



Antoniusslaan 27 · 5921 KA Venlo-Blerick · Postbus 3353 · 5902 RJ Venlo-Blerick · Tel. 077-3236969 · Fax. 077-3828879 · Email: Visser@visserbv.nl · Robobank nr. 1266.05.734

**PLAN VOOR HET BOUWEN VAN EEN STALEN FRAME TEN BEHOEVE VAN HET PLAATSEN VAN
EEN SILO AAN DE SPIKWEIEN 50 5943 AD LOMM VOOR AVIKO B.V. 7220AA STEENDEREN**

WIJZIGING B: - OPVANGCONSTRUCTIE LOSSCHROEF
- OPVANGCONSTRUCTIE BORDES
- FUNDERING
- WIJZIGING BESTAANDE CONSTRUCTIE

Staal : S235 JR G2
Beton : sterkteklasse C20/25
Betonstaal : B500B

Berekening : Pagina 1 t/m 12
Computeruitvoer : Pagina 101 t/m 197

ALGEMEEN:

Als uitgangspunten voor deze berekening zijn de volgende ter beschikking gestelde gegevens gehanteerd:

Dewekon te Veurne:

- Tekening - Silo d.d. 08 05 2012

Aviko te Steenderen:

- Tekening – Plant Lomm basis layout – met sipperilo optie 1 d.d. 06 09 2017
- Tekening – werktekening silo laag 100m³ d.d. -

Lankelma Geo- Milieu en funderingstechniek te Oirschot:

- Funderingsadvies 1703006.001-XF d.d. 03 02 2020

Vissers & Vissers bv staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

Stabiliteit

De volgende constructieonderdelen verzorgen de stabiliteit:

- Bovenvlak: geschoord
- Dwarsrichting: geschoord
- Langsrichting: ongeschoorde portalen

Algemeen:

Gebruiksfunctie	:	lichte industrie
Gevolgklasse	:	CC1
Betrouwbaarheidsklasse	:	RC1
Ontwerplevensduurklasse	:	2
Referentieperiode	:	15 jaar
Reductiefactor sneeuw	:	0,75
Reductiefactor wind	:	0,91
Reductiefactor overige vb	:	0,87
Windgebied	:	III, onbebouwd

Belastingen vlgs NEN-EN 1990 + NEN-EN 1991-1:

*	Wind bestaand dak	$(\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0/0,2/0)$			
	$q_p =$	0,59	kN/m ²	$(h = 10,00m)$	
	$C_s C_d =$	1,00			
	$w_e =$	0,59	*	1,00	* C_{pe} [kN/m ²]
	$w_e =$	0,59	*	C_{pe}	[kN/m ²]

*	Wind silo	$(\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0/0,2/0)$			
	$q_p =$	0,68	kN/m ²	$(h = 15,60m)$	
	$C_s C_d =$	0,95			
	$w_e =$	0,68	*	0,95	* C_{pe} [kN/m ²]
	$w_e =$	0,65	*	C_{pe}	[kN/m ²]

krachtscoëfficiënt cirkelvormige cilinder (oppervlaktetype gegalvaniseerd staal):

$$\lambda = 9300 / 4600 = 2,02$$

$$\varphi = (8275 * 4610 / (9300 * 4610)) = 0,89$$

$$\psi_\lambda = 0,85 \quad (\text{NEN-EN 1994-1-1 §7.13})$$

$$v = 1,0431$$

$$Re = 3.20 \cdot 10^5$$

$$C_{f,0} = 0,88$$

*	Afdak bestaand				
	stalen dakplaten	=	0,11	kN/m ²	
	leidingen e.d.	=	0,10	kN/m ²	
	p.b. dak	=	0,21	kN/m ²	

$$\text{variabele belasting} = 1,00 \text{ kN/m}^2 \text{ (max 10 m}^2\text{)} \quad (\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0/0/0)$$

Sneeuw	$(\psi_0/\psi_1/\psi_2 = 0/0/0)$				
$\mu_1 =$	0,80				
$s_1 =$	0,70	*	0,80	*	0,75 = 0,42 kN/m ²
$\mu_2 =$	4,00				
$s_2 =$	0,70	*	4,00	*	0,75 = 2,10 kN/m ²

* Silo

Eigen gewicht silo	= 200 kN	(20 000 kg)
Eigen gewicht uitvoerschroef	= 3,5 kN/m ¹	(350 kg/m ¹)
v.b. silo	= 1000 kN	(100 000 kg)
v.b. uitvoerschroef	= 11 kN	(1 100 kg)
diameter	= 4,60 m	
hoogte	= 9,30 m	

* Losschroef

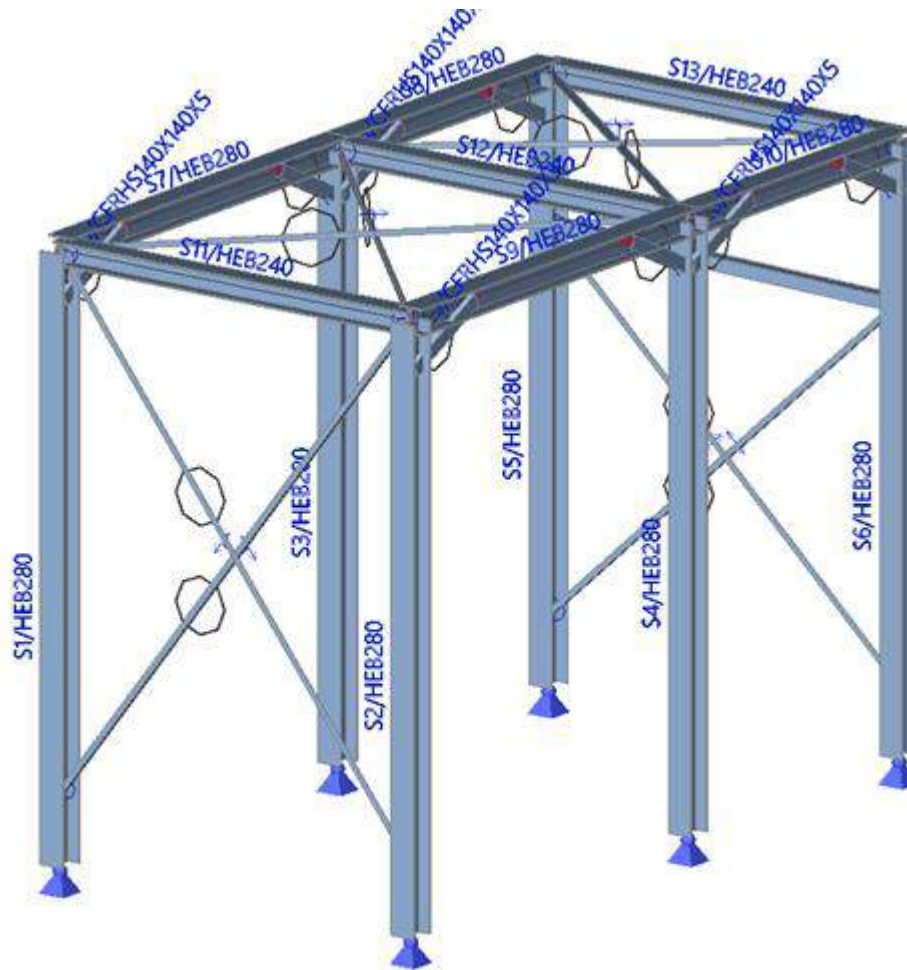
q;bb	= 1,50 kN/m ¹
q;vb	= 2,20 kN/m ¹

* Bordes

q;bb	= 1,00 kN/m ¹
q;vb	= 1,00 kN/m ¹

Staalconstructie silo:

Schema:

**Belastingen:**

Belastingsgeval 1: Eigen gewicht

Belastingsgeval 2: eigen gewicht silo + uitvoerschroef

$$\begin{aligned}
 P_{\text{silo}} &= 200 / 4 = 50,00 \text{ kN} \\
 P_{\text{schroef}} &= 3,5 * 14,5 / 4 = 12,70 \text{ kN} \\
 P_{\text{tot}} &= 62,70 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Belastingsgeval 3: gewicht inhoud silo + uitvoerschroef

$$\begin{aligned}
 P_{\text{silo}} &= 1000 / 4 = 250,0 \text{ kN} \\
 P_{\text{schroef}} &= 11 / 4 = 2,75 \text{ kN} \\
 P_{\text{tot}} &= 252,75 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Belastingsgeval 4: wind voor/achter:

$$\begin{aligned}
 H_{\text{wind}} &= 0,65 * 0,88 * 4,60 * 8,30 = 21,8 \text{ kN} \\
 M_{\text{wind}} &= 21,8 * 5,80 = 126,4 \text{ kNm} \\
 H_{\text{scheefst}} &= ((200 + 50,75) * 1,10 + 1011 * 1,35) / 1,35 / 200 = 6,1 \text{ kN} \\
 M_{\text{scheefst}} &= 6,1 * 5,80 = 35,4 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Dit geeft puntlasten/poot:

$$\begin{aligned}
 P &= (126,4 + 35,4) / 4,30 / 2 = \pm 18,8 \text{ kN} \\
 H &= H_{\text{wind}} / 4 + H_{\text{scheefst}} / 4 = 7,0 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Belastingsgeval 5: wind links/rechts:

$$H \text{ wind} = 0,65 * 0,88 * 4,60 * 8,30 = 21,8 \text{ kN}$$

$$M \text{ wind} = 21,8 * 5,80 = 126,4 \text{ kNm}$$

$$H \text{ scheefst} = ((200 + 50,75) * 1,10 + 1011 * 1,35) / 1,35 / 200 = 6,1 \text{ kN}$$

$$M \text{ scheefst} = 6,1 * 5,80 = 35,4 \text{ kNm}$$

Dit geeft puntlasten/poot:

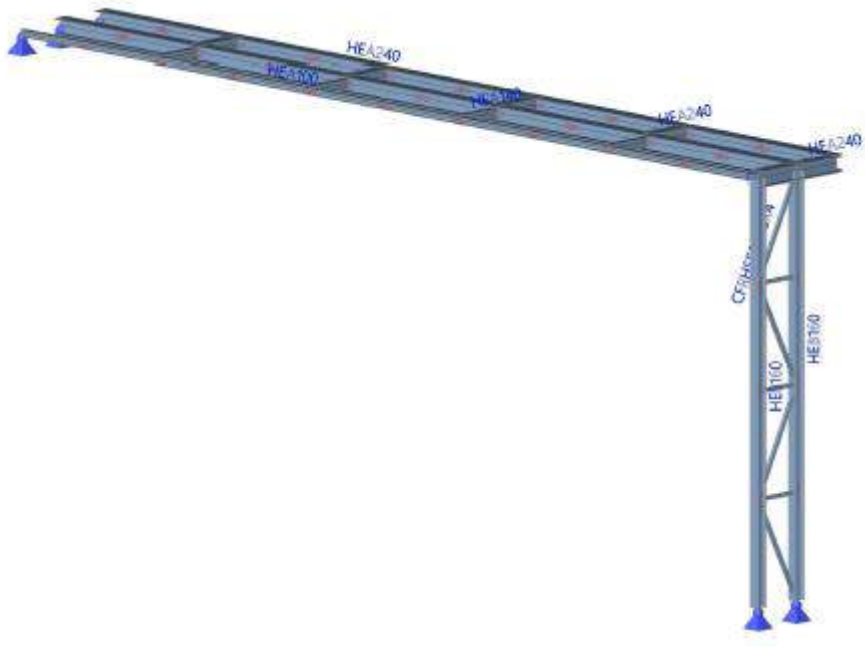
$$P = (126,4 + 35,4) / 4,60 / 2 = \pm 17,6 \text{ kN}$$

$$H = H \text{ wind} / 4 + H \text{ scheefst} / 4 = 7,0 \text{ kN}$$

Berekening m.b.v. SCIA Engineer: blz. 101-128

Staalconstructie bordes / losschroef:

Schema:

**Belastingen:**

Belastingsgeval 1: Eigen gewicht

Belastingsgeval 2: Permanente belasting bordes + losschroef

$$q \text{ bordes} = 1,00 \text{ kN/m}^1$$

$$q \text{ schroef} = 1,50 \text{ kN/m}^1$$

Belastingsgeval 3: Veranderlijke belasting bordes + losschroef

$$q \text{ bordes} = 1,00 \text{ kN/m}^1$$

$$q \text{ schroef} = 2,20 \text{ kN/m}^1$$

Belastingsgeval 4: wind links/rechts

$$q \text{ wind} = 0,58 * (0,80 + 0,50) * 1,00 = 0,75 \text{ kN/m}^1$$

Berekening m.b.v. SCIA Engineer: blz. 129 t/m 159

Staalconstructie bordes voor silo

Ligger: HEA100

Console: HEA140 (praktisch)

Schema:

**Belastingen:**

Belastingsgeval 1: Eigen gewicht

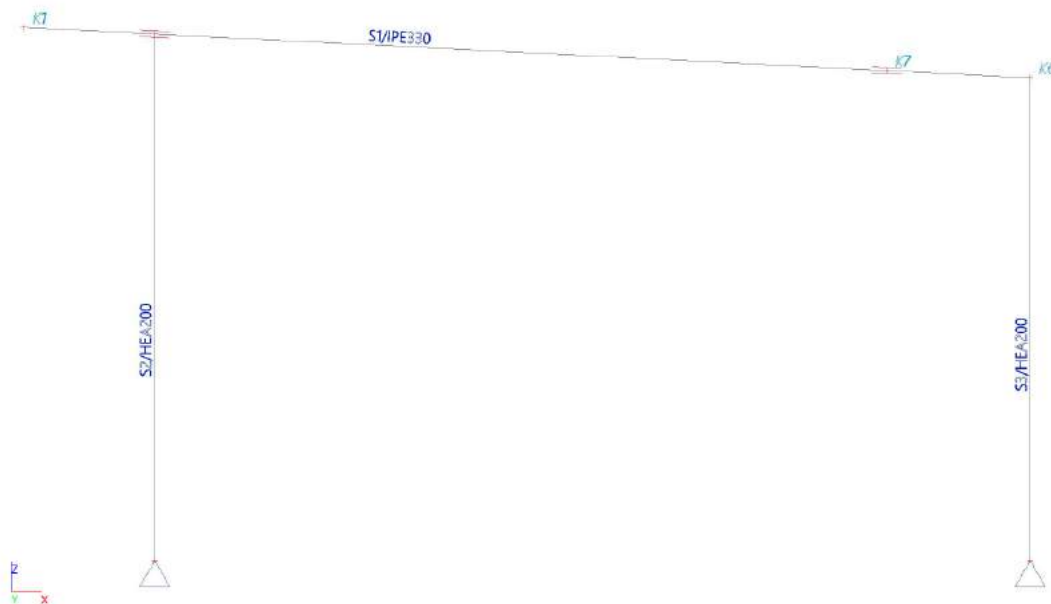
Belastingsgeval 2: Permanente belasting bordes + losschroef
 $q_{\text{bordes}} = 0,40 \text{ kN/m}^1$

Belastingsgeval 3: Veranderlijke belasting bordes + losschroef
 $q_{\text{bordes}} = 0,40 \text{ kN/m}^1$

Berekening m.b.v. SCIA Engineer: blz. 160 t/m 170

Portaal bestand.

Schema:

**Belastingen:**

Belastingsgeval 1: Eigen gewicht

Belastingsgeval 2: Permanente belasting dak bestand

$$F_1 = 0,38 * 20,00 * 0,21 + 5,00 * 0,42 = 3,70 \text{ kN}$$

$$F_2 = 1,25 * 22,50 * 0,21 + 5,00 * 0,42 = 8,01 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0,38 * 25,00 * 0,21 + 5,00 * 0,42 = 4,10 \text{ kN}$$

Belastingsgeval 3: Sneeuwbelasting dak bestand.

$$F_1 = 0,38 * 20,00 * 1,20 = 9,12 \text{ kN}$$

$$F_2 = 1,25 * 22,50 * 0,42 = 11,81 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0,38 * 25,00 * 1,20 = 11,40 \text{ kN}$$

Belastingsgeval 4: wind links/rechts

$$q_{\text{wind}} = 0,59 * 0,80 * -1,40 = -0,66 \text{ kN/m}^2$$

$$F_1 = 0,38 * 20,00 * -0,66 = -5,02 \text{ kN}$$

$$F_2 = 1,25 * 22,50 * -0,66 = -18,56 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0,38 * 25,00 * -0,66 = -6,27 \text{ kN}$$

Belastingsgeval 5: Permanente belasting wand

$$q_{\text{wand}} = 0,12 * 5,00 = 0,60 \text{ kN/m}^1$$

$$F_3 = 0,60 * 5,00 = 3,00 \text{ kN}$$

Belastingsgeval 6: Windbelasting wand

$$q_{\text{wand}} = 0,59 * 0,80 = 0,47 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{kolom}} = 0,47 * 5,00 = 2,35 \text{ kN/m}^1$$

$$q_{\text{dak}} = 0,59 * -0,70 = -0,41 \text{ kN/m}^2$$

$$F_1 = 0,38 * 20,00 * -0,41 = -3,12 \text{ kN}$$

$$F_2 = 1,25 * 22,50 * -0,41 = -11,53 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0,38 * 25,00 * -0,41 = -3,90 \text{ kN}$$

Berekening m.b.v. SCIA Engineer: blz. 171 t/m187

FUNDERING:**Funderingsbalk 400x500mm**

Praktisch

Wapening: 4Ø12 (o + b)
bgl's Ø8-300

praktisch

Stalen buispaal Ø324

t.p.v. knoop 5 + 7 (zie schema computeruitvoer)
geen schoorstand

Staalconstructie: $F_{;d} = 521,0 \text{ kN}$
 Betonbalken: $F_{;d} = 31,0 \text{ kN}$
 Max. paalkracht: $F_{;d} = 552,0 \text{ kN}$

paal Ø **Stalen Buispaal Ø324**
 Paalpuntniveau = **8,0m + NAP**
 $R_{c,net,d} = 600 \text{ kN}$
 Paallast $F_d = 542,0 \text{ kN} < R_{c,net,d}$

Stalen buispaal Ø324

t.p.v. knoop 1, 3, 9 en 11 (zie schema computeruitvoer)
schoorstand 1:10

Staalconstructie: $F_{;d} = 275,0 \text{ kN}$
 $F_{;d} = -11,7 \text{ kN}$
 Betonbalken: $F_{;d} = 33,4 \text{ kN}$
 Max. paalkracht: $F_{;d} = 308,4 \text{ kN}$
 $H_{;d} = 20,6 \text{ kN}$ (resultante)

paal Ø **Stalen Buispaal Ø324**
 Paalpuntniveau = **8,0m + NAP**
 $R_{c,net,d} = 600 \text{ kN}$
 Paallast $F_d = 279,0 \text{ kN} < R_{c,net,d}$

Stalen buispaal Ø219

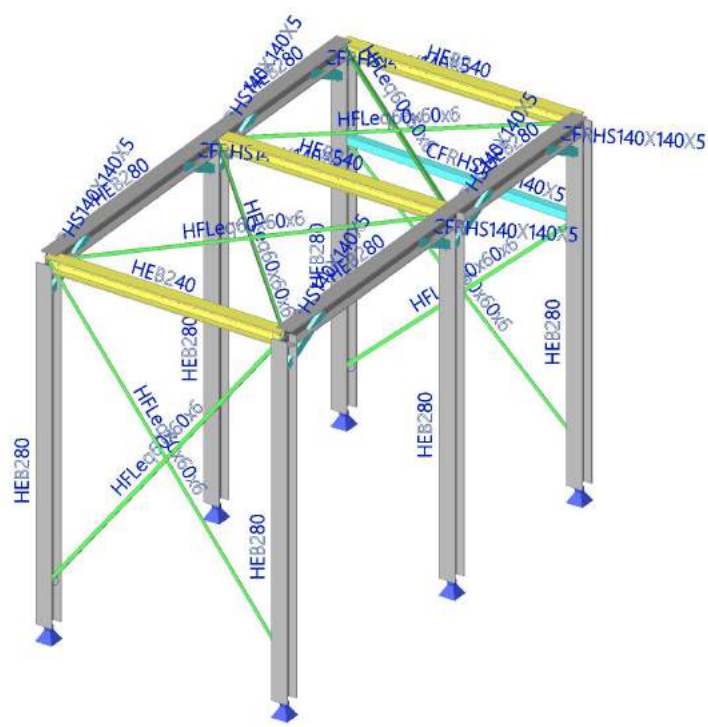
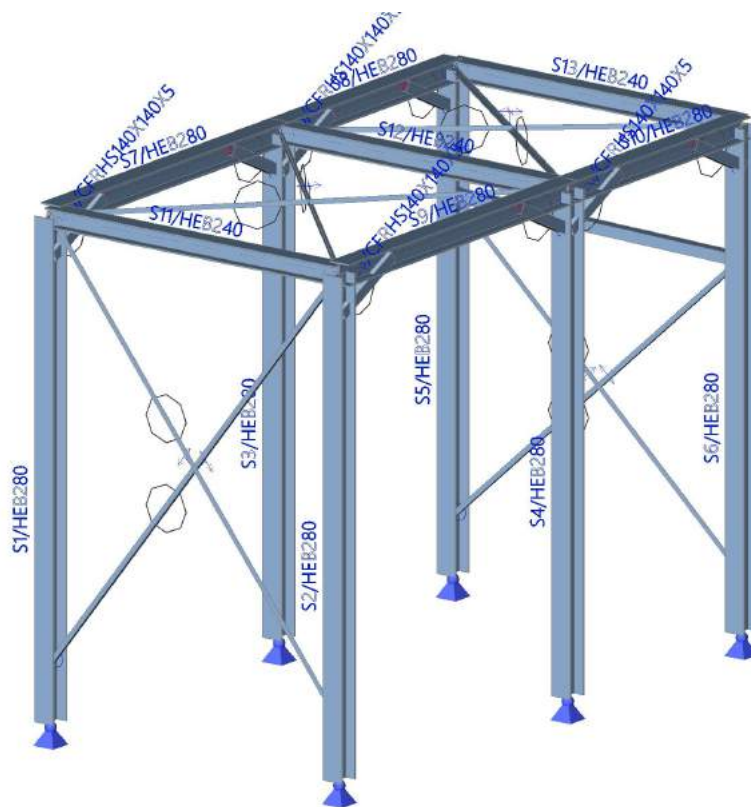
t.p.v. portaal losschroef - bordes
geen schoorstand

Staalconstructie: $F_{;d} = -55,0 \text{ kN} / 92 \text{ kN}$
 Betonbalken: $F_{;d} = 5,25 \text{ kN}$
 Stalen buispaal: $F_{;d} = (\pi * 0,11^2) * 9,00 * 25,0 = 8,55 \text{ kN}$
 Max. paalkracht: $F_{;d} = -11,26 / 72,53 \text{ kN}$

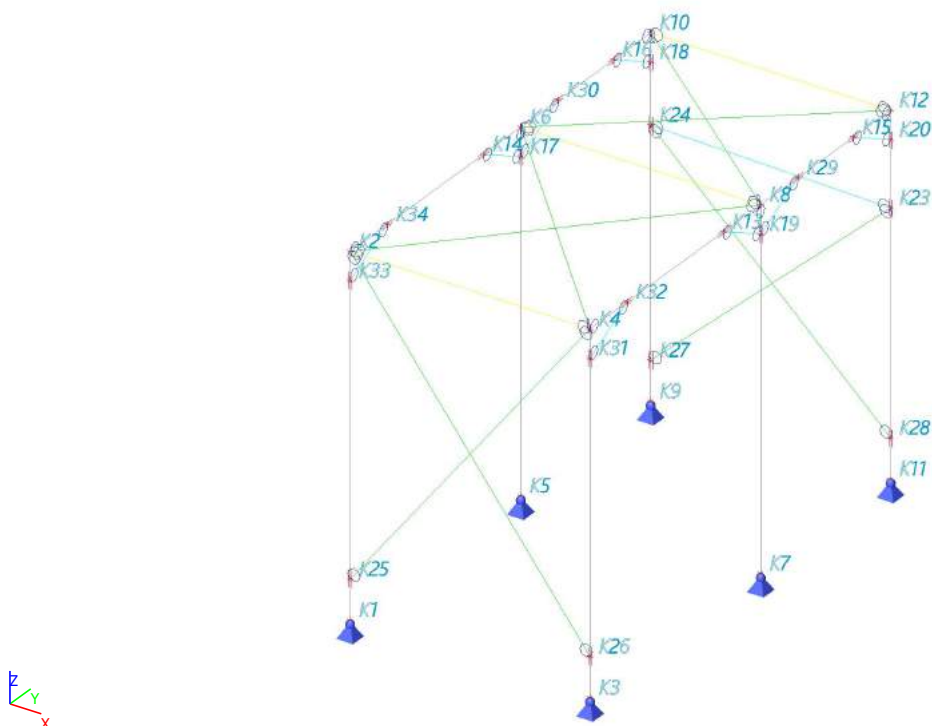
Berekening reactiekrachten op paal met Technosoft, zie blz. 188 t/m 197

paal Ø **Stalen Buispaal Ø219**
 Paalpuntniveau = **8,0m + NAP**
 $R_{c,net,d} =$ **415 kN**
 Paallast $F_d =$ **-3,56 / 81,95 kN < $R_{c,net,d}$**
 (negatieve (trek)kracht wordt opgenomen door paalwrijving)

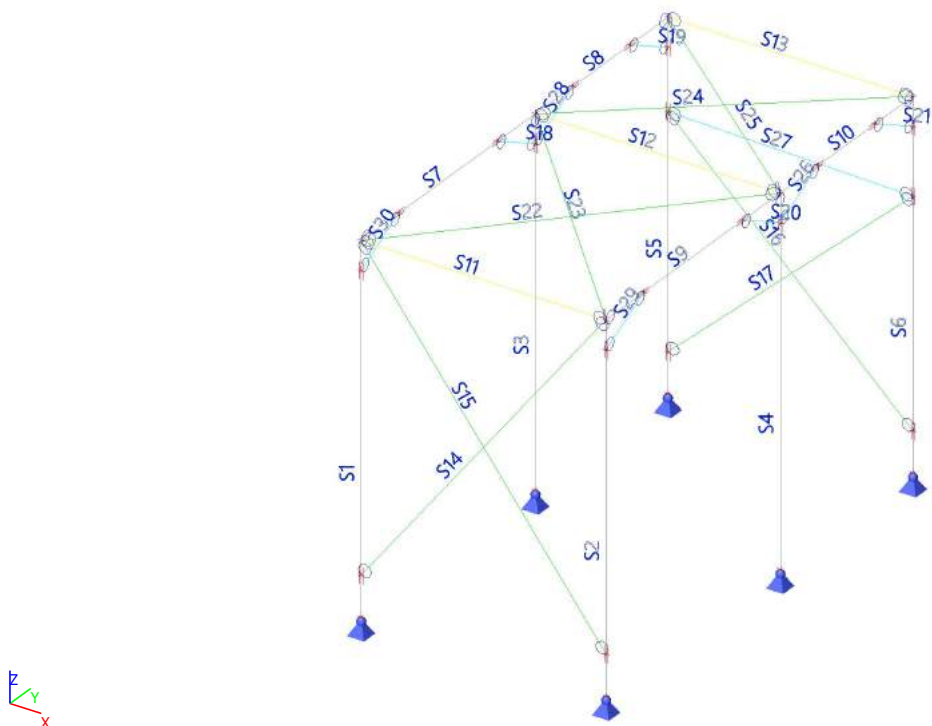
Venlo-Blerick, 25 03 2020
 de constructeur,
 W.Raedts MSc.



3. Constructiemodel



4. Constructiemodel

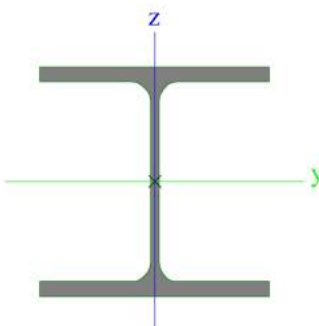


5. Materialen

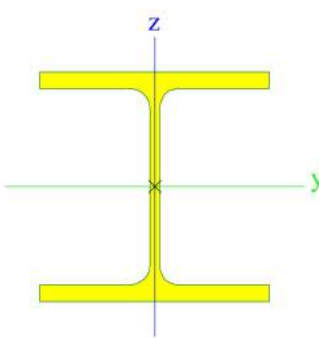
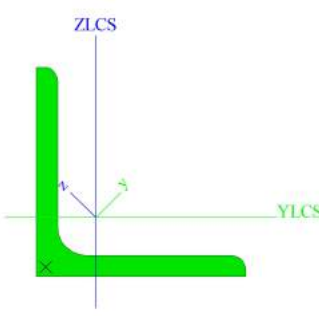
Staal EC3

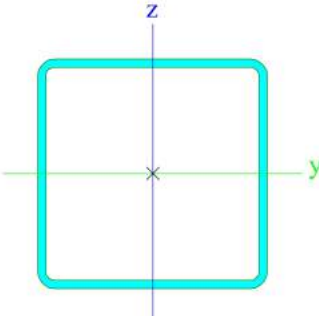
Naam	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

6. Doorsneden

CS1			
Type	HEB280		
Vormnorm	1 - I-doorsnede		
Vorm type	Dunwandig		
Onderdeelmateriaal	S 235		
Bouwwijze	gewalst		
Knik y-y, Knik z-z	b		c
A [m ²]	1,3140e-02		
A _y [m ²], A _z [m ²]	9,6422e-03		3,1403e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,6200e+00		1,6176e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	140		140
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,9270e-04		6,5950e-05
i _y [mm], i _z [mm]	121		71
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,3760e-03		4,7100e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,5340e-03		7,1760e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,61e+05		3,61e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,69e+05		1,69e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0		0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,4370e-06		1,1302e-06
β _y [mm], β _z [mm]	0		0
Afbeelding			

CS2			
Type	HEB240		
Vormnorm	1 - I-doorsnede		
Vorm type	Dunwandig		
Onderdeelmateriaal	S 235		
Bouwwijze	gewalst		
Knik y-y, Knik z-z	b		c
A [m ²]	1,0600e-02		
A _y [m ²], A _z [m ²]	7,8218e-03		2,5536e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,3800e+00		1,3838e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	120		120
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1260e-04		3,9230e-05
i _y [mm], i _z [mm]	103		61
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,3830e-04		3,2690e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,0530e-03		4,9840e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,48e+05		2,48e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,17e+05		1,17e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0		0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0270e-06		4,8695e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0		0

Afbeelding			
CS3			
Type	HFLeq60x60x6		
Vormnorm	4 - L-doorsnede		
Vorm type	Dunwandig		
Onderdeelmateriaal	S 235		
Bouwwijze	gewalst		
Knik y-y, Knik z-z	b		b
A [m ²]	6,9090e-04		
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,7999e-04		5,8516e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,3300e-01		2,3310e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	17		17
I _{y,LCS} [m ⁴], I _{z,LCS} [m ⁴]	2,2790e-07		2,2790e-07
I _{yz,LCS} [m ⁴]	-1,3344e-07		
α [deg]	45,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,6140e-07		9,4400e-08
i _y [mm], i _z [mm]	23		12
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	8,5150e-06		3,9562e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,3551e-05		6,9893e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,18e+03		3,18e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,64e+03		1,64e+03
d _y [mm], d _z [mm]	-20		0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	8,6400e-09		1,0721e-41
β _y [mm], β _z [mm]	0		79
Afbeelding			
CS4			
Type	CFRHS140X140X5		
Vormnorm	2 - Rechthoekige kokerdoorsnede		
Vorm type	Dunwandig		
Onderdeelmateriaal	S 235		
Bouwwijze	koudgevormd		
Knik y-y, Knik z-z	c		c
A [m ²]	2,6360e-03		
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,3172e-03		1,3172e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,4300e-01		1,0541e+00
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70		70
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,9056e-06		7,9056e-06
i _y [mm], i _z [mm]	55		55
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,1294e-04		1,1294e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,3230e-04		1,3230e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,11e+04		3,11e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,11e+04		3,11e+04

d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,2558e-05	2,2409e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
Vormnorm	h - Hoogte b - Flensbreedte t - Flensdikte s - Lijfdikte r - Straal bij flensbasis r1 - Straal bij flensvoet a - Flenshelling W - Interne boutafstand wm - Welving van eenheid bij flensvoet
A	Gebied
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$C_{y,UCS}$	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$C_{z,UCS}$	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{y,LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{z,LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{yz,LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as

Verklaring van symbolen	
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el,y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el,z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl,y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl,z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl,y,+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl,y,-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl,z,+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl,z,-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
d_z	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
I_t	Torsie constante
I_w	Welvings constante
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

7. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000
K2	0,000	0,000	6,300
K3	4,310	0,000	0,000
K4	4,310	0,000	6,300
K5	0,000	4,600	0,000
K6	0,000	4,600	6,300
K7	4,310	4,600	0,000
K8	4,310	4,600	6,300
K9	0,000	8,100	0,000
K10	0,000	8,100	6,300
K11	4,310	8,100	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K12	4,310	8,100	6,300
K13	4,310	3,600	6,300
K14	0,000	3,600	6,300
K15	4,310	7,100	6,300
K16	0,000	7,100	6,300
K17	0,000	4,600	5,800
K18	0,000	8,100	5,800
K19	4,310	4,600	5,800
K20	4,310	8,100	5,800
K23	4,310	8,100	4,630
K24	0,000	8,100	4,720

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K25	0,000	0,000	0,700
K26	4,310	0,000	0,700
K27	0,000	8,100	0,700
K28	4,310	8,100	0,700
K29	4,310	5,600	6,300

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K30	0,000	5,600	6,300
K31	4,310	0,000	5,800
K32	4,310	1,000	6,300
K33	0,000	0,000	5,800
K34	0,000	1,000	6,300

8. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS1 - HEB280	S 235	6,300	K1	K2	Kolom (100)
S2	CS1 - HEB280	S 235	6,300	K3	K4	Kolom (100)
S3	CS1 - HEB280	S 235	6,300	K5	K6	Kolom (100)
S4	CS1 - HEB280	S 235	6,300	K7	K8	Kolom (100)
S5	CS1 - HEB280	S 235	6,300	K9	K10	Kolom (100)
S6	CS1 - HEB280	S 235	6,300	K11	K12	Kolom (100)
S7	CS1 - HEB280	S 235	4,600	K2	K6	Balk (80)
S8	CS1 - HEB280	S 235	3,500	K6	K10	Balk (80)
S9	CS1 - HEB280	S 235	4,600	K4	K8	Balk (80)
S10	CS1 - HEB280	S 235	3,500	K8	K12	Balk (80)
S11	CS2 - HEB240	S 235	4,310	K2	K4	Balk (80)
S12	CS2 - HEB240	S 235	4,310	K6	K8	Balk (80)
S13	CS2 - HEB240	S 235	4,310	K10	K12	Balk (80)
S14	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	7,067	K25	K4	Balk (80)
S15	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	7,067	K2	K26	Balk (80)
S16	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	5,894	K24	K28	Balk (80)
S17	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	5,833	K27	K23	Balk (80)
S18	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	1,118	K14	K17	Balk (80)
S19	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	1,118	K16	K18	Balk (80)
S20	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	1,118	K13	K19	Balk (80)
S21	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	1,118	K15	K20	Balk (80)
S22	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	6,304	K2	K8	Balk (80)
S23	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	6,304	K6	K4	Balk (80)
S24	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	5,552	K6	K12	Balk (80)
S25	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	5,552	K8	K10	Balk (80)
S27	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	4,311	K24	K23	Balk (80)
S26	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	1,118	K19	K29	Balk (80)
S28	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	1,118	K17	K30	Balk (80)
S29	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	1,118	K31	K32	Balk (80)
S30	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	1,118	K33	K34	Balk (80)

9. Scharnieren

Naam	Staaft	Positie	ux	uy	uz	phix	phiy	phiz
H1	S14	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H2	S15	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H3	S16	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H4	S17	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H5	S20	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H6	S18	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H7	S19	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H8	S21	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H9	S11	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H10	S13	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H14	S22	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H15	S23	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H16	S24	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H17	S25	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H18	S12	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H19	S27	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H20	S9	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H21	S29	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H22	S26	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H23	S28	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H24	S30	Beide	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast

Naam	Staaf	Positie	ux	uy	uz	phix	phiy	phiz
H25	S10	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H26	S7	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H27	S8	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H28	S4	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij
H29	S3	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij

10. Staaf niet-lineariteit

Naam	Type
Staaf	
BN1	Alleen trek
S14	
BN2	Alleen trek
S15	
BN3	Alleen trek
S16	
BN4	Alleen trek
S17	
BN5	Alleen trek
S22	
BN6	Alleen trek
S23	
BN7	Alleen trek
S24	
BN8	Alleen trek
S25	

11. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K1	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K3	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K5	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K7	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K9	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K11	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

12. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting
	Spec	Belastingtype		
BG1	e.g.	Permanent	LG1	-Z
		Eigen gewicht		
BG2	p.b.	Permanent	LG1	
		Standaard		
BG3	v.b.	Permanent	LG1	
		Standaard		
BG4	wind v/a	Permanent	LG1	
		Standaard		
BG5	wind l	Permanent	LG1	
		Standaard		
BG6	wind r	Permanent	LG1	
		Standaard		

13. Puntlast op knoop

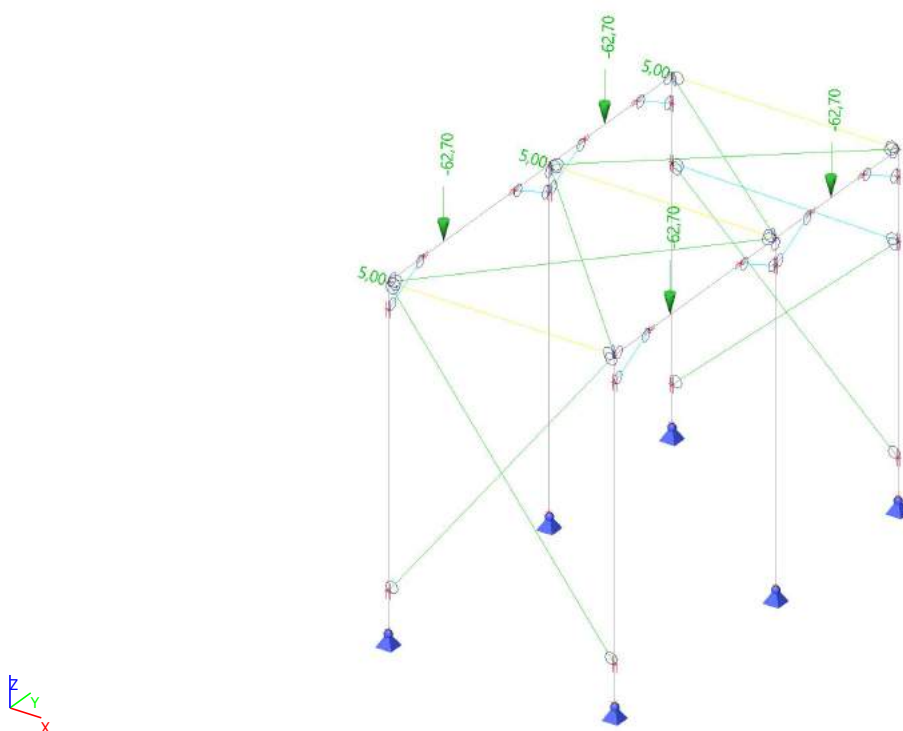
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K2	BG2 - p.b.	GCS	X	Kracht	5,00
Puntlast2	K10	BG2 - p.b.	GCS	X	Kracht	5,00
Puntlast3	K6	BG2 - p.b.	GCS	X	Kracht	5,00

14. Puntlast op staaf

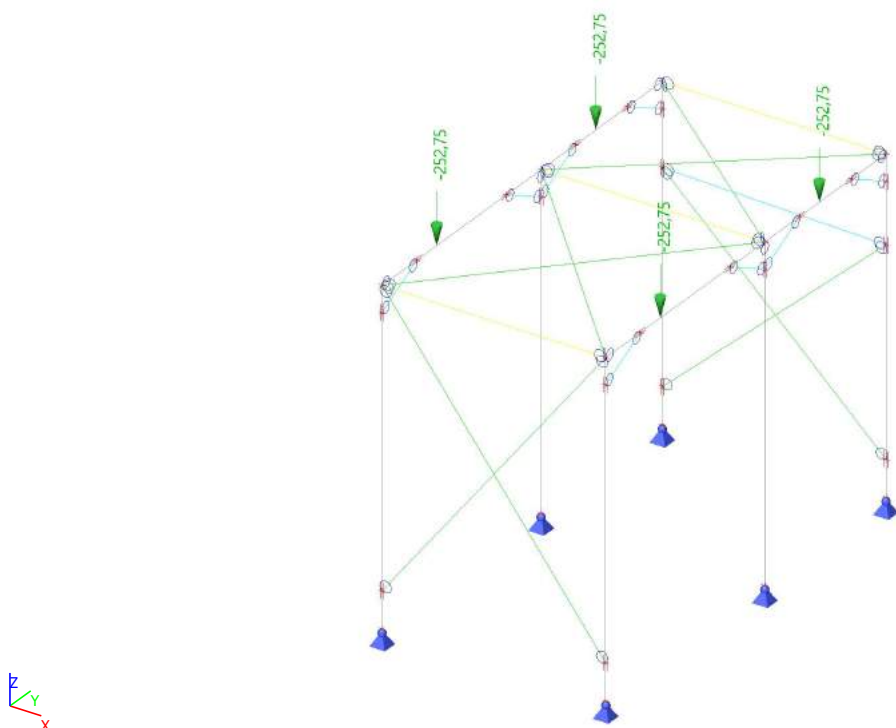
Naam	Staaft	Systeem	Waarde - F [kN]	Pos x [m]	Coör	Herh (n)
	Belastingsgeval	Rich	Type		Oors	Regelmatig
F1	S7 BG2 - p.b.	GCS Z	-62,70 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F2	S8 BG2 - p.b.	GCS Z	-62,70 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F3	S9 BG2 - p.b.	GCS Z	-62,70 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F4	S10 BG2 - p.b.	GCS Z	-62,70 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F5	S7 BG3 - v.b.	GCS Z	-252,75 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F6	S8 BG3 - v.b.	GCS Z	-252,75 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F7	S9 BG3 - v.b.	GCS Z	-252,75 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F8	S10 BG3 - v.b.	GCS Z	-252,75 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F9	S7 BG4 - wind v/a	GCS Z	-18,80 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F10	S8 BG4 - wind v/a	GCS Z	-18,80 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F11	S9 BG4 - wind v/a	GCS Z	18,80 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F12	S10 BG4 - wind v/a	GCS Z	18,80 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F13	S8 BG4 - wind v/a	GCS X	-7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F14	S10 BG4 - wind v/a	GCS X	-7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F15	S9 BG4 - wind v/a	GCS X	-7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F16	S7 BG4 - wind v/a	GCS X	-7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F17	S7 BG5 - wind l	GCS Z	17,60 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F18	S8 BG5 - wind l	GCS Z	-17,60 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F19	S9 BG5 - wind l	GCS Z	17,60 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F20	S10 BG5 - wind l	GCS Z	-17,60 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F21	S8 BG5 - wind l	GCS Y	7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F22	S10 BG5 - wind l	GCS Y	7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F23	S9 BG5 - wind l	GCS Y	7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F24	S7 BG5 - wind l	GCS Y	7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F25	S7 BG6 - wind r	GCS Z	-17,60 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F26	S8 BG6 - wind r	GCS Z	17,60 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F27	S9 BG6 - wind r	GCS Z	-17,60 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F28	S10 BG6 - wind r	GCS Z	17,60 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F29	S8 BG6 - wind r	GCS Y	-7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F30	S10 BG6 - wind r	GCS Y	-7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F31	S9 BG6 - wind r	GCS Y	-7,00 Kracht	1,580	Abso Vanaf begin	1
F32	S7	GCS	-7,00	1,580	Abso	1

Naam	Staaf	Systeem	Waarde - F [kN]	Pos x [m]	Coör	Herh (n)
	Belastingsgeval	Rich	Type		Oors	Regelmatig
	BG6 - wind r	Y	Kracht		Vanaf begin	

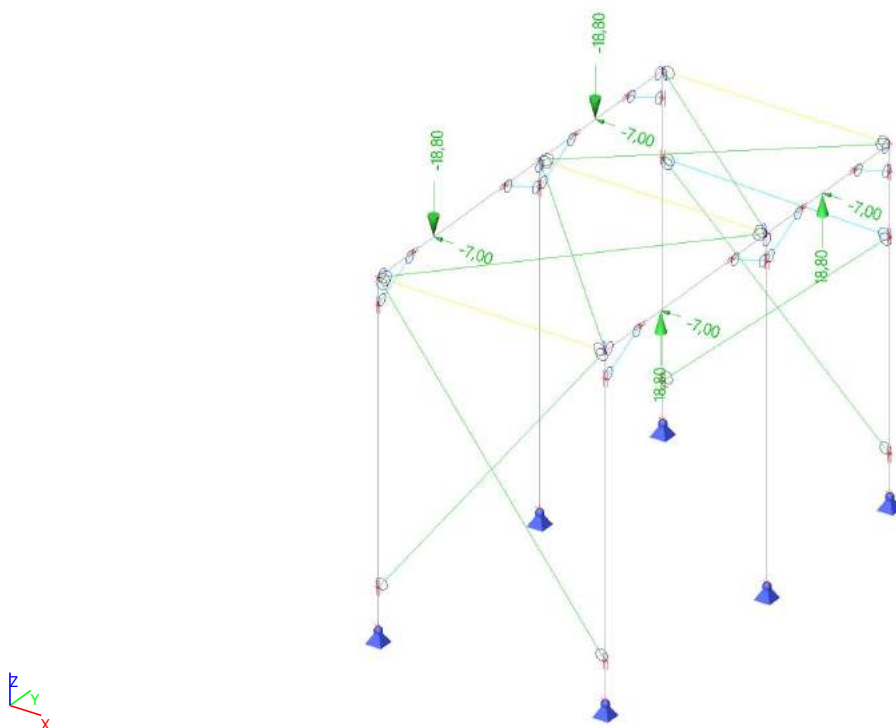
15. BG2 / Totale waarde



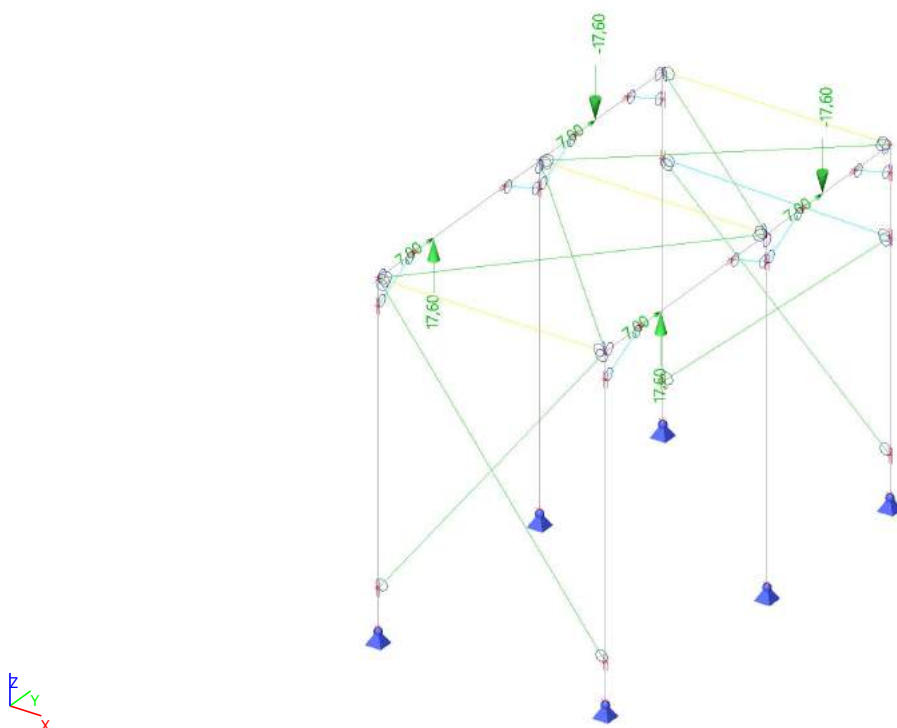
16. BG3 / Totale waarde



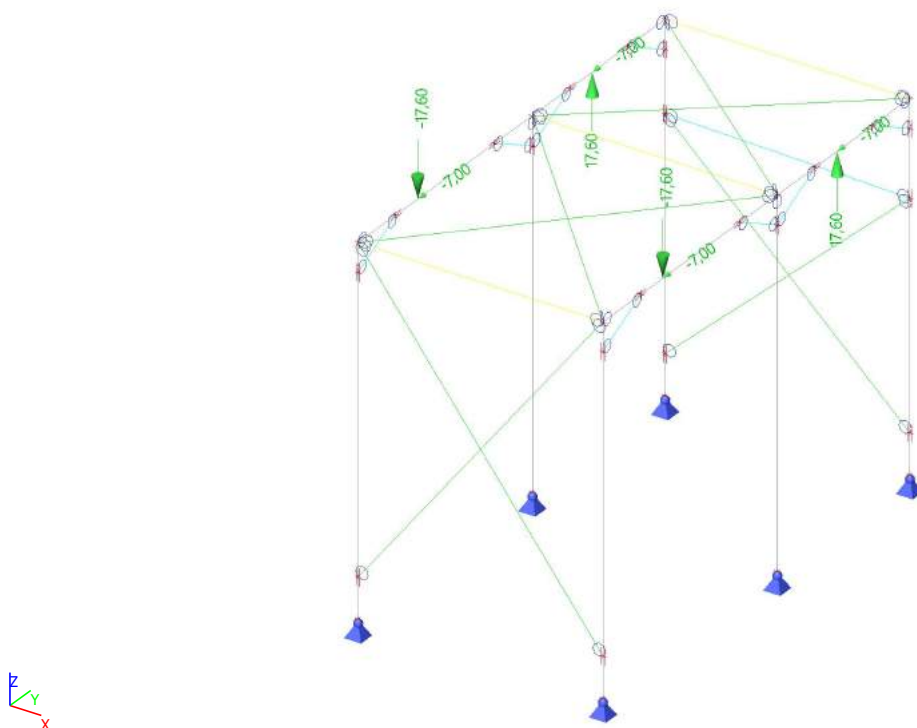
17. BG4 / Totale waarde



18. BG5 / Totale waarde



19. BG6 / Totale waarde



20. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	1,20
			BG2 - p.b.	1,20
			BG3 - v.b.	1,35
Combi2		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	1,10
			BG2 - p.b.	1,10
			BG3 - v.b.	1,35
			BG4 - wind v/a	1,35
Combi3		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	1,10
			BG2 - p.b.	1,10
			BG3 - v.b.	1,35
			BG5 - wind l	1,35
Combi4		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	1,10
			BG2 - p.b.	1,10
			BG3 - v.b.	1,35
			BG6 - wind r	1,35
Combi5		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	0,90
			BG2 - p.b.	0,90
			BG4 - wind v/a	1,35
Combi6		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	0,90
			BG2 - p.b.	0,90
			BG5 - wind l	1,35
Combi7		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	0,90
			BG2 - p.b.	0,90
			BG6 - wind r	1,35
Combi8		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
Combi9		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG3 - v.b.	1,00
Combi10		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG3 - v.b.	1,00
			BG4 - wind v/a	1,00
Combi11		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG3 - v.b.	1,00
			BG5 - wind l	1,00
Combi12		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG3 - v.b.	1,00
			BG6 - wind r	1,00
Combi13		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG4 - wind v/a	1,00
Combi14		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG5 - wind l	1,00
Combi15		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG6 - wind r	1,00

21. Niet-lineaire combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
NLCombi1	Uiterste Grenstoestand	BG1 - e.g.	1,20
		BG2 - p.b.	1,20
		BG3 - v.b.	1,35
NLCombi2	Uiterste Grenstoestand	BG1 - e.g.	1,10
		BG2 - p.b.	1,10
		BG3 - v.b.	1,35
		BG4 - wind v/a	1,35
NLCombi3	Uiterste Grenstoestand	BG1 - e.g.	1,10
		BG2 - p.b.	1,10

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
		BG3 - v.b.	1,35
		BG5 - wind l	1,35
NLCombi4	Uiterste Grenstoestand	BG1 - e.g.	1,10
		BG2 - p.b.	1,10
		BG3 - v.b.	1,35
		BG6 - wind r	1,35
NLCombi5	Uiterste Grenstoestand	BG1 - e.g.	0,90
		BG2 - p.b.	0,90
		BG4 - wind v/a	1,35
NLCombi6	Uiterste Grenstoestand	BG1 - e.g.	0,90
		BG2 - p.b.	0,90
		BG5 - wind l	1,35
NLCombi7	Uiterste Grenstoestand	BG1 - e.g.	0,90
		BG2 - p.b.	0,90
		BG6 - wind r	1,35
NLCombi8	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - e.g.	1,00
		BG2 - p.b.	1,00
NLCombi9	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - e.g.	1,00
		BG2 - p.b.	1,00
		BG3 - v.b.	1,00
NLCombi10	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - e.g.	1,00
		BG2 - p.b.	1,00
		BG3 - v.b.	1,00
		BG4 - wind v/a	1,00
NLCombi11	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - e.g.	1,00
		BG2 - p.b.	1,00
		BG3 - v.b.	1,00
		BG5 - wind l	1,00
NLCombi12	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - e.g.	1,00
		BG2 - p.b.	1,00
		BG3 - v.b.	1,00
		BG6 - wind r	1,00
NLCombi13	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - e.g.	1,00
		BG2 - p.b.	1,00
		BG4 - wind v/a	1,00
NLCombi14	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - e.g.	1,00
		BG2 - p.b.	1,00
		BG5 - wind l	1,00
NLCombi15	Bruikbaarheidsgrenstoestand	BG1 - e.g.	1,00
		BG2 - p.b.	1,00
		BG6 - wind r	1,00

22. Reacties

Niet-lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle NL BGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/K9	NLCombi12	-9,02	-2,88	71,73	0,00	0,00	0,00
Sn2/K3	NLCombi10	7,87	8,96	159,08	0,00	0,00	0,00
Sn5/K9	NLCombi11	-8,98	-12,86	116,53	0,00	0,00	0,00
Sn2/K3	NLCombi12	0,08	14,41	213,86	0,00	0,00	0,00
Sn5/K9	NLCombi15	-8,75	3,16	-3,05	0,00	0,00	0,00
Sn3/K5	NLCombi10	-0,18	-1,77	401,56	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	NLCombi8	-7,38	1,92	33,75	0,00	0,00	0,00

23. Reacties

Niet-lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle NL UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K1	NLCombi1	-9,13	12,58	223,80	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	NLCombi5	-0,04	2,76	74,43	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	NLCombi6	-6,66	-4,80	2,07	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	NLCombi4	-8,33	18,85	250,15	0,00	0,00	0,00
Sn1/K1	NLCombi2	-0,17	13,40	265,68	0,00	0,00	0,00
Sn2/K3	NLCombi6	0,00	-4,58	21,88	0,00	0,00	0,00
Sn2/K3	NLCombi5	13,72	0,84	6,00	0,00	0,00	0,00
Sn2/K3	NLCombi4	0,13	18,89	275,05	0,00	0,00	0,00
Sn2/K3	NLCombi1	0,12	12,75	251,10	0,00	0,00	0,00
Sn3/K5	NLCombi2	-0,38	-2,18	520,61	0,00	0,00	0,00
Sn3/K5	NLCombi1	0,29	-2,42	499,27	0,00	0,00	0,00
Sn3/K5	NLCombi3	0,27	-8,01	489,48	0,00	0,00	0,00
Sn3/K5	NLCombi7	0,03	5,57	78,39	0,00	0,00	0,00
Sn3/K5	NLCombi6	0,03	-6,55	77,37	0,00	0,00	0,00
Sn4/K7	NLCombi2	-0,33	-2,40	461,10	0,00	0,00	0,00
Sn4/K7	NLCombi1	0,30	-2,22	499,70	0,00	0,00	0,00
Sn4/K7	NLCombi3	0,27	-7,80	489,89	0,00	0,00	0,00
Sn4/K7	NLCombi7	0,03	5,76	78,70	0,00	0,00	0,00
Sn4/K7	NLCombi5	-0,03	-0,51	48,32	0,00	0,00	0,00
Sn5/K9	NLCombi1	-10,92	-10,47	124,41	0,00	0,00	0,00
Sn5/K9	NLCombi2	-1,45	-10,55	156,48	0,00	0,00	0,00
Sn5/K9	NLCombi3	-9,98	-17,04	153,42	0,00	0,00	0,00
Sn5/K9	NLCombi7	-7,88	5,04	-12,32	0,00	0,00	0,00
Sn6/K11	NLCombi7	0,90	5,16	7,47	0,00	0,00	0,00
Sn6/K11	NLCombi5	12,26	-1,05	3,72	0,00	0,00	0,00
Sn6/K11	NLCombi3	1,24	-16,69	178,76	0,00	0,00	0,00
Sn6/K11	NLCombi1	1,34	-10,21	152,16	0,00	0,00	0,00

24. Staafvervorming

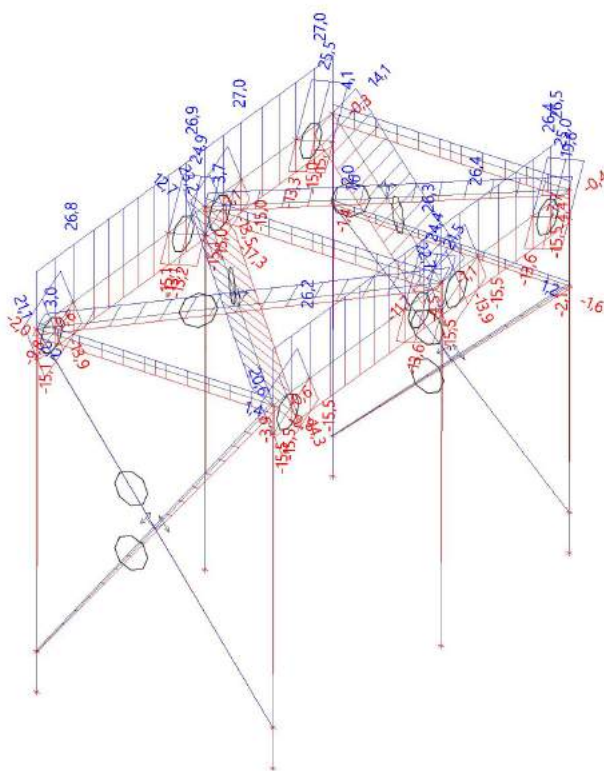
Niet-lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

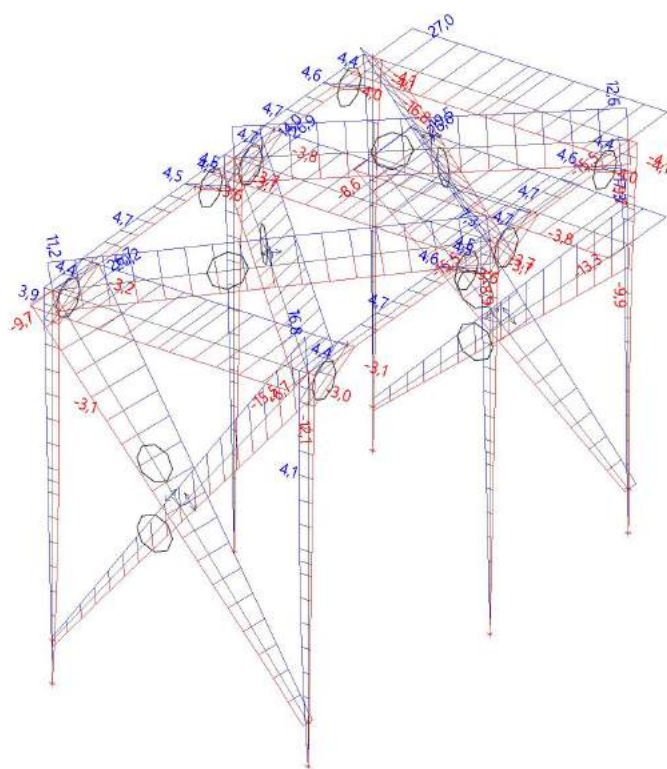
Klasse : Alle NL BGT

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S23	6,304	NLCombi11	-12,2	10,1	-10,6	0,0	0,0	0,0	19,0
S8	3,500	NLCombi11	19,6	-3,4	-0,3	1,3	-2,1	-0,1	19,9
S25	5,552	NLCombi11	9,8	-12,5	12,1	0,0	0,0	0,0	19,9
S13	0,000	NLCombi11	3,4	19,6	-0,3	0,7	0,1	-0,1	19,9
S5	5,800	NLCombi11	-0,3	-2,7	-20,2	-0,1	-0,3	-1,2	20,4
S11	0,000	NLCombi11	2,4	19,4	-0,3	-4,3	0,1	-0,1	19,6
S13	4,310	NLCombi12	3,3	-7,3	-0,2	1,9	-0,1	-0,1	8,0
S2	0,000	NLCombi12	0,0	0,0	0,0	-0,1	-3,6	-0,4	0,0
S5	0,000	NLCombi11	0,0	0,0	0,0	-0,1	5,3	-0,7	0,0
S5	6,300	NLCombi11	-0,3	-3,4	-19,6	-0,1	-0,7	-1,3	19,9
S2	0,000	NLCombi10	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,5	1,2	0,0

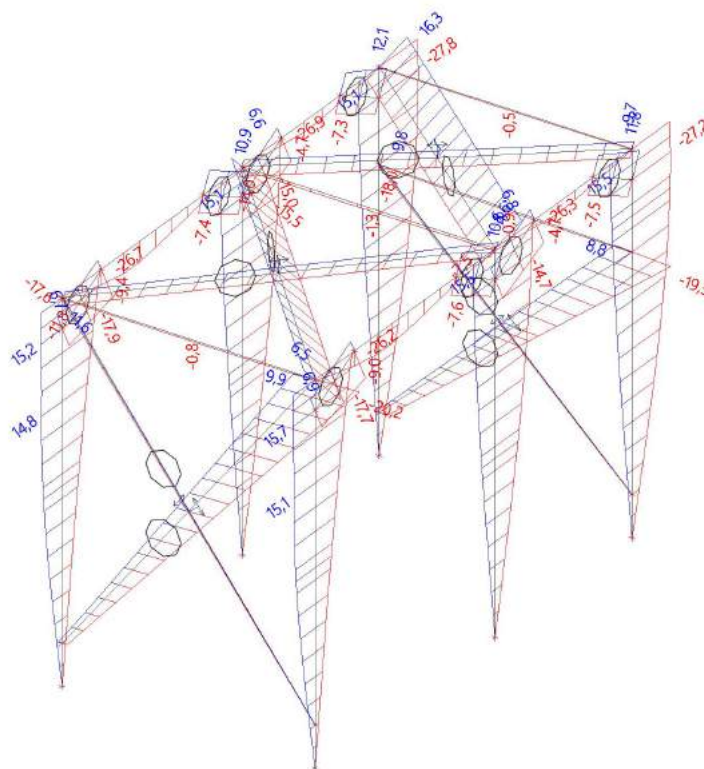
25. Vervormingen van staaf; ux



26. Vervormingen van staaf; uy



27. Vervormingen van staaf; uz



28. Interne krachten van staven

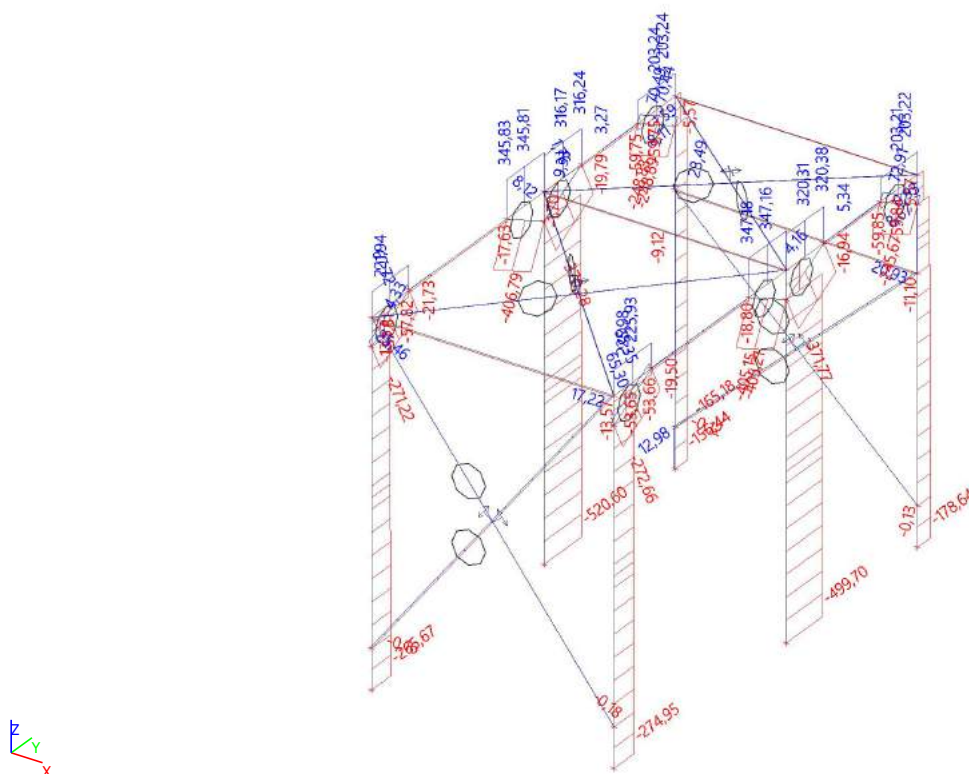
Niet-lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS

Selectie : Alle

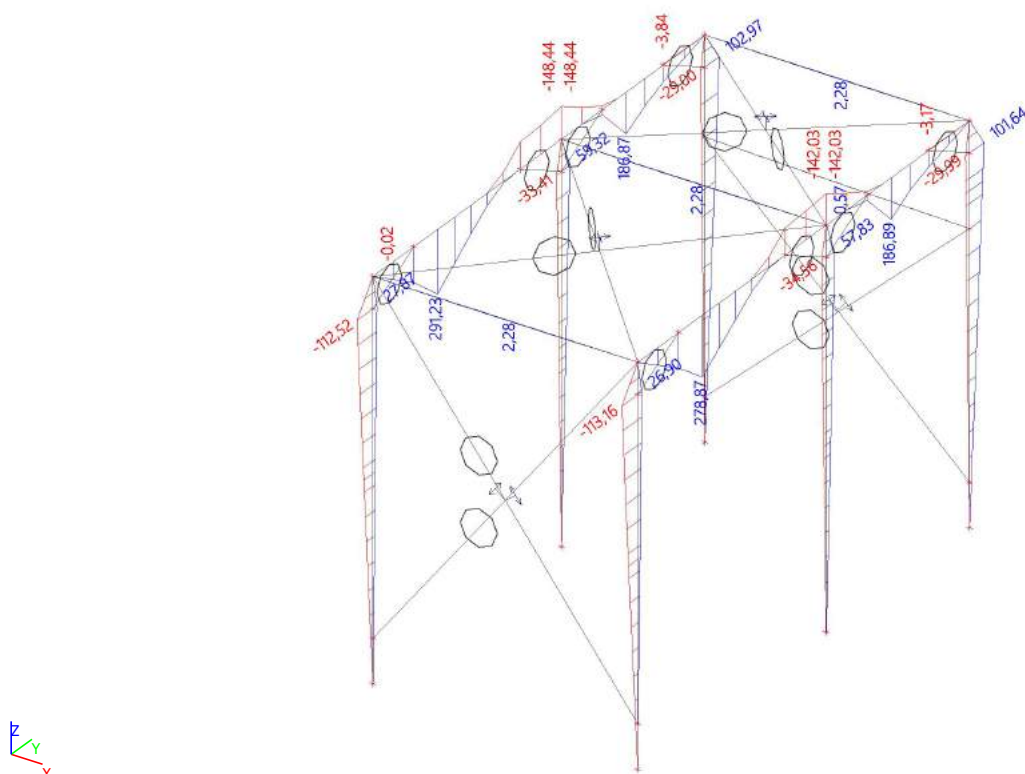
Klasse : Alle NL UGT

Staal	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S3	CS1 - HEB280	0,000	NLCombi2	-520,60	-3,10	0,01	0,00	0,00	0,00
S9	CS1 - HEB280	3,600	NLCombi3	347,18	0,03	-14,99	0,01	-122,45	0,20
S2	CS1 - HEB280	6,300	NLCombi4	-146,31	-226,23	0,00	0,00	0,00	0,00
S5	CS1 - HEB280	6,300	NLCombi3	-47,58	205,92	5,87	0,00	0,03	0,00
S7	CS1 - HEB280	3,600	NLCombi2	-10,97	3,39	-202,38	0,02	-115,31	0,66
S8	CS1 - HEB280	1,000	NLCombi2	-8,77	-5,85	306,25	0,02	6,45	-1,76
S5	CS1 - HEB280	5,800	NLCombi3	-159,17	-16,93	5,86	-0,14	-2,91	-102,97
S5	CS1 - HEB280	5,800	NLCombi2	-135,02	-10,38	-4,17	0,10	2,07	-62,72
S8	CS1 - HEB280	0,000	NLCombi2	294,85	-5,81	155,98	0,02	-148,44	4,02
S7	CS1 - HEB280	1,580	NLCombi2	-11,26	-6,36	235,47	0,07	291,23	-6,17
S2	CS1 - HEB280	5,800	NLCombi4	-268,45	18,01	0,00	0,05	0,00	113,16

29. Interne krachten in staaf; N



30. Interne krachten in staaf; My



31. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Niet-lineaire berekening

Klasse: Alle NL UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle

Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	Algehele eenheidscontrole [-]	Doorsnedecontrole [-]	Stabiiliteitscontrole [-]
S1	0,700+	NLCombi4	CS1 - HEB280	S 235	0,48	0,08	0,48
S2	0,000	NLCombi4	CS1 - HEB280	S 235	0,47	0,09	0,47
S3	0,000	NLCombi3	CS1 - HEB280	S 235	0,45	0,16	0,45
S4	0,000	NLCombi3	CS1 - HEB280	S 235	0,45	0,16	0,45
S5	6,300	NLCombi3	CS1 - HEB280	S 235	0,37	0,37	0,28
S6	0,000	NLCombi3	CS1 - HEB280	S 235	0,39	0,06	0,39
S7	1,580-	NLCombi2	CS1 - HEB280	S 235	0,81	0,81	0,81
S8	1,000+	NLCombi2	CS1 - HEB280	S 235	0,55	0,55	0,48
S9	1,580-	NLCombi1	CS1 - HEB280	S 235	0,77	0,77	0,70
S10	1,000+	NLCombi4	CS1 - HEB280	S 235	0,53	0,53	0,40
S11	0,000	NLCombi5	CS2 - HEB240	S 235	0,04	0,04	0,02
S12	1,959	NLCombi2	CS2 - HEB240	S 235	0,01	0,01	0,01
S13	4,310	NLCombi5	CS2 - HEB240	S 235	0,02	0,02	0,02
S14	7,067	NLCombi1	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	0,11	0,11	0,00
S15	0,000	NLCombi5	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	0,16	0,16	0,00
S16	0,000	NLCombi5	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	0,14	0,14	0,00
S17	5,833	NLCombi1	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	0,13	0,13	0,00
S18	1,118	NLCombi3	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,66	0,66	0,00
S19	1,118	NLCombi3	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,40	0,40	0,00
S20	1,118	NLCombi3	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,65	0,65	0,00
S21	1,118	NLCombi3	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,40	0,40	0,00
S22	0,000	NLCombi4	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	0,03	0,03	0,00
S23	0,000	NLCombi2	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	0,05	0,05	0,00
S24	0,000	NLCombi2	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	0,06	0,06	0,00
S25	0,000	NLCombi3	CS3 - HFLeq60x60x6	S 235	0,03	0,03	0,00
S27	4,311	NLCombi1	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,03	0,02	0,03
S26	0,000	NLCombi4	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,60	0,60	0,00
S28	0,000	NLCombi4	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,60	0,60	0,00
S29	0,000	NLCombi4	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,44	0,44	0,00
S30	0,000	NLCombi4	CS4 - CFRHS140X140X5	S 235	0,44	0,44	0,00

32. Staalcontrole; Algehele toetsing

Waardes: **Algehele eenheidscontrole**

Niet-lineaire berekening

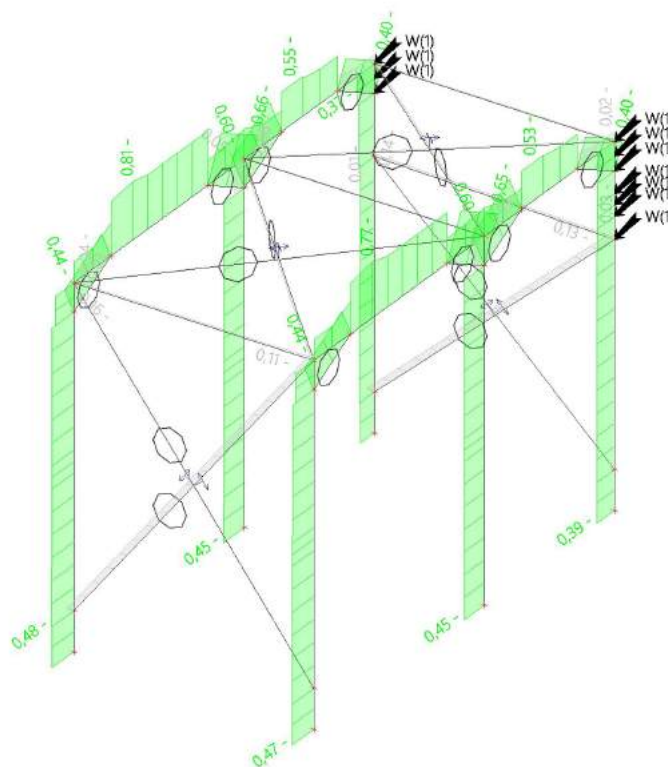
Klasse: Alle NL UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle

Er zijn 1 waarschuwingen voor geselecteerde elementen, 1 ervan worden weergegeven.



33. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Niet-lineaire berekening

Klasse: Alle NL UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Doorsnede

Selectie: Alle

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S7	1,580 / 4,600 m	HEB280	S 235	Alle NL UGT	0,81 -
------------	-----------------	--------	-------	-------------	--------

Combinatiesleutel
Alle NL UGT / NLCombi2

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:.....

De kritische controle is op positie 1,580 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-11,26	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	-6,36	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	235,47	kN
Torsie	T_{Ed}	0,07	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	291,23	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	-6,17	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	111	18	-1,944e+05	-1,840e+05								
3	SO	111	18	-1,998e+05	-2,102e+05								
4	I	196	11	-1,472e+05	1,489e+05	-0,99		0,51	18,67	69,46	80,31	122,58	1
5	SO	111	18	1,961e+05	1,857e+05	0,95	0,45	1,00	6,15	9,00	10,00	14,07	1
7	SO	111	18	2,015e+05	2,119e+05	0,95	0,43	1,00	6,15	9,00	10,00	13,83	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	1,3140e-02	m ²
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	3087,90	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,5340e-03	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	360,49	kNm
Eenhedscontrole		0,81	-

Controle buigend moment voor M_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	7,1760e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	168,64	kNm
Eenhedscontrole		0,04	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,0442e-02	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y	$V_{pl,y,Rd}$	1416,78	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	4,1130e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	558,04	kN
Eenhedscontrole		0,42	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezelindex	Vezel	2	
Totaal torsiemoment	T_{Ed}	0,9	MPa
Elastische dwarskrachtweerstand	T_{Rd}	135,7	MPa
Eenhedscontrole		0,01	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	360,49	kNm
Exponent van buigingsratio y	α	2,00	
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	168,64	kNm
Exponent van buigingsratio z	β	1,00	

Eenhedscontrole (6.41) = 0,65 + 0,04 = 0,69 -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan het criterium (6.35) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de z-z-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 1,580 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	111	18	-1,943e+05	-1,839e+05								
3	SO	111	18	-1,998e+05	-2,102e+05								
4	I	196	11	-1,472e+05	1,490e+05	-0,99		0,51	18,67	69,33	80,17	122,50	1
5	SO	111	18	1,961e+05	1,857e+05	0,95	0,45	1,00	6,15	9,00	10,00	14,07	1
7	SO	111	18	2,016e+05	2,120e+05	0,95	0,43	1,00	6,15	9,00	10,00	13,83	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	4,600	4,600	m
Knikfactor	k	2,78	0,59	
Kniklengte	l_{cr}	12,781	2,692	m
Kritische Euler last	N_{cr}	2445,13	18868,10	kN
Slankheid	λ	105,54	37,99	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	1,12	0,40	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,5340e-03	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	1754,94	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,45	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Kipcurve		b	
Imperfectie	α_{LT}	0,34	
Kipfactor	β	0,75	

Kip parameters			
Reductie factor	χ_{LT}	0,98	
Correctiefactor	k_c	0,83	
Correctiefactor	f	0,94	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Rekenwaarde knikweerstand	$M_{b,Rd}$	360,49	kNm
Eenhedscontrole		0,81	-

Mcr parameters			
LTB lengte	l_{LT}	4,600	m
Vorklengte	L_g	4,600	m
Invloed van lastpositie		geen invloed	
Factor	α	734,83	
Reductie factor	k_{red}	1,00	
Coëfficiënt	C	6,37	
Factor	S	1430	mm
Kip moment factor	C_1	1,45	
Kip moment factor	C_2	0,00	

Opmerking: M_{cr} is berekend volgens de Nederlandse NEN-EN NA.

Opmerking: De correctiefactor k_c wordt bepaald op basis van C_1 .

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	1,3140e-02	m ²
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,5340e-03	m ³
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	7,1760e-04	m ³
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	11,26	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	291,23	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-6,17	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	3087,90	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	360,49	kNm
Karakteristieke momentweerstand	$M_{z,Rk}$	168,64	kNm
Reductie factor	χ_y	1,00	
Reductie factor	χ_z	1,00	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interactiefactor	k_{yy}	0,90	
Interactiefactor	k_{yz}	0,50	
Interactiefactor	k_{zy}	0,54	
Interactiefactor	k_{zz}	0,83	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S7 positie 1,580 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S7 positie 1,580 m.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y		Zijdelings flexibel	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,90	
Resultierend belastingtype z		puntlast F	
Uiteinde moment	$M_{h,z}$	4,05	kNm
Veldmoment	$M_{s,z}$	-6,17	kNm
Factor	$\alpha_{h,z}$	-0,66	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_z	0,96	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,83	
Resultierend belastingtype LT		puntlast F	
Uiteinde moment	$M_{h,LT}$	-148,44	kNm
Veldmoment	$M_{s,LT}$	291,23	kNm
Factor	$\alpha_{h,LT}$	-0,51	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	0,00	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	0,85	

Eenhedscontrole (6.61) = 0,00 + 0,73 + 0,02 = 0,75 -

Eenhedscontrole (6.62) = 0,00 + 0,44 + 0,03 = 0,47 -

Plooicontrol

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	4,600	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	244	mm
Lijfdikte	t	11	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooverificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	23,24
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S11	0,000 / 4,310 m	HEB240	S 235	Alle NL UGT	0,04 -
-------------	-----------------	--------	-------	-------------	--------

Combinatiesleutel	
Alle NL UGT / NLCombi5	

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-13,57	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	1,90	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	1,59	kN
Torsie	T_{Ed}	-0,01	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	-4,11	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	94	17	4,007e+03	1,385e+04	0,29	0,52	1,00	5,53	9,00	10,00	15,07	1
3	SO	94	17	-1,439e+03	-1,128e+04								
4	I	164	10	1,283e+03	1,277e+03	1,00		1,00	16,40	28,00	34,00	38,06	1
5	SO	94	17	-1,447e+03	-1,129e+04								
7	SO	94	17	3,999e+03	1,384e+04	0,29	0,52	1,00	5,53	9,00	10,00	15,07	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	1,0600e-02	m ²
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	2491,00	kN
Eenheidscontrole		0,01	-

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,0530e-03	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	247,45	kNm
Eenhedscontrole		0,00	-

Controle buigend moment voor M_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	4,9840e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	117,12	kNm
Eenhedscontrole		0,04	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	8,4700e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y	$V_{pl,y,Rd}$	1149,19	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	3,3240e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	450,99	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezelindex	Vezel	2	
Totaal torsiemoment	T_{Ed}	0,2	MPa
Elastische dwarskrachtweerstand	T_{Rd}	135,7	MPa
Eenhedscontrole		0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	247,45	kNm
Exponent van buigingsratio y	α	2,00	
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	117,12	kNm
Exponent van buigingsratio z	β	1,00	

Eenhedscontrole (6.41) = $0,00 + 0,04 = 0,04$ -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4)

wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan het criterium (6.35) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de z-z-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	94	17	4,007e+03	1,385e+04	0,29	0,52	1,00	5,53	9,00	10,00	15,07	1
3	SO	94	17	-1,439e+03	-1,128e+04								
4	I	164	10	1,283e+03	1,277e+03	1,00		1,00	16,40	28,00	34,00	38,06	1
5	SO	94	17	-1,447e+03	-1,129e+04								
7	SO	94	17	3,999e+03	1,384e+04	0,29	0,52	1,00	5,53	9,00	10,00	15,07	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings stijf	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	4,310	4,310	m
Knikfactor	k	1,00	1,00	
Kniklengte	l_{cr}	4,310	4,310	m
Kritische Euler last	N_{cr}	12563,28	4377,06	kN
Slankheid	λ	41,82	70,85	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	0,45	0,75	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,0530e-03	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	875,58	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,53	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters			
LTB lengte	l_{LT}	4,310	m
Vorklengte	L_g	4,310	m
Invloed van lastpositie		geen invloed	
Factor	α	915,15	
Reductie factor	k_{red}	1,00	
Coëfficiënt	C	4,57	
Factor	S	1110	mm
Kip moment factor	C_1	1,13	
Kip moment factor	C_2	0,00	

Opmerking: M_{cr} is berekend volgens de Nederlandse NEN-EN NA.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	1,0600e-02	m ²
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,0530e-03	m ³
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	4,9840e-04	m ³
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	13,57	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,71	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-4,11	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	2491,00	kN

Buig- en axiale drukcontrole parameters				
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	247,45		kNm
Karakteristieke momentweerstand	$M_{z,Rk}$	117,12		kNm
Reductie factor	χ_y	1,00		
Reductie factor	χ_z	1,00		
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00		
Interactiefactor	k_{yy}	0,95		
Interactiefactor	k_{yz}	0,24		
Interactiefactor	k_{zy}	0,57		
Interactiefactor	k_{zz}	0,40		

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S11 positie 2,155 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S11 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters				
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1		
Resultierend belastingtype y		lijnlast q		
Uiteinde moment	$M_{h,y}$	0,00		kNm
Veldmoment	$M_{s,y}$	1,71		kNm
Factor	$\alpha_{h,y}$	0,00		
Ratio van uiteinde momenten	ψ_y	-0,47		
Equivalente moment factor	C_{my}	0,95		
Resultierend belastingtype z		lineair moment M		
Ratio van uiteinde momenten	ψ_z	-1,00		
Equivalente moment factor	C_{mz}	0,40		
Resultierend belastingtype LT		lijnlast q		
Uiteinde moment	$M_{h,LT}$	0,00		kNm
Veldmoment	$M_{s,LT}$	1,71		kNm
Factor	$\alpha_{h,LT}$	0,00		
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	-0,47		
Equivalente moment factor	C_{mLT}	0,95		

Eenhedscontrole (6.61) = 0,01 + 0,01 + 0,01 = 0,02 -

Eenhedscontrole (6.62) = 0,01 + 0,00 + 0,01 = 0,02 -

Plooiconrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooi parameters			
Knik veldlengte	a	4,310	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	206	mm
Lijfdikte	t	10	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	20,60
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S15	0,000 / 7,067 m	HFLeq60x60x6	S 235	Alle NL UGT	0,16 -
-------------	-----------------	--------------	-------	-------------	--------

Combinatiesleutel	
Alle NL UGT / NLCombi5	

Partiële veiligheidsfactoren		
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden		1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit		1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden		1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	25,46	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Trekcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

Oppervlakte van de doorsnede	A	6,9090e-04	m ²
Plastische trekweerstand	$N_{pl,Rd}$	162,36	kN
Uiterste trekweerstand	$N_{u,Rd}$	179,08	kN
Trekweerstand	$N_{t,Rd}$	162,36	kN
Eenhedscontrole		0,16	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S18	1,118 / 1,118 m	CFRHS140X140X5	S 235	Alle NL UGT	0,66 -
-------------	-----------------	----------------	-------	-------------	--------

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden. De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle NL UGT / NLCombi3

Partiële veiligheidsfactoren		
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden		1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit		1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden		1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Koudgevormd	

.....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 1,118 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-406,79	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	I	125	5	1,544e+05	1,544e+05	1,00		1,00	25,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	125	5	1,544e+05	1,544e+05	1,00		1,00	25,00	28,00	34,00	38,00	1
5	I	125	5	1,544e+05	1,544e+05	1,00		1,00	25,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	125	5	1,544e+05	1,544e+05	1,00		1,00	25,00	28,00	34,00	38,00	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	2,6360e-03	m ²
Drukweerstand	N _{c,Rd}	619,46	kN
Eenhedscontrole		0,66	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:.....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 1,118 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	I	125	5	1,544e+05	1,544e+05	1,00		1,00	25,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	125	5	1,544e+05	1,544e+05	1,00		1,00	25,00	28,00	34,00	38,00	1
5	I	125	5	1,544e+05	1,544e+05	1,00		1,00	25,00	28,00	34,00	38,00	1
7	I	125	5	1,544e+05	1,544e+05	1,00		1,00	25,00	28,00	34,00	38,00	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	1,118	1,118	m
Knikfactor	k	1,00	1,00	
Kniklengte	I _{cr}	1,118	1,118	m
Kritische Euler last	N _{cr}	13108,22	13108,22	kN
Slangheid	λ	20,42	20,42	
Relatieve slangheid	λ_{rel}	0,22	0,22	
Limietlangheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slangheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole

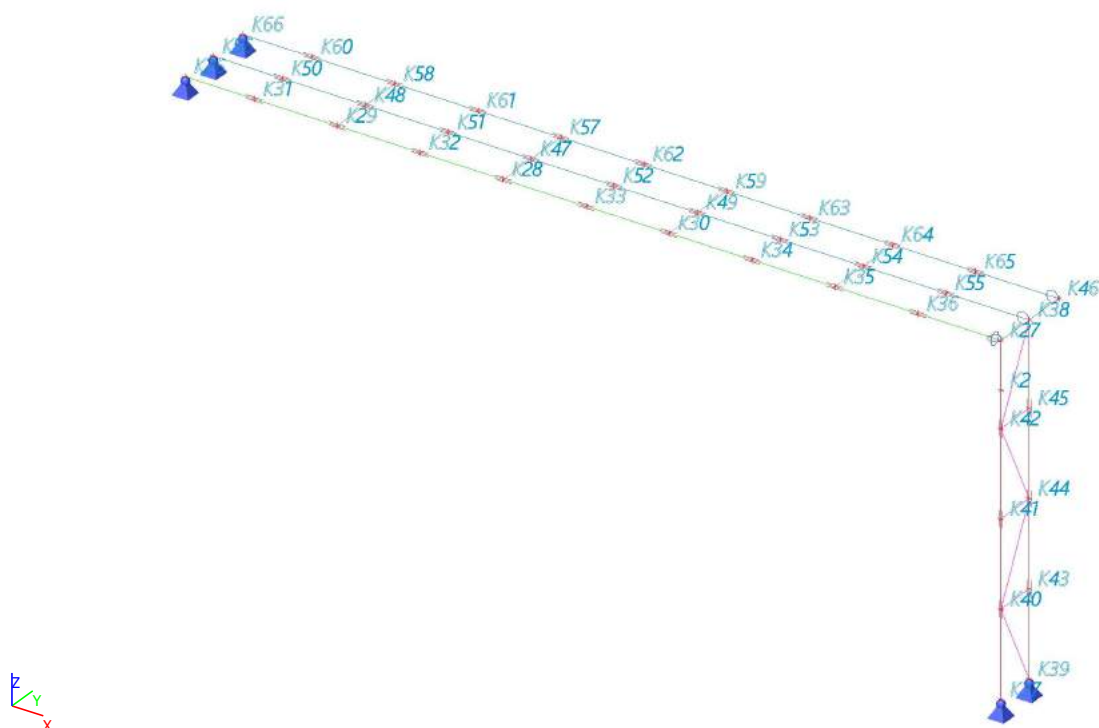
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: De doorsnede betreft een RHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

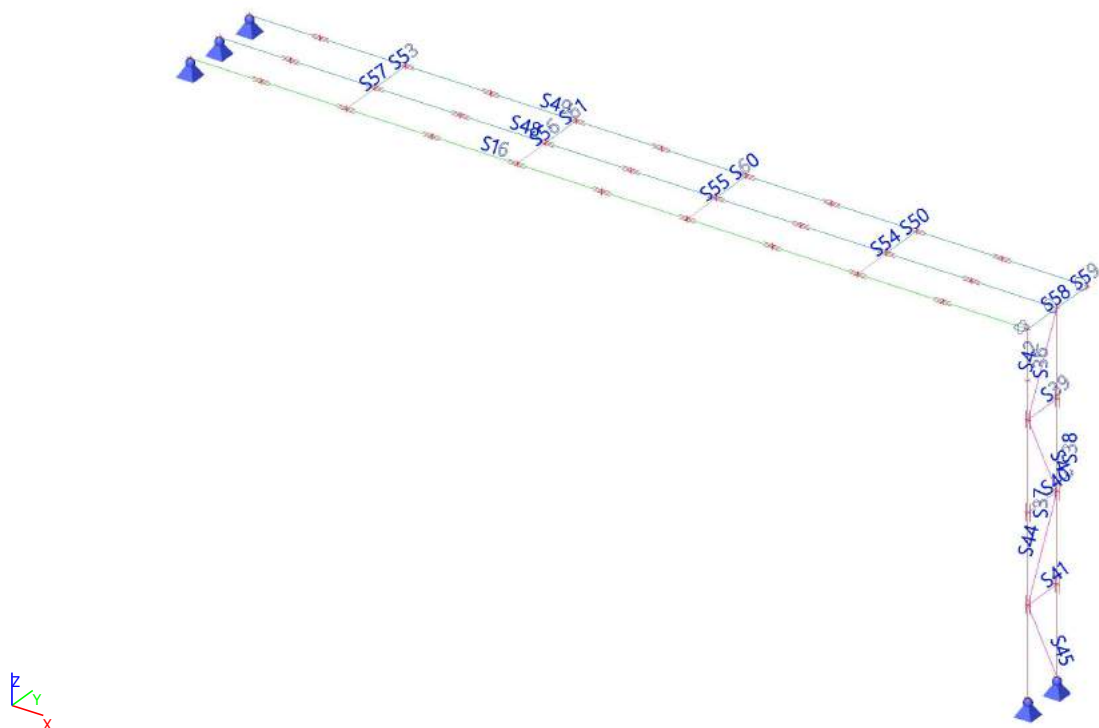
De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.



3. Constructiemodel



4. Constructiemodel

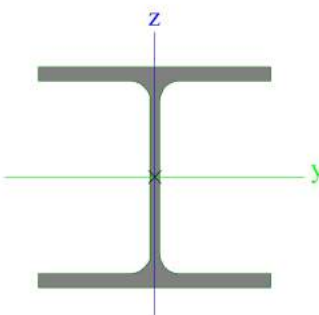


5. Materialen

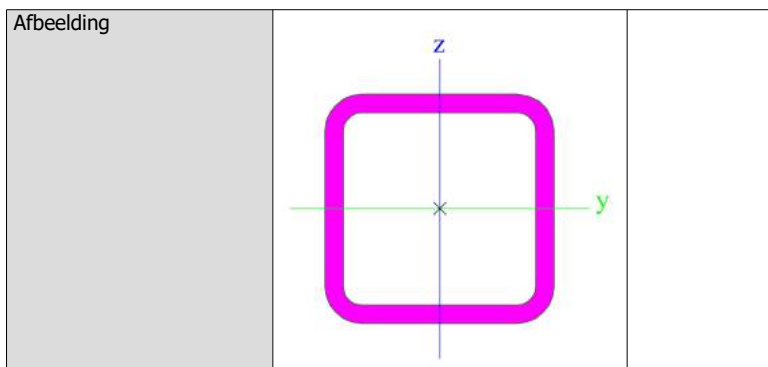
Staal EC3

Naam	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0,3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

6. Doorsneden

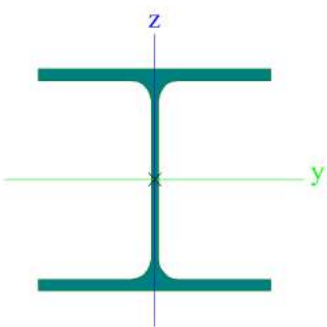
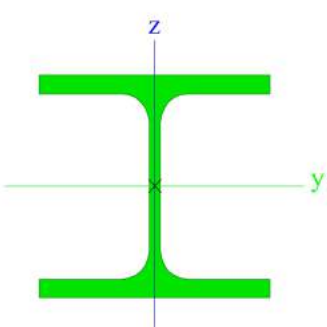
CS1		
Type	HEA140	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 235	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m ²]	3,1400e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,2882e-03	7,8192e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	7,9400e-01	7,9430e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	66
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,0300e-05	3,8900e-06
i _y [mm], i _z [mm]	57	35
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,5500e-04	5,5600e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,7333e-04	8,5000e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,08e+04	4,08e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,99e+04	1,99e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	8,1300e-08	1,5064e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Afbeelding		

CS2		
Type	CFRHS50X50X4	
Vormnorm	2 - Rechthoekige kokerdoorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 235	
Bouwwijze	koudgevormd	
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m ²]	6,9500e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,4702e-04	3,4702e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,8600e-01	3,4730e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	25	25
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,3740e-07	2,3740e-07
i _y [mm], i _z [mm]	18	18
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,4900e-06	9,4900e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,1730e-05	1,1730e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,75e+03	2,75e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,75e+03	2,75e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,0420e-07	1,0417e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	0



CS3		
Type	HEB160	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 235	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m ²]	5,4250e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,0302e-03	1,3724e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,1800e-01	9,1813e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	80	80
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,4920e-05	8,8920e-06
i _y [mm], i _z [mm]	68	40
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,1150e-04	1,1120e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,5400e-04	1,7000e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	8,32e+04	8,32e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,99e+04	3,99e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	3,1240e-07	4,7943e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Afbeelding		

CS4		
Type	HEA240	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 235	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m ²]	7,6800e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,5540e-03	1,8522e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,3700e+00	1,3688e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	120	115
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,7600e-05	2,7700e-05
i _y [mm], i _z [mm]	101	60
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,7500e-04	2,3100e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	7,4583e-04	3,5167e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,75e+05	1,75e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	8,27e+04	8,27e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0

I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	4,1600e-07	3,2849e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		
CS9		
Type	HEA100	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 235	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m ²]	2,1200e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,6076e-03	5,3156e-04
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	5,6100e-01	5,6130e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	50	48
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,4900e-06	1,3400e-06
i_y [mm], i_z [mm]	41	25
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	7,2800e-05	2,6800e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	8,2917e-05	4,1125e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,95e+04	1,95e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	9,67e+03	9,67e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	5,2400e-08	2,5813e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
Vormnorm	h - Hoogte b - Flensbreedte t - Flensdikte s - Lijfdikte r - Straal bij flensbasis r1 - Straal bij flensvoet a - Flenshelling W - Interne boutafstand wm - Welving van eenheid bij flensvoet
A	Gebied
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte

Verklaring van symbolen	
$c_{y,UCS}$	Zwaartepunt coördinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{z,UCS}$	Zwaartepunt coördinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{y,LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{z,LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{yz,LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen

i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el,y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el,z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl,y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl,z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl,y,+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief M_y moment
$M_{pl,y,-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief M_y moment
$M_{pl,z,+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief M_z moment

Verklaring van symbolen

$M_{pl,z,-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief M_z moment
d_y	Afschuif middencoördinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
d_z	Afschuif middencoördinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
I_t	Torsie constante
I_w	Welvings constante
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

7. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K2	0,000	-0,200	5,320
K26	-14,750	-0,200	6,180
K27	0,000	-0,200	6,180
K28	-9,000	-0,200	6,180
K29	-12,000	-0,200	6,180
K30	-6,000	-0,200	6,180
K31	-13,500	-0,200	6,180
K32	-10,500	-0,200	6,180
K33	-7,500	-0,200	6,180
K34	-4,500	-0,200	6,180
K35	-3,000	-0,200	6,180
K36	-1,500	-0,200	6,180
K37	0,000	-0,200	0,000
K38	0,000	0,565	6,180
K39	0,000	0,565	0,000
K40	0,000	-0,200	1,554
K41	0,000	-0,200	3,108
K42	0,000	-0,200	4,662
K43	0,000	0,565	1,554
K44	0,000	0,565	3,108
K45	0,000	0,565	4,662

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K46	0,000	1,365	6,180
K47	-9,000	0,565	6,180
K48	-12,000	0,565	6,180
K49	-6,000	0,565	6,180
K50	-13,500	0,565	6,180
K51	-10,500	0,565	6,180
K52	-7,500	0,565	6,180
K53	-4,500	0,565	6,180
K54	-3,000	0,565	6,180
K55	-1,500	0,565	6,180
K56	-14,750	0,565	6,180
K57	-9,000	1,365	6,180
K58	-12,000	1,365	6,180
K59	-6,000	1,365	6,180
K60	-13,500	1,365	6,180
K61	-10,500	1,365	6,180
K62	-7,500	1,365	6,180
K63	-4,500	1,365	6,180
K64	-3,000	1,365	6,180
K65	-1,500	1,365	6,180
K66	-14,750	1,365	6,180

8. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S16	CS9 - HEA100	S 235	14,750	K26	K27	Vakwerkligger (95)
S36	CS3 - HEB160	S 235	0,860	K27	K2	Kolom (100)
S37	CS3 - HEB160	S 235	5,320	K2	K37	Kolom (100)
S38	CS3 - HEB160	S 235	6,180	K38	K39	Secundaire kolom (60)
S39	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,765	K42	K45	Balk (80)
S40	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,765	K41	K44	Balk (80)
S41	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,765	K40	K43	Balk (80)
S42	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	1,700	K38	K42	Balk (80)
S43	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	1,732	K42	K44	Balk (80)
S44	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	1,732	K44	K40	Balk (80)
S45	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	1,732	K40	K39	Balk (80)
S48	CS4 - HEA240	S 235	14,750	K56	K38	Vakwerkligger (95)
S49	CS4 - HEA240	S 235	14,750	K66	K46	Vakwerkligger (95)
S50	CS4 - HEA240	S 235	0,800	K54	K64	Balk (80)
S53	CS4 - HEA240	S 235	0,800	K48	K58	Balk (80)
S54	CS1 - HEA140	S 235	0,765	K35	K54	Balk (80)
S55	CS1 - HEA140	S 235	0,765	K30	K49	Balk (80)
S56	CS1 - HEA140	S 235	0,765	K28	K47	Balk (80)
S57	CS1 - HEA140	S 235	0,765	K29	K48	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S58	CS4 - HEA240	S 235	0,765	K27	K38	Vakwerkligger (95)
S59	CS4 - HEA240	S 235	0,800	K38	K46	Vakwerkligger (95)
S60	CS4 - HEA240	S 235	0,800	K49	K59	Balk (80)
S61	CS4 - HEA240	S 235	0,800	K47	K57	Balk (80)

9. Scharnieren

Naam	Staaf	Positie	ux	uy	uz	phix	phiy	phiz
H1	S16	Eind	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast	Vrij
H4	S48	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
H5	S49	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast

10. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn5	K26	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K56	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K66	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K37	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K39	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

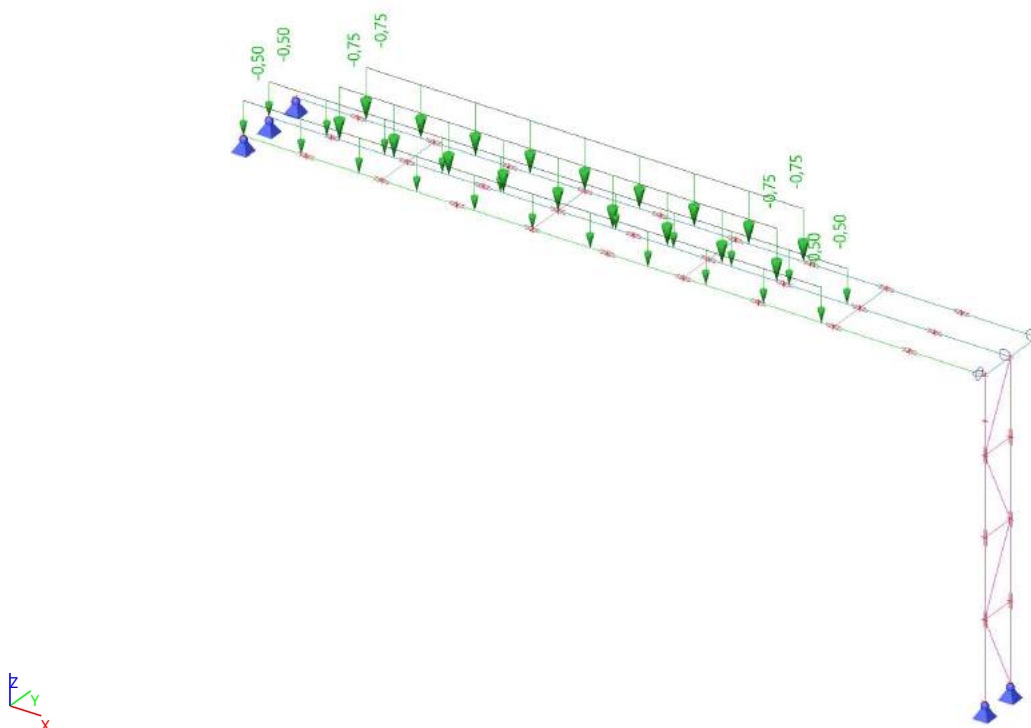
11. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting
	Spec	Belastingtype		
BG1	e.g.	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z
BG2	p.b.	Permanent Standaard	LG1	
BG3	v.b.	Permanent Standaard	LG1	
BG4	wind	Permanent Standaard	LG1	

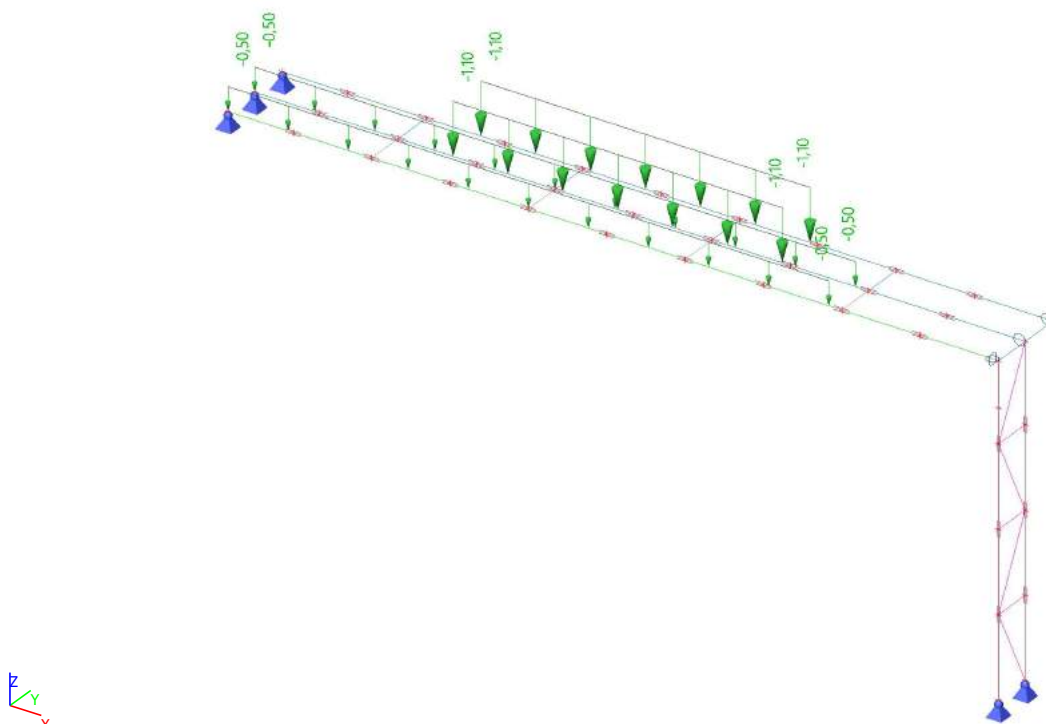
12. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁ [m]	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂ [m]	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast3	S16 BG2 - p.b.	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-0,50	0,000 11,500	Abso Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast4	S16 BG3 - v.b.	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-0,50	0,000 11,500	Abso Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast5	S48 BG2 - p.b.	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-0,75	1,400 10,100	Abso Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast6	S48 BG3 - v.b.	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-1,10	3,800 10,100	Abso Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast7	S49 BG2 - p.b.	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-0,75	1,400 10,100	Abso Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast8	S49 BG3 - v.b.	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-1,10	3,800 10,100	Abso Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast1	S49 BG4 - wind	Kracht LCS	Y Gelijkmatig	0,75	0,000 1,000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast9	S48 BG2 - p.b.	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-0,50	0,000 11,500	Abso Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000
Lijnlast10	S48 BG3 - v.b.	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	-0,50	0,000 11,500	Abso Lengte	Vanaf begin	0,000 0,000

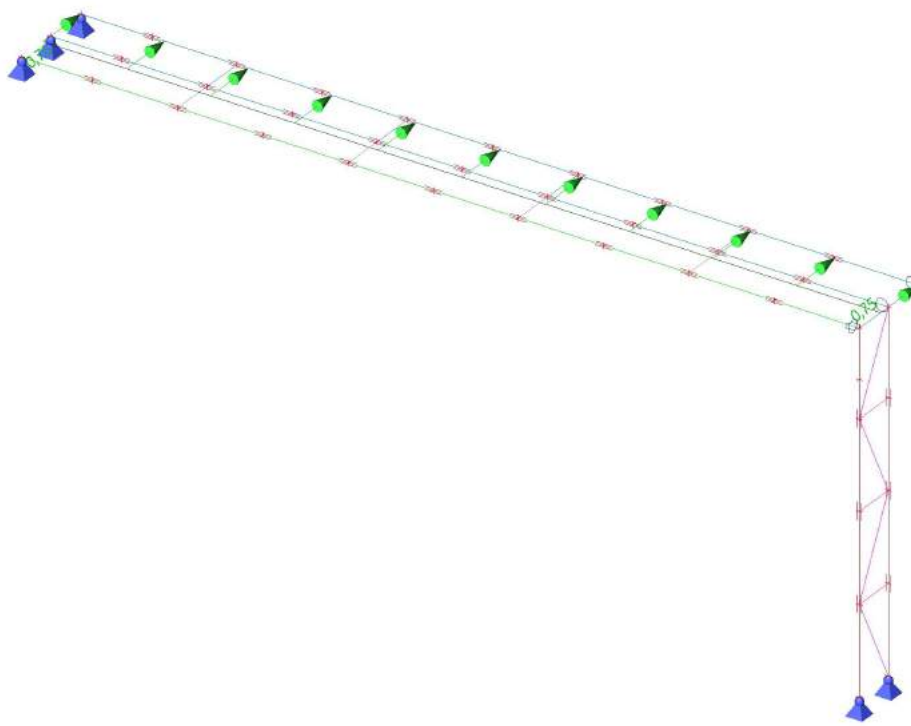
13. BG2 / Totale waarde



14. BG3 / Totale waarde



15. BG4 / Totale waarde



16. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi1		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	1,20
			BG2 - p.b.	1,20
Combi2		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	1,10
			BG2 - p.b.	1,10
			BG3 - v.b.	0,54
			BG4 - wind	1,35
Combi3		Lineair - UGT	BG1 - e.g.	0,90
			BG2 - p.b.	0,90
			BG4 - wind	1,35
Combi4		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
Combi5		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG3 - v.b.	1,00
Combi6		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG3 - v.b.	0,54
			BG4 - wind	1,00
Combi7		Lineair - BGT	BG1 - e.g.	1,00
			BG2 - p.b.	1,00
			BG4 - wind	1,00

17. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle BGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn6/K56	Combi6/1	-10,53	-2,66	22,57	0,00	0,00	0,00
Sn7/K66	Combi6/1	11,20	-3,35	7,92	0,00	0,00	0,00
Sn9/K39	Combi7/2	-0,14	-5,35	68,45	0,00	0,00	0,00
Sn8/K37	Combi6/1	-2,06	0,44	-40,26	0,00	0,00	0,00
Sn8/K37	Combi7/2	-1,50	0,40	-40,39	0,00	0,00	0,00
Sn9/K39	Combi6/1	-0,19	-5,34	74,52	0,00	0,00	0,00
Sn5/K26	Combi4/3	0,22	-0,01	1,84	0,00	0,00	0,00

18. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/K26	Combi1/4	0,26	-0,01	2,21	0,00	0,00	0,00
Sn5/K26	Combi2/5	2,02	-0,21	2,74	0,00	0,00	0,00
Sn5/K26	Combi3/6	1,80	-0,21	1,66	0,00	0,00	0,00
Sn6/K56	Combi2/5	-13,87	-3,55	24,26	0,00	0,00	0,00
Sn6/K56	Combi1/4	-1,34	-0,12	20,36	0,00	0,00	0,00
Sn6/K56	Combi3/6	-13,47	-3,51	15,27	0,00	0,00	0,00
Sn7/K66	Combi1/4	3,06	-0,12	8,10	0,00	0,00	0,00
Sn7/K66	Combi2/5	14,27	-4,49	8,60	0,00	0,00	0,00
Sn7/K66	Combi3/6	13,15	-4,44	6,07	0,00	0,00	0,00
Sn8/K37	Combi2/5	-2,21	0,53	-54,71	0,00	0,00	0,00
Sn8/K37	Combi3/6	-1,35	0,45	-55,10	0,00	0,00	0,00
Sn8/K37	Combi1/4	-1,81	0,23	1,52	0,00	0,00	0,00
Sn9/K39	Combi2/5	-0,21	-7,21	91,78	0,00	0,00	0,00
Sn9/K39	Combi3/6	-0,13	-7,22	80,35	0,00	0,00	0,00
Sn9/K39	Combi1/4	-0,17	0,01	32,15	0,00	0,00	0,00

19. Staafvervorming

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

Klasse : Alle BGT

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S42	0,000	Combi6/1	-1,1	0,0	-2,9	1,2	-0,7	1,9	3,1
S60	0,800	Combi6/1	5,1	0,0	-52,0	-2,9	-64,4	-0,1	52,3
S40	0,000	Combi5/7	0,2	-17,5	0,0	1,9	0,1	17,0	17,5
S37	1,734	Combi5/7	0,0	18,0	-0,2	-16,5	-0,1	-0,1	18,0
S16	7,000	Combi5/7	0,0	0,4	-203,9	85,3	-0,5	0,1	203,9
S43	0,000	Combi6/1	0,8	-12,5	1,9	-12,9	0,6	1,7	12,6
S54	0,000	Combi5/7	0,7	0,0	-107,3	-39,6	-42,5	0,0	107,3
S16	5,750	Combi5/7	0,0	0,4	-196,9	87,9	11,5	0,0	196,9
S56	0,000	Combi5/7	0,4	0,0	-196,9	11,5	-87,9	0,0	196,9
S16	0,000	Combi5/7	0,0	0,0	0,0	55,7	48,1	0,1	0,0
S37	5,320	Combi5/7	0,0	0,0	0,0	-11,1	0,0	-7,6	0,0
S40	0,382	Combi5/7	0,2	-10,9	-0,1	1,1	0,1	17,4	10,9

20. 1D-vervormingen; u_x

Waardes: u_x

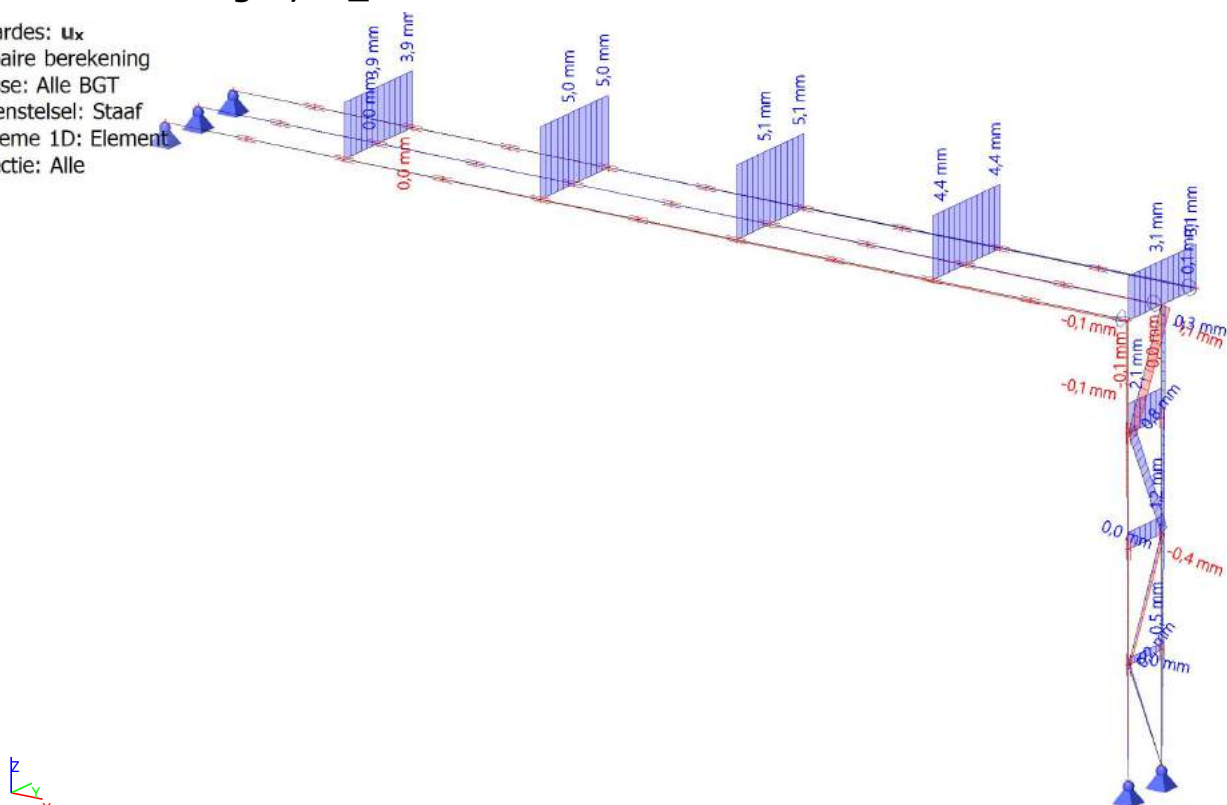
Lineaire berekening

Klasse: Alle BGT

Assenstelsel: Staaf

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle



21. 1D-vervormingen; u_y

Waardes: u_y

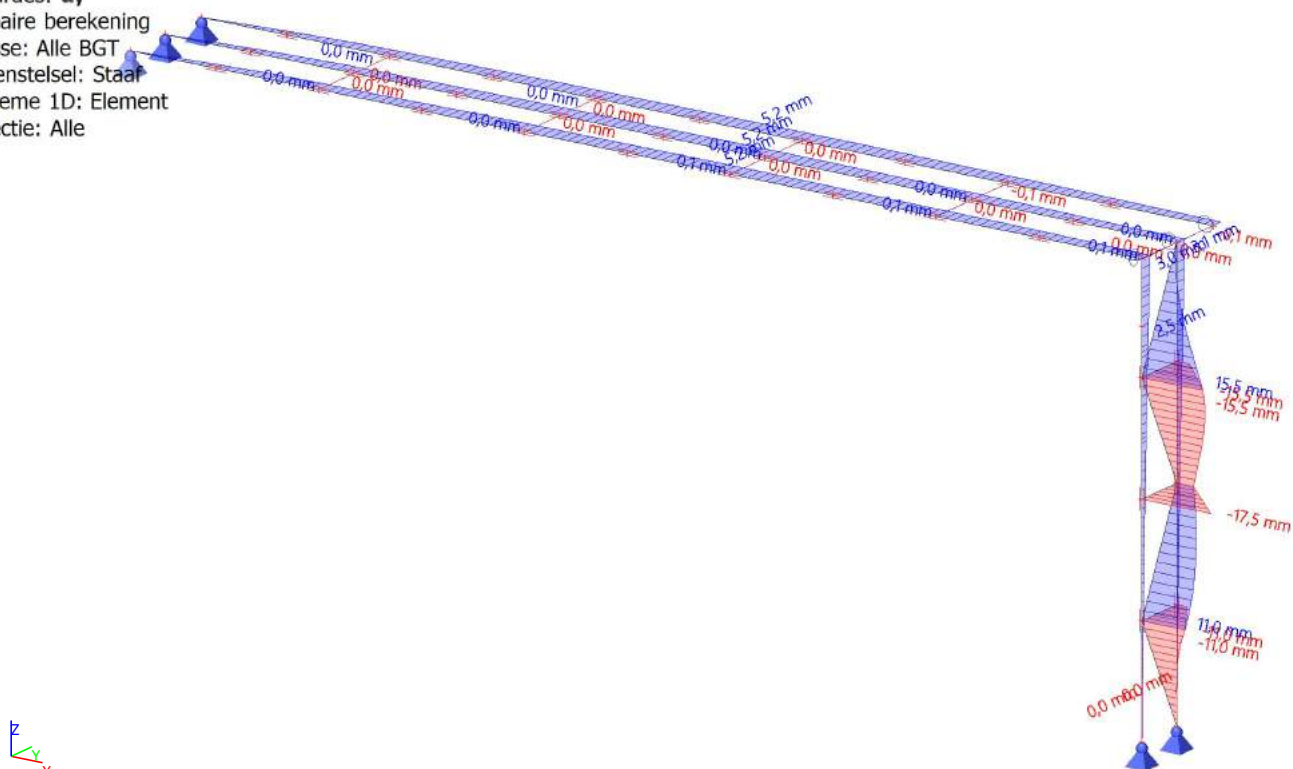
Lineaire berekening

Klasse: Alle BGT

Assenstelsel: Staaf

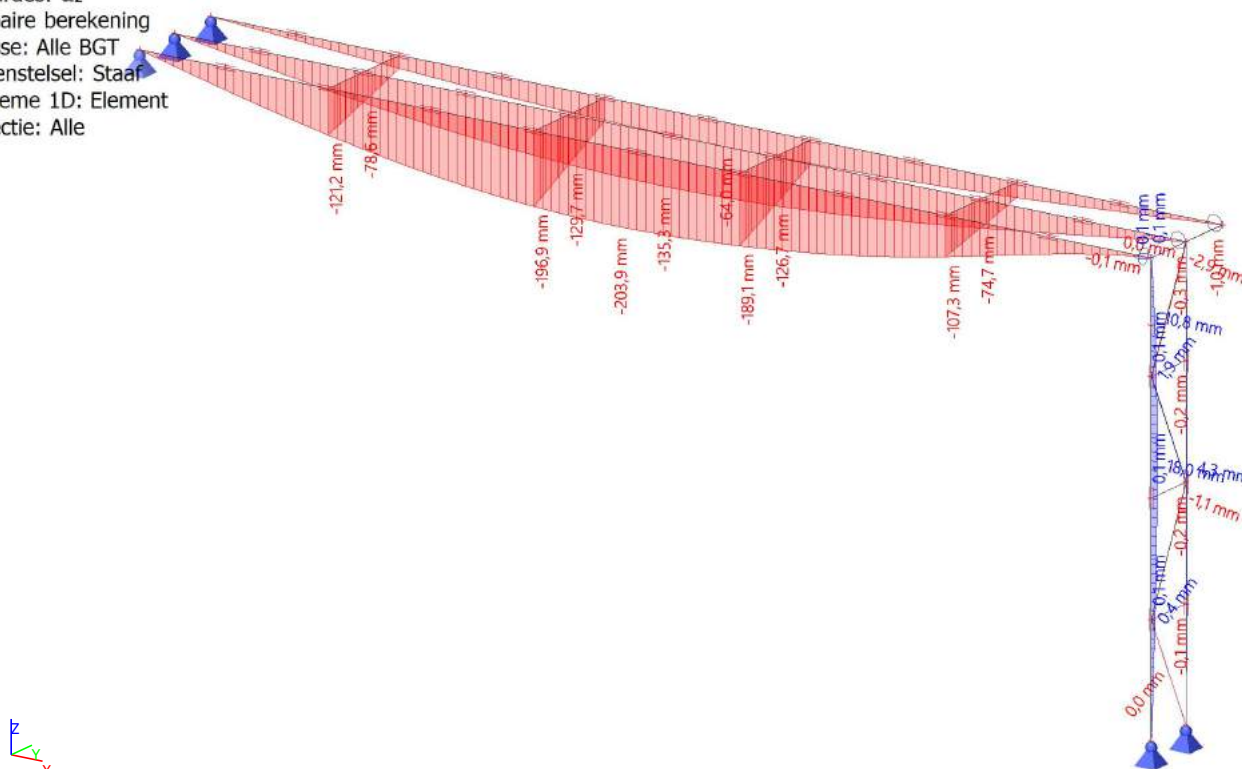
Extreme 1D: Element

Selectie: Alle



22. 1D-vervormingen; u_z

Waardes: u_z
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Element
Selectie: Alle



23. Interne krachten van staven

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S38	CS3 - HEB160	6,180	Combi2/5	-76,03	-0,50	0,46	-0,03	0,09	0,02
S37	CS3 - HEB160	3,766	Combi3/6	55,68	-0,45	1,35	0,00	-2,10	0,70
S50	CS4 - HEA240	0,000	Combi3/6	1,75	-11,75	-2,75	-0,25	2,34	4,64
S53	CS4 - HEA240	0,000	Combi2/5	1,57	27,45	3,28	0,47	-2,11	-10,62
S48	CS4 - HEA240	11,750	Combi2/5	-15,29	1,04	-19,43	0,36	31,99	1,19
S48	CS4 - HEA240	0,000	Combi2/5	13,87	-3,55	24,26	0,00	0,00	0,00
S58	CS4 - HEA240	0,000	Combi2/5	1,47	-1,77	-12,63	-0,51	1,58	-0,22
S16	CS9 - HEA100	14,750	Combi2/5	-5,14	0,05	-6,85	0,00	-14,96	0,00
S48	CS4 - HEA240	6,625	Combi2/5	-17,11	-0,46	-0,18	0,06	89,67	-0,09
S53	CS4 - HEA240	0,800	Combi2/5	1,57	27,45	2,76	0,47	0,31	11,33

24. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**

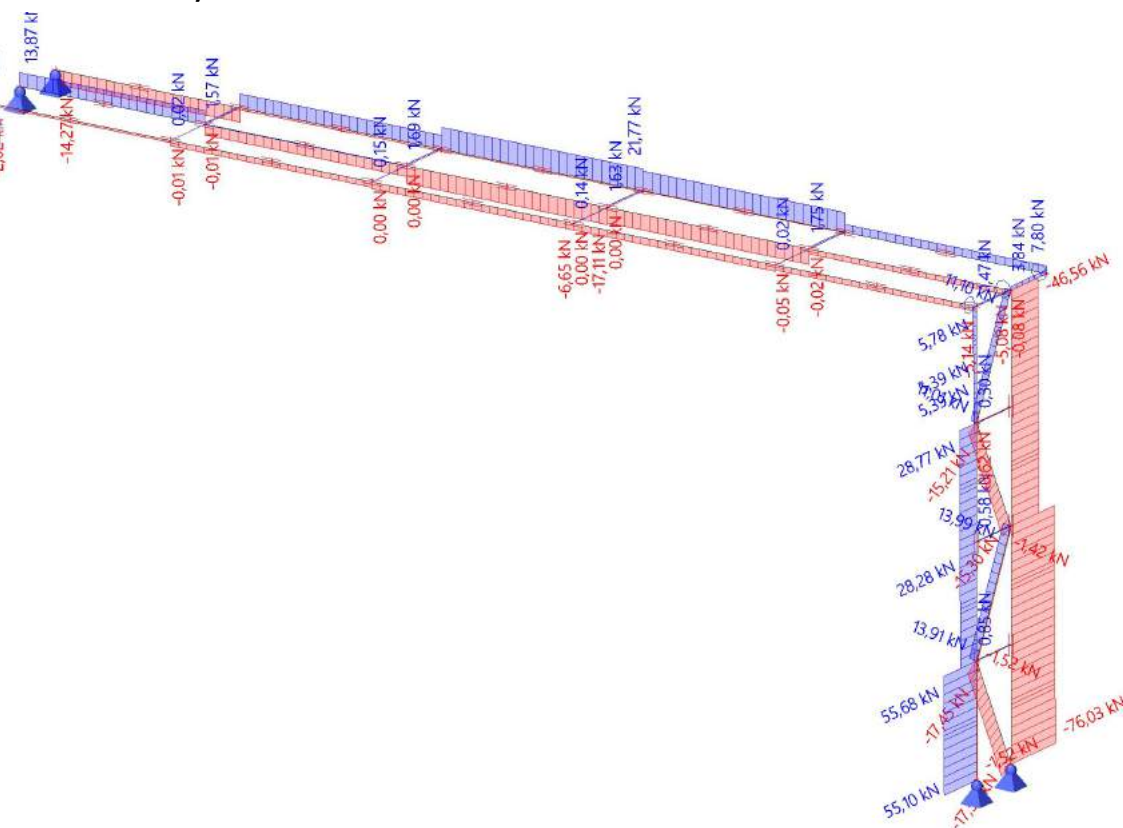
Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Lokaal

Selectie: Alle



25. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: **M_y**

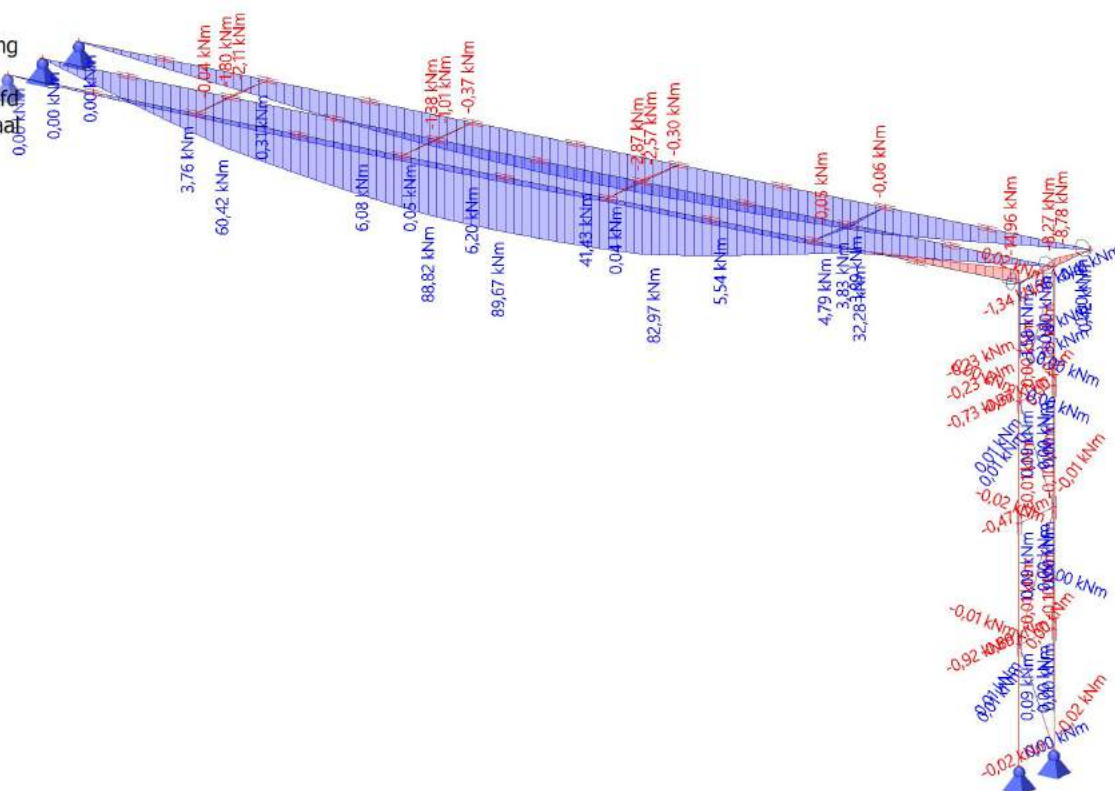
Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Lokaal

Selectie: Alle



26. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

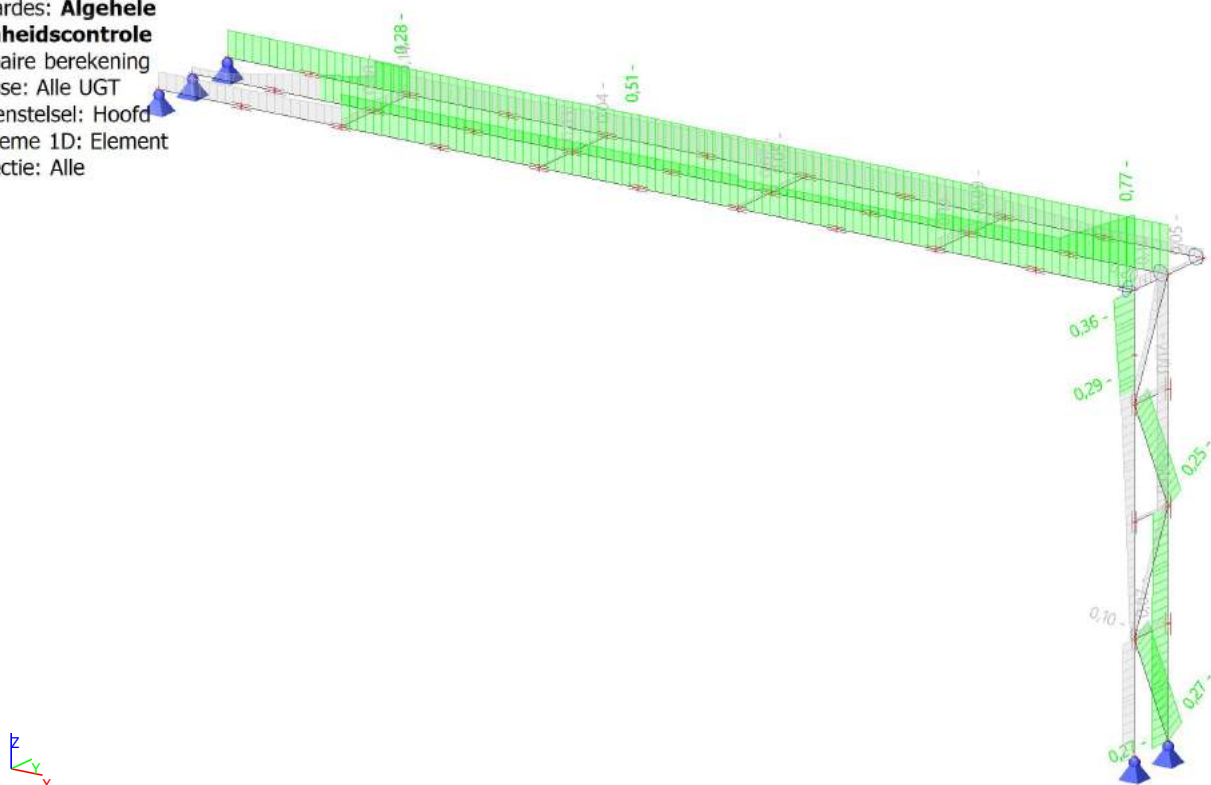
Selectie: Alle

Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	Algehele eenheidscontrole [-]	Doorsnedecontrole [-]	Stabiliteitscontrole [-]
S16	14,750	Combi2/1	CS9 - HEA100	S 235	0,77	0,77	0,77
S36	0,000	Combi2/1	CS3 - HEB160	S 235	0,36	0,36	0,00
S37	0,000	Combi2/1	CS3 - HEB160	S 235	0,29	0,29	0,00
S38	6,180	Combi2/1	CS3 - HEB160	S 235	0,27	0,06	0,27
S39	0,765	Combi2/1	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,07	0,07	0,00
S40	0,765	Combi2/1	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,05	0,05	0,00
S41	0,000	Combi2/1	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,07	0,07	0,00
S42	0,000	Combi2/1	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,20	0,20	0,00
S43	1,732	Combi2/1	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,25	0,09	0,25
S44	1,732	Combi2/1	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,10	0,10	0,00
S45	1,732	Combi2/1	CS2 - CFRHS50X50X4	S 235	0,27	0,11	0,27
S48	6,625	Combi2/1	CS4 - HEA240	S 235	0,51	0,51	0,50
S49	2,750	Combi2/1	CS4 - HEA240	S 235	0,28	0,12	0,28
S50	0,000	Combi2/1	CS4 - HEA240	S 235	0,09	0,09	0,00
S53	0,800	Combi2/1	CS4 - HEA240	S 235	0,14	0,14	0,00
S54	0,000	Combi2/1	CS1 - HEA140	S 235	0,10	0,10	0,01
S55	0,765	Combi2/1	CS1 - HEA140	S 235	0,07	0,07	0,00
S56	0,765	Combi2/1	CS1 - HEA140	S 235	0,03	0,03	0,00
S57	0,765	Combi2/1	CS1 - HEA140	S 235	0,08	0,08	0,00
S58	0,000	Combi2/1	CS4 - HEA240	S 235	0,11	0,11	0,00
S59	0,000	Combi2/1	CS4 - HEA240	S 235	0,05	0,05	0,00
S60	0,000	Combi2/1	CS4 - HEA240	S 235	0,05	0,05	0,00
S61	0,800	Combi2/1	CS4 - HEA240	S 235	0,04	0,04	0,00

27. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole; Gehele controle

Waardes: **Algehele eenheidscontrole**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Alle



28. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S16	14,750 / 14,750 m	HEA100	S 235	Alle UGT	0,77 -
-------------	-------------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel	
Alle UGT / 1.10*BG1 + 1.10*BG2 + 0.54*BG3 + 1.35*BG4	

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 14,750 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-5,14	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,05	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-6,85	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-14,96	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	36	8	1,908e+05	1,908e+05	1,00	0,43	1,00	4,44	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	36	8	1,908e+05	1,908e+05	1,00	0,43	1,00	4,44	9,00	10,00	14,00	1
4	I	56	5	1,223e+05	-1,175e+05	-0,96		0,54	11,20	64,13	74,60	118,85	1
5	SO	36	8	-1,860e+05	-1,860e+05								
7	SO	36	8	-1,860e+05	-1,860e+05								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	2,1200e-03	m ²
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	498,20	kN
Eenheidscontrole		0,01	-

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	8,2917e-05	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	19,49	kNm
Eenheidscontrole		0,77	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,6850e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y	$V_{pl,y,Rd}$	228,62	kN
Eenheidscontrole		0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	7,5200e-04	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	102,03	kN
Eenheidscontrole		0,07	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	19,49	kNm
Eenheidscontrole		0,77	-

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:.....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 14,750 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	36	8	1,908e+05	1,908e+05	1,00	0,43	1,00	4,44	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	36	8	1,908e+05	1,908e+05	1,00	0,43	1,00	4,44	9,00	10,00	14,00	1
4	I	56	5	1,223e+05	-1,175e+05	-0,96		0,54	11,20	64,13	74,60	118,85	1
5	SO	36	8	-1,860e+05	-1,860e+05								
7	SO	36	8	-1,860e+05	-1,860e+05								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings stijf	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	3,000	3,000	m
Knikfactor	k	0,81	1,00	
Kniklengte	l_{cr}	2,422	3,000	m
Kritische Euler last	N_{cr}	1232,93	308,59	kN
Slankheid	λ	59,70	119,33	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	0,64	1,27	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	8,2917e-05	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	84,05	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,48	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Kipcurve		b	
Imperfectie	α_{LT}	0,34	
Kipfactor	β	0,75	
Reductie factor	χ_{LT}	0,97	
Correctiefactor	k_c	0,68	
Correctiefactor	f	0,87	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Rekenwaarde knikweerstand	$M_{b,Rd}$	19,49	kNm
Eenhedscontrole		0,77	-

Mcr parameters			
LTB lengte	l_{LT}	3,000	m
Invloed van lastpositie		Stabiliseren	
Correctiefactor	k	1,00	
Correctiefactor	k_w	1,00	
Kip moment factor	C_1	2,17	
Kip moment factor	C_2	0,01	
Kip moment factor	C_3	1,00	
Afschuifmiddelpuntafstand	d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing	z_g	-48	mm
Mono-symmetrische constante	β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante	z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA (Art. NB.NB.1) en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.

Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Opmerking: De correctiefactor k_c wordt bepaald op basis van C_1 .

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole parameters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	2,1200e-03	m ²
Plastische doorsnedemodulus	W _{pl,y}	8,2917e-05	m ³
Plastische doorsnedemodulus	W _{pl,z}	4,1125e-05	m ³
Ontwerpdrukkracht	N _{Ed}	5,14	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	M _{y,Ed}	-14,96	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	M _{z,Ed}	-0,15	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N _{Rk}	498,20	kN
Karakteristieke momentweerstand	M _{y,Rk}	19,49	kNm
Karakteristieke momentweerstand	M _{z,Rk}	9,66	kNm
Reductie factor	χ _y	1,00	
Reductie factor	χ _z	1,00	
Gewijzigde reductiefactor	χ _{LT,mod}	1,00	
Interactiefactor	k _{yy}	0,46	
Interactiefactor	k _{yz}	0,37	
Interactiefactor	k _{zy}	0,28	
Interactiefactor	k _{zz}	0,61	

Maximum moment M_{y,Ed} is afgeleid van balk S16 positie 14,750 m.

Maximum moment M_{z,Ed} is afgeleid van balk S16 positie 11,750 m.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1	
Resultierend belastingtype y		lijnlast q	
Uiteinde moment	M _{h,y}	-14,96	kNm
Veldmoment	M _{s,y}	-4,88	kNm
Factor	α _{s,y}	0,33	
Ratio van uiteinde momenten	ψ _y	-0,32	
Equivalente moment factor	C _{my}	0,46	
Resultierend belastingtype z		lineair moment M	
Ratio van uiteinde momenten	ψ _z	0,00	
Equivalente moment factor	C _{mz}	0,60	
Resultierend belastingtype LT		lijnlast q	
Uiteinde moment	M _{h,LT}	-14,96	kNm
Veldmoment	M _{s,LT}	-4,88	kNm
Factor	α _{s,LT}	0,33	
Ratio van uiteinde momenten	ψ _{LT}	-0,32	
Equivalente moment factor	C _{mLT}	0,46	

Enheidscontrole (6.61) = 0,01 + 0,36 + 0,01 = 0,37 -

Enheidscontrole (6.62) = 0,01 + 0,21 + 0,01 = 0,23 -

Plooicontrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	14,750	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h _w	80	mm
Lijfdikte	t	5	mm
Materiaal coëfficiënt	ε	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h _w /t	16,00
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S36	0,000 / 0,860 m	HEB160	S 235	Alle UGT	0,36 -
-------------	-----------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel

Alle UGT / $1.10 \cdot BG1 + 1.10 \cdot BG2 + 0.54 \cdot BG3 + 1.35 \cdot BG4$

Partiële veiligheidsfactoren

γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal

Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	5,78	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	3,37	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-1,52	kN
Torsie	T_{Ed}	0,22	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	1,58	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	-14,44	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	61	13	2,513e+04	1,242e+05	0,20	0,53	1,00	4,69	9,00	10,00	15,29	1
3	SO	61	13	-3,660e+04	-1,357e+05								
4	I	104	8	-4,368e+03	2,237e+03	-1,95		0,49	13,00	74,19	85,53	255,83	1
5	SO	61	13	-2,726e+04	-1,264e+05								
7	SO	61	13	3,447e+04	1,336e+05	0,26	0,52	1,00	4,69	9,00	10,00	15,15	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Trekcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

Oppervlakte van de doorsnede	A	5,4250e-03	m ²
Plastische trekweerstand	$N_{pl,Rd}$	1274,88	kN
Uiterste trekweerstand	$N_{u,Rd}$	1406,16	kN
Trekweerstand	$N_{t,Rd}$	1274,88	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Eenhedscontrole		0,02	-

Controle buigend moment voor M_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	1,7000e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	39,95	kNm
Eenhedscontrole		0,36	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	4,3440e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y	$V_{pl,y,Rd}$	589,38	kN
Eenhedscontrole		0,01	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,7590e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	238,66	kN
Eenhedscontrole		0,01	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezelindex	Vezel	2	
Totaal torsiemoment	T_{Ed}	9,2	MPa
Elastische dwarskrachtweerstand	T_{Rd}	135,7	MPa
Eenhedscontrole		0,07	-

Controle voor gecombineerde afschuiving en torsie voor V_y en $T_{t,Ed}$

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 & 6.2.7 en formule (6.25),(6.26)

Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y en T_{Ed}	$V_{pl,T,y,Rd}$	573,16	kN
Eenhedscontrole		0,01	-

Controle voor gecombineerde afschuiving en torsie voor V_z en $T_{t,Ed}$

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 & 6.2.7 en formule (6.25),(6.26)

Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z en T_{Ed}	$V_{pl,T,z,Rd}$	232,09	kN
Eenhedscontrole		0,01	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Exponent van buigingsratio y	α	2,00	
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	39,95	kNm
Exponent van buigingsratio z	β	1,00	

Eenhedscontrole (6.41) = $0,00 + 0,36 = 0,36$ -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan het criterium (6.35) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de z-z-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:.....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	61	13	2,513e+04	1,242e+05	0,20	0,53	1,00	4,69	9,00	10,00	15,29	1
3	SO	61	13	-3,660e+04	-1,357e+05								
4	I	104	8	-4,368e+03	2,237e+03	-1,95		0,49	13,00	74,19	85,53	255,83	1
5	SO	61	13	-2,726e+04	-1,264e+05								
7	SO	61	13	3,447e+04	1,336e+05	0,26	0,52	1,00	4,69	9,00	10,00	15,15	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	196,72	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,65	
Limiet slankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters			
LTB lengte	l_{LT}	6,180	m
Vorklengte	L_g	6,180	m
Invloed van lastpositie		geen invloed	
Factor	α	664,81	
Reductie factor	k_{red}	1,00	
Coëfficiënt	C	5,60	
Factor	S	632	mm
Kip moment factor	C_1	1,70	
Kip moment factor	C_2	0,00	

Opmerking: M_{cr} is berekend volgens de Nederlandse NEN-EN NA.

Plooicontrol

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooi parameters			
Knik veldlengte	a	0,860	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	134	mm
Lijfdikte	t	8	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	16,75
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S45	1,732 / 1,732 m	CFRHS50X50X4	S 235	Alle UGT	0,27 -
-------------	-----------------	--------------	-------	----------	--------

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden. De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel	
Alle UGT /	$1.10 \cdot BG1 + 1.10 \cdot BG2 + 0.54 \cdot BG3 + 1.35 \cdot BG4$

Partiële veiligheidsfactoren		
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden		1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit		1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden		1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Koudgevormd	

....:DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 1,732 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-17,54	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,25	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-0,04	kN
Torsie	T_{Ed}	-0,01	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-0,02	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,10	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	I	38	4	1,923e+04	3,471e+04	0,55		1,00	9,50	28,00	34,00	44,96	1
3	I	38	4	3,604e+04	3,320e+04	0,92		1,00	9,50	28,00	34,00	39,07	1
5	I	38	4	3,128e+04	1,580e+04	0,51		1,00	9,50	28,00	34,00	45,88	1
7	I	38	4	1,447e+04	1,730e+04	0,84		1,00	9,50	28,00	34,00	40,29	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	6,9500e-04	m ²
Drukweerstand	N _{c,Rd}	163,32	kN
Eenhedscontrole		0,11	-

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	W _{pl,y}	1,1730e-05	m ³
Plastisch buigend moment	M _{pl,y,Rd}	2,76	kNm
Eenhedscontrole		0,01	-

Controle buigend moment voor M_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	W _{pl,z}	1,1730e-05	m ³
Plastisch buigend moment	M _{pl,z,Rd}	2,76	kNm
Eenhedscontrole		0,04	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A _v	3,4750e-04	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V _y	V _{pl,y,Rd}	47,15	kN
Eenhedscontrole		0,01	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A _v	3,4750e-04	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V _z	V _{pl,z,Rd}	47,15	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezelindex	Vezel	1	
Totaal torsiemoment	T _{Ed}	0,6	MPa
Elastische dwarskrachtweerstand	T _{Rd}	135,7	MPa
Eenhedscontrole		0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

Ontwerpwaarde plastische momentweerstand, gereduceerd vanwege N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	2,76	kNm
Exponent van buigingsratio y	α	1,68	
Ontwerpwaarde plastische momentweerstand, gereduceerd vanwege N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	2,76	kNm
Exponent van buigingsratio z	β	1,68	

Eenhedscontrole (6.41) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

....:STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	I	38	4	5,139e+04	-3,396e+03	-0,07		0,94	9,50	30,30	36,68	60,31	1
3	I	38	4	-8,967e+03	-7,107e+03								
5	I	38	4	-1,145e+03	5,364e+04	-0,02		0,98	9,50	28,73	34,86	58,86	1
7	I	38	4	5,921e+04	5,735e+04	0,97		1,00	9,50	28,00	34,00	38,42	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings stijf	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	1,732	1,732	m
Knikfactor	k	1,00	1,00	
Kniklengte	l_{cr}	1,732	1,732	m
Kritische Euler last	N_{cr}	164,01	164,01	kN
Slankheid	λ	93,72	93,72	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	1,00	1,00	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	c	
Imperfectie	α	0,49	0,49	
Reductie factor	χ	0,54	0,54	
Knikweerstand	$N_{b,Rd}$	88,38	88,38	kN

Buigingsknikverificatie			
Oppervlakte van de doorsnede	A	6,9500e-04	m ²
Knikweerstand	$N_{b,Rd}$	88,38	kN
Eenhedscontrole		0,20	-

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: De doorsnede betreft een RHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1

Opmerking: De doorsnede betreft een RHS-profiel met $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$.

Dit profiel is dus niet onderhevig aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	6,9500e-04	m ²
Plastische doorsnedemodulus	W _{pl,y}	1,1730e-05	m ³
Plastische doorsnedemodulus	W _{pl,z}	1,1730e-05	m ³
Ontwerpdrukkracht	N _{Ed}	17,54	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	M _{y,Ed}	-0,02	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	M _{z,Ed}	-0,34	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N _{Rk}	163,32	kN
Karakteristieke momentweerstand	M _{y,Rk}	2,76	kNm
Karakteristieke momentweerstand	M _{z,Rk}	2,76	kNm
Reductie factor	χ _y	0,54	
Reductie factor	χ _z	0,54	
Reductie factor	χ _{LT}	1,00	
Interactiefactor	k _{yy}	0,54	
Interactiefactor	k _{yz}	0,34	
Interactiefactor	k _{zy}	0,33	
Interactiefactor	k _{zz}	0,56	

Maximum moment M_{y,Ed} is afgeleid van balk S45 positie 1,732 m.

Maximum moment M_{z,Ed} is afgeleid van balk S45 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1	
Resultierend belastingtype y		lijnlast q	
Uiteinde moment	M _{h,y}	-0,02	kNm
Veldmoment	M _{s,y}	0,01	kNm
Factor	α _{s,y}	-0,38	
Ratio van uiteinde momenten	ψ _y	-0,66	
Equivalente moment factor	C _{my}	0,47	
Resultierend belastingtype z		lineair moment M	
Ratio van uiteinde momenten	ψ _z	-0,28	
Equivalente moment factor	C _{mz}	0,49	
Resultierend belastingtype LT		lijnlast q	
Uiteinde moment	M _{h,LT}	-0,02	kNm
Veldmoment	M _{s,LT}	0,01	kNm
Factor	α _{s,LT}	-0,38	
Ratio van uiteinde momenten	ψ _{LT}	-0,66	
Equivalente moment factor	C _{mLT}	0,47	

Eenhedscontrole (6.61) = 0,20 + 0,00 + 0,04 = 0,24 -

Eenhedscontrole (6.62) = 0,20 + 0,00 + 0,07 = 0,27 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S48	6,625 / 14,750 m	HEA240	S 235	Alle UGT	0,51 -
-------------	------------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel	
Alle UGT /	1.10*BG1 + 1.10*BG2 + 0.54*BG3 + 1.35*BG4

Partiële veiligheidsfactoren	
γ _{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ _{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ _{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f _y	235,0	MPa
Treksterkte	f _u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 6,625 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-17,11	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	-0,46	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-0,18	kN
Torsie	T_{Ed}	0,06	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	89,67	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	-0,09	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	95	12	-1,236e+05	-1,232e+05								
3	SO	95	12	-1,237e+05	-1,241e+05								
4	I	164	8	-9,247e+04	9,692e+04	-0,95		0,53	21,87	65,87	76,48	118,04	1
5	SO	95	12	1,280e+05	1,277e+05	1,00	0,43	1,00	7,94	9,00	10,00	13,81	1
7	SO	95	12	1,282e+05	1,285e+05	1,00	0,43	1,00	7,94	9,00	10,00	13,77	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	7,6800e-03	m ²
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	1804,80	kN
Eenheidscontrole		0,01	-

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	7,4583e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	175,27	kNm
Eenheidscontrole		0,51	-

Controle buigend moment voor M_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	3,5167e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	82,64	kNm
Eenheidscontrole		0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	5,9737e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y	$V_{pl,y,Rd}$	810,50	kN
Eenheidscontrole		0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	2,5140e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	341,09	kN
Eenheidscontrole		0,00	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezelindex	Vezel	2	
Totaal torsiemoment	T_{Ed}	1,8	MPa
Elastische dwarskrachtweerstand	T_{Rd}	135,7	MPa
Eenheidscontrole		0,01	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	175,27	kNm
Exponent van buigingsratio y	α	2,00	
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	82,64	kNm
Exponent van buigingsratio z	β	1,00	

Eenheidscontrole (6.41) = 0,26 + 0,00 = 0,26 -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan het criterium (6.35) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de z-z-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 5,750 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	95	12	-1,202e+05	-1,082e+05								
3	SO	95	12	-1,265e+05	-1,385e+05								
4	I	164	8	-9,246e+04	9,514e+04	-0,97		0,52	21,87	68,19	78,95	120,34	1
5	SO	95	12	1,229e+05	1,108e+05	0,90	0,47	1,00	7,94	9,00	10,00	14,33	1
7	SO	95	12	1,292e+05	1,412e+05	0,91	0,44	1,00	7,94	9,00	10,00	13,87	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijdel. flex. type		Zijdelings stijf	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	14,750	3,000	m
Knikfactor	k	1,00	1,00	
Kniklengte	l_{cr}	14,750	3,000	m
Kritische Euler last	N_{cr}	739,26	6379,05	kN
Slankheid	λ	146,74	49,95	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	1,56	0,53	
Limietsslankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters		Alternatief geval	
Methode voor Kipcurve			
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	7,4583e-04	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	852,21	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,45	
Limietsslankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters			
LTB lengte	I_{LT}	3,000	m
Vorklengte	L_g	3,000	m
Invloed van lastpositie		Destabiliseren	
Factor	α	3028,81	
Reductie factor	k_{red}	1,00	
Coëfficiënt	C	5,78	
Factor	S	1433	mm
Kip moment factor	C_1	1,04	
Kip moment factor	C_2	-0,02	

Opmerking: M_{cr} is berekend volgens de Nederlandse NEN-EN NA.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	7,6800e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	7,4583e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	3,5167e-04	m^3
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	17,11	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	89,67	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-1,06	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	1804,80	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	175,27	kNm
Karakteristieke momentweerstand	$M_{z,Rk}$	82,64	kNm
Reductie factor	χ_y	1,00	
Reductie factor	χ_z	1,00	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interactiefactor	k_{yy}	0,96	
Interactiefactor	k_{yz}	0,29	
Interactiefactor	k_{zy}	0,57	
Interactiefactor	k_{zz}	0,49	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S48 positie 6,625 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S48 positie 8,750 m.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1	
Resultierend belastingtype y		lijnlast q	
Uiteinde moment	$M_{h,y}$	0,00	kNm
Veldmoment	$M_{s,y}$	89,67	kNm
Factor	$\alpha_{h,y}$	0,00	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_y	1,00	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,95	
Resultierend belastingtype z		lineair moment M	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_z	-0,29	
Equivalent moment factor	C_{mz}	0,48	
Resultierend belastingtype LT		lijnlast q	
Uiteinde moment	$M_{h,LT}$	88,72	kNm
Veldmoment	$M_{s,LT}$	89,00	kNm
Factor	$\alpha_{h,LT}$	1,00	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	0,93	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	1,00	

Enheidscontrole (6.61) = $0,01 + 0,49 + 0,00 = 0,50$ -

Enheidscontrole (6.62) = $0,01 + 0,29 + 0,01 = 0,31$ -

Plooicontrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	14,750	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	206	mm
Lijfdikte	t	8	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	27,47
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element	S54	0,000 / 0,765 m	HEA140	S 235	Alle UGT	0,10 -
---------	-----	-----------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel	
Alle UGT	/ 1.10*BG1 + 1.10*BG2 + 0.54*BG3 + 1.35*BG4

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-0,04	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	-1,32	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	5,18	kN
Torsie	T_{Ed}	-0,13	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-0,05	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,29	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	55	9	-7,900e+02	-4,867e+03								
3	SO	55	9	1,387e+03	5,464e+03	0,25	0,52	1,00	6,50	9,00	10,00	15,16	1
4	I	92	6	2,240e+02	-1,980e+02	-0,88		0,50	16,73	71,96	82,96	109,73	1
5	SO	55	9	8,160e+02	4,893e+03	0,17	0,54	1,00	6,50	9,00	10,00	15,39	1
7	SO	55	9	-1,361e+03	-5,438e+03								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	3,1400e-03	m ²
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	737,90	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Eenhedscontrole		0,00	-

Controle buigend moment voor M_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
Eenhedscontrole		0,01	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	2,4763e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y	$V_{pl,y,Rd}$	335,97	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,0107e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	137,14	kN
Eenhedscontrole		0,04	-

Torsiecontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezelindex	Vezel	1	
Totaal torsiemoment	T_{Ed}	13,2	MPa
Elastische dwarskrachtweerstand	T_{Rd}	135,7	MPa
Eenhedscontrole		0,10	-

Controle voor gecombineerde afschuiving en torsie voor V_y en T_{Ed}

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 & 6.2.7 en formule (6.25),(6.26)

Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y en T_{Ed}	$V_{pl,T,y,Rd}$	322,66	kN
Eenhedscontrole		0,00	-

Controle voor gecombineerde afschuiving en torsie voor V_z en T_{Ed}

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 & 6.2.7 en formule (6.25),(6.26)

Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z en T_{Ed}	$V_{pl,T,z,Rd}$	131,70	kN
Eenhedscontrole		0,04	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Exponent van buigingsratio y	α	2,00	
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
Exponent van buigingsratio z	β	1,00	

Eenhedscontrole (6.41) = $0,00 + 0,01 = 0,01$ -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan het criterium (6.35) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de z-z-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,765 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	55	9	-2,036e+04	-1,015e+04								
3	SO	55	9	-2,581e+04	-3,603e+04								
4	I	92	6	-1,706e+04	1,708e+04	-1,00		0,50	16,73	71,96	82,96	123,97	1
5	SO	55	9	2,039e+04	1,017e+04	0,50	0,69	1,00	6,50	9,00	10,00	17,43	1
7	SO	55	9	2,584e+04	3,605e+04	0,72	0,46	1,00	6,50	9,00	10,00	14,17	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	1,565	0,765	m
Knikfactor	k	10,00	0,84	
Kniklengte	l_{cr}	15,650	0,640	m
Kritische Euler last	N_{cr}	87,16	19658,66	kN
Slankheid	λ	273,25	18,19	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	2,91	0,19	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	1610,36	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,16	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters			
LTB lengte	l_{LT}	0,765	m
Invloed van lastpositie		geen invloed	
Correctiefactor	k	1,00	
Correctiefactor	k_w	1,00	
Kip moment factor	C_1	1,77	
Kip moment factor	C_2	0,00	
Kip moment factor	C_3	1,00	
Afschuifmiddelpuntafstand	d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing	z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante	β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante	z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA (Art. NB.NB.1) en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.

Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	3,1400e-03	m ²
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m ³
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	0,04	kN
Ontwerp buigende momenten	$M_{y,Ed}$	-0,05	kNm

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Ontwerp buigende momenten	$M_{z,Ed}$	0,29	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	737,90	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	40,73	kNm
Karakteristieke momentweerstand	$M_{z,Rk}$	19,98	kNm
Reductie factor	χ_y	1,00	
Reductie factor	χ_z	1,00	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interactiefactor	k_{yy}	0,90	
Interactiefactor	k_{yz}	0,26	
Interactiefactor	k_{zy}	0,54	
Interactiefactor	k_{zz}	0,44	

Opmerking: Omdat de staaf niet-prismatisch is, zijn de daadwerkelijke momenten in de doorsnede toegepast in plaats van de de maximale momenten.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y		Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor	C_{my}	0,90	
Resultierend belastingtype z		lineair moment M	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_z	-0,40	
Equivalente moment factor	C_{mz}	0,44	
Resultierend belastingtype LT		lijnlast q	
Uiteinde moment	$M_{h,LT}$	3,83	kNm
Veldmoment	$M_{s,LT}$	1,91	kNm
Factor	$\alpha_{s,LT}$	0,50	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	-0,01	
Equivalente moment factor	C_{mLT}	0,60	

Eenhedscontrole (6.61) = 0,00 + 0,00 + 0,00 = 0,00 -

Eenhedscontrole (6.62) = 0,00 + 0,00 + 0,01 = 0,01 -

Plooicontrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	0,765	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	116	mm
Lijfdikte	t	6	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	21,09
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

1. Constructiemodel



2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000		0,000
K2	0,800		0,000
K3	0,000		2,000
K4	7,375		2,000

3. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS1 - HEA140	S 235	0,800	K1	K2	Algemeen (0)
S2	CS2 - HEA100	S 235	7,375	K3	K4	Algemeen (0)

4. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Z	Ry
Sn1	K1	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast

5. Puntondersteuningen op staaf

Naam	Type	Coör	Pos x [m]	dx [m]	X	Z	Ry
		Systeem	Oors	Herh (n)			
Sb1	Standaard	Abso	2,050		Vast	Vast	Vrij
		GCS	Vanaf begin	1			
Sb2	Standaard	Abso	6,360		Vast	Vast	Vrij
		GCS	Vanaf begin	1			

6. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting
	Spec	Belastingtype		
BG1	Eigen gewicht	Permanent	LG1	-Z
		Eigen gewicht		
BG2	Permanent	Permanent	LG1	
		Standaard		
BG3	Variabel volledig belast	Permanent	LG1	
		Standaard		
BG4	Variabel op uitkragingen	Permanent	LG1	
		Standaard		

7. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast3	S2	Kracht	Z	-0,40	0.000	Rela	Vanaf begin	
	BG3 - Variabel volledig belast	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast4	S2	Kracht	Z	-0,40	0.000	Rela	Vanaf begin	
	BG2 - Permanent	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000

8. Puntlast op staaf

Naam	Staaf	Systeem	Waarde - F [kN]	Pos x [m]	Coör	Herh (n)
	Belastingsgeval	Rich	Type		Oors	Regelmatig
F1	S1	GCS	-2,58	0,100	Abso	2
	BG2 - Permanent	Z	Kracht		Vanaf begin	
F2	S1	GCS	-1,83	0,050	Abso	2
	BG3 - Variabel volledig belast	Z	Kracht		Vanaf begin	
F3	S1	GCS	-1,23	0,200	Abso	1
	BG3 - Variabel volledig belast	Z	Kracht		Vanaf begin	
F4	S1	GCS	-1,97	0,200	Abso	1
	BG2 - Permanent	Z	Kracht		Vanaf begin	

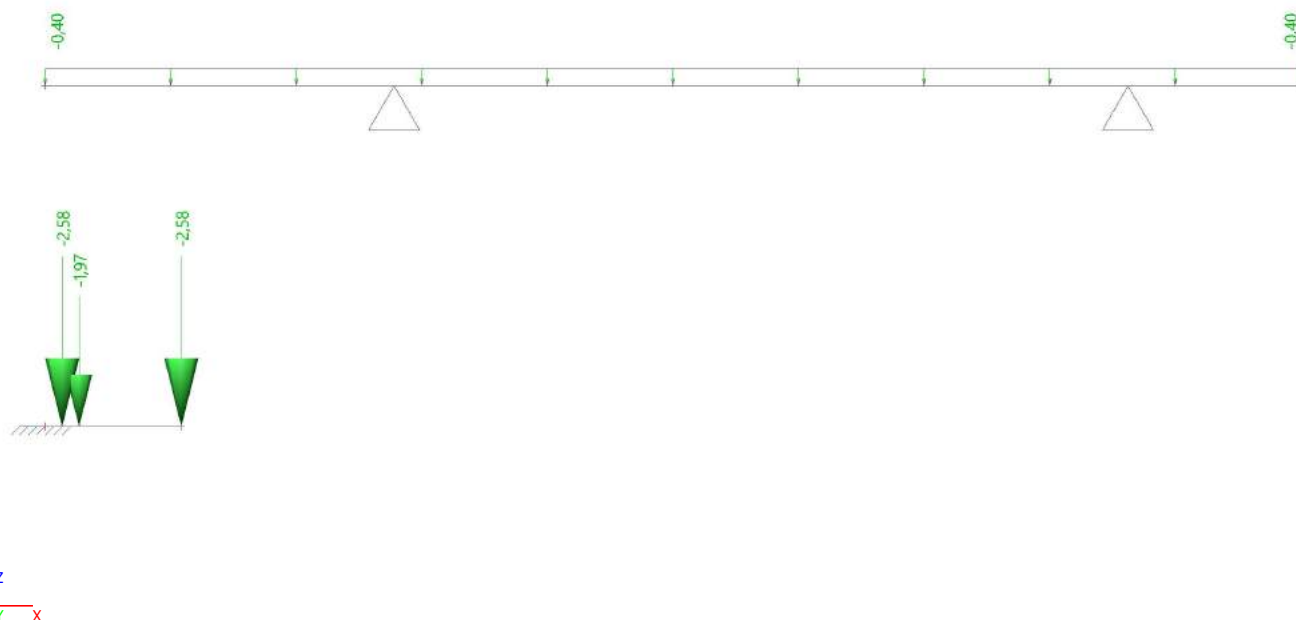
9. Puntlast op knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K3	BG4 - Variabel op uitkragingen	GCS	Z	Kracht	-1,00
Puntlast2	K4	BG4 - Variabel op uitkragingen	GCS	Z	Kracht	-1,00

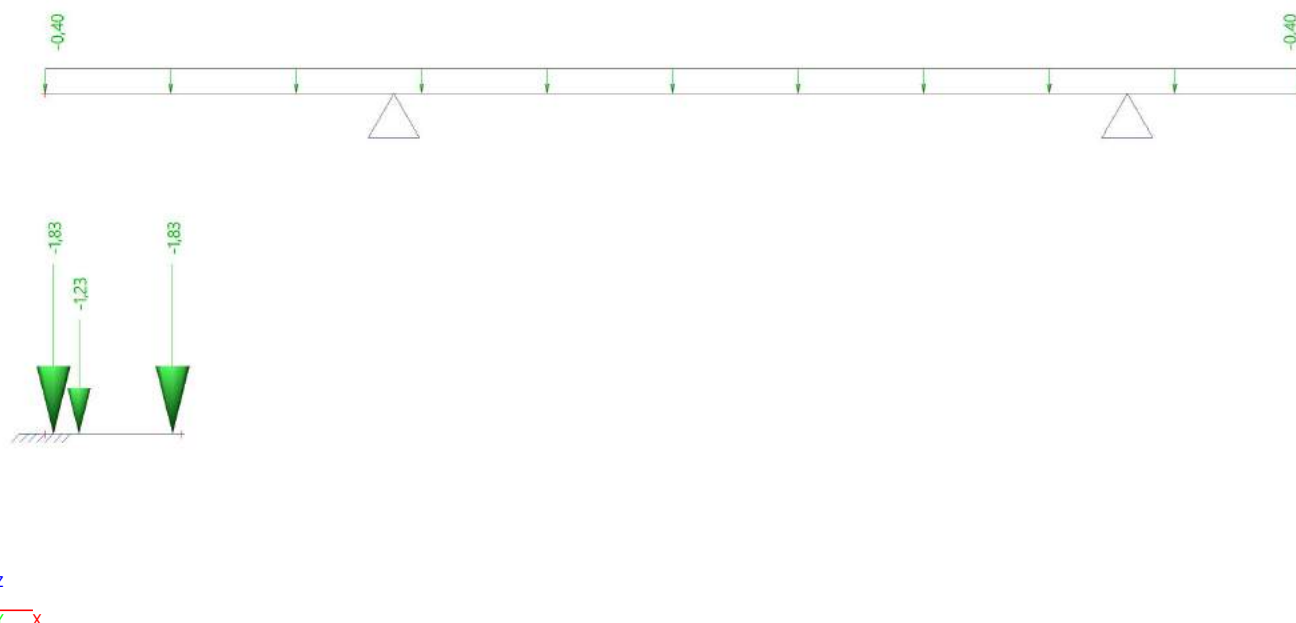
10. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
Combi_1		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1,10
			BG2 - Permanent	1,10
			BG3 - Variabel volledig belast	1,35
Combi_2		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1,10
			BG2 - Permanent	1,10
			BG4 - Variabel op uitkragingen	1,35
Combi_3		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
			BG3 - Variabel volledig belast	1,00
Combi_4		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Permanent	1,00
			BG4 - Variabel op uitkragingen	1,00

11. BG2 / Totale waarde



12. BG3 / Totale waarde



13. BG4 / Totale waarde



14. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/K1	Combi_1/1		0,00	14,66	-5,38
Sn1/K1	Combi_2/2		0,00	8,06	-3,07
Sb1/S2	Combi_1/1	2,050	0,00	5,30	0,00
Sb1/S2	Combi_2/2	2,050	0,00	4,51	0,00
Sb2/S2	Combi_1/1	6,360	0,00	3,25	0,00
Sb2/S2	Combi_2/2	6,360	0,00	2,76	0,00

15. 1D-vervormingen

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

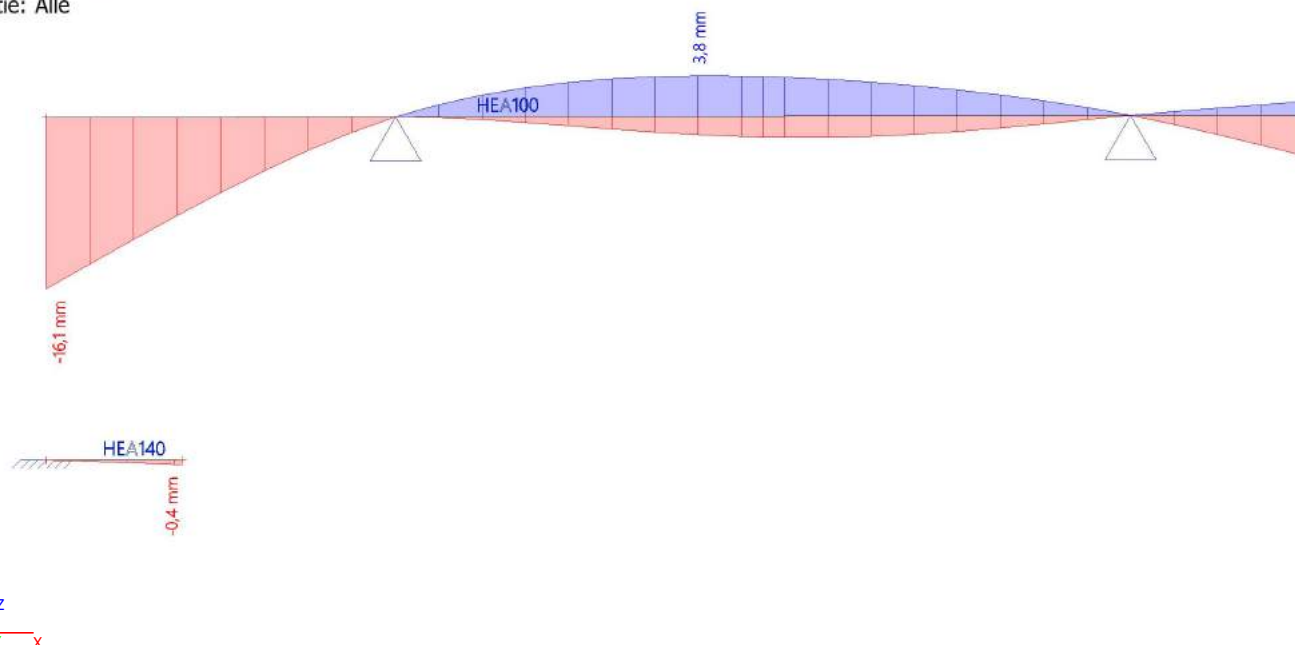
Vervormingen

Naam	dx [m]	BG	u _x [mm]	u _z [mm]	φ _y [mrad]	U _{total} [mm]
S2	3,825	Combi_4/1	0,0	3,8	-0,1	3,8
S2	0,000	Combi_4/1	0,0	-16,1	-9,0	16,1
S2	7,375	Combi_4/1	0,0	-3,8	4,0	3,8

Naam	Combinatiesleutel
Combi_4/1	BG1 + BG2 + BG4

16. 1D-vervormingen; u_z

Waardes: u_z
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Element
Selectie: Alle

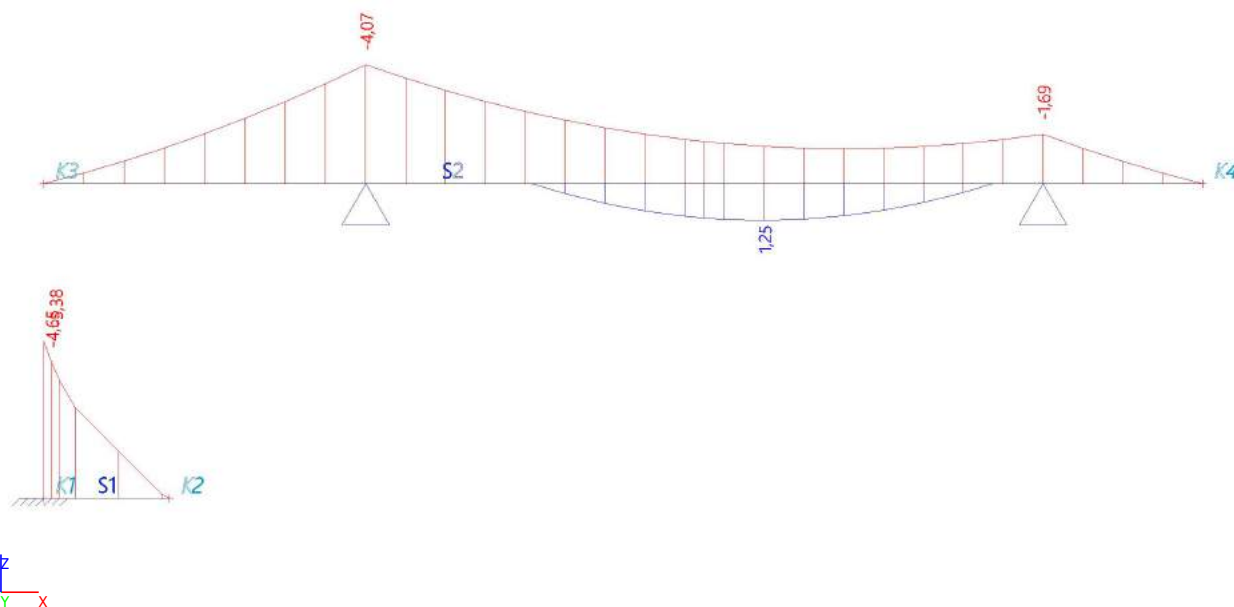


17. Interne krachten van staven

Lineaire berekening, Extreem : Lokaal, Systeem : LCS
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
S1	CS1 - HEA140	0,000	Combi_1/1	0,00	14,66	-5,38
S2	CS2 - HEA100	2,050	Combi_2/2	0,00	-2,62	-4,07
S2	CS2 - HEA100	2,050	Combi_1/1	0,00	2,93	-2,44
S2	CS2 - HEA100	4,585	Combi_1/1	0,00	-0,01	1,25
S2	CS2 - HEA100	6,360	Combi_1/1	0,00	-2,07	-0,60
S2	CS2 - HEA100	6,360	Combi_2/2	0,00	-0,78	-1,69
S2	CS2 - HEA100	6,360	Combi_2/2	0,00	1,98	-1,69

18. Interne krachten in staaf; My



19. Staalcontrole; Algehele toetsing

Waardes: **Algehele eenheidscontrole**

Lineaire berekening

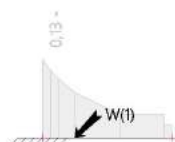
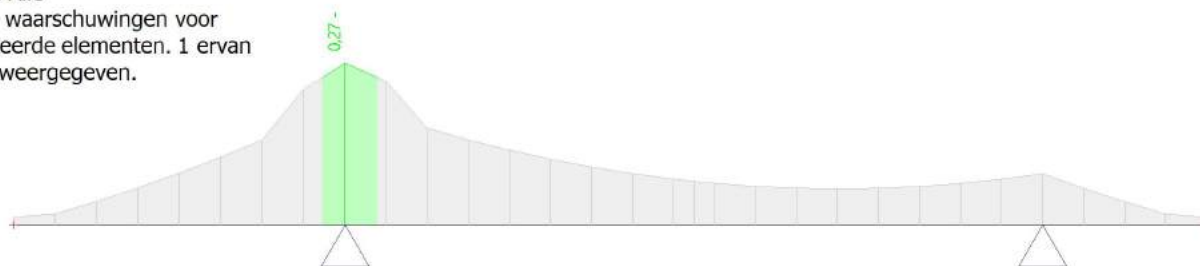
Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle

Er zijn 1 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 1 ervan worden weergegeven.



20. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S1	0,000 / 0,800 m	HEA140	S 235	Alle UGT	0,13 -
------------	-----------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel	
Alle UGT	/ 1.10*BG1 + 1.10*BG2 + 1.35*BG3

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	14,66	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-5,38	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	55	9	3,242e+04	3,242e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	55	9	3,242e+04	3,242e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
4	I	92	6	2,396e+04	-2,396e+04	-1,00		0,50	16,73	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	55	9	-3,242e+04	-3,242e+04								
7	SO	55	9	-3,242e+04	-3,242e+04								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Eenhedscontrole		0,13	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,0107e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	137,14	kN
Eenhedscontrole		0,11	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	55	9	3,242e+04	3,242e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	55	9	3,242e+04	3,242e+04	1,00	0,43	1,00	6,50	9,00	10,00	14,00	1
4	I	92	6	2,396e+04	-2,396e+04	-1,00		0,50	16,73	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	55	9	-3,242e+04	-3,242e+04								
7	SO	55	9	-3,242e+04	-3,242e+04								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	1891,05	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,15	
Limiet slankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters			
LTB lengte	I_{LT}	0,800	m
Invloed van lastpositie		geen invloed	
Correctiefactor	k	1,00	
Correctiefactor	k_w	1,00	
Kip moment factor	C_1	2,26	
Kip moment factor	C_2	0,13	
Kip moment factor	C_3	1,00	
Afschuifmiddelpuntafstand	d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing	z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante	β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante	z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA (Art. NB.NB.1) en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.

Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Plooiconrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	0,800	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	116	mm
Lijfdikte	t	6	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	21,09
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S2	2,050 / 7,375 m	HEA100	S 235	Alle UGT	0,27 -
------------	-----------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel	
Alle UGT /	1.10*BG1 + 1.10*BG2 + 1.35*BG4

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:.....

De kritische controle is op positie 2,050 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-2,62	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-4,07	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	36	8	5,126e+04	5,126e+04	1,00	0,43	1,00	4,44	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	36	8	5,126e+04	5,126e+04	1,00	0,43	1,00	4,44	9,00	10,00	14,00	1
4	I	56	5	3,262e+04	-3,262e+04	-1,00		0,50	11,20	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	36	8	-5,126e+04	-5,126e+04								
7	SO	36	8	-5,126e+04	-5,126e+04								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	8,2917e-05	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	19,49	kNm
Eenhedscontrole		0,21	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	7,5200e-04	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	102,03	kN
Eenhedscontrole		0,03	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 2,050 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	36	8	5,126e+04	5,126e+04	1,00	0,43	1,00	4,44	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	36	8	5,126e+04	5,126e+04	1,00	0,43	1,00	4,44	9,00	10,00	14,00	1
4	I	56	5	3,262e+04	-3,262e+04	-1,00		0,50	11,20	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	36	8	-5,126e+04	-5,126e+04								
7	SO	36	8	-5,126e+04	-5,126e+04								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	8,2917e-05	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	20,22	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,98	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Kipcurve		b	
Imperfectie	α_{LT}	0,34	
Kipfactor	β	0,75	
Reductie factor	χ_{LT}	0,71	
Correctiefactor	k_c	0,86	
Correctiefactor	f	0,93	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	0,76	
Rekenwaarde knikweerstand	$M_{b,Rd}$	14,84	kNm
Eenhedscontrole		0,27	-

Mcr parameters			
LTB lengte	I_{LT}	7,375	m
Vorklengte	L_g	7,375	m
Invloed van lastpositie		geen invloed	
Factor	α	1129,61	
Reductie factor	k_{red}	1,00	
Coëfficiënt	C	4,32	
Factor	S	358	mm
Kip moment factor	C_1	1,36	
Kip moment factor	C_2	0,00	

Opmerking: M_{cr} is berekend volgens de Nederlandse NEN-EN NA.

Opmerking: De correctiefactor k_c wordt bepaald op basis van C_1 .

Plooiconrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

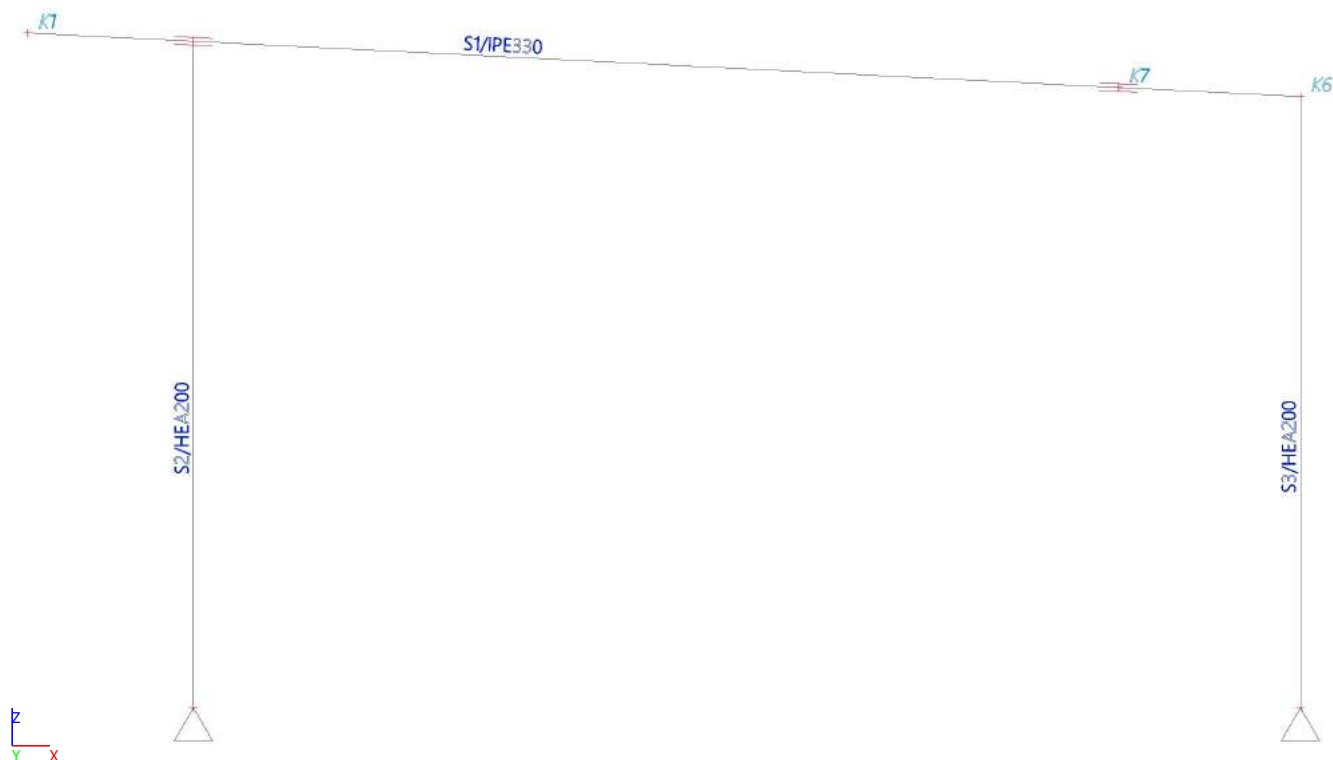
Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	7,375	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	80	mm
Lijfdikte	t	5	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	16,00
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

1. Rekenmodel



2. Materialen

Staal EC3

Naam	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

3. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000		5,300
K4	1,300		0,000
K5	10,000		0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K6	10,000		4,800
K7	8,571		4,871
K8	1,300		5,235

4. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS1 - IPE330	S 235	10,012	K1	K6	Algemeen (0)
S2	CS2 - HEA200	S 235	5,235	K4	K8	Algemeen (0)
S3	CS2 - HEA200	S 235	4,800	K5	K6	Algemeen (0)

5. Knoopondersteuning

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Z	Ry
Sn1	K4	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vrij
Sn2	K5	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vrij

6. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting
BG1	Eigen gewicht	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z
BG2	Permanente belasting	Permanent Standaard	LG1	
BG3	Sneeuwbelasting	Permanent Standaard	LG1	
BG4	Windbelasting	Permanent Standaard	LG1	
BG5	Permanente belasting wand (toekomst)	Permanent Standaard	LG1	
BG6	Windbelasting Wand (toekomst)	Permanent Standaard	LG1	

7. Lijnlast

Naam	Staaft	Type	Rich	Waarde - P ₁ [kN/m]	Pos x ₁	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P ₂ [kN/m]	Pos x ₂	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast1	S1 BG5 - Permanente belasting wand (toekomst)	Kracht GCS	Z Gelijkmatig	-0,60	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000
Lijnlast2	S3 BG6 - Windbelasting Wand (toekomst)	Kracht LCS	Z Gelijkmatig	2,35	0.000 1.000	Rela Lengte	Vanaf begin	0,000

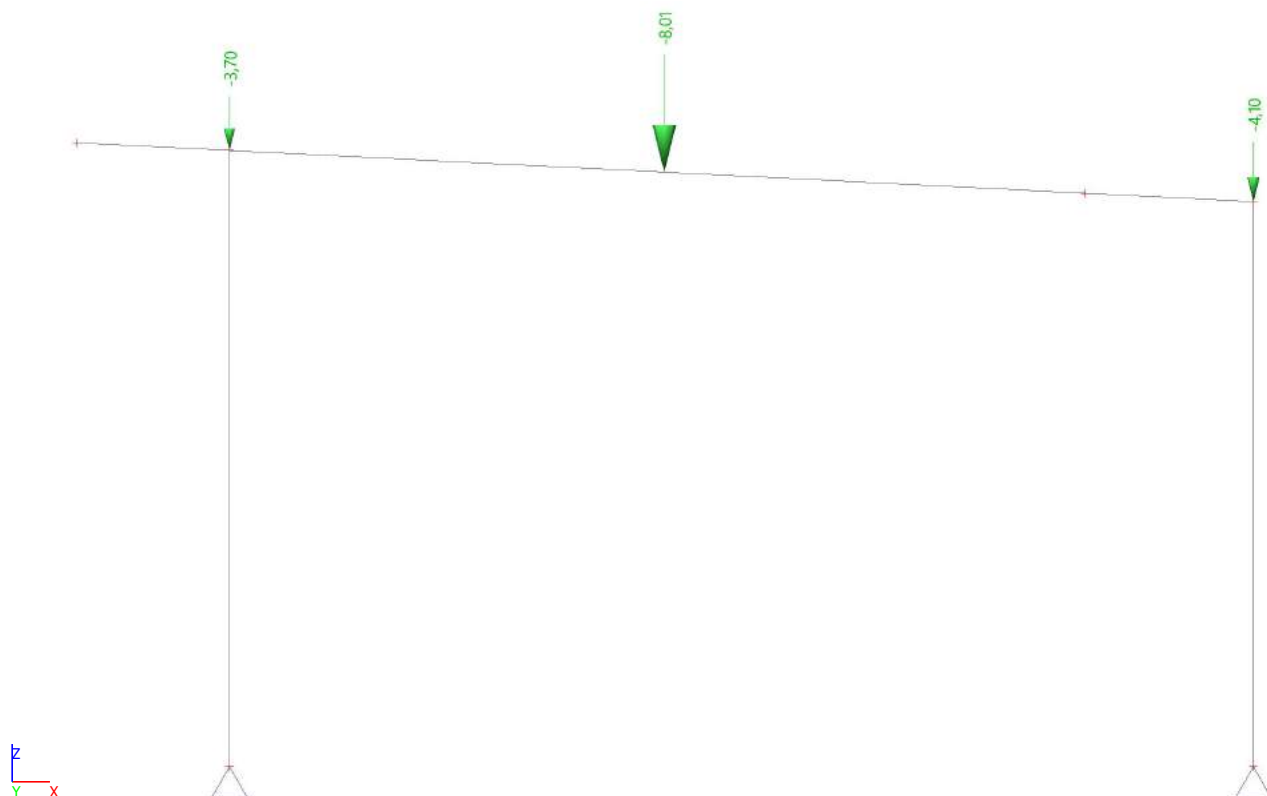
8. Puntlast op knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast13	K8	BG6 - Windbelasting Wand (toekomst)	GCS	Z	Kracht	3,12
Puntlast14	K6	BG6 - Windbelasting Wand (toekomst)	GCS	Z	Kracht	3,90
Puntlast15	K6	BG5 - Permanente belasting wand (toekomst)	GCS	Z	Kracht	-3,00
Puntlast16	K8	BG4 - Windbelasting	GCS	Z	Kracht	5,02
Puntlast17	K6	BG4 - Windbelasting	GCS	Z	Kracht	6,27
Puntlast18	K6	BG3 - Sneeuwbelasting	GCS	Z	Kracht	-11,40
Puntlast19	K8	BG3 - Sneeuwbelasting	GCS	Z	Kracht	-9,12
Puntlast20	K6	BG2 - Permanente belasting	GCS	Z	Kracht	-4,10
Puntlast21	K8	BG2 - Permanente belasting	GCS	Z	Kracht	-3,70

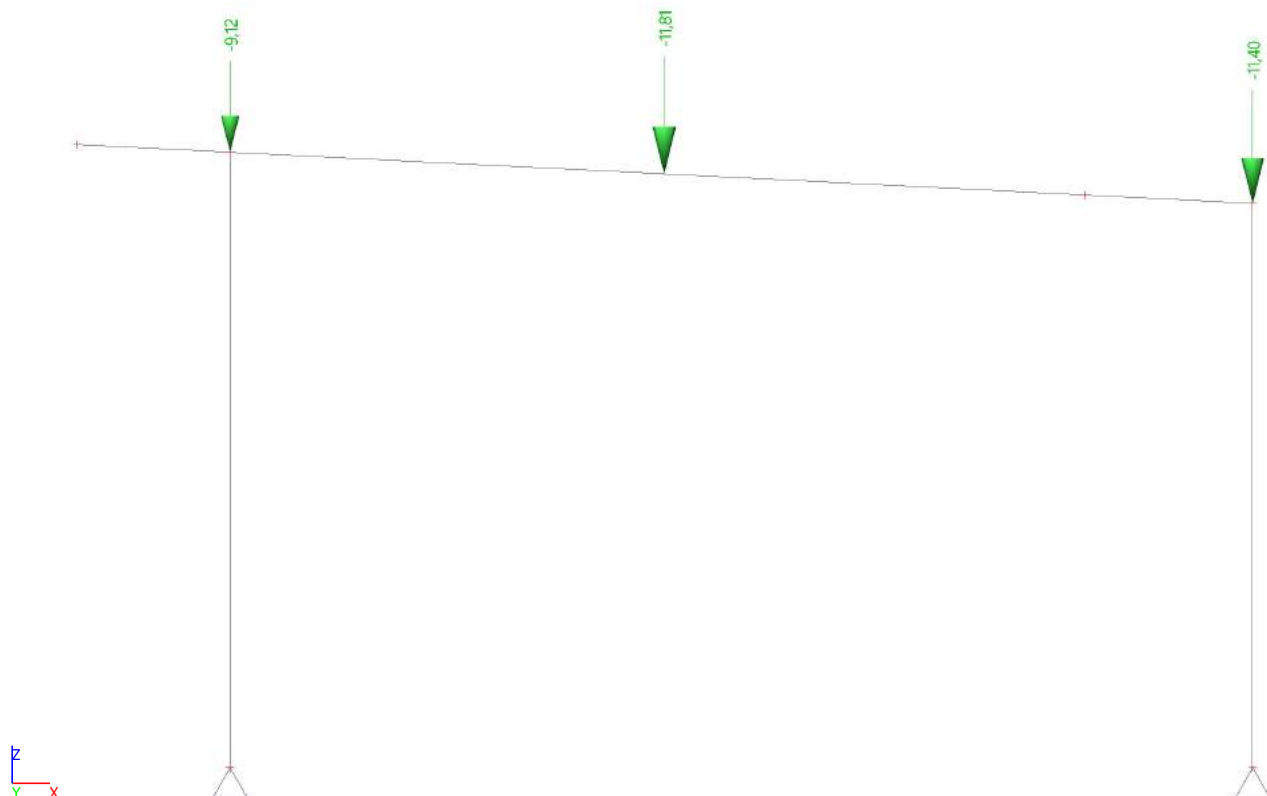
9. Puntlast op staaf

Naam	Staaft	Systeem	Waarde - F [kN]	Pos x [m]	Coör	Herh (n)
	Belastingsgeval	Rich	Type		Oors	Regelmatig
F1	S1 BG2 - Permanente belasting	GCS Z	-8,01 Kracht	5,000	Abso Vanaf begin	1
F2	S1 BG3 - Sneeuwbelasting	GCS Z	-11,81 Kracht	5,000	Abso Vanaf begin	1
F3	S1 BG4 - Windbelasting	GCS Z	18,56 Kracht	5,000	Abso Vanaf begin	1
F4	S1 BG6 - Windbelasting Wand (toekomst)	GCS Z	11,53 Kracht	5,100	Abso Vanaf begin	1

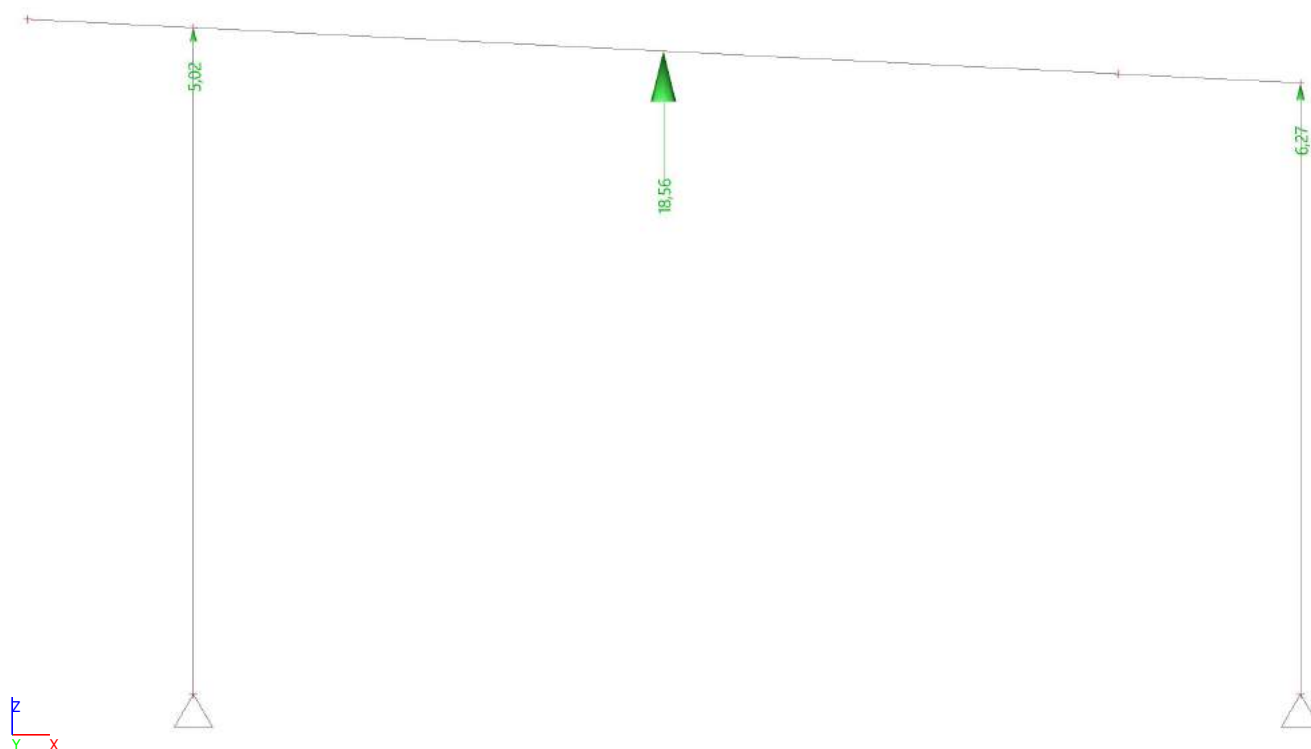
10. BG2 / Totale waarde



11. BG3 / Totale waarde



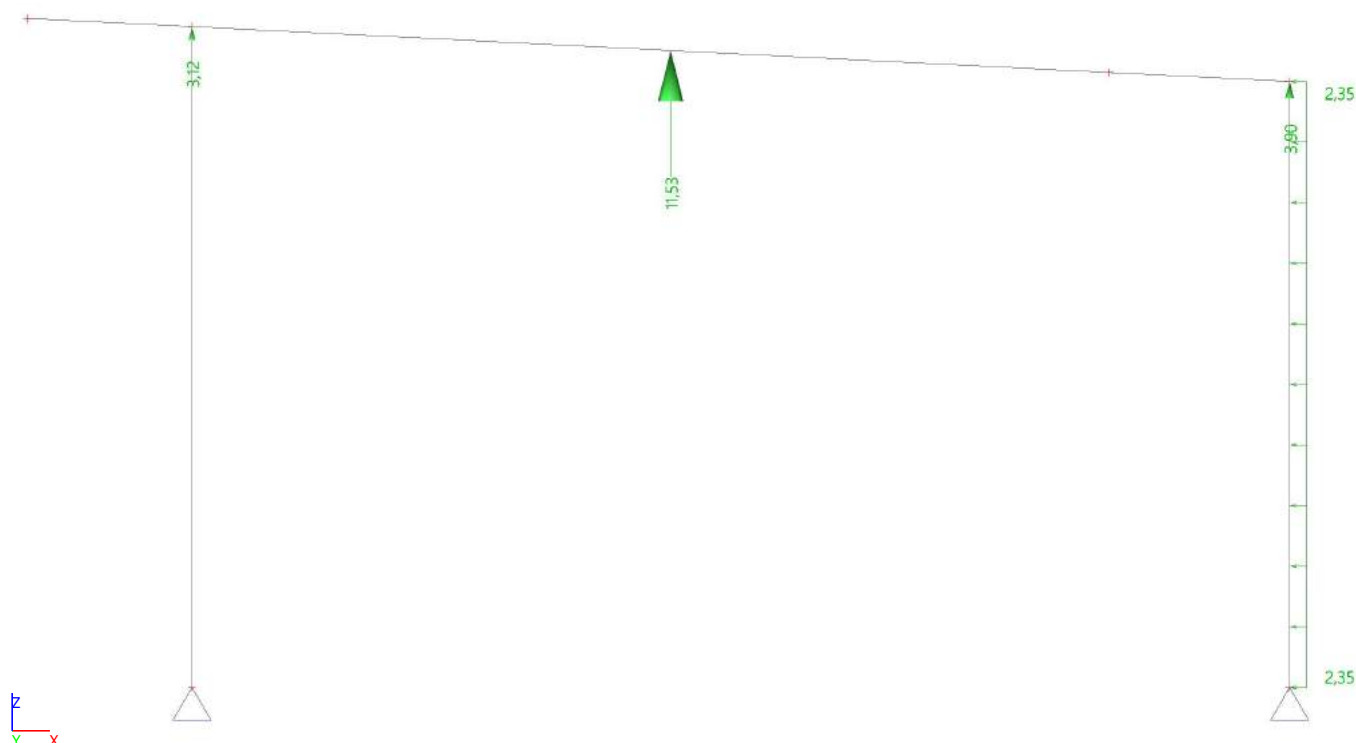
12. BG4 / Totale waarde



13. BG5 / Totale waarde



14. BG6 / Totale waarde



15. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT_Sneeuw		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	1,10
			BG2 - Permanente belasting	1,10
			BG3 - Sneeuwbelasting	1,35
			BG5 - Permanente belasting wand (toekomst)	1,10
UGT_Wind		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Permanente belasting	0,90
			BG4 - Windbelasting	1,35
BGT_Wind		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Permanente belasting	0,90
			BG4 - Windbelasting	1,00
BGT_Sneeuw		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Permanente belasting	1,00
			BG3 - Sneeuwbelasting	1,00
			BG5 - Permanente belasting wand (toekomst)	1,00
UGT_Wind_Toekomst		Lineair - UGT	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Permanente belasting	0,90
			BG5 - Permanente belasting wand (toekomst)	0,90
			BG6 - Windbelasting Wand (toekomst)	1,35
BGT_Wind_toekomst		Lineair - BGT	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Permanente belasting	0,90
			BG5 - Permanente belasting wand (toekomst)	0,90
			BG6 - Windbelasting Wand (toekomst)	1,00

16. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn1/K4	UGT_Wind/1	-1,46	-9,27	0,00
Sn1/K4	UGT_Wind_Toekomst/2	3,60	6,24	0,00
Sn1/K4	UGT_Sneeuw/3	2,96	39,86	0,00
Sn2/K5	UGT_Sneeuw/3	-2,96	40,97	0,00
Sn2/K5	UGT_Wind_Toekomst/2	11,63	-0,87	0,00
Sn2/K5	UGT_Wind/1	1,46	-8,71	0,00

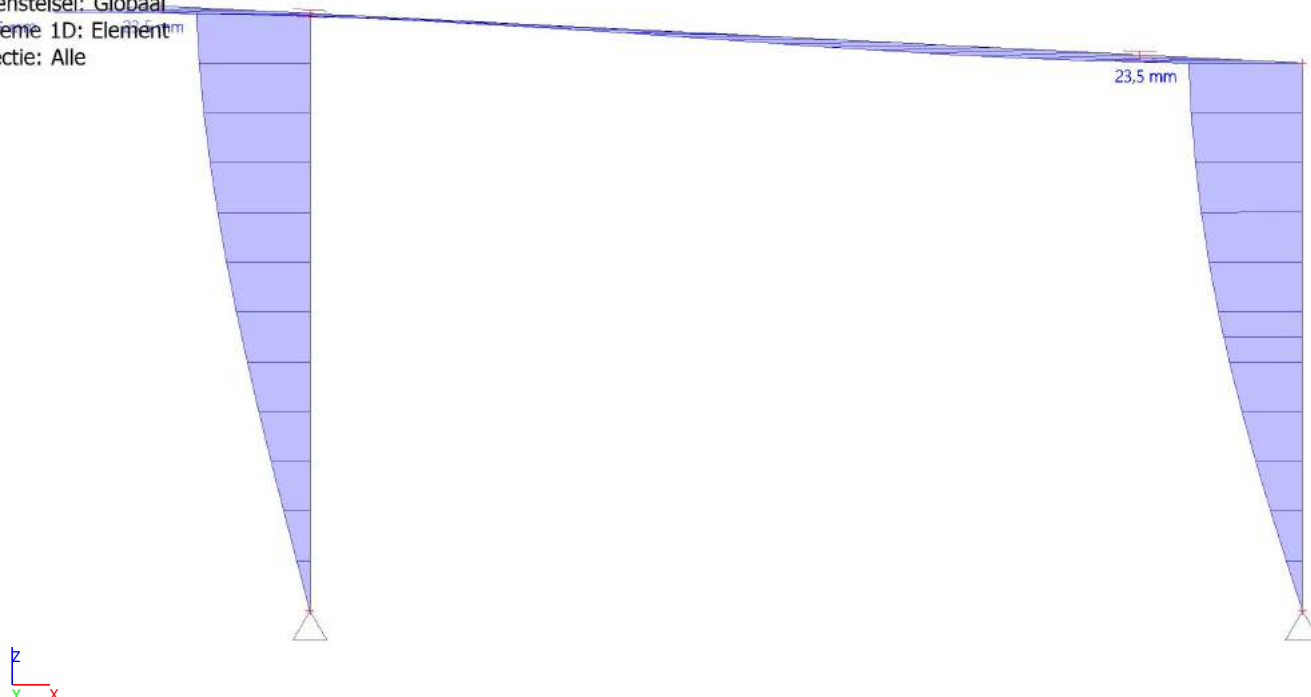
17. Staafvervorming

Lineaire berekening, Extreem : Lokaal, Systeem : LCS
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]	Resultante [mm]
S1	0,000	BGT_Wind_toekomst/4	-23,5	-2,5	-1,0	23,6
S1	0,000	BGT_Sneeuw/5	-0,5	3,5	2,8	3,5
S1	0,000	BGT_Wind/6	-0,1	-1,3	-1,0	1,3
S1	2,226	BGT_Wind/6	-0,1	1,0	-1,1	1,0
S1	2,226	BGT_Sneeuw/5	-0,5	-3,0	3,0	3,0
S1	5,100	BGT_Wind/6	-0,1	3,4	-0,1	3,4
S1	5,535	BGT_Sneeuw/5	-0,5	-9,5	-0,1	9,5
S1	8,582	BGT_Wind/6	-0,1	1,3	0,9	1,3
S1	9,059	BGT_Sneeuw/5	-0,5	-2,8	-2,8	2,8
S1	10,012	BGT_Wind_toekomst/4	-23,5	-1,2	-0,8	23,5
S2	0,000	BGT_Wind_toekomst/4	0,0	0,0	-6,2	0,0
S2	0,000	BGT_Wind/6	0,0	0,0	0,5	0,0
S2	3,054	BGT_Wind/6	0,0	-0,9	0,0	0,9
S2	5,235	BGT_Sneeuw/5	-0,1	0,5	2,8	0,5
S2	5,235	BGT_Wind/6	0,0	0,1	-1,0	0,1
S2	5,235	BGT_Wind_toekomst/4	0,0	23,5	-1,0	23,5
S3	0,000	BGT_Wind_toekomst/4	0,0	0,0	-7,6	0,0
S3	0,000	BGT_Sneeuw/5	0,0	0,0	1,1	0,0
S3	2,618	BGT_Sneeuw/5	-0,1	-1,9	0,0	1,9
S3	4,800	BGT_Sneeuw/5	-0,1	0,5	-2,6	0,5
S3	4,800	BGT_Wind/6	0,0	0,1	0,8	0,1
S3	4,800	BGT_Wind_toekomst/4	0,0	23,5	-0,8	23,5

18. 1D-vervormingen; U_total

Waardes: **U_{total}**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Globaal
Extrem 1D: Element[™]
Selectie: Alle



19. Interne krachten van staven

Lineaire berekening, Extreem : Lokaal, Systeem : LCS
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staal	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
S1	CS1 - IPE330	1,302	UGT_Wind/1	1,04	-8,40	7,28
S1	CS1 - IPE330	1,302	UGT_Sneeuw/3	-1,98	19,67	-16,53
S1	CS1 - IPE330	1,302	UGT_Wind_Toekomst/2	-3,40	4,08	-19,67
S1	CS1 - IPE330	5,000	UGT_Wind/1	0,96	-10,00	-26,75
S1	CS1 - IPE330	5,000	UGT_Sneeuw/3	-2,20	15,27	48,08
S1	CS1 - IPE330	5,000	UGT_Wind/1	1,85	7,82	-26,75
S1	CS1 - IPE330	5,100	UGT_Wind_Toekomst/2	-3,95	-6,81	-11,90
S1	CS1 - IPE330	5,100	UGT_Wind_Toekomst/2	-3,17	8,73	-11,90
S1	CS1 - IPE330	10,012	UGT_Sneeuw/3	-3,74	-15,41	-14,23
S1	CS1 - IPE330	10,012	UGT_Wind_Toekomst/2	-3,41	3,96	19,27
S2	CS2 - HEA200	0,000	UGT_Sneeuw/3	-39,86	-2,96	0,00
S2	CS2 - HEA200	0,000	UGT_Wind_Toekomst/2	-6,24	-3,60	0,00
S2	CS2 - HEA200	0,000	UGT_Wind/1	9,27	1,46	0,00
S2	CS2 - HEA200	5,235	UGT_Wind/1	11,22	1,46	7,65
S2	CS2 - HEA200	5,235	UGT_Wind_Toekomst/2	-4,29	-3,60	-18,85
S3	CS2 - HEA200	0,000	UGT_Sneeuw/3	-40,97	2,96	0,00
S3	CS2 - HEA200	0,000	UGT_Wind_Toekomst/2	0,87	-11,63	0,00
S3	CS2 - HEA200	3,491	UGT_Wind_Toekomst/2	2,17	-0,55	-21,26
S3	CS2 - HEA200	4,800	UGT_Wind/1	10,50	-1,46	-7,02
S3	CS2 - HEA200	4,800	UGT_Wind_Toekomst/2	2,66	3,60	-19,27
S3	CS2 - HEA200	4,800	UGT_Sneeuw/3	-38,78	2,96	14,23

20. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**

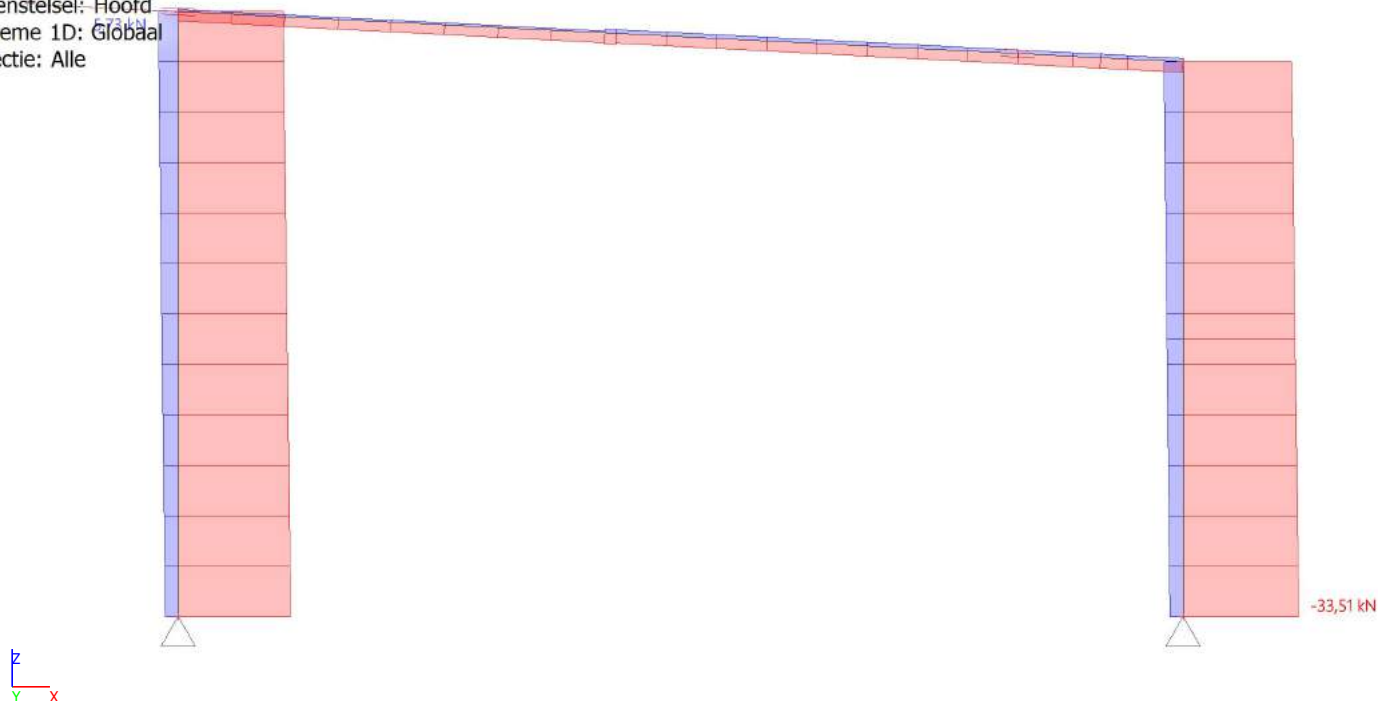
Lineaire berekening

Klasse: Alle BGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle



21. Interne 1D-krachten; M_y

Waardes: **M_y**

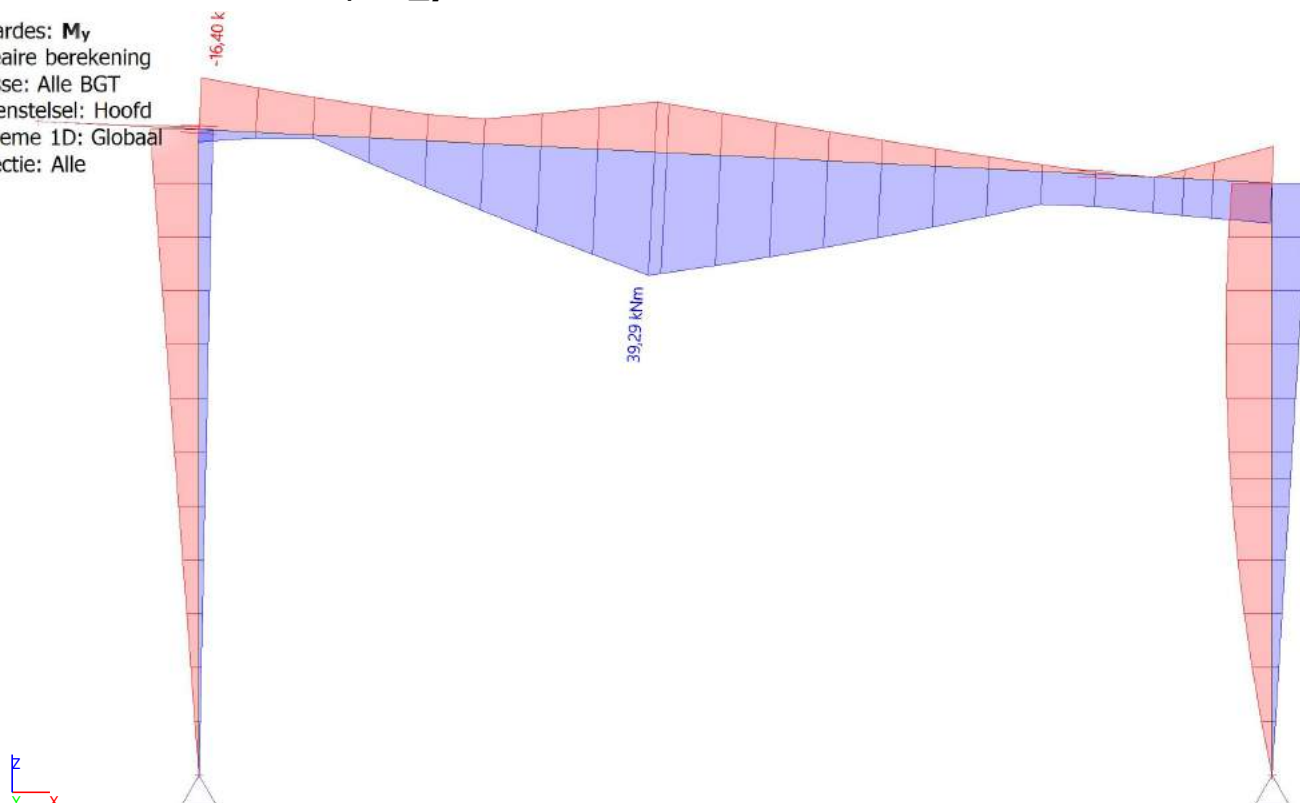
Lineaire berekening

Klasse: Alle BGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal

Selectie: Alle



22. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Doorsnede

Selectie: Alle

Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	Algehele eenheidscontrole [-]	Doorsnedecontrole [-]	Stabiliteitscontrole [-]
S1	6,841	UGT_Sneeuw/1	CS1 - IPE330	S 235	0,44	0,15	0,44
S2	0,000	UGT_Sneeuw/1	CS2 - HEA200	S 235	0,24	0,03	0,24

23. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole; Gehele controle

Waardes: **Algehele
eenheidscontrole**

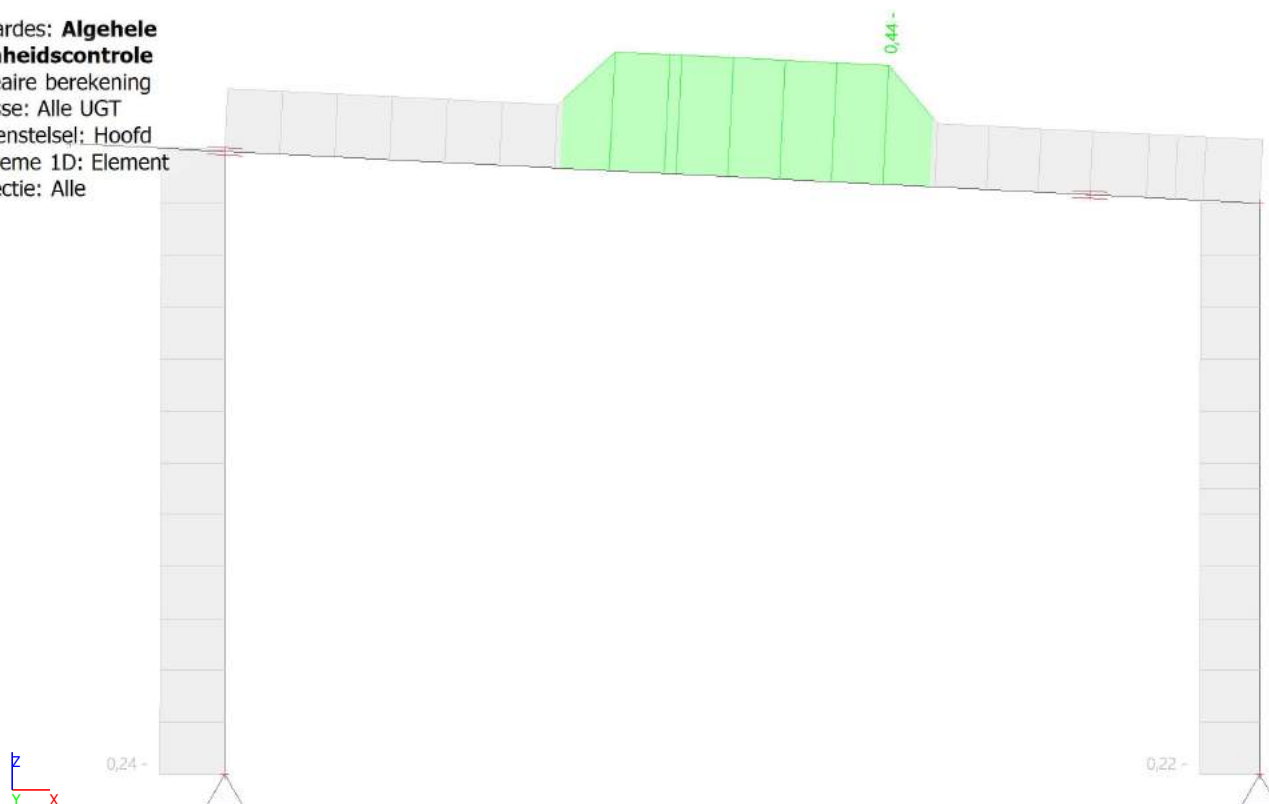
Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle



24. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening

Klasse: Alle UGT

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: Alle

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S1	6,841 / 10,012 m	IPE330	S 235	Alle UGT	0,44 -
------------	------------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel

Alle UGT / 1.10*BG1 + 1.10*BG2 + 1.35*BG3 + 1.10*BG5

Partiële veiligheidsfactoren

γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

....DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 6,841 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-3,55	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-11,64	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	28,67	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	58	12	-3,822e+04	-3,822e+04								
3	SO	58	12	-3,822e+04	-3,822e+04								
4	I	271	8	-3,244e+04	3,357e+04	-0,97		0,50	36,13	71,17	82,12	119,60	1
5	SO	58	12	3,936e+04	3,936e+04	1,00	0,43	1,00	5,07	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	58	12	3,936e+04	3,936e+04	1,00	0,43	1,00	5,07	9,00	10,00	14,00	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	6,2600e-03	m ²
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	1471,10	kN
Eenheidscontrole		0,00	-

Controle buigend moment voor M_y

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	8,0400e-04	m ³
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	188,94	kNm
Eenheidscontrole		0,15	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	3,0802e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	417,92	kN
Eenheidscontrole		0,03	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	188,94	kNm
Eenheidscontrole		0,15	-

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstand bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstand genegeerd.

Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

....STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 9,059 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	58	12	6,878e+02	6,878e+02	1,00	0,43	1,00	5,07	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	58	12	6,878e+02	6,878e+02	1,00	0,43	1,00	5,07	9,00	10,00	14,00	1
4	I	271	8	6,729e+02	5,031e+02	0,75		1,00	36,13	28,00	34,00	41,65	3
5	SO	58	12	4,882e+02	4,882e+02	1,00	0,43	1,00	5,07	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	58	12	4,882e+02	4,882e+02	1,00	0,43	1,00	5,07	9,00	10,00	14,00	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 3

Eigenschappen Semi-Comp+			
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Slankheidslimiet flensklasse 2	$\beta_{2,y,f}$	10,00	
Slankheidslimiet flensklasse 3	$\beta_{3,y,f}$	14,00	
Slankheidslimiet lijfklasse 2	$\beta_{2,y,w}$	83,00	
Slankheidslimiet lijfklasse 3	$\beta_{3,y,w}$	124,00	
Verhouding lijfslankheid	c/t_w	36,13	
Verhouding flensslankheid	c/t_f	5,07	
Verhouding referentieslankheid	$c/t_{ref,y}$	0,00	
Geïnterpoleerde doorsnedemodulus	$W_{3,y}$	8,0400e-04	m ³

Opmerking: De weerstand voor deze semi-compacte doorsnede is berekend volgens Semi-Comp+.

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	8,711	10,012	m
Knikfactor	k	1,35	0,62	
Kniklengte	l_{cr}	11,780	6,208	m
Kritische Euler last	N_{cr}	1758,06	423,82	kN
Slankheid	λ	85,91	174,97	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	0,91	1,86	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Kipcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Geïnterpoleerde doorsnedemodulus	$W_{3,y}$	8,0400e-04	m ³
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	147,63	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	1,13	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Kipcurve		c	
Imperfectie	α_{LT}	0,49	
Kipfactor	β	0,75	
Reductie factor	χ_{LT}	0,56	
Correctiefactor	k_c	0,89	
Correctiefactor	f	0,96	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	0,59	
Rekenwaarde knikweerstand	$M_{b,Rd}$	110,98	kNm
Eenheidscontrole		0,26	-

Mcr parameters			
Uiteinde moment ratio	β	0,42	
LTB lengte	L_{kip}	6,289	m
Vorklengte	L_g	10,012	m
Invloed van lastpositie		geen invloed	
Factor	α	575,00	
Reductie factor	k_{red}	1,00	
Coëfficiënt	C	7,61	
Factor	S	1355	mm
Kip moment factor	C_1	1,26	
Kip moment factor	C_2	0,00	

Opmerking: M_{cr} is berekend volgens de Nederlandse NEN-EN NA.

Opmerking: De correctiefactor k_c wordt bepaald op basis van C_1 .

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	6,2600e-03	m ²
Geïnterpoleerde doorsnedemodulus	$W_{3,y}$	8,0400e-04	m ³
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	3,55	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	48,08	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	1471,10	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	188,94	kNm
Reductie factor	χ_y	1,00	
Reductie factor	χ_z	1,00	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	0,59	
Interactiefactor	k_{yy}	0,90	
Interactiefactor	k_{zy}	1,00	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1 positie 5,000 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.2	
Zijdelings flexibel type y		Zijdelings flexibel	
Equivalent moment factor	C_{my}	0,90	
Resultierend belastingtype LT		puntlast F	
Uiteinde moment	$M_{h,LT}$	33,85	kNm
Veldmoment	$M_{s,LT}$	48,08	kNm
Factor	$\alpha_{h,LT}$	0,70	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	-0,42	
Equivalent moment factor	C_{mLT}	0,97	

Eenhedscontrole (6.61) = 0,00 + 0,39 + 0,00 = 0,39 -

Eenhedscontrole (6.62) = 0,00 + 0,43 + 0,00 = 0,44 -

Plooicontrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	10,012	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	307	mm
Lijfdikte	t	8	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	40,93
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S2	0,000 / 5,235 m	HEA200	S 235	Alle UGT	0,24 -
------------	-----------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.10*BG1 + 1.10*BG2 + 1.35*BG3 + 1.10*BG5

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

....:DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-39,86	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-2,96	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	79	10	7,403e+03	7,403e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	79	10	7,403e+03	7,403e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	7	7,403e+03	7,403e+03	1,00		1,00	20,62	28,00	34,00	38,00	1
5	SO	79	10	7,403e+03	7,403e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	79	10	7,403e+03	7,403e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	5,3800e-03	m ²
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	1264,30	kN
Eenheidscontrole		0,03	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,8050e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	244,90	kN
Eenheidscontrole		0,01	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

....:STABILITEITSCONTROLE:....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 5,235 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	79	10	4,478e+04	4,478e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	79	10	4,478e+04	4,478e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	7	3,511e+04	-2,119e+04	-0,60		0,59	20,62	55,91	65,67	85,67	1
5	SO	79	10	-3,086e+04	-3,086e+04								
7	SO	79	10	-3,086e+04	-3,086e+04								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf
Systeemplengte	L	5,235
Knikfactor	k	2,18
Kniklengte	l_{cr}	11,401
Kritische Euler last	N_{cr}	588,39
Slankheid	λ	137,66
Relatieve slankheid	λ_{rel}	1,47
Limietlankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20
Knikcurve	b	c
Imperfectie	α	0,34
Reductie factor	χ	0,36
Knikweerstand	$N_{b,Rd}$	448,95

Buigingsknikverificatie

Oppervlakte van de doorsnede	A	5,3800e-03	m ²
Knikweerstand	$N_{b,Rd}$	448,95	kN
Eenhedscontrole		0,09	-

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole parameters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	5,3800e-03	m ²
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	39,86	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-15,52	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	1264,30	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	100,85	kNm
Reductie factor	χ_y	0,36	
Reductie factor	χ_z	0,48	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interactiefactor	k_{yy}	0,96	
Interactiefactor	k_{zy}	0,58	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S2 positie 5,235 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S2 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters

Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1
Zijdelings flexibel type y		Zijdelings flexibel
Equivalente moment factor	C_{my}	0,90
Resultierend belastingtype LT		lineair moment M
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	0,00
Equivalente moment factor	C_{mLT}	0,60

Eenhedscontrole (6.61) = 0,09 + 0,15 + 0,00 = 0,24 -

Eenhedscontrole (6.62) = 0,07 + 0,09 + 0,00 = 0,16 -

Plooi controle

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooi parameters			
Knik veld lengte	a	5,235	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijf hoogte	h_w	170	mm
Lijf dikte	t	7	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	26,15
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Norm controle

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S3	0,000 / 4,800 m	HEA200	S 235	Alle UGT	0,22 -
------------	-----------------	--------	-------	----------	--------

Combinatiesleutel	
Alle UGT / 1.10*BG1 + 1.10*BG2 + 1.35*BG3 + 1.10*BG5	

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

....:DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-40,97	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	2,96	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

ID	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	79	10	7,608e+03	7,608e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	79	10	7,608e+03	7,608e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
4	I	134	7	7,608e+03	7,608e+03	1,00		1,00	20,62	28,00	34,00	38,00	1
5	SO	79	10	7,608e+03	7,608e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	79	10	7,608e+03	7,608e+03	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Druk controle

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	5,3800e-03	m ²
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	1264,30	kN
Eenheidscontrole		0,03	-

Dwarskracht controle voor V_z

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,8050e-03	m ²
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	244,90	kN
Eenhedscontrole		0,01	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

.....STABILITEITSCONTROLE:.....

Classificatie voor staafknikontwerp

Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 4,800 m

Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	79	10	-2,747e+04	-2,747e+04								
3	SO	79	10	-2,747e+04	-2,747e+04								
4	I	134	7	-1,861e+04	3,302e+04	-0,56		0,59	20,62	55,48	65,20	83,08	1
5	SO	79	10	4,188e+04	4,188e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1
7	SO	79	10	4,188e+04	4,188e+04	1,00	0,43	1,00	7,88	9,00	10,00	14,00	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemplengte	L	4,800	4,800	m
Knikfactor	k	2,26	1,00	
Kniklengte	l_{cr}	10,840	4,800	m
Kritische Euler last	N_{cr}	650,88	1205,43	kN
Slankheid	λ	130,89	96,18	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	1,39	1,02	
Limietlankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve		b	c	
Imperfectie	α	0,34	0,49	
Reductie factor	χ	0,38	0,53	
Knikweerstand	$N_{b,Rd}$	485,95	665,10	kN

Buigingsknikverificatie			
Oppervlakte van de doorsnede	A	5,3800e-03	m ²
Knikweerstand	$N_{b,Rd}$	485,95	kN
Eenhedscontrole		0,08	-

Torsieknikcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole

Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	5,3800e-03	m ²
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	4,2917e-04	m ³
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	40,97	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	14,23	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	1264,30	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	100,85	kNm
Reductie factor	χ_y	0,38	
Reductie factor	χ_z	0,53	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interactiefactor	k_{yy}	0,96	

Buig- en axiale drukcontrole parameters

Interactiefactor	k_{zy}	0,58	
------------------	----------	------	--

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S3 positie 4,800 m.

Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S3 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters

Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1
Zijdelings flexibel type y		Zijdelings flexibel
Equivalente moment factor	C_{my}	0,90
Resultierend belastingtype LT		lineair moment M
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	0,00
Equivalente moment factor	C_{mLT}	0,60

Eenhedscontrole (6.61) = $0,08 + 0,14 + 0,00 = 0,22$ -

Eenhedscontrole (6.62) = $0,06 + 0,08 + 0,00 = 0,14$ -

Plooicontrole

Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters

Knik veldlengte	a	4,800	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	170	mm
Lijfdikte	t	7	mm
Materiaal coëfficiënt	ϵ	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooi verificatie

Lijf slankheid	h_w/t	26,15
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

Technosoft Liggers release 6.31a

25 mrt 2020

Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel.....: fundatie losschroef

Constructeur.: Visser & Visser BV - WR

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 24/03/2020

Bestand.....: s:\projekt\s_2017\2017-288 aviko silo\05 berekening\2017-288
fundatie losschroef.dlw

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

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

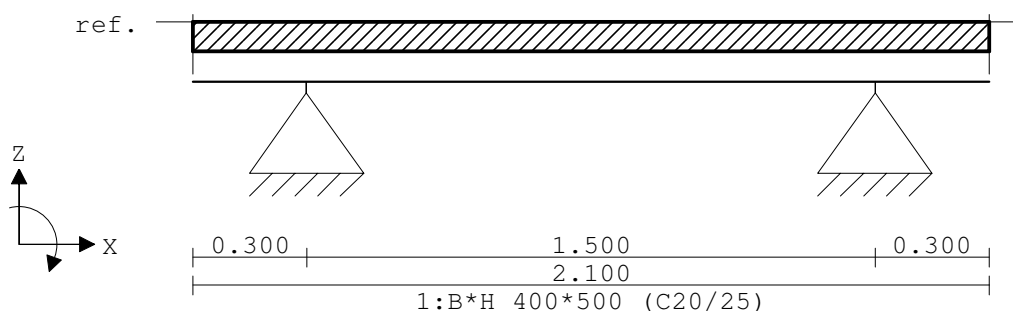
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

**GEOMETRIE**

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.300	0.300
2	0.300	1.800	1.500
3	1.800	2.100	0.300

MATERIALENMt Omschrijving E-modulus[N/mm²] S.G. Pois. Uitz. coëff

1 C20/25 7480 25.0 0.20 1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt Omschrijving Cement Kruipfac.

1 C20/25 N 3.01

Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel.....: fundatie losschroef

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 400*500	1:C20/25	2.0000e+05	4.1667e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	500	250.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 400*500

**BELASTINGGEVALLEN**

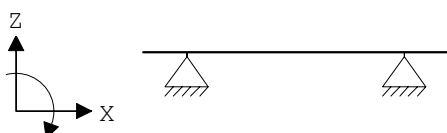
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	1.00	1.00	1.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

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

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

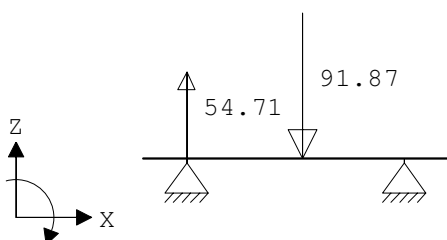
**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	5.25	0.00
2	5.25	0.00
10.50 :		(absoluut) grootste som reacties
-10.50 :		(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel.....: fundatie losschroef

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2 psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		54.710		0.300	
2	8:Puntlast		-91.870		1.100	

REACTIES Fysisch lineair

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	-11.84	0.00
2	49.00	0.00

37.16 : (absoluut) grootste som reacties

-37.16 : (absoluut) grootste som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

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

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

1 Geen

2 Geen

3 Geen

4 Alle velden de factor:0.90

5 Alle velden de factor:0.90

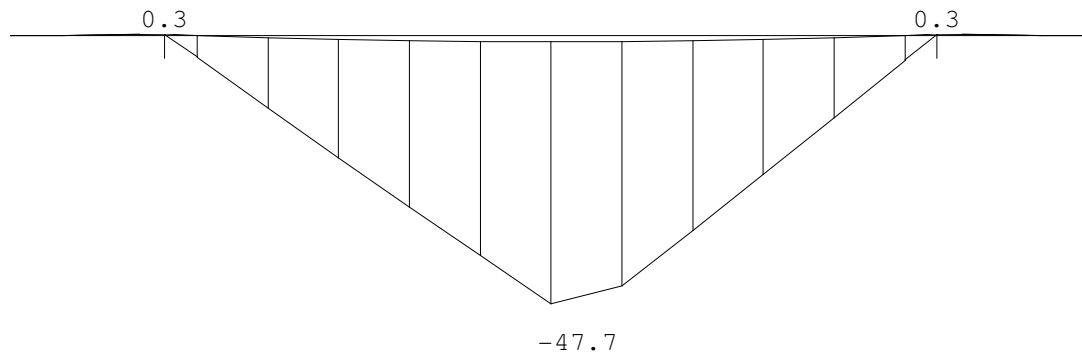
6 Alle velden de factor:0.90

Project.....: 17-288 - Aviko

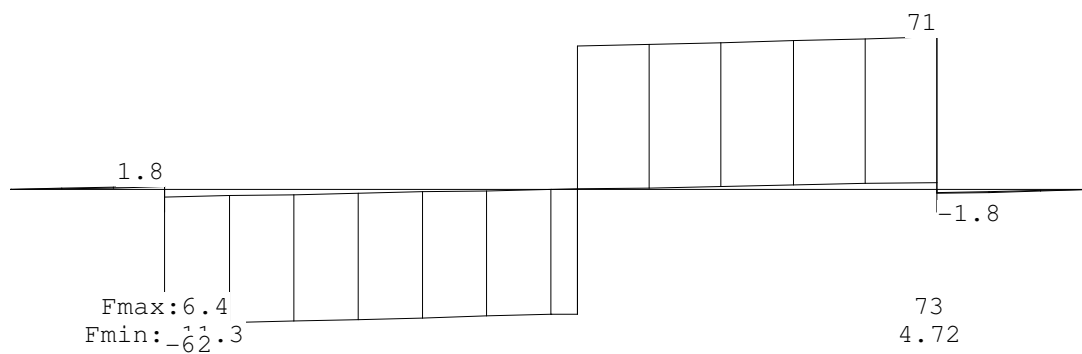
Onderdeel.....: fundatie losschroef

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

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

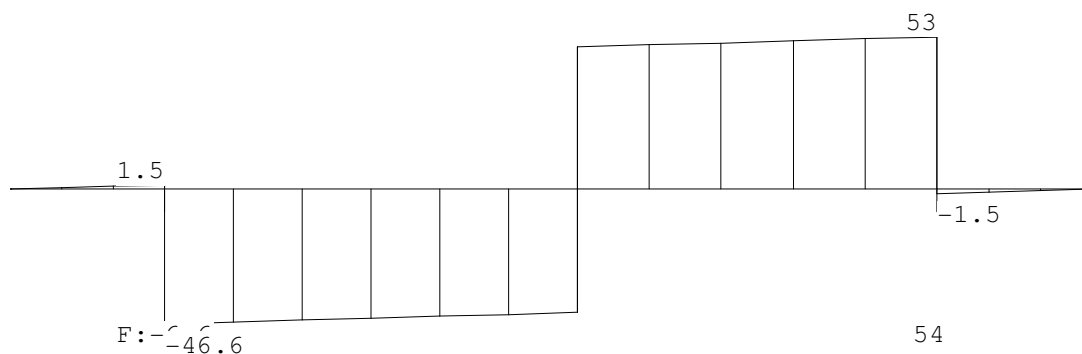
**REACTIES** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	-11.26	6.38	0.00	0.00
2	4.72	72.53	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel....: fundatie losschroef

PROFIELGEGEVENS Balk [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 400*500**Algemeen**

Materiaal : C20/25

Oppervlak : 2.0000000e+05

Traagheid : 4.1667e+09

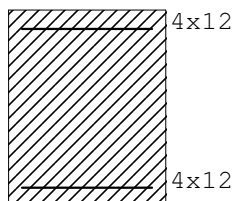
Staaftype : 0:normaal

Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 400 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250

Referentie : Boven



Fictieve dikte : 222.2

Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend

Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010

Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (2.43 N/mm²)

Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram

Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja

Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50

Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak

Staalkwaliteit beugels : 500

Beugelwapening boven steunpunten: Ja

Bundels toepassen : Nee Breedte stort sleuf: 50

Geprefabriceerd element : Nee

Betondekking

	Boven	Onder
Milieu :	XC1	XC1

Gestort tegen bestaand beton : Nee Nee

Element met plaatgeometrie : Nee Nee

Specifieke kwaliteitsbeheersing : Nee Nee

Oneffen beton oppervlak : Nee Nee

Ondergrond : Glad / N.v.t. Glad / N.v.t.

Constructieklasse : S4 S4

Grootste korrel : 31.5

Hoofdwapening :	2de laag	2de laag
-----------------	----------	----------

Nominale dekking :	20	20
--------------------	----	----

Toegepaste dekking :	43	43
----------------------	----	----

Toegepaste zijdekking :	43	
-------------------------	----	--

Gelijkwaardige diameter :	12	12
---------------------------	----	----

$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} :	12	15	0	12	15	0
--	----	----	---	----	----	---

C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} :	15	5	20	15	5	20
--	----	---	----	----	---	----

Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel....: fundatie losschroef

Betondekking

		Boven	Onder
Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	20	20
Toegepaste dekking	:	35	35
Toegepaste zijdekking	:	35	
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 15 0	8 15 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	15 5 20	15 5 20

Wapening

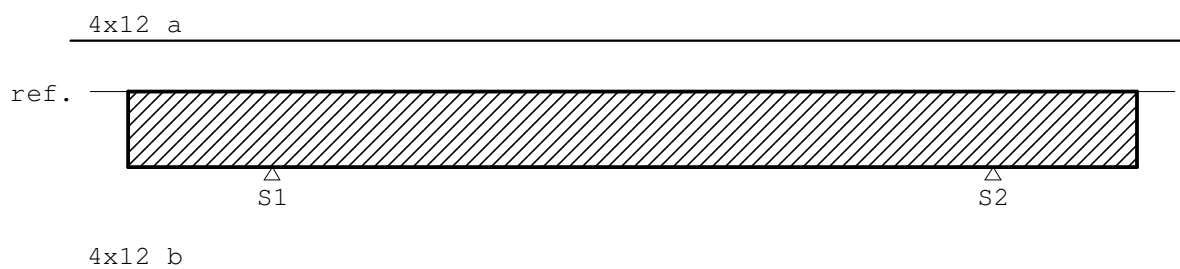
	Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	4x12	4x12
H.o.h.afstand 2e laag	0	0
Automatisch verhogen basiswap.	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	Ja	Ja
Bijlegdiameters	10;12;16	10;12;16
Diameter nuttige hoogte	12.0	12.0
Min.tussenruimte	50	50
Aanhechting	Automatisch	Automatisch

Beugels

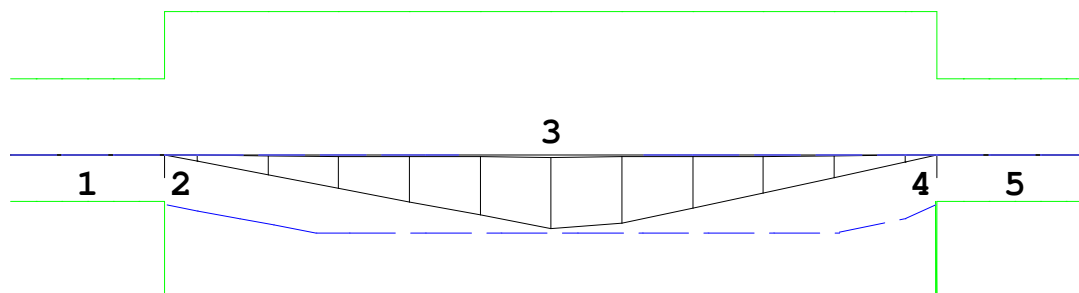
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50
Beugeldiameter	:	8
Betonkwaliteit	:	C20/25
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	400
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8
		z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**MED dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel.....: fundatie losschroef

Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1+0	0.27	47.21	240 Bov	153*	453	4x12	54,2
3	S2-700	-47.73	-88.47	430 Ond	240	453	4x12	

Opmerkingen

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

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

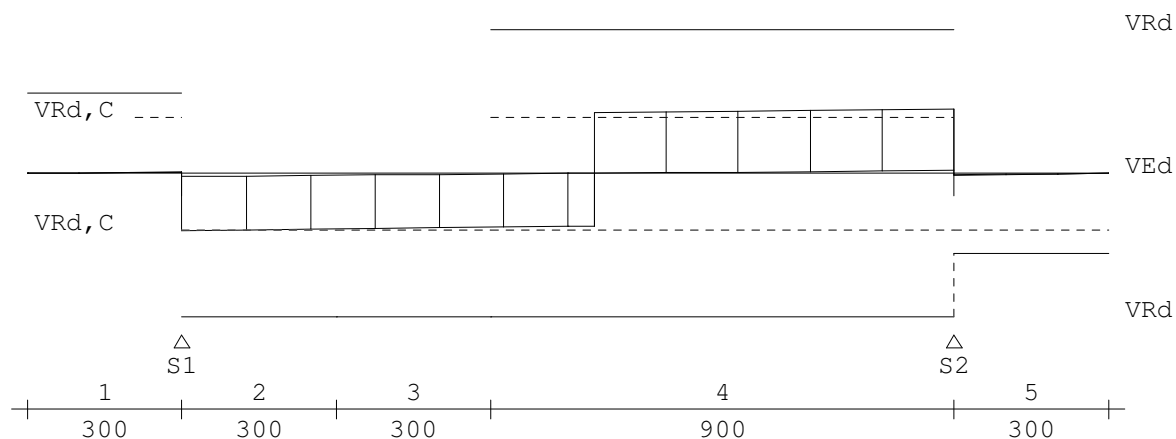
Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-380	Bov	0.22	367	0.004	0.001	1.75	0.700	0.00	
2	S1+0	Bov	0.22	367	0.004	0.001	1.75	0.700	0.00	
2	S2-475	Bov	0.22	367	0.004	0.001	1.75	0.700	0.00	
2	S1+389	Ond	-35.47	367	0.553	0.203	1.75	0.700	0.29	
3	S2+0	Bov	0.22	367	0.004	0.001	1.75	0.700	0.00	

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Dwarskrachtwapening**

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	A_{sw} [mm ² /m]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1-300	S1+0	Ø8-300	300	286	2	59	
2	S1+0	S1+300	Ø8-300	300	286	62	6	
3	S1+300	S1+600	Ø8-300	300	286	61		
4	S1+600	S2+0	Ø8-300	900	286	71	6	
5	S2+0	S2+300	Ø8-300	300	286	2	59	

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel.....: fundatie losschroef

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,S}$	$V_{Ed} < V_{Rd,C}$	$V_{Rd} < V_{Rd,S}$	$V_{Rd,Max}$	Opm.
					-----[N/mm ²]-----					
1	S1-300	S1+0	21.8	1.80	0.34	0.48	0.01	0.48	1.35	59
2	S1+0	S1+300	21.8	62.42	0.34	0.87	0.35	0.87	2.42	6
3	S1+300	S1+600	21.8	60.59	0.34	0.87	0.34	0.87	2.42	
4	S1+600	S2+0	21.8	70.68	0.34	0.87	0.39	0.87	2.42	6
5	S2+0	S2+300	21.8	1.80	0.34	0.48	0.01	0.48	1.35	59

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

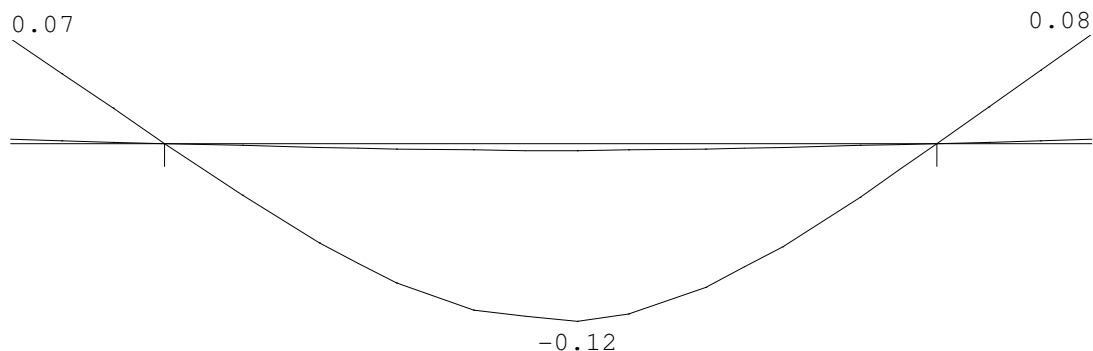
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

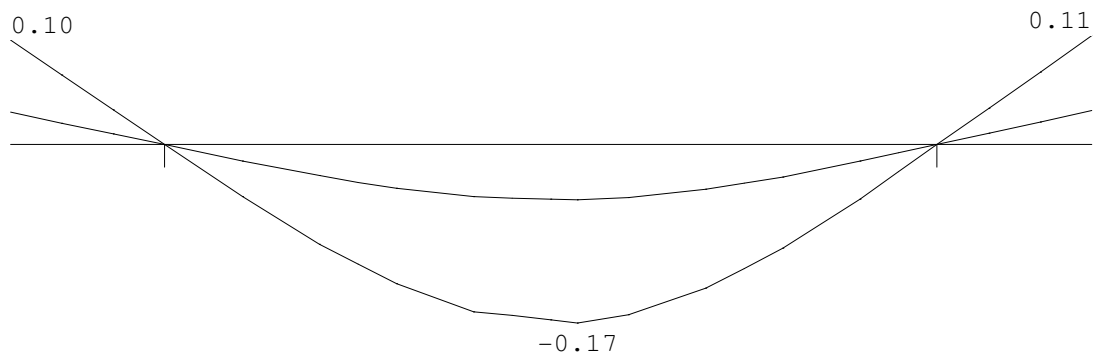
Ligger:1 Blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w2** [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN wbij** [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

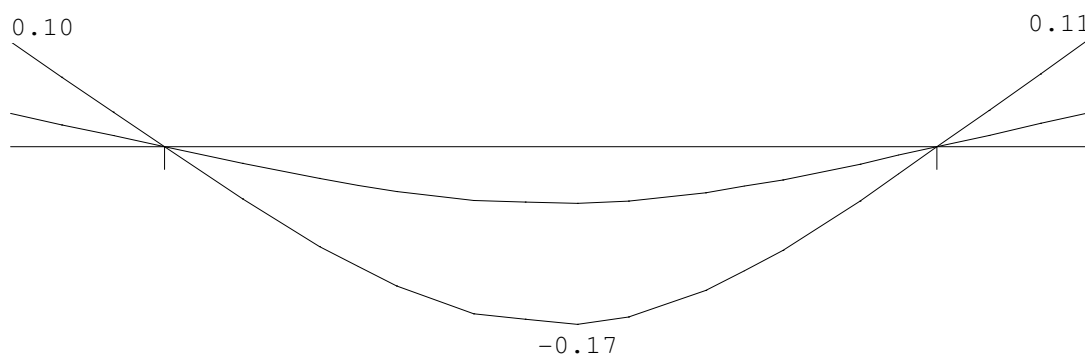


Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel....: fundatie losschroef

DOORBUIGINGEN W_{max} [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie

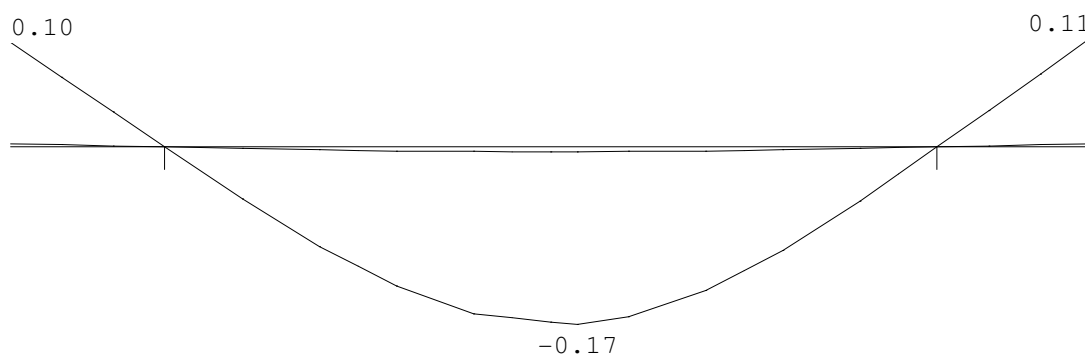
**DOORBUIGINGEN**

Karakteristieke combinatie

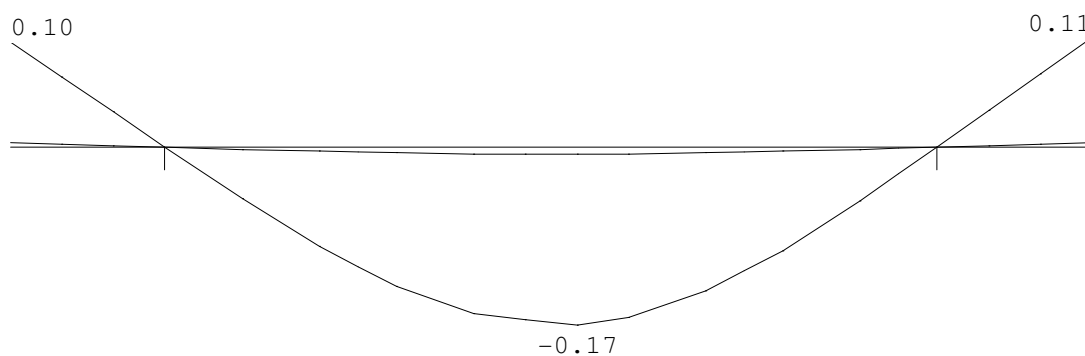
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	-- w_{bij} --	w_{tot}	w_c	-- w_{max} --
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	/	600		-0.1	-0.1	5942	-0.1	-0.1
2	Neg.	0.800	1500		-0.1	-0.2	8749	-0.2	-0.2
3	Pos.	/	600		0.1	0.1	5688	0.1	0.1

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequentie combinatie

**DOORBUIGINGEN W_{max}** [mm]

Ligger:1 Frequentie combinatie



Project.....: 17-288 - Aviko

Onderdeel.....: fundatie losschroef

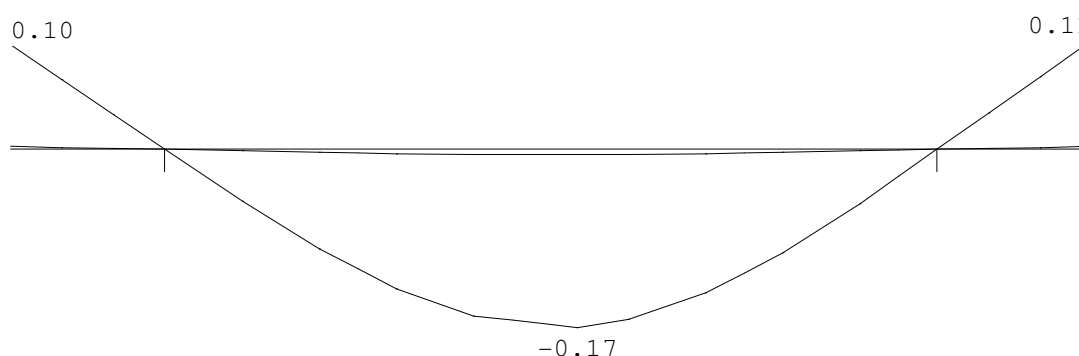
DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

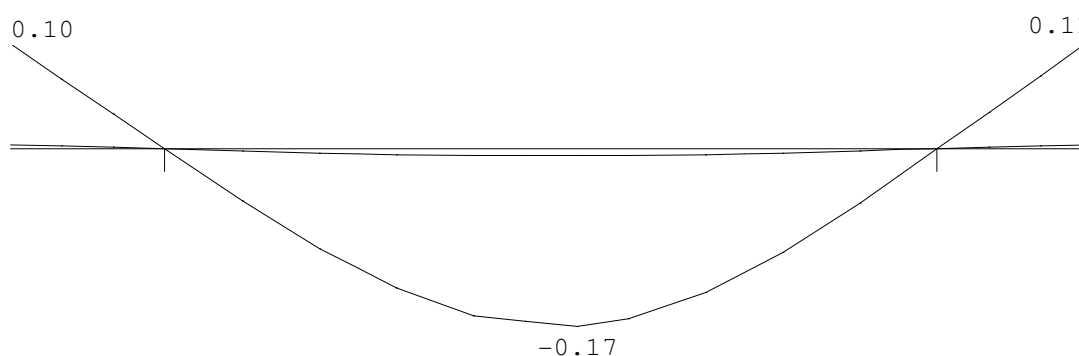
Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	$ w_{bij} $	w_{tot}	w_c	$ w_{max} $
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	/	600	-0.1	-0.1	5942	-0.1	-0.1	5873
2	Neg.	0.800	1500	-0.1	-0.2	8749	-0.2	-0.2	8649
3	Pos.	/	600	0.1	0.1	5688	0.1	0.1	5626

DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN w_{max}** [mm]

Ligger:1 Quasi-blijvende combinatie

**DOORBUIGINGEN**

Quasi-blijvende combinatie

Veld	Zijde	positie	l_{rep}	w_1	w_2	$ w_{bij} $	w_{tot}	w_c	$ w_{max} $
		[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]	[mm]	[mm]	[mm] [lrep/]
1	Neg.	/	600	-0.1	-0.1	5942	-0.1	-0.1	5873
2	Neg.	0.800	1500	-0.1	-0.2	8749	-0.2	-0.2	8649
3	Pos.	/	600	0.1	0.1	5688	0.1	0.1	5626