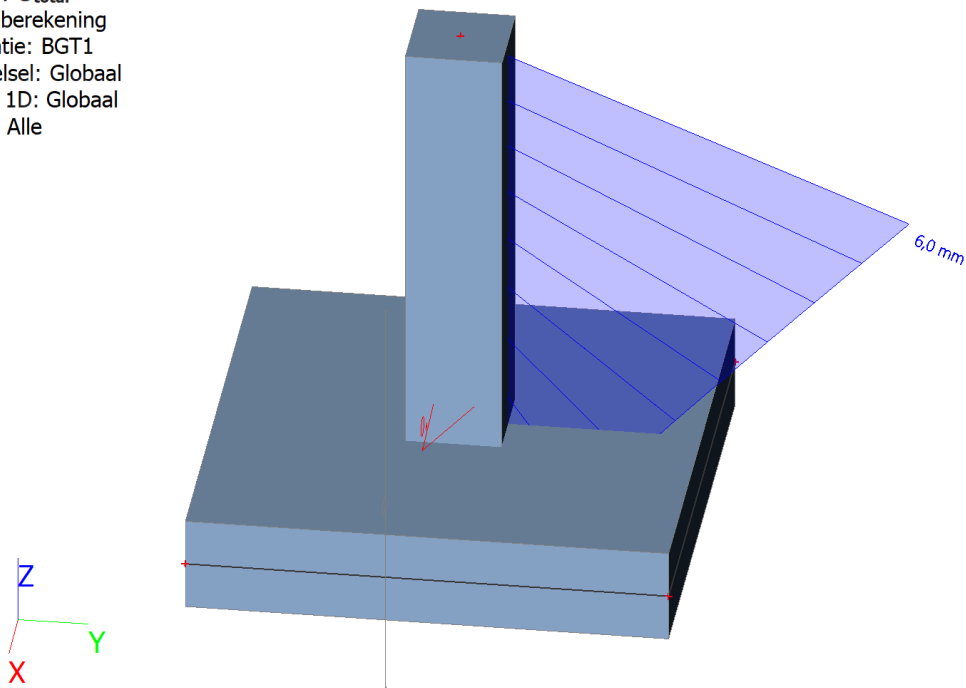
## 20. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal  
Selectie : Alle  
Combinaties : BGT1

Staat	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1	1,000	BGT1/3	-2,2	5,6	0,0	0,0	0,0	5,9	6,0
S1	0,000	BGT1/4	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
S1	0,000	BGT1/3	-2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	2,2

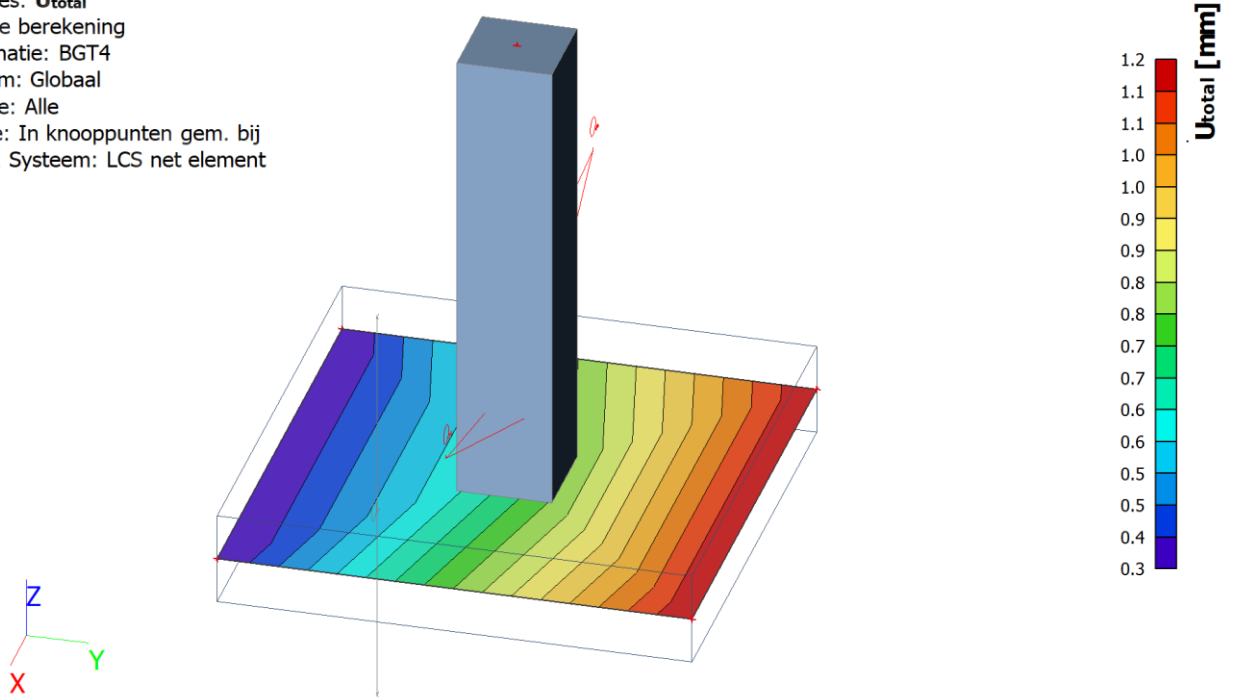
## 21. 1D-vervormingen; U\_total

Waardes:  $U_{total}$   
Lineaire berekening  
Combinatie: BGT1  
Assenstelsel: Globaal  
Extreme 1D: Globaal  
Selectie: Alle



## 22. 2D-verplaatsing; U\_total

Waardes:  $U_{total}$   
Lineaire berekening  
Combinatie: BGT4  
Extreem: Globaal  
Selectie: Alle  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



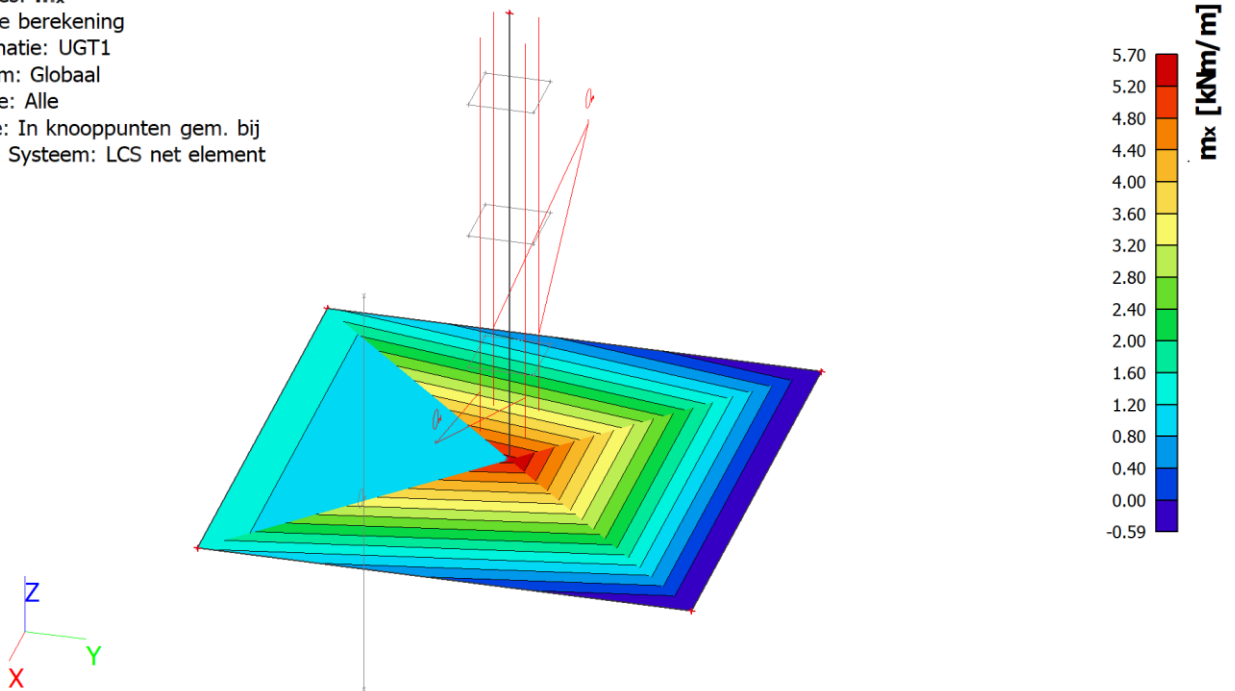
### 23. 2D element - Interne krachten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal  
Selectie : Alle  
Combinaties : UGT1  
Basis grootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaft	elem	BG	$m_x$ [kNm/m]	$m_y$ [kNm/m]	$m_{xy}$ [kNm/m]	$v_x$ [kN/m]	$v_y$ [kN/m]	$n_x$ [kN/m]	$n_y$ [kN/m]	$n_{xy}$ [kN/m]
E1	2	UGT1	<b>-0,59</b>	-1,17	-0,50	-9,43	-21,65	-1,08	-8,92	-3,02
E1	3	UGT1	<b>5,70</b>	<b>16,07</b>	0,00	0,00	-0,33	0,00	0,00	0,00
E1	1	UGT1	0,06	<b>-1,62</b>	0,00	0,00	-1,68	0,00	0,00	0,00
E1	4	UGT1	0,13	0,06	<b>-2,68</b>	0,33	-4,02	-5,29	-5,10	0,00
E1	2	UGT1	5,34	5,24	<b>2,68</b>	-0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
E1	2	UGT1	0,13	0,06	0,00	<b>-18,86</b>	-4,02	-5,29	-5,10	<b>-6,05</b>
E1	4	UGT1	5,34	5,24	0,00	<b>18,86</b>	0,00	0,00	0,00	<b>6,05</b>
E1	3	UGT1	0,06	0,13	0,00	0,00	<b>-39,29</b>	<b>-11,73</b>	<b>-12,07</b>	0,00
E1	1	UGT1	0,96	0,17	0,00	0,00	<b>0,44</b>	<b>1,16</b>	<b>1,87</b>	0,00

### 24. Interne 2D-krachten; $m_x$

Waardes:  $m_x$   
Lineaire berekening  
Combinatie: UGT1  
Extreem: Globaal  
Selectie: Alle  
Locatie: In knooppunten gem. bij  
macro. Systeem: LCS net element



## 25. 2D element - Spanningen

Lineaire berekening, Extreem : Globaal  
Selectie : Alle  
Combinaties : UGT1  
Basis grootheden. In knopen, gem. op elem..

StAAF	BG	elem	sigx+	sigy+	sigxy+
			sigx-	sigy-	sigxy-
			[MPa]	[MPa]	[MPa]
E1	UGT1	3	<b>-0,9</b>	<b>-2,5</b>	0,0
			0,0	0,0	0,0
E1	UGT1	2	<b>0,1</b>	0,1	0,1
			0,0	0,0	0,0
E1	UGT1	1	0,0	<b>0,3</b>	0,0
			0,2	0,0	0,0
E1	UGT1	2	-0,8	-0,8	<b>-0,4</b>
			0,0	0,0	0,0
E1	UGT1	4	0,0	0,0	<b>0,4</b>
			0,8	0,8	0,0
E1	UGT1	2	0,0	0,0	0,0
			<b>-0,1</b>	-0,2	-0,1
E1	UGT1	3	0,0	0,0	0,0
			<b>0,8</b>	<b>2,4</b>	0,0
E1	UGT1	1	-0,1	0,0	0,0
			0,0	<b>-0,2</b>	0,0
E1	UGT1	4	-0,8	-0,8	0,0
			0,0	0,0	<b>-0,4</b>
E1	UGT1	2	0,0	0,0	0,0
			0,8	0,8	<b>0,4</b>

## 26. 1D-spanningen

Lineaire berekening  
Combinatie: UGT1  
Assenstelsel: Hoofd  
Extreme 1D: Globaal  
Selectie: Alle

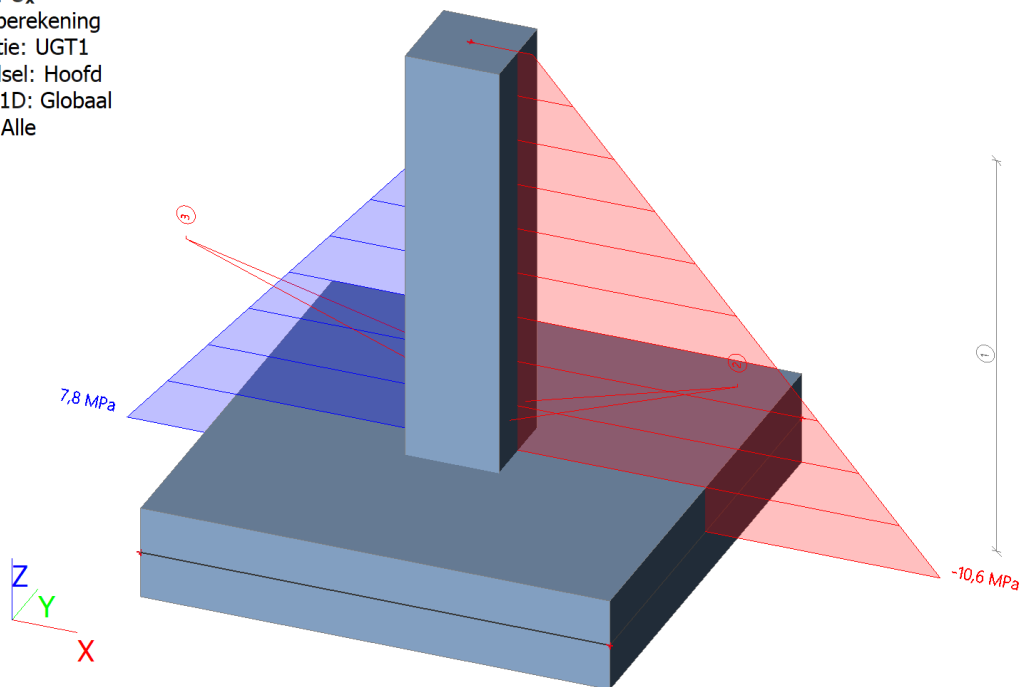
Naam	dx [m]	Vezel	BG	$\sigma_x$ [MPa]	$T_{xy} / T_{xs}$ [MPa]	$T_{xz} / T_{zs}$ [MPa]
S1	0,000	1	UGT1/1	<b>-10,6</b>	0,0	0,0

Naam	dx [m]	Vezel	BG	$\sigma_x$ [MPa]	$T_{xy} / T_{xs}$ [MPa]	$T_{xz} / T_{xs}$ [MPa]
S1	0,000	5	UGT1/2	<b>7,8</b>	0,0	0,0

Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.35*BG1 + 1.50*W1 + 1.35*BG2
UGT1/2	BG1 + 1.50*W1 + BG2

## 27. 1D-spanningen; $\sigma_x$

Waardes:  $\sigma_x$   
Lineaire berekening  
Combinatie: UGT1  
Assenstelsel: Hoofd  
Extreme 1D: Globaal  
Selectie: Alle



Odoorn: 17 oktober 2018



W.v.d. Haar

Ing. W. v.d. Haar