



projectnr	part	date	page
1264	Bijlage A	6-6-2024	A1

Bijlage A

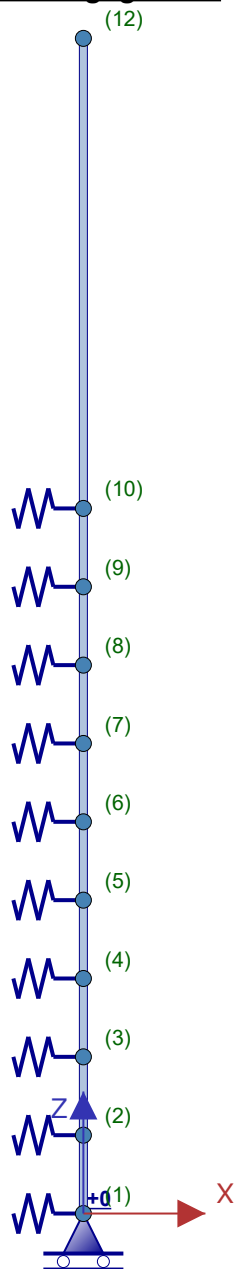
Uitgebreide computeruitdraai constructieberekeningen

Bestand :.....1264-5.1 Aanmeerpalen.xfr2**Inhoudsopgave**

1.1 KNOPEN.....	2
1.2 STAVEN.....	3
1.3 PROFIELEN.....	3
1.4 BELASTINGSGEVALLEN.....	4
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	4
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	5
2.1 KNOPEN - Imperfectie scheefstand.....	7
2.2 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	7
2.2.2 Omhullende reactiekrachten.....	9
2.2.3 Omhullende staafkrachten.....	10
2.3 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	10
2.3.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	12
2.4 EN1993 TOETSINGEN.....	12
2.5 BEREKENING VAN UNITY CHECKS.....	14
2.5.1 Staaf 1 - HFCHS4064X12 (S 235).....	14

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl

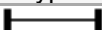
Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²**1 Invoergegevens****1.1 KNOPEN**

Knoop-nummer	Coördinaten		Opleggingen			Veerwaarden		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry	Kx [kN/m]	Kz [kN/m]	Cy [kNm/rad]
1	0	0	S	A		3000		
2	0	1000	S			3000		
3	0	2000	S			3000		
4	0	3000	S			2000		

Knoop- nummer	Coördinaten		Opleggingen			Veerwaarden		
	X [mm]	Z [mm]	Tx	Tz	Ry	Kx [kN/m]	Kz [kN/m]	Cy [kNm/rad]
5	0	4000	S			500		
6	0	5000	S			1500		
7	0	6000	S			1500		
8	0	7000	S			1000		
9	0	8000	S			500		
10	0	9000	S			500		
12	0	15000						

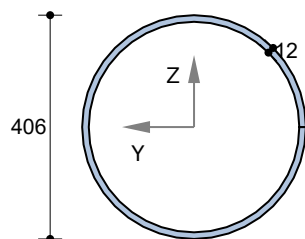
1.2 STAVEN

Staaf- nummer	Knoop		Staaf- type	Profiel	Lengte [mm]
	van	naar			
1	1	12		HFCHS4064X12	15000

1.3 PROFIELEN

Profiel- nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _y [mm ⁴]	Wy;el_1 [mm ³]	Wy;el_2 [mm ³]
1	HFCHS4064X12	116,1	210000	1,4792E	2,8613E8	1,4095E6	1,4095E6

HFCHS4064X12



Materiaalgegevens

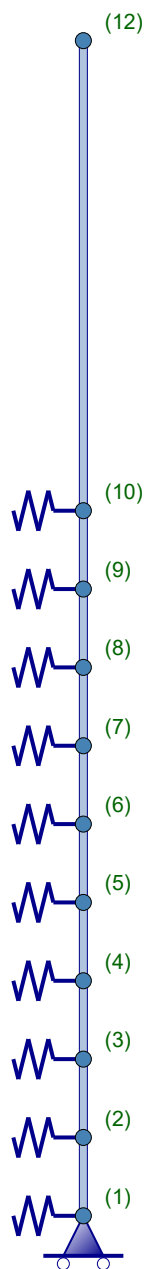
Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)
Elasticiteitsmodulus	E = 210000 N/mm ²

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y _{max} =	203,0 mm	z _{max} =	203,0 mm
Minimale coördinaat	y _{min} =	-203,0 mm	z _{min} =	-203,0 mm
Zwaartelijn	z _s =	0,0 mm	y _s =	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A =	14792,4 mm ²	G =	116,1 kg/m
Statisch moment	S _y =	925969 mm ³	S _z =	925965 mm ³
Traagheidsmoment	I _y =	286127165 mm ⁴	I _z =	286125576 mm ⁴
Traagheidsstraal	i _y =	139,1 mm	i _z =	139,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	W _{y;el} =	1409493 mm ³	W _{z;el} =	1409482 mm ³
Centrifugalmoment	C _{yz} =	0 mm ³	hoek =	0,00 graden
Traagheidsmoment	I _{max} =	286127165 mm ⁴	I _{min} =	286125576 mm ⁴
Traagheidsstraal	i _{max} =	139,1 mm	i _{min} =	139,1 mm
Halveringslijn	z _h =	0,0 mm	y _h =	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	W _{y;pl} =	1851937 mm ³	W _{z;pl} =	1851929 mm ³

1.4 BELASTINGSGEVALLEN

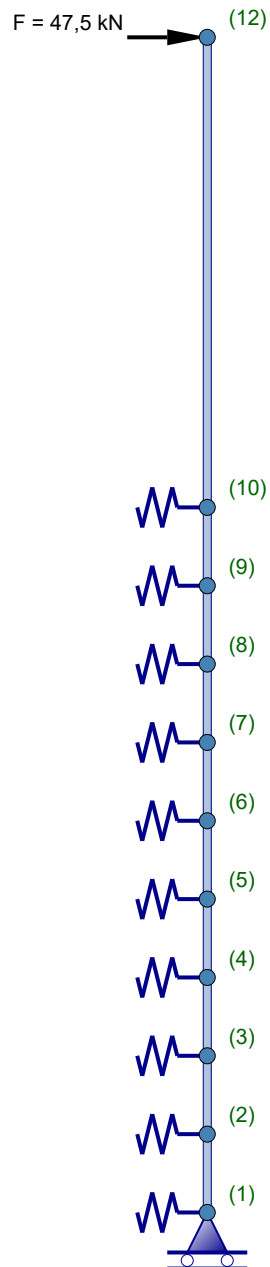
Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	Wind	0,00	0,20	0,00

1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

*) Belastingen a.g.v. eigen gewicht worden niet getekend!
 Totaal eigen gewicht: : 1709 kg.

1.5.1 Staafbelastingen

Staaf- nummer	Belasting				Afstand van		
	Type	q1	q2	Hoek	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	 q	-1,139 kN/m	-1,139 kN/m	-90,0	1	0	15000

1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk

1.6.1 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
12	47,500		

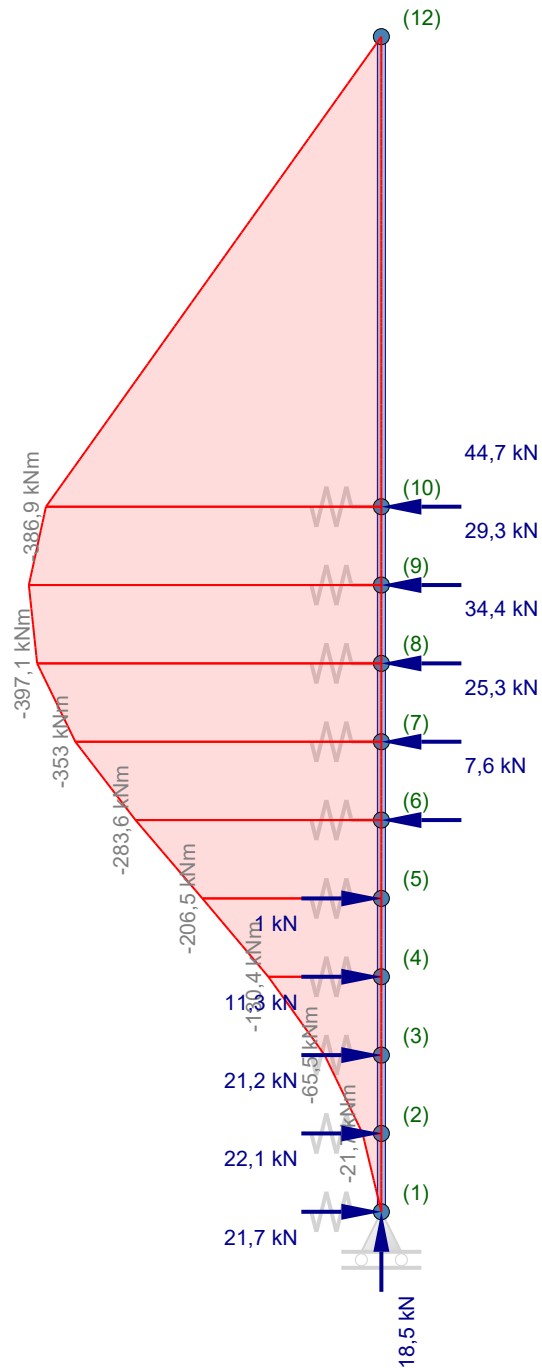
2 Berekeningsresultaten**2.1 KNOPEN - Imperfectie scheefstand**

Knoop-nummer	1/300 in +X		1/300 in -X	
	X [mm]	Z [mm]	X [mm]	Z [mm]
1	0	0	0	0
2	3	1000	-3	1000
3	7	2000	-7	2000
4	10	3000	-10	3000
5	13	4000	-13	4000
6	17	5000	-17	5000
7	20	6000	-20	6000
8	23	7000	-23	7000
9	27	8000	-27	8000
10	30	9000	-30	9000
12	50	15000	-50	15000

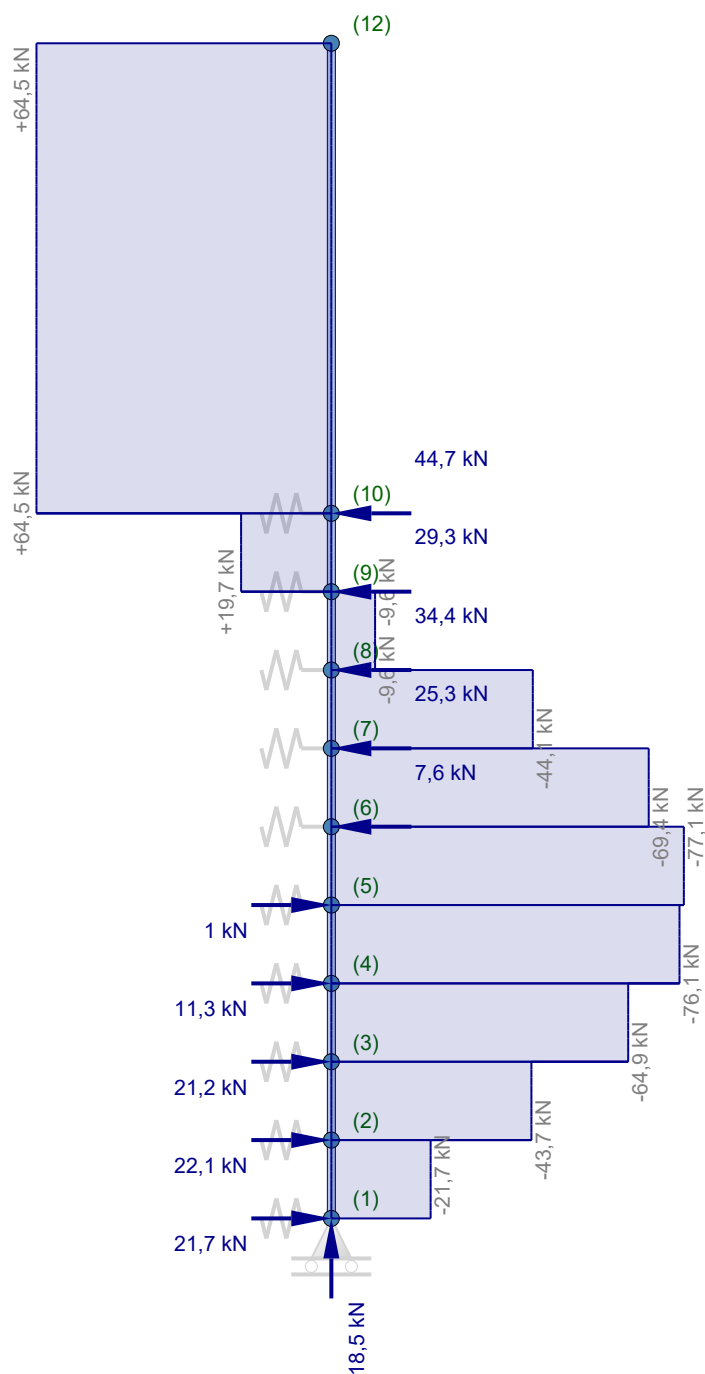
2.2 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)**2.2.1 Belastingscombinaties****(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1.1	Veranderlijk + Scheefstand 1/300 -X + Scheefstand 1/300 -X + Scheefstand 1/300 -X + Scheefstand 1/300 +X	UGT
1.2	Veranderlijk + Scheefstand 1/300 -X + Scheefstand 1/300 -X + Scheefstand 1/300 -X + Scheefstand 1/300 -X	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
1.1	1,00x1,08	1,00x1,35			
1.2	1,00x1,08	1,00x1,35			



Omhullende M-lijn



Omhullende D-lijn

2.2.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
1	1.1	21,705	18,454	
	1.2	21,645	18,454	
2	1.1	22,087		
	1.2	22,048		

Knoop-nummer	Combinatie nummer	Fx [kN]	Fz [kN]	My [kNm]
3	1.1	21,204		
	1.2	21,183		
4	1.1	11,254		
	1.2	11,249		
5	1.1	0,993		
	1.2	0,994		
6	1.1	-7,638		
	1.2	-7,635		
7	1.1	-25,301		
	1.2	-25,298		
8	1.1	-34,446		
	1.2	-34,446		
9	1.1	-29,268		
	1.2	-29,269		
10	1.1	-44,654		
	1.2	-44,659		
Minimale / maximale waarden				
10	1.2	-44,659		
2	1.1	22,087		
1	1.1		18,454	
1	1.2		18,454	

2.2.3 Omhullende staafkrachten

Staafl-nummer	Combinatie nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	My-lokaal [kNm]
1	1.1	1		18,526	-21,646	0,000
	1.1	2		-17,296	-21,646	-21,646
	1.1	2		-17,370	-43,725	-21,647
	1.2	5		-13,276	-77,086	-206,510
	1.2	6		-12,045	-77,086	-283,595
	1.2	9		-8,579	-9,566	-406,622
	1.2	10		-7,595	64,481	-386,888
	1.1	12		0,214	-64,461	0,000

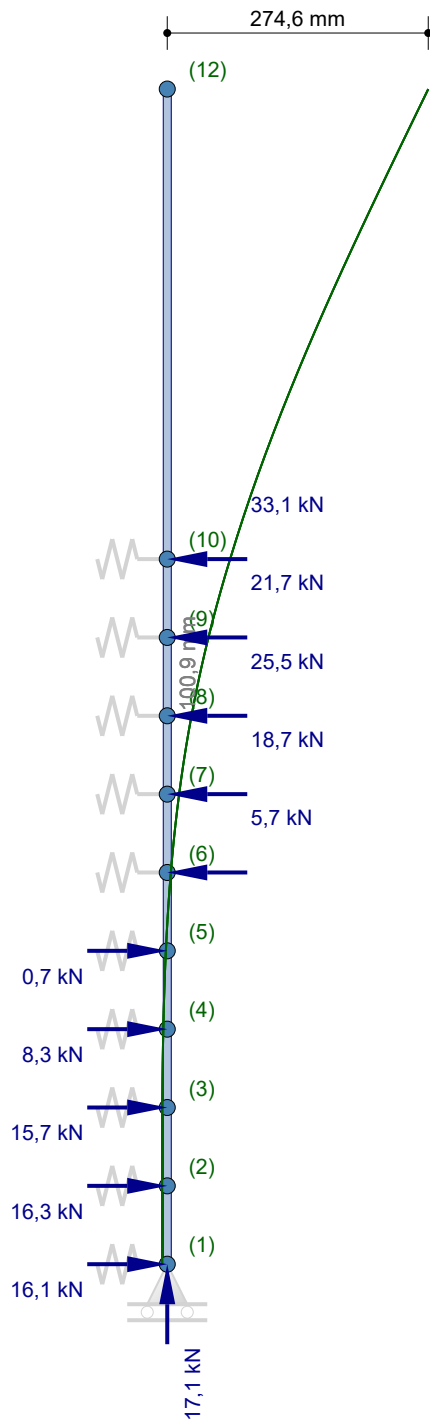
2.3 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

2.3.1 Belastingscombinaties

(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
2	Veranderlijk	BGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2			
2	1,00x1,00	1,00x1,00			



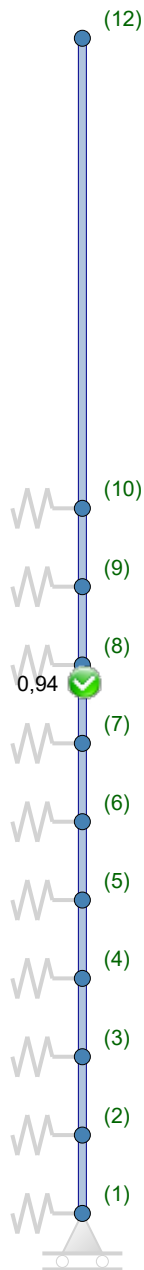
Omhullende verplaatsing

2.3.2 Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Combinatie nummer	dx [mm]	dz [mm]	dr [mrad]
1	2	-5,4	0,0	0,1
2	2	-5,4	0,0	0,0
3	2	-5,2	0,0	-0,5
4	2	-4,2	0,0	-1,7
5	2	-1,5	0,0	-3,8
6	2	3,8	0,0	-6,8
7	2	12,5	0,0	-10,8
8	2	25,5	0,0	-15,4
9	2	43,3	0,0	-20,3
10	2	66,1	0,0	-25,2
12	2	274,6	0,0	-39,5
Minimale / maximale waarden				
2	2	-5,4		
12	2	274,6		
12	2		0,0	
1	2		0,0	
12	2			-39,5
1	2			0,1

2.4 EN1993 TOETSINGEN

De toetsing van de staalprofielen in de uiterste grenstoestand volgens EN 1993-1-1 is gebaseerd op een geometrische niet-lineaire krachtsverdeling (tweede orde analyse) inclusief de gegeven imperfecties volgens art.5.3.2. (a) algemene initiële scheefstanden, volgens figuur 5.2)



Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
1	HFCHS4064X12	1.1	1	6.2.4	0,01
		1.2	1	6.2.5	0,93
		1.2	1	6.2.6	0,06
		1.2	1	6.2.8	0,93
		1.2	1	6.3.3	0,94

2.5 BEREKENING VAN UNITY CHECKS**2.5.1 Staaf 1 - HFC4S4064X12 (S 235)****Axiale druk****art. 6.2.4**

Combinatie: 1.1 x = 0 mm Nx = -18,526 kN Vz = -21,646 kN My = 0 kNm

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{14792,4 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 3476,215 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{18,5}{3476,2} = 0,01 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 1.2 x = 8000 mm Nx = -8,677 kN Vz = 19,733 kN My = -406,622 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1851937 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 435,205 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{406,622}{435,205} = 0,93 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**

Combinatie: 1.2 x = 4000 mm Nx = -13,276 kN Vz = -77,086 kN My = -206,509 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{9417 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 1277,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{77,1}{1277,7} = 0,06 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 1.2 x = 8000 mm Nx = -8,677 kN Vz = 19,733 kN My = -406,622 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{9417 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 1277,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 19,733 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 1277,657 / 2 = 638,828 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Prismatische, op buiging en druk belaste staven (maatgevend)**art. 6.3.3**

Combinatie: 1.2 x = 8000 mm Nx = -18,382 kN Vz = -9,566 kN My = -406,622 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{15000}{139,1} \frac{1}{93,9} = 1,148 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{15000}{139,1} \frac{1}{93,9} = 1,148 \quad (6.50)$$

Knikkromme $y-y$ a $\alpha = 0,21$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,148 - 0,2) + 1,148^2] = 1,259$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,259 + \sqrt{1,259^2 - 1,148^2}} = 0,563 \quad (6.49)$$

Knikkromme $z-z$ a $\alpha = 0,21$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,148 - 0,2) + 1,148^2] = 1,259$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,259 + \sqrt{1,259^2 - 1,148^2}} = 0,563 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 14792 \times 10^{-3} = 3476,2 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 1851937 \times 10^{-6} = 435,2 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 1851929 \times 10^{-6} = 435,2 \text{ kNm}$$

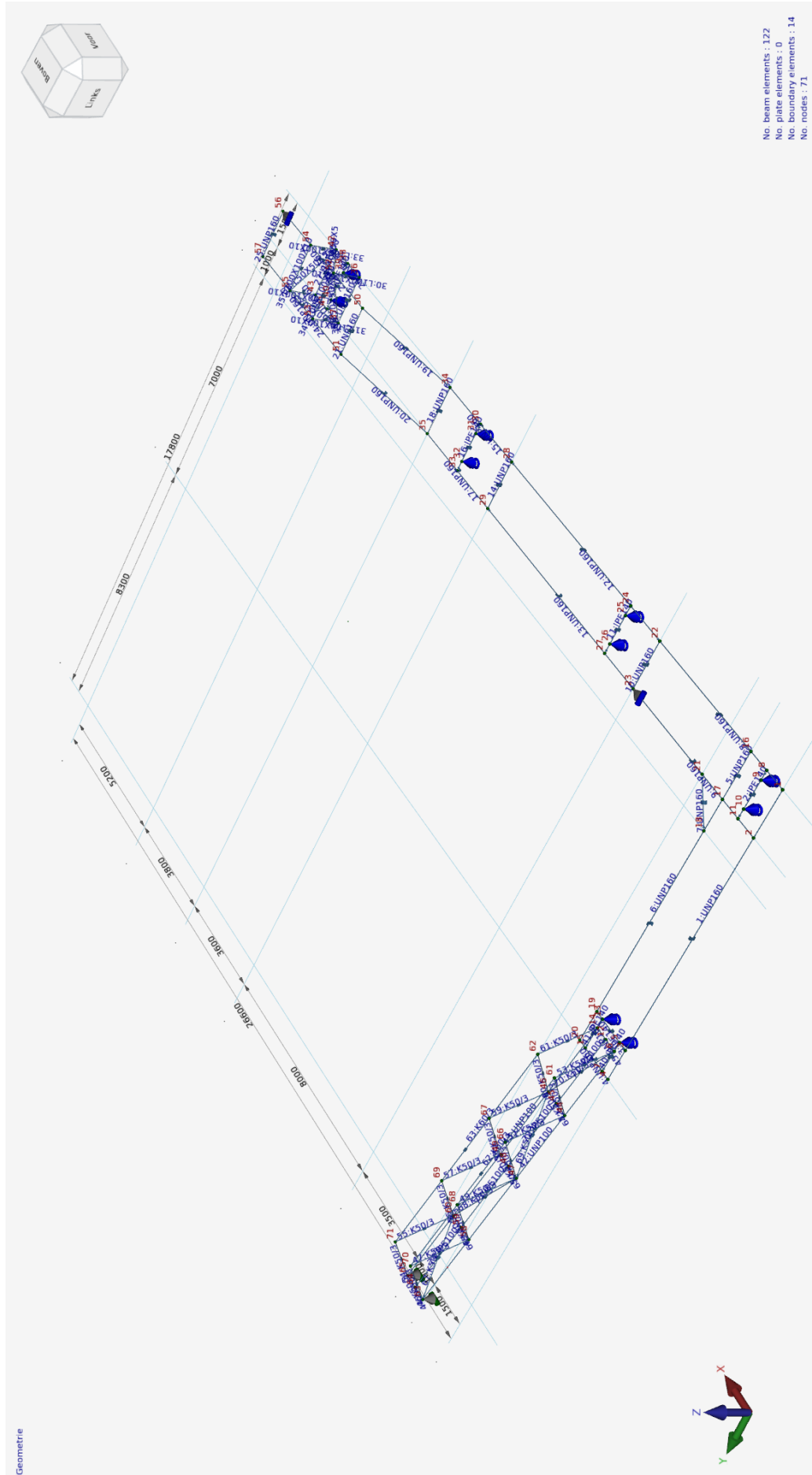
$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{18,382}{0,563 \times 3476,215} + 1 \times \frac{406,622}{1 \times \frac{435,205}{1,00}} = 0,94 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{18,382}{0,563 \times 3476,215} + 1 \times \frac{406,622}{1 \times \frac{435,205}{1,00}} = 0,94 < 1 \quad (6.62)$$

Bestand :1264-5.2 Steiger.xfem

Inhoudsopgave

1. Invoergegevens	3
1.1 KNOPEN.....	3
1.2 VEREN.....	4
1.3 STAVEN.....	5
1.4 PROFIELEN.....	7
1.5 BELASTINGSGEVALLEN.....	12
1.6 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	13
1.7 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	16
1.8 BELASTINGSGEVAL 3 Veranderlijk plaatselijk.....	18
2.1 KNOPEN - Imperfectie scheefstand.....	20
2.2 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	21
2.2.1 Belastingcombinaties.....	21
2.2.2 Omhullende reactiekrachten.....	22
2.2.3 Omhullende staafkrachten.....	23
2.3 BRUIKBAAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT).....	37
2.3.1 Belastingcombinaties.....	37
2.3.2 Omhullende knoopverplaatsingen.....	41
2.4 EN1993 TOETSINGEN.....	45
2.5 BEREKENING VAN UNITY CHECKS.....	57
2.5.1 Staaf 11 - IPE140 (S 235).....	57
2.5.2 Staaf 20 - UNP160 (S 235).....	62
2.5.3 Staaf 32 - L100X100X10 (S 235).....	65
2.5.4 Staaf 39 - L50X50X5 (S 235).....	68
2.5.5 Staaf 42 - UNP100 (S 235).....	71
2.5.6 Staaf 62 - K60/3 (S 235).....	73
2.5.7 Staaf 66 - K50/3 (S 235).....	77
2.5.8 Staaf 71 - IPE100 (S 235).....	82



1. Invoergegevens

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl

Gevolgklasse : CC1

Zwaartekrachtversnelling g : 9,81 m/s²**1.1 KNOPEN**

Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
1	0	0	0						
2	0	1500	0						
3	0	8500	0						
4	0	9500	0						
5	300	8500	0			S			
6	300	8800	0						
7	300	9500	0						
8	750	0	0						
9	750	300	0			S			
10	750	1200	0			S			
11	750	1500	0						
12	750	8800	0						
13	1200	8500	0			S			
14	1200	8800	0						
15	1200	9500	0						
16	1500	0	0						
17	1500	1500	0						
18	1500	2500	0						
19	1500	8500	0						
20	1500	9500	0						
21	2500	1500	0						
22	6000	0	0						
23	6000	1500	0	A	A				
24	7500	0	0						
25	7500	300	0			S			
26	7500	1200	0			S			
27	7500	1500	0						
28	14000	0	0						
29	14000	1500	0						
30	15800	0	0						
31	15800	300	0			S			
32	15800	1200	0			S			
33	15800	1500	0						
34	17600	0	0						
35	17600	1500	0						
36	23250	0	0						
37	23250	1500	0						
38	24000	0	0						
39	24000	300	0			S			
40	24000	1200	0			S			
41	24000	1500	0						
42	24750	0	0						
43	24750	1500	0						
44	300	11050	375						
45	750	11050	375						
46	1200	11050	375						
47	300	13300	750						
48	750	13300	750						

Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
49	1200	13300	750						
50	21400	0	900						
51	21400	1500	900						
52	23250	0	900						
53	23250	1500	900						
54	24750	0	900						
55	24750	1500	900						
56	26600	0	900	A	A				
57	26600	1500	900						
58	300	15550	1125						
59	750	15550	1125						
60	1200	15550	1125						
61	300	9725	1475						
62	1200	9725	1475						
63	300	17800	1500	A		A			
64	750	17800	1500						
65	1200	17800	1500	A		A			
66	300	11975	1850						
67	1200	11975	1850						
68	300	14225	2225						
69	1200	14225	2225						
70	300	16475	2600						
71	1200	16475	2600						

1.2 VEREN

Knoop- nummer	Veerwaarden					
	Kx [kN/m]	Ky [kN/m]	Kz [kN/m]	Cx [kNm/rad]	Cy [kNm/rad]	Cz [kNm/rad]
1						
2						
3						
4						
5			10			
6						
7						
8						
9			7,5			
10			7,5			
11						
12						
13			10			
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25			10			
26			10			
27						
28						

Knoop- nummer	Veerwaarden					
	Kx [kN/m]	Ky [kN/m]	Kz [kN/m]	Cx [kNm/rad]	Cy [kNm/rad]	Cz [kNm/rad]
29						
30						
31			10			
32			10			
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39			10			
40			10			
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						

1.3 STAVEN

Staaf- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
1	1	4	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	9500
2	8	11	aaa__	aaa__	IPE140	1500
3	3	19	aaa__	aaa__	IPE140	1500
4	4	20	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
5	16	17	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
6	17	20	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	8000
7	18	21	aaa__	aaa__	UNP160	1414
8	1	22	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	6000

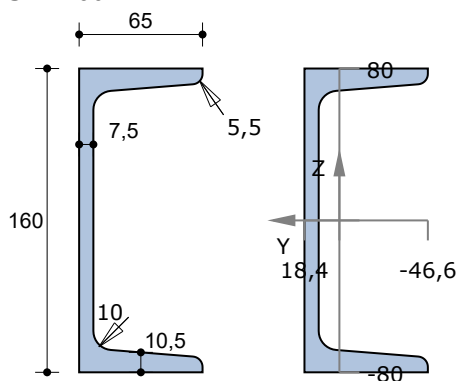
Staaf- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
9	2	23	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	6000
10	23	22	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
11	24	27	aaaaaa	aaa__	IPE140	1500
12	22	28	aaa__	aaa__	UNP160	8000
13	23	29	aaa__	aaa__	UNP160	8000
14	28	29	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
15	28	34	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	3600
16	30	33	aaa__	aaa__	IPE140	1500
17	29	35	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	3600
18	34	35	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
19	34	50	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	3905
20	35	51	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	3905
21	51	50	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
22	50	56	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	5200
23	38	41	aaa__	aaa__	IPE140	1500
24	51	57	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	5200
25	57	56	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
26	36	42	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
27	42	43	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
28	43	37	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
29	37	36	aaaaaa	aaaaaa	UNP160	1500
30	36	52	aaaaaa	aaaaaa	L100X100X10	900
31	37	53	aaaaaa	aaaaaa	L100X100X10	900
32	43	55	aaaaaa	aaaaaa	L100X100X10	900
33	42	54	aaaaaa	aaaaaa	L100X100X10	900
34	53	52	aaaaaa	aaaaaa	L100X100X10	1500
35	55	54	aaaaaa	aaaaaa	L100X100X10	1500
36	37	52	aaaaaa	aaaaaa	L50X50X5	1749
37	37	55	aaaaaa	aaaaaa	L50X50X5	1749
38	55	42	aaaaaa	aaaaaa	L50X50X5	1749
39	42	52	aaaaaa	aaaaaa	L50X50X5	1749
40	5	7	aaa__	aaa__	IPE140	1000
41	13	15	aaa__	aaa__	IPE140	1000
42	6	63	aaa__	aaaaaa	UNP100	9124
43	14	65	aaa__	aaaaaa	UNP100	9124
44	63	65	aaa__	aaaaaa	K50/3	900
45	6	14	aaa__	aaa__	UNP100	900
46	63	70	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1722
47	70	58	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1741
48	58	68	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1722
49	68	47	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1741
50	47	66	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1722
51	66	44	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1741
52	44	61	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1722
53	61	6	aaaaaa	aaa__	K50/3	1741
54	65	71	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1722
55	71	60	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1741
56	60	69	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1722
57	69	49	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1741
58	49	67	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1722
59	67	46	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1741
60	46	62	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	1722
61	62	14	aaaaaa	aaa__	K50/3	1741
62	61	70	aaaaaa	aaaaaa	K60/3	6843
63	62	71	aaaaaa	aaaaaa	K60/3	6843
64	44	46	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	900
65	47	49	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	900

Staaft- nummer	Knoop		Staaftaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
66	58	60	aaaaaa	aaaaaa	K50/3	900
67	63	60	aaa	aaa	K50/3	2452
68	60	47	aaa	aaa	K50/3	2452
69	47	46	aaa	aaa	K50/3	2452
70	46	6	aaa	aaa	K50/3	2452
71	12	45	aaa	aaa	IPE100	2281
72	45	48	aaa	aaa	IPE100	2281
73	48	59	aaa	aaa	IPE100	2281
74	59	64	aaa	aaa	IPE100	2281

1.4 PROFIELEN

Profiel- nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
1	UNP160	18,8	210000	2,398E3	7,1948E4	9,2339E6	8,4989E5
2	IPE140	12,9	210000	1,643E3	2,4571E4	5,4151E6	4,492E5
3	L100X100X10	15,0	210000	1,916E3	7,0315E4	1,7661E6	1,7661E6
4	L50X50X5	3,8	210000	4,8E2	4,583E3	1,0959E5	1,0959E5
5	UNP100	10,5	210000	1,343E3	2,728E4	2,0496E6	2,912E5
6	K50/3	4,4	210000	5,58E2	3,1147E5	2,0394E5	2,0394E5
7	IPE100	8,1	210000	1,033E3	1,2088E4	1,7115E6	1,5921E5
8	K60/3	5,2	210000	6,67E2	5,5558E5	3,5508E5	3,5508E5

UNP160



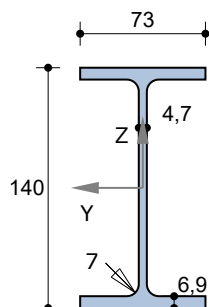
Materiaalgegevens

Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)	
Vloeigrens	f _y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y _{max}	= 18,4 mm	z _{max}	= 80,0 mm
Minimale coördinaat	y _{min}	= -46,6 mm	z _{min}	= -80,0 mm
Zwaartelijn	z _s	= 0,0 mm	y _s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 2398,3 mm ²	G	= 18,8 kg/m
Statisch moment	S _y	= 68666 mm ³	S _z	= 19354 mm ³
Traagheidsmoment	I _x	= 71948 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I _y	= 9233934 mm ⁴	I _z	= 849890 mm ⁴
Traagheidsstraal	i _y	= 62,1 mm	i _z	= 18,8 mm
Elastisch weerstandsmoment	W _{y,el}	= 115424 mm ³	W _{z,el}	= 18239 mm ³
Centrifugalmoment	C _{yz}	= 0 mm ³	hoek	= 0,00 graden

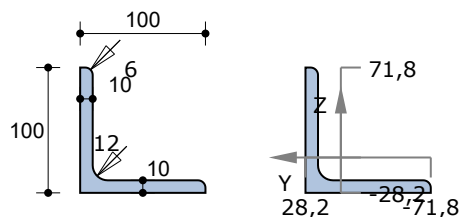
Traagheidsmoment	$I_{\max}$	=	9233934 mm ⁴	$I_{\min}$	=	849890 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_{\max}$	=	62,1 mm	$i_{\min}$	=	18,8 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	10,9 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	137331 mm ³	$W_{z,pl}$	=	35146 mm ³

IPE140**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)	
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

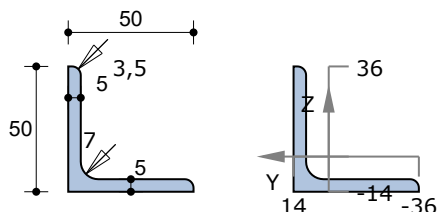
Maximale coördinaat	$y_{\max}$	=	36,5 mm	$z_{\max}$	=	70,0 mm
Minimale coördinaat	$y_{\min}$	=	-36,5 mm	$z_{\min}$	=	-70,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	1643,4 mm ²	G	=	12,9 kg/m
Statisch moment	S_y	=	44196 mm ³	S_z	=	9625 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	24571 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	5415105 mm ⁴	I_z	=	449200 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	57,4 mm	i_z	=	16,5 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	77359 mm ³	$W_{z,el}$	=	12307 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{\max}$	=	5415105 mm ⁴	$I_{\min}$	=	449200 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_{\max}$	=	57,4 mm	$i_{\min}$	=	16,5 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	88392 mm ³	$W_{z,pl}$	=	19250 mm ³

L100X100X10**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)	
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	28,2 mm	z_{max}	=	28,2 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-71,8 mm	z_{min}	=	-71,8 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	1915,7 mm ²	G	=	15,0 kg/m
Statisch moment	S_y	=	25210 mm ³	S_z	=	25210 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	70315 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	1766127 mm ⁴	I_z	=	1766127 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	30,4 mm	i_z	=	30,4 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	24604 mm ³	$W_{z,el}$	=	24604 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	-1036198 mm ³	hoek	=	45,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	2802325 mm ⁴	I_{min}	=	729928 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	38,2 mm	i_{min}	=	19,5 mm
Halveringslijn	z_h	=	18,6 mm	y_h	=	18,6 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	44865 mm ³	$W_{z,pl}$	=	44865 mm ³

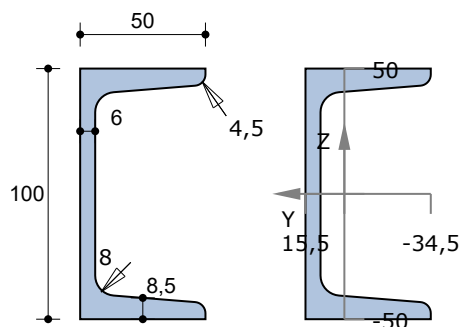
L50X50X5**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)	
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	14,0 mm	z_{max}	=	14,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-36,0 mm	z_{min}	=	-36,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	480,4 mm ²	G	=	3,8 kg/m
Statisch moment	S_y	=	3140 mm ³	S_z	=	3140 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	4583 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	109588 mm ⁴	I_z	=	109588 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	15,1 mm	i_z	=	15,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	3047 mm ³	$W_{z,el}$	=	3047 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	-64131 mm ³	hoek	=	45,00 graden

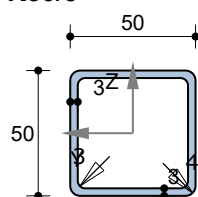
Traagheidsmoment	$I_{\max}$	=	173719 mm ⁴	$I_{\min}$	=	45457 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_{\max}$	=	19,0 mm	$i_{\min}$	=	9,7 mm
Halveringslijn	Z_h	=	9,2 mm	y_h	=	9,2 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y;pl}$	=	5583 mm ³	$W_{z;pl}$	=	5583 mm ³

UNP100**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y = 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E = 210000 MPa

Doorsnedegegevens

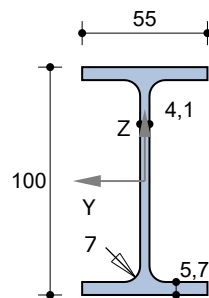
Maximale coördinaat	$y_{\max}$	=	15,5 mm	$z_{\max}$	=	50,0 mm
Minimale coördinaat	$y_{\min}$	=	-34,5 mm	$z_{\min}$	=	-50,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	1342,7 mm ²	G	=	10,5 kg/m
Statisch moment	S_y	=	24431 mm ³	S_z	=	8577 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	27280 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	2049645 mm ⁴	I_z	=	291203 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	39,1 mm	i_z	=	14,7 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y;el}$	=	40993 mm ³	$W_{z;el}$	=	8445 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{\max}$	=	2049645 mm ⁴	$I_{\min}$	=	291203 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_{\max}$	=	39,1 mm	$i_{\min}$	=	14,7 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	6,8 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y;pl}$	=	48863 mm ³	$W_{z;pl}$	=	16198 mm ³

K50/3**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)	
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 25,0 mm	z_{max}	= 25,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -25,0 mm	z_{min}	= -25,0 mm
Zwaartelijn	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 557,9 mm ²	G	= 4,4 kg/m
Statisch moment	S_y	= 4892 mm ³	S_z	= 4892 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 311469 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 203941 mm ⁴	I_z	= 203941 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	= 19,1 mm	i_z	= 19,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	= 8158 mm ³	$W_{z,el}$	= 8158 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	= 0 mm ³	hoek	= 45,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	= 203941 mm ⁴	I_{min}	= 203941 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	= 19,1 mm	i_{min}	= 19,1 mm
Halveringslijn	z_h	= 0,0 mm	y_h	= 0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	= 9785 mm ³	$W_{z,pl}$	= 9785 mm ³

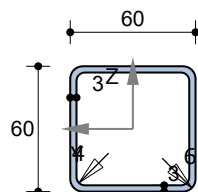
IPE100**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)	
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 27,5 mm	z_{max}	= 50,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -27,5 mm	z_{min}	= -50,0 mm
Zwaartelijn	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 1033,1 mm ²	G	= 8,1 kg/m
Statisch moment	S_y	= 19720 mm ³	S_z	= 4575 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 12088 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 1711485 mm ⁴	I_z	= 159207 mm ⁴

Traagheidsstraal	i_y	=	40,7 mm	i_z	=	12,4 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	34230 mm ³	$W_{z,el}$	=	5789 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	1711485 mm ⁴	I_{min}	=	159207 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	40,7 mm	i_{min}	=	12,4 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	39439 mm ³	$W_{z,pl}$	=	9149 mm ³

K60/3**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S 235 (Warmgewalst)	
Vloei grens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

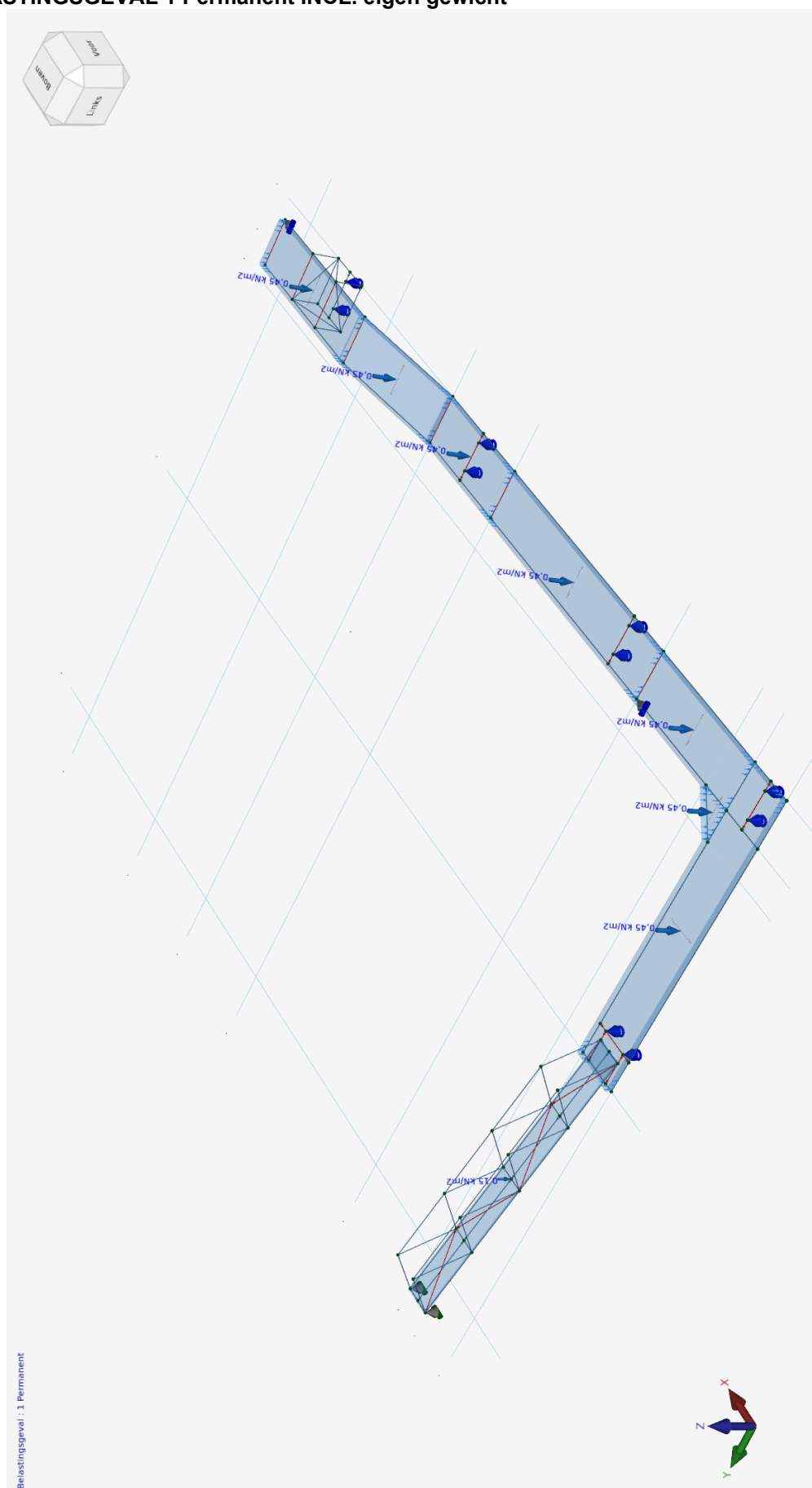
Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	30,0 mm	z_{max}	=	30,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-30,0 mm	z_{min}	=	-30,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	666,5 mm ²	G	=	5,2 kg/m
Statisch moment	S_y	=	7049 mm ³	S_z	=	7049 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	555579 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	355080 mm ⁴	I_z	=	355080 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	23,1 mm	i_z	=	23,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	11836 mm ³	$W_{z,el}$	=	11836 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	45,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	355080 mm ⁴	I_{min}	=	355080 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	23,1 mm	i_{min}	=	23,1 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	14097 mm ³	$W_{z,pl}$	=	14097 mm ³

1.5 BELASTINGSGEVALLEN

Nr.	Omschrijving	Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Permanent	Permanent incl. eigen gewicht	1,00	1,00	1,00
2	Veranderlijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30
3	Veranderlijk plaatselijk	A:Woonfunctie en logiesfunctie	0,40	0,50	0,30

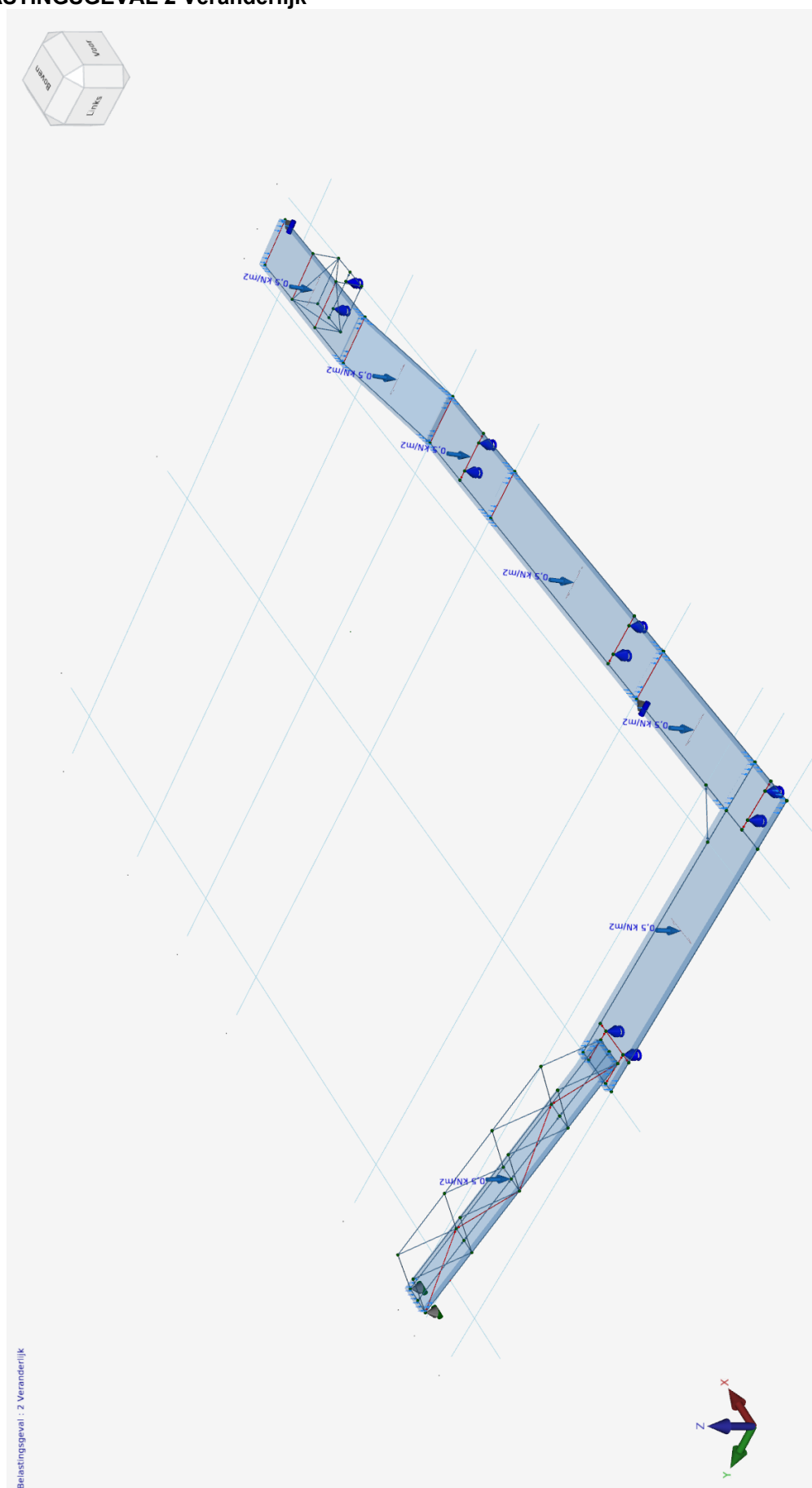
Totaal eigen gewicht: : 2401 kg.

1.6 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

1.6.1 Staafbelastingen

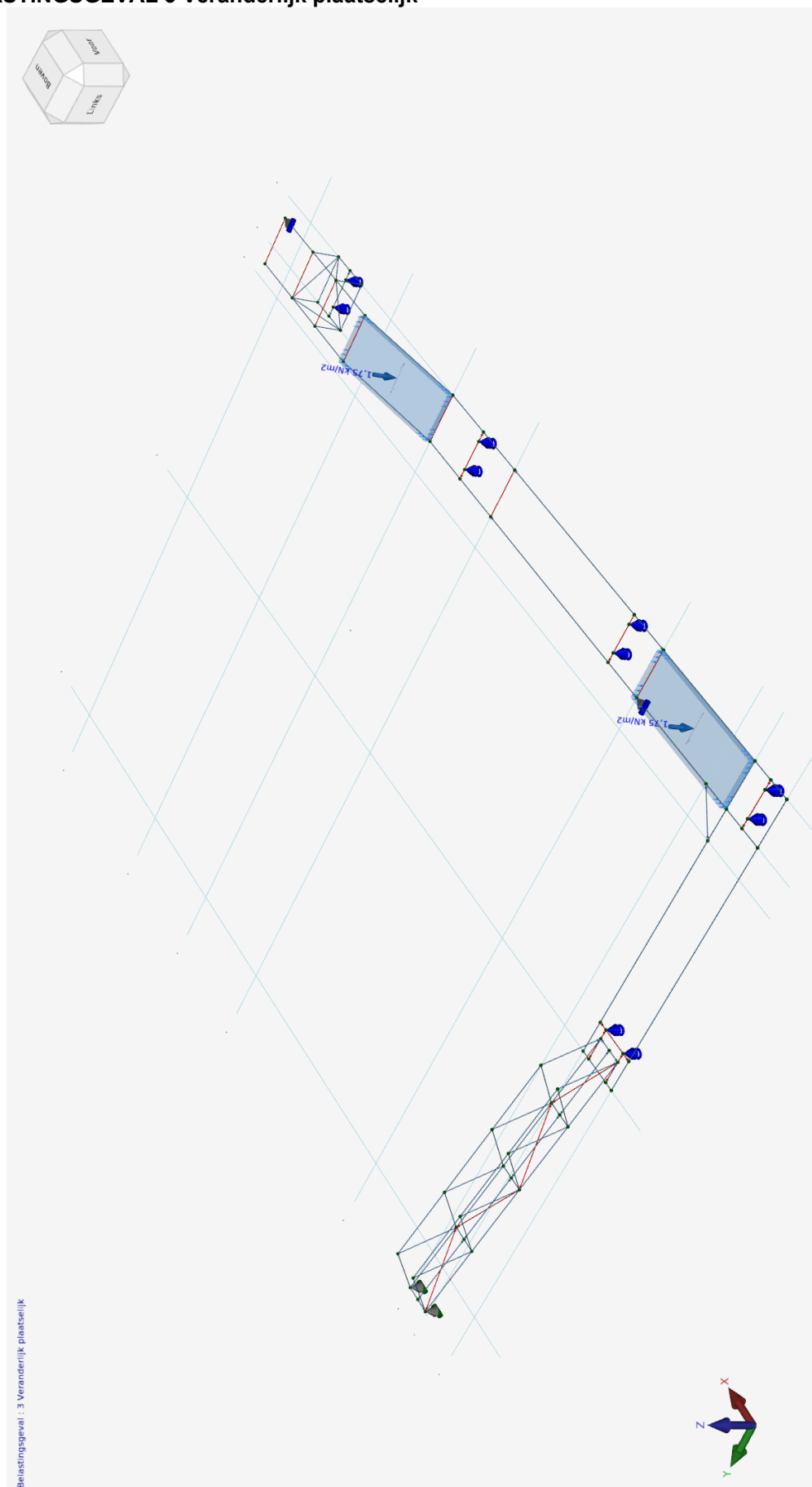
Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	1	0	9500
1	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	1	0	1500
1	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	1	1500	8000
2	G-Z		-0,127 kN/m	-0,127 kN/m	0,0	0,0	8	0	1500
3	G-Z		-0,127 kN/m	-0,127 kN/m	0,0	0,0	3	0	1500
4	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	4	0	1500
5	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	16	0	1500
5	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	16	0	1500
6	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	17	0	8000
6	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	17	0	1000
6	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	17	1000	7000
7	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	18	0	1414
7	L-Z		-0,159 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	18	0	1414
8	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	1	0	6000
8	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	1	1500	4500
9	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	2	0	6000
9	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	2	2500	3500
9	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	2	1500	1000
9	L-Z		-0,225 kN/m	0,000 kN/m	0,0	0,0	2	1500	1000
10	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	23	0	1500
11	G-Z		-0,127 kN/m	-0,127 kN/m	0,0	0,0	24	0	1500
12	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	22	0	8000
12	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	22	0	8000
13	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	23	0	8000
13	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	23	0	8000
14	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	28	0	1500
15	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	28	0	3600
15	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	28	0	3600
16	G-Z		-0,127 kN/m	-0,127 kN/m	0,0	0,0	30	0	1500
17	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	29	0	3600
17	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	29	0	3600
18	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	34	0	1500
19	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	34	0	3905
19	G-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	34	0	3905
20	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	35	0	3905
20	G-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	35	0	3905
21	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	51	0	1500
22	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	50	0	5200
22	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	50	0	5200
23	G-Z		-0,127 kN/m	-0,127 kN/m	0,0	0,0	38	0	1500
24	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	51	0	5200
24	L-Z		-0,338 kN/m	-0,338 kN/m	0,0	0,0	51	0	5200
25	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	57	0	1500
26	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	36	0	1500
27	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	42	0	1500
28	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	43	0	1500
29	G-Z		-0,185 kN/m	-0,185 kN/m	0,0	0,0	37	0	1500
30	G-Z		-0,148 kN/m	-0,148 kN/m	0,0	0,0	36	0	900
31	G-Z		-0,148 kN/m	-0,148 kN/m	0,0	0,0	37	0	900
32	G-Z		-0,148 kN/m	-0,148 kN/m	0,0	0,0	43	0	900
33	G-Z		-0,148 kN/m	-0,148 kN/m	0,0	0,0	42	0	900
34	G-Z		-0,148 kN/m	-0,148 kN/m	0,0	0,0	53	0	1500
35	G-Z		-0,148 kN/m	-0,148 kN/m	0,0	0,0	55	0	1500
36	G-Z		-0,037 kN/m	-0,037 kN/m	0,0	0,0	37	0	1749

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
37	G-Z	 q	-0,037 kN/m	-0,037 kN/m	0,0	0,0	37	0	1749
38	G-Z	 q	-0,037 kN/m	-0,037 kN/m	0,0	0,0	55	0	1749
39	G-Z	 q	-0,037 kN/m	-0,037 kN/m	0,0	0,0	42	0	1749
40	G-Z	 q	-0,127 kN/m	-0,127 kN/m	0,0	0,0	5	0	1000
41	G-Z	 q	-0,127 kN/m	-0,127 kN/m	0,0	0,0	13	0	1000
42	G-Z	 q	-0,103 kN/m	-0,103 kN/m	0,0	0,0	6	0	9124
42	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	6	0	2281
42	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	6	2281	2281
42	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	6	4562	2281
42	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	6	6843	2281
43	G-Z	 q	-0,103 kN/m	-0,103 kN/m	0,0	0,0	14	0	9124
43	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	14	0	2281
43	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	14	2281	2281
43	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	14	4562	2281
43	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	14	6843	2281
44	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	63	0	900
45	G-Z	 q	-0,103 kN/m	-0,103 kN/m	0,0	0,0	6	0	900
46	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	63	0	1722
47	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	70	0	1741
48	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	58	0	1722
49	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	68	0	1741
50	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	47	0	1722
51	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	66	0	1741
52	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	44	0	1722
53	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	61	0	1741
54	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	65	0	1722
55	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	71	0	1741
56	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	60	0	1722
57	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	69	0	1741
58	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	49	0	1722
59	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	67	0	1741
60	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	46	0	1722
61	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	62	0	1741
62	G-Z	 q	-0,051 kN/m	-0,051 kN/m	0,0	0,0	61	0	6843
63	G-Z	 q	-0,051 kN/m	-0,051 kN/m	0,0	0,0	62	0	6843
64	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	44	0	900
65	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	47	0	900
66	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	58	0	900
67	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	63	0	2452
68	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	60	0	2452
69	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	47	0	2452
70	G-Z	 q	-0,043 kN/m	-0,043 kN/m	0,0	0,0	46	0	2452
71	G-Z	 q	-0,080 kN/m	-0,080 kN/m	0,0	0,0	12	0	2281
71	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	12	0	2281
71	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	12	0	2281
72	G-Z	 q	-0,080 kN/m	-0,080 kN/m	0,0	0,0	45	0	2281
72	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	45	0	2281
72	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	45	0	2281
73	G-Z	 q	-0,080 kN/m	-0,080 kN/m	0,0	0,0	48	0	2281
73	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	48	0	2281
73	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	48	0	2281
74	G-Z	 q	-0,080 kN/m	-0,080 kN/m	0,0	0,0	59	0	2281
74	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	59	0	2281
74	G-Z	 q	-0,034 kN/m	-0,034 kN/m	0,0	0,0	59	0	2281

1.7 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk

1.7.1 Staaftbelastingen

Staaft- nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	1	0	1500
1	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	1	1500	8000
5	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	16	0	1500
6	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	17	0	1000
6	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	17	1000	7000
8	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	1	1500	4500
9	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	2	2500	3500
9	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	2	1500	1000
12	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	22	0	8000
13	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	23	0	8000
15	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	28	0	3600
17	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	29	0	3600
19	G-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	34	0	3905
20	G-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	35	0	3905
22	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	50	0	5200
24	L-Z	 q	-0,375 kN/m	-0,375 kN/m	0,0	0,0	51	0	5200
42	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	6	6843	2281
42	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	6	0	2281
42	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	6	2281	2281
42	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	6	4562	2281
43	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	14	4562	2281
43	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	14	2281	2281
43	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	14	0	2281
43	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	14	6843	2281
71	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	12	0	2281
71	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	12	0	2281
72	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	45	0	2281
72	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	45	0	2281
73	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	48	0	2281
73	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	48	0	2281
74	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	59	0	2281
74	G-Z	 q	-0,113 kN/m	-0,113 kN/m	0,0	0,0	59	0	2281

1.8 BELASTINGSGEVAL 3 Veranderlijk plaatselijk

1.8.1 Staafbelastingen

Staaf- nummer	Belasting						Afstand van		
	Richting	Type	q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
8	L-Z	 q	-1,313 kN/m	-1,313 kN/m	0,0	0,0	1	1500	4500
9	L-Z	 q	-1,313 kN/m	-1,313 kN/m	0,0	0,0	2	2500	3500
9	L-Z	 q	-1,313 kN/m	-1,313 kN/m	0,0	0,0	2	1500	1000
19	G-Z	 q	-1,313 kN/m	-1,313 kN/m	0,0	0,0	34	0	3905
20	G-Z	 q	-1,313 kN/m	-1,313 kN/m	0,0	0,0	35	0	3905

2.Berekeningsresultaten**2.1 KNOPEN - Imperfectie scheefstand**

Knoop- nummer	1/200 in +X		1/200 in -X	
	X [mm]	Z [mm]	X [mm]	Z [mm]
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	300	0	300	0
6	300	0	300	0
7	300	0	300	0
8	750	0	750	0
9	750	0	750	0
10	750	0	750	0
11	750	0	750	0
12	750	0	750	0
13	1200	0	1200	0
14	1200	0	1200	0
15	1200	0	1200	0
16	1500	0	1500	0
17	1500	0	1500	0
18	1500	0	1500	0
19	1500	0	1500	0
20	1500	0	1500	0
21	2500	0	2500	0
22	6000	0	6000	0
23	6000	0	6000	0
24	7500	0	7500	0
25	7500	0	7500	0
26	7500	0	7500	0
27	7500	0	7500	0
28	14000	0	14000	0
29	14000	0	14000	0
30	15800	0	15800	0
31	15800	0	15800	0
32	15800	0	15800	0
33	15800	0	15800	0
34	17600	0	17600	0
35	17600	0	17600	0
36	23250	0	23250	0
37	23250	0	23250	0
38	24000	0	24000	0
39	24000	0	24000	0
40	24000	0	24000	0
41	24000	0	24000	0
42	24750	0	24750	0
43	24750	0	24750	0
44	302	375	298	375
45	752	375	748	375
46	1202	375	1198	375
47	304	750	296	750
48	754	750	746	750
49	1204	750	1196	750
50	21405	900	21396	900
51	21405	900	21396	900
52	23255	900	23246	900
53	23255	900	23246	900

Knoop- nummer	1/200 in +X		1/200 in -X	
	X [mm]	Z [mm]	X [mm]	Z [mm]
54	24755	900	24746	900
55	24755	900	24746	900
56	26605	900	26596	900
57	26605	900	26596	900
58	306	1125	294	1125
59	756	1125	744	1125
60	1206	1125	1194	1125
61	307	1475	293	1475
62	1207	1475	1193	1475
63	308	1500	293	1500
64	758	1500	743	1500
65	1208	1500	1193	1500
66	309	1850	291	1850
67	1209	1850	1191	1850
68	311	2225	289	2225
69	1211	2225	1189	2225
70	313	2600	287	2600
71	1213	2600	1187	2600

2.2 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)

2.2.1 Belastingscombinaties

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1.1	Permanent + Scheefstand 1/200 +X	UGT
2.2	Permanent + Scheefstand 1/200 -X	UGT
3.1	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
4.2	Veranderlijk + Scheefstand 1/200 -X	UGT
5.1	Veranderlijk plaatselijk + Scheefstand 1/200 +X	UGT
6.2	Veranderlijk plaatselijk + Scheefstand 1/200 -X	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times y$)				
	1	2	3		
1.1	1,00 x 1,22	0,40 x 1,35			
2.2	1,00 x 1,22	0,40 x 1,35			
3.1	1,00 x 1,08	1,00 x 1,35			
4.2	1,00 x 1,08	1,00 x 1,35			
5.1	1,00 x 1,08		1,00 x 1,35		
6.2	1,00 x 1,08		1,00 x 1,35		

2.2.2 Omhullende reactiekrachten

Knoop- nummer	Comb. nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
5	4.2	0,000	0,000	8,908			
	5.1	0,000	0,000	5,078			
9	1.1	0,000	0,000	5,995			
	6.2	0,000	0,000	7,770			
10	1.1	0,000	0,000	5,984			
	4.2	0,000	0,000	7,392			
13	3.1	0,000	0,000	9,031			
	6.2	0,000	0,000	5,067			
23	4.2	-3,656	0,117	0,001			
	5.1	3,762	-0,097	0,001			
	6.2	3,731	-0,097	0,001			
25	1.1	0,000	0,000	7,150			
	6.2	0,000	0,000	10,738			
26	2.2	0,000	0,000	7,240			
	5.1	0,000	0,000	10,254			
31	1.1	0,000	0,000	7,696			
	4.2	0,000	0,000	9,572			
32	1.1	0,000	0,000	7,669			
	4.2	0,000	0,000	9,513			
39	2.2	0,000	0,000	7,384			
	3.1	0,000	0,000	8,832			
40	2.2	0,000	0,000	7,309			
	3.1	0,000	0,000	8,638			
56	4.2	3,483	-0,117	0,001			
	5.1	-3,558	0,097	0,001			
63	4.2	0,165	0,000	2,913			
	5.1	-0,226	0,000	1,727			
65	3.1	0,032	0,000	3,270	0,000		
	4.2	0,007	0,000	3,257	0,000		
	6.2	0,009	0,000	1,657			
Minimale / maximale waarden							
23	4.2	-3,656					
23	5.1	3,762					
56	4.2		-0,117				
23	4.2		0,117				
23	6.2			0,001			
25	6.2			10,738			

2.2.3 Omhullende staafkrachten

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
1	3.1	2		0,844	-0,884	0,890	0,023	2,562	-0,702
	3.1	2		1,358	0,074	3,130	0,022	2,585	-0,310
	4.2	2		0,860	-0,901	0,889	0,023	2,560	-0,715
	4.2	2		1,383	0,076	3,130	0,022	2,583	-0,316
	5.1	2		-1,018	1,067	0,040	-0,014	0,682	0,846
	5.1	2		-1,638	-0,090	1,733	-0,025	0,667	0,374
	3.1		4424	1,358	0,074	0,000	0,022	7,160	-0,093
	4.2		4425	1,383	0,076	0,000	0,022	7,159	-0,095
	5.1		4573	-1,638	-0,090	0,000	-0,025	3,329	0,099
	6.2		4573	-1,621	-0,089	0,000	-0,025	3,328	0,098
	3.1	3		1,358	0,074	-4,362	0,022	-1,729	0,210
	3.1	3		1,228	0,051	2,242	0,022	-1,729	0,210
	4.2	3		1,383	0,076	-4,362	0,022	-1,729	0,214
	5.1	3		-1,638	-0,090	-2,215	-0,025	-1,020	-0,253
	6.2	3		-1,466	-0,061	1,331	-0,025	-1,020	-0,250
	6.2	4		-1,466	0,061	-0,768	-0,025	-0,029	-0,311
	5.1	8		-0,070	0,000	-7,587	0,000	0,000	0,000
	6.2	9		0,069	0,000	-7,628	0,000	-2,282	0,000
	6.2	9		0,069	0,000	0,142	0,000	-2,282	0,000
2	1.1		764	-0,020	0,000	0,000	0,000	-1,753	0,000
	4.2		768	-0,059	0,000	0,000	0,000	-2,181	0,000
	5.1	10		0,070	0,000	7,387	0,000	-2,210	0,000
	6.2	10		0,069	0,000	7,387	0,000	-2,210	0,000
	4.2	11		-0,059	0,000	-7,292	0,000	0,000	0,000
	5.1	11		0,070	0,000	-7,346	0,000	0,000	0,000
3	3.1	5		0,024	-0,129	-6,645	0,000	-1,987	-0,039
	3.1	5		-0,036	0,090	0,067	0,000	-1,987	-0,039
	5.1	5		0,044	-0,108	-0,021	0,000	-1,070	0,047
	1.1		728	-0,012	0,031	0,000	0,000	-1,581	0,000
	4.2		788	-0,037	0,091	0,000	0,000	-1,971	0,005
	4.2	13		-0,097	-0,142	6,630	0,000	-1,983	0,043
	5.1	13		0,044	-0,108	-0,144	0,000	-1,144	-0,051
	5.1	13		0,115	0,168	3,835	0,000	-1,144	-0,051
	4.2	19		-0,097	0,142	-6,589	0,000	0,000	0,000
	5.1	19		0,115	-0,168	-3,794	0,000	0,000	0,000
4	3.1	4		-0,051	-1,228	1,172	0,022	-0,022	-0,260
	4.2	4		-0,052	-1,252	1,172	0,021	-0,022	-0,265
	5.1	4		0,061	1,482	0,767	-0,029	0,025	0,314
	6.2	4		0,061	1,466	0,768	-0,029	0,025	0,311
	5.1	7		-0,061	1,482	0,708	0,029	0,246	0,131
	6.2	7		-0,061	1,466	0,708	0,029	0,246	0,129
	5.1		403	-0,030	-0,297	0,000	0,029	0,247	0,100
	3.1		963	0,025	0,246	0,000	-0,022	0,364	0,055
	3.1	15		0,025	0,246	-0,047	-0,022	0,358	0,113
	3.1	15		0,000	-1,218	-1,092	-0,022	0,358	0,113
	3.1	20		0,000	1,218	1,151	-0,022	-0,022	-0,252
	4.2	20		0,000	1,241	1,151	-0,021	-0,022	-0,257
	5.1	20		0,000	-1,470	0,725	0,029	0,025	0,304
5	1.1	16		0,261	-0,303	2,018	-0,017	-0,002	-0,217
	3.1	16		0,760	-0,881	2,446	-0,022	-0,002	-0,630
	4.2	16		0,775	-0,898	2,447	-0,022	-0,002	-0,642
	5.1	16		-0,917	1,063	2,059	0,012	0,004	0,760
	6.2	16		-0,908	1,052	2,060	0,012	0,004	0,752

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
5	1.1	17		-0,261	0,303	-0,758	0,017	-2,080	-0,238
	3.1	17		-0,760	0,881	-0,840	0,022	-2,462	-0,692
	4.2	17		-0,775	0,898	-0,842	0,022	-2,464	-0,705
	5.1	17		0,917	-1,063	-1,213	-0,012	-2,457	0,834
	6.2	17		0,908	-1,052	-1,214	-0,012	-2,460	0,825
6	3.1	17		0,968	-0,294	3,347	-0,022	2,461	0,025
	4.2	17		0,987	-0,299	3,346	-0,022	2,463	0,025
	5.1	17		-1,168	0,355	1,664	0,025	2,465	-0,029
	6.2	17		-1,156	0,351	1,664	0,025	2,468	-0,029
	4.2	18		-1,383	0,097	2,054	0,022	5,274	-0,325
	5.1	18		1,638	-0,115	0,878	-0,025	3,847	0,384
	5.1		2557	1,638	-0,115	0,000	-0,025	4,531	0,206
	4.2		2919	-1,383	0,097	0,000	0,022	7,245	-0,139
	4.2	19		-1,383	0,097	-4,367	0,022	-1,665	0,257
	4.2	19		-1,241	0,000	2,221	0,022	-1,665	0,257
	5.1	19		1,638	-0,115	-2,506	-0,025	-1,035	-0,304
	6.2	19		1,454	0,000	1,288	-0,025	-1,036	-0,301
	6.2	20		1,454	0,000	-0,724	-0,025	0,029	-0,301
7	2.2	18		0,199	0,000	0,251	0,000	0,000	0,000
	3.1	18		0,550	0,000	0,222	0,000	0,000	0,000
	4.2	18		0,561	0,000	0,222	0,000	0,000	0,000
	5.1	18		-0,665	0,000	0,222	0,000	0,000	0,000
	1.1		672	-0,189	0,000	0,000	0,000	0,081	0,000
	6.2		672	0,658	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000
	1.1	21		-0,189	0,000	0,205	0,000	0,000	0,000
	4.2	21		-0,561	0,000	0,182	0,000	0,000	0,000
	5.1	21		0,665	0,000	0,182	0,000	0,000	0,000
	6.2	21		0,658	0,000	0,182	0,000	0,000	0,000
8	3.1	1		-0,884	0,844	-2,496	0,022	0,023	0,625
	4.2	1		-0,901	0,860	-2,495	0,022	0,023	0,637
	5.1	1		1,067	-1,018	-0,886	-0,012	-0,014	-0,754
	3.1	8		0,884	0,844	-2,645	-0,022	-1,905	0,008
	3.1	8		0,884	0,786	4,654	-0,022	-1,905	0,008
	6.2	8		-1,056	-0,938	6,553	0,013	-0,734	-0,010
	3.1	16		0,884	0,786	4,504	-0,022	1,529	0,597
	4.2	16		1,799	0,026	2,059	-0,020	1,553	-0,034
	5.1	16		-2,130	-0,031	4,343	0,009	4,111	0,039
	6.2	16		-1,056	-0,938	6,404	0,013	4,125	-0,713
	6.2		3359	-2,107	-0,030	0,000	0,009	8,151	-0,018
	5.1		3360	-2,130	-0,031	0,000	0,009	8,149	-0,018
	1.1		3402	0,607	0,009	0,000	-0,015	2,819	0,005
	4.2		3424	1,799	0,026	0,000	-0,020	3,533	0,017
	4.2	22		1,799	-0,026	2,757	-0,020	0,020	0,084
	5.1	22		-2,130	0,031	6,168	0,009	-0,007	-0,099
9	3.1	2		0,959	0,513	-2,239	0,023	0,000	0,391
	3.1	11		-0,959	0,513	-2,389	-0,023	-1,736	-0,006
	4.2	11		-0,977	0,523	-2,390	-0,023	-1,737	-0,006
	4.2	11		-0,977	0,583	4,902	-0,023	-1,737	-0,006
	5.1	11		1,157	-0,690	5,504	0,015	-1,336	0,008
	4.2	17		-0,977	0,583	4,752	-0,023	1,884	0,430
	5.1	17		1,157	-0,690	5,354	0,015	2,735	-0,510
	4.2	21		-1,972	-0,026	0,874	-0,021	3,515	0,121
	5.1	21		2,334	0,031	2,264	0,007	6,377	-0,144
	2.2		3299	-0,700	-0,009	0,000	-0,016	3,078	0,036
	4.2		3317	-1,972	-0,026	0,000	-0,021	3,872	0,100

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
9	5.1		3469	2,334	0,031	0,000	0,007	7,474	-0,114
	4.2	23		-1,972	0,026	2,872	-0,021	-0,020	0,031
	5.1	23		2,334	-0,031	5,911	0,007	0,007	-0,036
10	3.1	23		-0,284	-0,075	0,122	-0,020	0,022	-0,030
	4.2	23		-0,286	-0,077	0,122	-0,020	0,021	-0,031
	5.1	23		0,229	0,090	0,160	0,007	-0,007	0,036
	6.2	23		0,228	0,089	0,161	0,007	-0,008	0,035
	1.1		656	0,104	-0,026	0,000	0,015	0,065	-0,007
	5.1		805	-0,229	0,090	0,000	-0,007	0,057	0,037
	1.1	22		0,104	0,026	0,190	0,015	0,015	-0,029
	3.1	22		0,284	0,075	0,177	0,020	0,020	-0,083
	4.2	22		0,286	0,077	0,177	0,020	0,020	-0,084
	5.1	22		-0,229	-0,090	0,139	-0,007	-0,009	0,099
	6.2	22		-0,228	-0,089	0,139	-0,007	-0,009	0,098
11	4.2	24		0,240	-0,624	-8,881	0,000	0,000	-0,936
	5.1	24		-0,200	0,519	-10,538	0,000	0,000	0,779
	6.2	25		0,199	0,517	-10,579	0,000	-3,168	-0,621
	6.2	25		0,199	0,517	0,158	0,000	-3,168	-0,621
	3.1		575	-0,238	-0,619	0,000	0,000	-2,665	0,572
	2.2		635	-0,089	-0,231	0,000	0,000	-2,114	0,200
	4.2	26		-0,240	-0,624	8,993	0,000	-2,692	0,187
	5.1	26		0,200	0,519	10,289	0,000	-3,081	-0,156
	4.2	27		-0,240	0,624	-8,952	0,000	0,000	0,000
	5.1	27		0,200	-0,519	-10,248	0,000	0,000	0,000
12	4.2	22		-1,876	0,312	-2,935	0,000	0,000	0,000
	5.1	22		2,220	-0,260	-6,306	0,000	0,000	0,000
	4.2	24		1,876	0,312	-4,540	0,000	-5,606	0,468
	4.2	24		2,500	0,072	4,341	0,000	-5,606	-0,468
	5.1	24		-2,220	-0,260	-7,152	0,000	-10,094	-0,390
	5.1	24		-2,739	-0,060	3,386	0,000	-10,094	0,390
	6.2	24		-2,197	-0,259	-7,153	0,000	-10,094	-0,388
	6.2	24		-2,714	-0,060	3,386	0,000	-10,094	0,388
	3.1		5556	2,460	0,071	0,000	0,000	3,197	-0,174
	4.2		5556	2,500	0,072	0,000	0,000	3,197	-0,176
	5.1		7504	-2,739	-0,060	0,000	0,000	0,069	0,030
	6.2		7504	-2,714	-0,060	0,000	0,000	0,069	0,030
	4.2	28		2,500	-0,072	2,616	0,000	0,000	0,000
	5.1	28		-2,739	0,060	0,280	0,000	0,000	0,000
13	4.2	23		-1,607	-0,195	-2,993	0,000	0,000	0,000
	3.1	27		0,975	0,045	4,354	0,000	-5,693	-0,290
	4.2	27		1,607	-0,195	-4,598	0,000	-5,693	-0,292
	4.2	27		0,983	0,045	4,354	0,000	-5,693	-0,292
	5.1	27		-1,338	0,162	-6,917	0,000	-9,741	0,243
	5.1	27		-0,819	-0,037	3,331	0,000	-9,741	0,243
	4.2		5568	0,983	0,045	0,000	0,000	3,164	-0,109
	5.1		7407	-0,819	-0,037	0,000	0,000	0,099	0,022
	2.2	28		0,005	-0,055	0,175	0,005	-0,005	-0,041
14	4.2	28		0,013	-0,148	0,169	0,014	-0,014	-0,111
	5.1	28		-0,011	0,123	0,131	-0,013	0,014	0,093
	6.2		660	0,011	0,123	0,000	0,013	0,057	-0,011
	2.2		779	-0,005	-0,055	0,000	-0,005	0,063	-0,002
	4.2	29		-0,013	0,148	0,131	-0,014	-0,014	-0,111
	5.1	29		0,011	-0,123	0,168	0,013	0,014	0,093
	4.2	28		-2,649	0,059	-2,784	-0,014	-0,014	0,111
15	5.1	28		2,863	-0,049	-0,411	0,014	0,013	-0,093

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
15	4.2	30		2,649	0,059	-4,711	0,014	-6,759	-0,006
	5.1	30		-2,863	-0,049	6,454	-0,014	-1,641	0,005
	6.2	30		-2,837	-0,049	6,456	-0,013	-1,641	0,005
	3.1	34		2,607	-0,058	-2,816	0,014	-0,045	0,098
	4.2	34		2,649	-0,058	-2,820	0,014	-0,051	0,099
	5.1	34		-2,863	0,049	-5,439	-0,014	-9,062	-0,083
	6.2	34		-2,837	0,049	-5,441	-0,013	-9,066	-0,083
16	4.2	31		0,000	0,000	-9,498	0,000	-2,843	0,000
	4.2	31		0,000	0,000	0,073	0,000	-2,843	0,000
	1.1		786	0,000	0,000	0,000	0,000	-2,261	0,000
	4.2		837	0,000	0,000	0,000	0,000	-2,824	0,000
	4.2	32		0,000	0,000	9,463	0,000	-2,833	0,000
17	4.2	29		-0,835	0,058	-2,733	-0,014	0,014	0,111
	5.1	29		0,695	-0,049	-0,502	0,014	-0,013	-0,093
	3.1	33		0,828	0,058	-4,660	0,014	-6,640	-0,006
	4.2	33		0,835	0,059	4,763	0,014	-6,639	-0,006
	5.1	33		-0,695	-0,049	-1,517	-0,014	-1,831	0,005
	6.2	33		-0,692	-0,048	6,412	-0,013	-1,830	0,005
	3.1	35		0,828	-0,058	-2,832	0,014	-0,191	0,099
	4.2	35		0,835	-0,059	-2,836	0,014	-0,200	0,100
	5.1	35		-0,695	0,048	-5,393	-0,014	-8,791	-0,082
	6.2	35		-0,692	0,048	-5,396	-0,013	-8,797	-0,082
18	2.2	34		-0,001	-0,101	0,181	0,005	-0,009	-0,076
	4.2	34		-0,001	-0,273	0,182	0,015	-0,024	-0,205
	5.1	34		-0,001	0,227	0,122	-0,014	0,020	0,170
	6.2		615	0,001	0,226	0,000	0,014	0,058	-0,030
	2.2		803	0,001	-0,101	0,000	-0,005	0,064	-0,005
	2.2	35		0,001	0,101	0,157	-0,005	-0,009	-0,075
	4.2	35		0,001	0,273	0,118	-0,015	-0,024	-0,204
	5.1	35		0,001	-0,227	0,177	0,014	0,020	0,170
19	1.1	34		-0,488	0,022	2,336	-0,004	0,225	0,041
	3.1	34		-2,194	0,058	3,227	-0,013	0,030	0,111
	4.2	34		-2,234	0,059	3,242	-0,013	0,037	0,112
	5.1	34		4,230	-0,048	4,462	0,013	9,077	-0,092
	6.2	34		4,207	-0,048	4,468	0,013	9,081	-0,091
	6.2		1968	-4,207	-0,048	0,000	-0,013	13,483	-0,003
	1.1		2858	0,488	0,022	0,000	0,004	3,562	0,021
	1.1	50		1,243	-0,022	0,855	0,004	-3,114	0,043
	4.2	50		3,198	-0,059	0,825	0,013	-4,759	0,118
	5.1	50		-2,130	0,048	4,414	-0,013	-9,151	-0,097
20	6.2	50		-2,102	0,048	4,407	-0,013	-9,220	-0,097
	1.1	35		0,306	0,021	2,178	-0,004	0,295	0,040
	3.1	35		0,082	0,058	2,769	-0,013	0,205	0,110
	4.2	35		0,080	0,058	2,775	-0,013	0,214	0,110
	5.1	35		1,657	-0,049	4,969	0,013	8,777	-0,093
	6.2	35		1,658	-0,049	4,971	0,013	8,783	-0,093
	6.2		2189	-1,658	-0,049	0,000	-0,013	14,230	-0,014
	1.1		2665	-0,306	0,021	0,000	0,004	3,196	0,016
	1.1	51		0,449	-0,021	1,012	0,004	-2,568	0,042
	2.2	51		0,452	-0,021	1,007	0,005	-2,603	0,043
	4.2	51		0,884	-0,058	1,291	0,013	-3,117	0,117
	5.1	51		0,443	0,049	3,908	-0,013	-10,831	-0,098
21	6.2	51		0,446	0,049	3,904	-0,013	-10,883	-0,098
	4.2	51		0,000	-0,218	0,122	0,009	0,020	-0,163
	5.1	51		0,000	0,184	0,171	-0,009	-0,016	0,138

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
21	2.2		704	0,000	-0,080	0,000	-0,003	0,063	0,003
	6.2		857	0,000	0,183	0,000	0,009	0,057	0,019
	2.2	50		0,000	0,080	0,179	-0,003	0,008	-0,060
	4.2	50		0,000	0,218	0,177	-0,009	0,021	-0,164
	5.1	50		0,000	-0,184	0,128	0,009	-0,016	0,138
22	4.2	50		-3,139	0,059	-1,718	-0,006	4,750	0,046
	6.2	50		3,246	-0,048	-3,931	0,006	9,228	-0,040
	3.1	52		4,690	0,220	-0,183	0,002	0,075	-0,164
	4.2	52		3,139	0,059	-3,697	0,006	-0,259	0,062
	4.2	52		4,687	0,224	-0,223	0,002	0,130	-0,167
	5.1	52		-3,273	-0,048	-4,977	-0,006	0,917	-0,050
	5.1	52		-2,108	-0,221	-0,811	-0,002	0,969	0,164
	2.2		1872	2,512	0,078	0,000	0,001	-0,205	-0,057
	1.1		1911	2,509	0,074	0,000	0,001	-0,249	-0,051
	3.1	54		4,690	0,220	-1,788	0,002	-1,403	0,166
	3.1	54		3,355	0,057	2,126	0,002	-2,099	-0,046
	4.2	54		4,687	0,224	-1,828	0,002	-1,408	0,169
	5.1	54		-2,108	-0,221	-1,656	-0,002	-0,881	-0,168
	5.1	54		-3,488	-0,049	1,195	-0,002	-1,247	0,039
	5.1	56		-3,488	0,049	-0,151	-0,002	0,002	-0,053
23	5.1	38		-0,016	0,000	-8,287	0,000	0,000	0,000
	3.1	39		0,012	0,000	-8,732	0,000	-2,613	0,000
	3.1	39		0,012	0,000	0,100	0,000	-2,613	0,000
	5.1	39		0,016	0,000	-8,328	0,000	-2,492	0,000
	2.2		847	0,012	0,000	0,000	0,000	-2,160	0,000
	3.1		1034	0,012	0,000	0,000	0,000	-2,577	0,000
	3.1	40		0,012	0,000	8,616	0,000	-2,578	0,000
24	4.2	51		-0,344	0,059	-1,583	-0,006	3,126	0,047
	6.2	51		0,284	-0,049	-4,073	0,006	10,874	-0,040
	4.2	53		0,344	0,059	-3,563	0,006	-1,634	0,062
	4.2	53		1,787	0,225	0,511	0,002	-0,852	-0,167
	5.1	53		-0,285	-0,049	-5,119	-0,006	2,316	-0,051
	5.1	53		0,060	-0,220	-1,589	-0,002	2,000	0,165
	2.2		2176	1,378	0,078	0,000	0,001	-0,499	-0,032
	4.2		2327	1,787	0,225	0,000	0,002	-0,730	-0,059
	3.1		2352	1,775	0,222	0,000	0,002	-0,754	-0,053
	4.2	55		1,787	0,225	-1,095	0,002	-1,290	0,171
	4.2	55		0,081	0,059	2,132	0,002	-2,115	-0,049
	5.1	55		0,060	-0,220	-2,435	-0,002	-1,018	-0,166
25	2.2	57		-0,022	-0,029	0,170	0,001	-0,001	-0,022
	4.2	57		-0,059	-0,081	0,152	0,002	-0,002	-0,061
	5.1	57		0,048	0,070	0,147	-0,002	0,002	0,052
	6.2		737	-0,048	0,069	0,000	0,002	0,056	-0,001
	2.2		754	0,022	-0,029	0,000	-0,001	0,063	0,000
	1.1	56		0,022	0,029	0,168	-0,001	-0,001	-0,021
	4.2	56		0,059	0,081	0,147	-0,002	-0,002	-0,061
	5.1	56		-0,048	-0,070	0,152	0,002	0,002	0,053
	3.1	36		1,315	-0,171	-4,099	-0,002	0,632	-0,127
26	4.2	36		1,318	-0,173	-4,089	-0,002	0,622	-0,129
	5.1	36		0,437	0,166	-3,905	0,002	0,509	0,127
	3.1	38		-1,315	-0,171	-4,248	0,002	-2,498	-0,001
	4.2	38		-1,318	-0,173	-4,239	0,002	-2,501	-0,001
	4.2	38		-1,318	-0,161	4,448	0,002	-2,501	-0,001
	5.1	38		-0,437	0,182	4,233	-0,002	-2,476	-0,002
	4.2	42		-1,318	0,161	-4,299	0,002	-0,779	-0,122

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
26	5.1	42		-0,437	-0,182	-4,083	-0,002	-0,643	0,134
27	4.2	42		0,080	0,175	0,111	0,003	0,012	0,132
	5.1	42		-0,215	-0,169	0,154	-0,003	-0,022	-0,126
	6.2	42		-0,212	-0,167	0,156	-0,003	-0,024	-0,124
	2.2		650	0,021	0,062	0,000	-0,001	0,044	-0,007
	5.1		771	0,215	-0,169	0,000	0,003	0,037	-0,004
	2.2	43		0,021	-0,062	0,192	-0,001	0,037	0,046
	4.2	43		-0,080	-0,175	0,188	-0,003	0,046	0,130
	5.1	43		0,215	0,169	0,145	0,003	0,016	-0,127
	6.2	43		0,212	0,167	0,144	0,003	0,015	-0,126
	3.1	43		1,930	-0,172	-4,103	-0,002	0,756	-0,127
28	4.2	43		1,893	-0,175	-4,107	-0,002	0,757	-0,130
	5.1	43		0,722	0,167	-4,164	0,002	0,572	0,127
	3.1	41		-1,930	-0,160	4,322	0,002	-2,378	-0,002
	4.2	41		-1,893	-0,175	-4,257	0,002	-2,380	-0,002
	5.1	41		-0,722	0,182	4,101	-0,002	-2,607	-0,002
	6.2	41		-0,683	0,165	-4,318	-0,002	-2,609	-0,002
	6.2	41		-0,683	0,180	4,093	-0,002	-2,609	-0,002
	3.1	37		-1,930	0,160	-4,172	0,002	-0,808	-0,122
	4.2	37		-1,893	0,163	-4,163	0,002	-0,799	-0,124
	5.1	37		-0,722	-0,182	-3,951	-0,002	-0,413	0,135
	6.2	37		-0,683	-0,180	-3,943	-0,002	-0,404	0,133
	3.1	37		0,073	0,170	0,111	0,002	0,012	0,128
	4.2	37		0,076	0,173	0,113	0,002	0,011	0,130
	5.1	37		-0,211	-0,168	0,157	-0,002	-0,025	-0,125
29	1.1		650	0,025	0,059	0,000	-0,001	0,044	-0,007
	6.2		776	0,211	-0,166	0,000	0,002	0,037	-0,005
	1.1	36		0,025	-0,059	0,191	-0,001	0,037	0,043
	3.1	36		-0,073	-0,170	0,188	-0,002	0,046	0,127
	4.2	36		-0,076	-0,173	0,187	-0,002	0,045	0,129
	5.1	36		0,211	0,168	0,142	0,002	0,014	-0,127
	1.1	36		3,202	-1,149	0,085	0,000	-0,036	-0,570
	3.1	36		3,905	-1,164	0,098	0,000	-0,044	-0,635
	4.2	36		3,908	-1,125	0,097	0,000	-0,042	-0,624
	5.1	36		3,760	-0,624	0,045	0,000	-0,016	-0,507
30	6.2	36		3,756	-0,589	0,046	0,000	-0,018	-0,497
	1.1	52		-3,040	1,148	-0,085	0,000	-0,040	-0,463
	3.1	52		-3,761	1,164	-0,098	0,000	-0,044	-0,413
	4.2	52		-3,765	1,126	-0,097	0,000	-0,045	-0,389
	5.1	52		-3,616	0,624	-0,045	0,000	-0,024	-0,055
	6.2	52		-3,612	0,590	-0,046	0,000	-0,024	-0,033
	2.2	37		3,368	-1,338	-0,040	0,000	0,015	-0,619
	3.1	37		4,346	-1,755	-0,013	0,000	0,002	-0,783
	5.1	37		3,798	-0,074	-0,066	0,000	0,029	-0,380
	6.2	37		3,767	-0,043	-0,065	0,000	0,027	-0,371
31	2.2	53		-3,206	1,339	0,040	0,000	0,021	-0,586
	3.1	53		-4,202	1,754	0,013	0,000	0,010	-0,796
	4.2	53		-4,187	1,726	0,014	0,000	0,009	-0,779
	5.1	53		-3,655	0,073	0,066	0,000	0,031	0,313
	6.2	53		-3,624	0,044	0,065	0,000	0,031	0,332
	2.2	43		3,230	1,428	-0,085	0,000	0,036	0,632
	3.1	43		3,927	1,739	-0,094	0,000	0,041	0,758
	4.2	43		3,911	1,738	-0,096	0,000	0,043	0,759
32	5.1	43		4,023	0,871	-0,048	0,000	0,018	0,570
	6.2	43		4,021	0,870	-0,047	0,000	0,017	0,571

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
32	2.2	55		-3,068	-1,427	0,085	0,000	0,040	0,653
	3.1	55		-3,783	-1,740	0,094	0,000	0,043	0,807
	4.2	55		-3,767	-1,738	0,096	0,000	0,043	0,805
	5.1	55		-3,879	-0,872	0,048	0,000	0,025	0,215
	6.2	55		-3,877	-0,869	0,047	0,000	0,026	0,212
33	3.1	42		4,168	1,596	0,017	0,000	-0,004	0,742
	4.2	42		4,193	1,591	0,016	0,000	-0,003	0,743
	5.1	42		3,129	1,087	0,063	0,000	-0,026	0,611
	6.2	42		3,155	1,082	0,063	0,000	-0,028	0,611
	3.1	54		-4,025	-1,597	-0,017	0,000	-0,011	0,694
	4.2	54		-4,049	-1,590	-0,016	0,000	-0,012	0,689
	5.1	54		-2,986	-1,088	-0,063	0,000	-0,030	0,368
	6.2	54		-3,011	-1,081	-0,063	0,000	-0,029	0,363
34	1.1	53		0,094	-0,101	0,129	0,001	-0,022	-0,077
	4.2	53		0,181	-0,304	0,105	0,003	-0,013	-0,229
	5.1	53		-0,105	0,290	0,125	-0,003	-0,027	0,216
	6.2	53		-0,105	0,287	0,126	-0,003	-0,028	0,214
	2.2		717	-0,097	-0,105	0,000	-0,001	0,024	0,005
	5.1		783	0,105	0,290	0,000	0,003	0,022	0,011
	2.2	52		-0,097	0,105	0,141	-0,001	0,031	-0,077
	4.2	52		-0,181	0,304	0,134	-0,003	0,035	-0,227
	5.1	52		0,105	-0,290	0,114	0,003	0,019	0,218
	6.2	52		0,105	-0,287	0,113	0,003	0,019	0,216
35	2.2	55		0,097	-0,098	0,142	0,001	-0,031	-0,072
	3.1	55		0,180	-0,282	0,136	0,002	-0,036	-0,210
	4.2	55		0,182	-0,286	0,136	0,002	-0,036	-0,213
	5.1	55		-0,109	0,278	0,110	-0,002	-0,016	0,210
	6.2		695	0,106	0,275	0,000	0,002	0,022	-0,016
	1.1		786	-0,095	-0,094	0,000	-0,001	0,024	-0,005
	3.1	54		-0,180	0,282	0,103	-0,002	0,011	-0,213
	4.2	54		-0,182	0,286	0,103	-0,002	0,011	-0,216
	5.1	54		0,109	-0,278	0,129	0,002	0,031	0,207
	6.2	54							
36	1.1	37		-0,052	-0,009	0,034	0,000	-0,010	-0,010
	3.1	37		-0,266	-0,008	0,030	0,000	-0,009	-0,013
	4.2	37		-0,275	-0,007	0,030	0,000	-0,009	-0,013
	5.1	37		0,397	-0,007	0,031	0,000	-0,009	-0,006
	6.2	37		0,396	-0,007	0,031	0,000	-0,009	-0,006
	2.2		887	0,058	-0,009	0,000	0,000	0,005	0,002
	3.1		889	0,266	-0,008	0,000	0,000	0,005	0,006
	1.1	52		0,092	0,009	0,033	0,000	0,009	-0,005
	2.2	52		0,099	0,009	0,033	0,000	0,009	-0,005
	4.2	52		0,311	0,007	0,030	0,000	0,008	0,000
	5.1	52		-0,361	0,007	0,029	0,000	0,008	-0,007
	6.2	52		-0,360	0,007	0,029	0,000	0,008	-0,007
	2.2	37		-0,181	0,001	0,033	0,000	-0,016	0,002
	3.1	37		-0,402	0,002	0,028	0,000	-0,016	0,006
37	4.2	37		-0,348	0,002	0,028	0,000	-0,016	0,006
	5.1	37		-0,543	-0,002	0,051	0,000	-0,032	-0,005
	6.2	37		-0,490	-0,002	0,051	0,000	-0,032	-0,005
	3.1		809	0,402	0,002	0,000	0,000	-0,004	-0,004
	6.2		1502	0,490	-0,002	0,000	0,000	0,006	0,002
	1.1	55		0,265	-0,001	0,035	0,000	0,018	-0,001
	2.2	55		0,222	-0,001	0,035	0,000	0,018	-0,001
	3.1	55		0,438	-0,002	0,032	0,000	0,020	-0,002
	4.2	55		0,384	-0,002	0,032	0,000	0,019	-0,002

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
37	5.1	55		0,579	0,002	0,009	0,000	-0,005	0,001
	6.2	55		0,526	0,002	0,008	0,000	-0,005	0,001
38	1.1	55		-0,096	-0,012	0,033	0,000	-0,009	-0,009
	3.1	55		-0,312	-0,014	0,030	0,000	-0,008	-0,007
	4.2	55		-0,315	-0,014	0,029	0,000	-0,008	-0,007
	5.1	55		0,370	-0,008	0,029	0,000	-0,008	-0,009
	6.2	55		0,363	-0,008	0,029	0,000	-0,008	-0,009
	4.2		861	0,315	-0,014	0,000	0,000	0,005	-0,004
	1.1		863	0,096	-0,012	0,000	0,000	0,005	-0,001
	2.2	42		0,060	0,011	0,034	0,000	0,010	-0,012
	3.1	42		0,276	0,014	0,030	0,000	0,009	-0,017
	4.2	42		0,279	0,014	0,030	0,000	0,009	-0,017
	5.1	42		-0,406	0,008	0,031	0,000	0,009	-0,005
	6.2	42		-0,399	0,008	0,031	0,000	0,009	-0,005
39	1.1	42		0,229	0,000	0,039	0,000	-0,020	0,002
	4.2	42		0,133	0,002	0,042	0,000	-0,025	0,006
	5.1	42		1,017	-0,002	0,054	0,000	-0,032	-0,005
	6.2	42		0,963	-0,002	0,055	0,000	-0,032	-0,005
	3.1		1217	-0,192	0,002	0,000	0,000	0,001	-0,003
	6.2		1590	-0,963	-0,002	0,000	0,000	0,011	0,002
	1.1	52		-0,188	0,000	0,028	0,000	0,010	-0,001
	4.2	52		-0,097	-0,002	0,018	0,000	0,003	-0,002
	5.1	52		-0,981	0,002	0,006	0,000	-0,010	0,002
	6.2	52		-0,927	0,002	0,005	0,000	-0,010	0,002
40	4.2	5		-0,223	0,061	2,197	0,000	0,000	0,000
	5.1	5		0,264	-0,072	1,512	0,000	0,000	0,000
	4.2	6		-1,502	-0,026	-0,885	0,000	0,653	0,018
	5.1	6		1,779	0,031	-0,591	0,000	0,447	-0,022
	4.2	7		-1,502	0,026	0,980	0,000	0,000	0,000
41	5.1	7		1,779	-0,031	0,687	0,000	0,000	0,000
	3.1	13		0,229	0,059	2,346	0,000	0,000	0,000
	3.1	14		1,464	-0,025	-0,949	0,000	0,698	0,018
	4.2	14		-0,234	0,060	2,303	0,000	0,697	0,018
	4.2	14		1,492	-0,026	-0,948	0,000	0,697	0,018
	5.1	14		0,277	-0,071	1,048	0,000	0,321	-0,021
	5.1	14		-1,767	0,030	-0,410	0,000	0,321	-0,021
	4.2	15		1,492	0,026	1,044	0,000	0,000	0,000
	5.1	15		-1,767	-0,030	0,506	0,000	0,000	0,000
42	4.2	6		-3,264	0,002	0,284	0,000	0,000	0,000
	4.2		961	3,264	0,002	0,000	0,000	0,137	0,002
	3.1	44		3,113	0,002	-0,391	0,000	-0,122	0,004
	3.1	44		6,054	0,019	0,380	-0,003	-0,160	-0,022
	4.2	44		6,214	0,019	0,379	-0,003	-0,159	-0,022
	6.2	44		0,973	0,000	0,178	0,001	-0,069	0,000
	6.2		3501	0,973	0,000	0,000	0,001	0,039	0,000
	5.1		3504	0,877	0,000	0,000	0,001	0,039	0,000
	4.2		3563	6,214	0,019	0,000	-0,003	0,084	0,002
	3.1		3565	6,054	0,019	0,000	-0,003	0,084	0,002
	3.1	47		6,054	0,019	-0,295	-0,003	-0,063	0,021
	4.2	47		6,214	0,019	-0,296	-0,003	-0,064	0,021
	6.2	47		0,973	0,000	-0,155	0,001	-0,043	0,000
	6.2	47		2,203	-0,011	0,153	0,001	-0,038	0,012
	6.2		5608	2,203	-0,011	0,000	0,001	0,041	0,001
	3.1	58		2,512	-0,002	0,399	0,000	-0,154	0,002
	6.2	58		2,203	-0,011	-0,181	0,001	-0,070	-0,012

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
42	3.1	63		2,624	0,002	0,276	0,000	0,013	-0,003
43	5.1	14		-3,061	-0,001	0,140	0,000	0,000	0,000
	3.1	46		-0,134	0,000	-0,407	0,000	-0,158	0,000
	6.2		3531	3,574	-0,003	0,000	0,001	0,043	0,001
	3.1	49		3,682	0,022	-0,329	-0,003	-0,105	0,029
	3.1	49		4,054	0,024	0,301	-0,003	-0,071	-0,026
	6.2	49		3,652	-0,005	0,160	0,001	-0,045	0,007
	3.1		5581	4,054	0,024	0,000	-0,003	0,082	-0,002
	6.2		5659	3,652	-0,005	0,000	0,001	0,043	0,002
	3.1	60		4,054	0,024	-0,374	-0,003	-0,153	0,028
	3.1	60		2,515	0,037	0,384	-0,003	-0,122	-0,041
	6.2	60		3,652	-0,005	-0,173	0,001	-0,060	-0,004
	3.1		8141	2,515	0,037	0,000	-0,003	0,128	0,007
	3.1	65		2,628	-0,037	0,291	-0,003	0,015	0,044
44	4.2	65		2,612	-0,037	0,291	-0,003	0,016	0,044
	4.2	63		0,000	0,081	0,217	0,000	0,000	0,000
	3.1	64		0,000	-0,060	-0,358	0,000	0,092	0,036
	4.2	64		0,000	0,081	0,196	0,000	0,093	0,037
	4.2	64		0,000	-0,065	-0,356	0,000	0,093	0,037
	6.2	64		0,000	-0,092	-0,080	0,000	0,060	0,016
	3.1	65		0,000	0,060	0,379	0,000	0,074	0,009
45	6.2	65		0,000	0,092	0,101	0,000	-0,019	-0,025
	2.2	6		0,013	-0,051	0,220	0,000	0,000	0,000
	3.1	6		0,075	-0,049	0,306	0,000	0,000	0,000
	6.2	6		-0,099	-0,046	0,133	0,000	0,000	0,000
	2.2	12		-0,013	-0,051	0,163	0,000	0,086	-0,023
	2.2	12		-0,013	0,051	-0,163	0,000	0,086	-0,023
	3.1	12		-0,075	-0,049	0,256	0,000	0,126	-0,022
	3.1	12		-0,075	0,049	-0,256	0,000	0,126	-0,022
	6.2	12		0,099	0,046	-0,083	0,000	0,049	-0,020
	3.1	14		-0,075	-0,049	0,306	0,000	0,000	0,000
	6.2	14		0,099	-0,046	0,133	0,000	0,000	0,000
46	2.2	63		2,543	0,009	0,016	0,001	0,009	0,001
	3.1	63		3,072	0,021	0,010	0,002	0,013	0,002
	4.2	63		3,085	0,021	0,010	0,002	0,013	0,002
	5.1	63		1,804	-0,004	0,016	0,000	0,005	0,000
	6.2	63		1,818	-0,004	0,016	0,000	0,005	0,000
	4.2		290	-3,085	0,021	0,000	-0,002	0,015	0,005
	5.1		456	-1,804	-0,004	0,000	0,000	0,009	-0,002
	1.1	70		-2,470	-0,009	0,053	-0,001	0,023	0,015
	3.1	70		-3,021	-0,021	0,051	-0,002	0,023	0,035
	4.2	70		-3,034	-0,021	0,051	-0,002	0,022	0,035
	5.1	70		-1,753	0,004	0,045	0,000	0,020	-0,007
	6.2	70		-1,767	0,004	0,045	0,000	0,020	-0,007
47	2.2	70		-2,355	0,012	0,021	-0,005	-0,002	0,006
	3.1	70		-2,908	0,031	0,018	-0,012	-0,002	0,015
	4.2	70		-2,921	0,030	0,019	-0,012	-0,002	0,014
	5.1	70		-1,635	-0,006	0,019	0,001	-0,002	-0,002
	6.2	70		-1,649	-0,008	0,019	0,002	-0,002	-0,003
	3.1		749	2,908	0,031	0,000	0,012	0,005	0,009
	2.2		753	2,355	0,012	0,000	0,005	0,006	0,003
	1.1	58		2,262	-0,014	0,028	0,006	0,008	0,017
	3.1	58		2,840	-0,031	0,024	0,012	0,007	0,040
	4.2	58		2,853	-0,030	0,024	0,012	0,006	0,037
	5.1	58		1,567	0,006	0,024	-0,001	0,006	-0,008

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
47	6.2	58		1,581	0,008	0,024	-0,002	0,006	-0,010
48	1.1	58		1,090	-0,024	0,034	0,003	-0,009	-0,049
	3.1	58		1,354	-0,049	0,029	0,008	-0,006	-0,104
	4.2	58		1,356	-0,047	0,029	0,007	-0,005	-0,101
	5.1	58		0,715	0,002	0,031	-0,002	-0,009	0,011
	6.2	58		0,715	0,005	0,031	-0,003	-0,009	0,015
	4.2		801	-1,356	-0,047	0,000	-0,007	0,006	0,063
	6.2		882	-0,715	0,005	0,000	0,003	0,005	-0,011
	1.1	68		-1,032	0,024	0,035	-0,003	0,009	0,007
	2.2	68		-1,034	0,022	0,035	-0,003	0,009	0,007
	3.1	68		-1,303	0,049	0,032	-0,008	0,009	0,020
	4.2	68		-1,304	0,047	0,033	-0,007	0,009	0,020
	5.1	68		-0,664	-0,002	0,030	0,002	0,008	-0,007
	6.2	68		-0,664	-0,005	0,030	0,003	0,008	-0,007
49	1.1	68		-0,799	-0,012	0,026	-0,002	-0,008	0,005
	2.2	68		-0,800	-0,013	0,026	-0,001	-0,008	0,004
	3.1	68		-1,101	-0,024	0,023	-0,003	-0,006	0,014
	4.2	68		-1,103	-0,025	0,022	-0,003	-0,006	0,013
	5.1	68		-0,454	0,000	0,024	0,000	-0,007	-0,005
	6.2	68		-0,455	0,000	0,024	0,000	-0,007	-0,006
	1.1		936	0,799	-0,012	0,000	0,002	0,005	-0,016
	5.1		955	0,454	0,000	0,000	0,000	0,004	0,006
	2.2	47		0,723	0,013	0,023	0,001	0,005	-0,026
	3.1	47		1,032	0,024	0,020	0,003	0,004	-0,055
	4.2	47		1,034	0,025	0,021	0,003	0,005	-0,056
	5.1	47		0,386	0,000	0,019	0,000	0,004	0,006
	6.2	47		0,387	0,000	0,019	0,000	0,004	0,006
50	1.1	47		-0,617	-0,008	0,033	-0,001	-0,007	-0,023
	3.1	47		-0,733	-0,020	0,028	-0,002	-0,005	-0,054
	4.2	47		-0,739	-0,019	0,028	-0,003	-0,004	-0,052
	5.1	47		-0,479	0,005	0,029	0,001	-0,007	0,010
	6.2	47		-0,486	0,006	0,029	0,000	-0,007	0,013
	4.2		788	0,739	-0,019	0,000	0,003	0,007	0,037
	6.2		822	0,486	0,006	0,000	0,000	0,005	-0,008
	1.1	66		0,675	0,008	0,037	0,001	0,010	0,010
	2.2	66		0,682	0,006	0,037	0,001	0,010	0,010
	3.1	66		0,784	0,020	0,033	0,002	0,009	0,020
	4.2	66		0,790	0,019	0,033	0,003	0,009	0,020
	5.1	66		0,530	-0,005	0,032	-0,001	0,010	-0,002
	6.2	66		0,537	-0,006	0,032	0,000	0,010	-0,002
51	1.1	66		0,929	-0,016	0,023	0,005	-0,006	0,012
	3.1	66		1,010	-0,039	0,020	0,010	-0,004	0,026
	4.2	66		1,015	-0,040	0,019	0,010	-0,005	0,025
	5.1	66		0,756	0,009	0,022	-0,002	-0,006	-0,003
	6.2	66		0,763	0,009	0,022	-0,002	-0,006	-0,004
	4.2		773	-1,015	-0,040	0,000	-0,010	0,003	-0,056
	1.1		837	-0,929	-0,016	0,000	-0,005	0,004	-0,025
	2.2	44		-1,014	0,016	0,025	-0,005	0,008	-0,039
	4.2	44		-1,084	0,040	0,024	-0,010	0,009	-0,094
	5.1	44		-0,824	-0,009	0,021	0,002	0,006	0,019
	6.2	44		-0,831	-0,009	0,021	0,002	0,005	0,019
52	2.2	44		-2,465	0,015	0,039	-0,005	-0,010	0,020
	3.1	44		-3,212	0,033	0,032	-0,012	-0,006	0,043
	4.2	44		-3,221	0,034	0,033	-0,012	-0,006	0,045
	5.1	44		-1,555	-0,006	0,036	0,002	-0,011	-0,008

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
52	1.1		970	2,456	0,014	0,000	0,005	0,009	-0,005
	5.1		1008	1,555	-0,006	0,000	-0,002	0,007	0,002
	1.1	61		2,513	-0,014	0,030	0,005	0,002	0,006
	3.1	61		3,263	-0,033	0,029	0,012	0,003	0,013
	4.2	61		3,272	-0,034	0,029	0,012	0,002	0,013
	5.1	61		1,606	0,006	0,025	-0,002	0,002	-0,003
53	6.2	61		1,614	0,006	0,026	-0,002	0,002	-0,002
	2.2	61		2,695	0,009	0,034	0,000	-0,017	0,015
	3.1	61		3,429	0,021	0,030	0,000	-0,015	0,036
	4.2	61		3,438	0,020	0,030	0,000	-0,016	0,035
	5.1	61		1,750	-0,003	0,031	0,000	-0,016	-0,006
	6.2	61		1,757	-0,004	0,030	0,000	-0,016	-0,007
	1.1		1225	-2,685	0,009	0,000	0,000	0,004	-0,005
	5.1		1239	-1,750	-0,003	0,000	0,000	0,003	0,002
	1.1	6		-2,762	-0,009	0,014	0,000	0,000	0,000
	3.1	6		-3,497	-0,021	0,013	0,000	0,000	0,000
	4.2	6		-3,507	-0,020	0,012	0,000	0,000	0,000
	5.1	6		-1,818	0,003	0,012	0,000	0,000	0,000
54	6.2	6		-1,826	0,004	0,012	0,000	0,000	0,000
	3.1	65		3,391	-0,019	0,008	0,016	0,015	-0,081
	4.2	65		3,377	-0,017	0,008	0,016	0,016	-0,078
	6.2	65		1,851	0,011	0,017	-0,003	0,005	0,027
	4.2		214	-3,377	-0,017	0,000	-0,016	0,017	0,074
	6.2		468	-1,851	0,011	0,000	0,003	0,009	-0,022
	2.2	71		-2,661	0,003	0,054	-0,007	0,024	0,022
	3.1	71		-3,340	0,019	0,053	-0,016	0,024	0,049
	5.1	71		-1,814	-0,010	0,045	0,002	0,019	-0,007
	6.2	71		-1,800	-0,011	0,045	0,003	0,020	-0,008
55	3.1	71		-3,226	0,005	0,023	-0,010	-0,004	0,019
	4.2	71		-3,212	0,005	0,023	-0,010	-0,005	0,018
	5.1	71		-1,697	0,007	0,018	0,002	-0,001	0,000
	6.2	71		-1,683	0,006	0,018	0,003	-0,001	-0,001
	5.1		734	1,697	0,007	0,000	-0,002	0,005	0,005
	1.1		818	2,546	0,006	0,000	0,004	0,006	-0,005
	1.1	60		2,469	-0,006	0,026	0,004	0,005	0,001
	3.1	60		3,158	-0,005	0,020	0,010	0,002	-0,009
	4.2	60		3,144	-0,005	0,020	0,010	0,002	-0,010
	5.1	60		1,629	-0,007	0,025	-0,002	0,007	0,012
56	6.2	60		1,615	-0,006	0,025	-0,003	0,007	0,011
	1.1	60		0,851	-0,013	0,036	0,003	-0,010	-0,038
	3.1	60		0,928	-0,028	0,032	0,006	-0,010	-0,085
	5.1	60		0,694	0,003	0,031	0,000	-0,008	0,014
	6.2	60		0,694	0,005	0,031	0,000	-0,008	0,017
	2.2		876	-0,850	-0,011	0,000	-0,003	0,006	0,024
	3.1		894	-0,928	-0,028	0,000	-0,006	0,004	0,060
	1.1	69		-0,793	0,013	0,034	-0,003	0,009	0,015
	2.2	69		-0,793	0,011	0,034	-0,003	0,009	0,015
	3.1	69		-0,877	0,028	0,030	-0,006	0,008	0,037
57	5.1	69		-0,643	-0,003	0,030	0,000	0,007	-0,008
	6.2	69		-0,643	-0,005	0,030	0,000	0,008	-0,009
	1.1	69		-0,558	-0,007	0,027	0,000	-0,008	0,015
	2.2	69		-0,557	-0,008	0,027	0,000	-0,008	0,014
	3.1	69		-0,672	-0,015	0,025	0,000	-0,007	0,036
	4.2	69		-0,671	-0,016	0,025	0,000	-0,008	0,035
	5.1	69		-0,434	0,002	0,023	0,000	-0,007	-0,008

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
57	6.2	69		-0,434	0,002	0,023	0,000	-0,007	-0,009
	5.1		916	0,434	0,002	0,000	0,000	0,004	0,010
	3.1		1022	0,672	-0,015	0,000	0,000	0,006	-0,051
	2.2	49		0,480	0,008	0,022	0,000	0,004	-0,027
	3.1	49		0,604	0,015	0,018	0,000	0,001	-0,062
	4.2	49		0,603	0,016	0,018	0,000	0,002	-0,063
	5.1	49		0,365	-0,002	0,020	0,000	0,005	0,011
	6.2	49		0,365	-0,002	0,020	0,000	0,005	0,012
58	1.1	49		-0,675	-0,006	0,034	-0,001	-0,008	-0,020
	3.1	49		-0,975	-0,015	0,030	-0,004	-0,008	-0,047
	4.2	49		-0,970	-0,014	0,030	-0,004	-0,007	-0,045
	5.1	49		-0,356	0,004	0,030	0,001	-0,007	0,010
	6.2	49		-0,349	0,005	0,030	0,001	-0,007	0,012
	2.2		833	0,668	-0,005	0,000	0,001	0,006	0,014
	3.1		849	0,975	-0,015	0,000	0,004	0,005	0,035
	1.1	67		0,733	0,006	0,036	0,001	0,010	0,010
	2.2	67		0,726	0,005	0,036	0,001	0,010	0,009
	3.1	67		1,026	0,015	0,031	0,004	0,009	0,021
	4.2	67		1,021	0,014	0,032	0,004	0,008	0,021
	5.1	67		0,407	-0,004	0,032	-0,001	0,009	-0,003
	6.2	67		0,401	-0,005	0,032	-0,001	0,009	-0,003
	1.1	67		0,988	-0,016	0,025	0,005	-0,007	0,015
	3.1	67		1,257	-0,038	0,023	0,011	-0,006	0,033
	4.2	67		1,251	-0,038	0,023	0,011	-0,007	0,032
59	5.1	67		0,630	0,007	0,021	-0,002	-0,005	-0,005
	6.2	67		0,624	0,007	0,021	-0,002	-0,005	-0,006
	5.1		838	-0,630	0,007	0,000	0,002	0,003	0,011
	3.1		947	-1,257	-0,038	0,000	-0,011	0,005	-0,069
	2.2	46		-1,059	0,017	0,024	-0,005	0,006	-0,043
	3.1	46		-1,325	0,038	0,020	-0,011	0,003	-0,099
	4.2	46		-1,320	0,038	0,020	-0,011	0,005	-0,099
	5.1	46		-0,698	-0,007	0,022	0,002	0,007	0,018
	6.2	46		-0,692	-0,007	0,022	0,002	0,006	0,018
	2.2	46		-2,351	0,013	0,041	-0,006	-0,012	0,018
	3.1	46		-2,853	0,032	0,036	-0,014	-0,010	0,043
	4.2	46		-2,844	0,033	0,036	-0,014	-0,010	0,045
60	5.1	46		-1,721	-0,008	0,036	0,002	-0,010	-0,011
	6.2	46		-1,713	-0,008	0,036	0,002	-0,010	-0,010
	1.1		1003	2,360	0,013	0,000	0,006	0,009	-0,005
	4.2		1008	2,844	0,033	0,000	0,014	0,008	-0,012
	1.1	62		2,418	-0,013	0,029	0,006	0,002	0,004
	3.1	62		2,904	-0,032	0,026	0,014	0,001	0,012
	4.2	62		2,895	-0,033	0,025	0,014	0,001	0,012
	5.1	62		1,772	0,008	0,026	-0,002	0,001	-0,003
	6.2	62		1,764	0,008	0,026	-0,002	0,001	-0,003
	2.2	62		2,578	0,008	0,034	0,000	-0,018	0,015
	3.1	62		3,064	0,022	0,030	0,000	-0,016	0,038
	6.2	62		1,909	-0,005	0,030	0,000	-0,015	-0,009
	1.1		1228	-2,588	0,009	0,000	0,000	0,004	-0,005
	4.2		1249	-3,055	0,021	0,000	0,000	0,003	-0,010
	1.1	14		-2,665	-0,009	0,014	0,000	0,000	0,000
	3.1	14		-3,133	-0,022	0,013	0,000	0,000	0,000
61	4.2	14		-3,123	-0,021	0,012	0,000	0,000	0,000
	6.2	14		-1,978	0,005	0,013	0,000	0,000	0,000
	3.1	61		4,409	-0,013	0,058	0,025	-0,013	-0,042
	6.2	61							

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
62	4.2	61		4,421	-0,012	0,058	0,025	-0,013	-0,042
	1.1		1055	-3,427	-0,006	0,000	-0,011	0,019	0,012
	1.1	66		-3,427	-0,006	-0,076	-0,011	-0,027	0,005
	2.2	66		-3,440	-0,005	-0,076	-0,011	-0,027	0,005
	3.1	66		-5,561	-0,033	0,061	-0,038	-0,018	0,038
	4.2	66		-5,580	-0,033	0,061	-0,037	-0,018	0,037
	6.2	66		-3,052	0,006	0,062	0,007	-0,022	-0,006
	3.1		3391	-5,561	-0,033	0,000	-0,038	0,016	0,001
	4.2		3397	-5,580	-0,033	0,000	-0,037	0,016	0,001
	6.2		3417	-3,052	0,006	0,000	0,007	0,013	0,002
	5.1		3418	-3,033	0,006	0,000	0,007	0,013	0,002
	2.2	68		-3,236	-0,003	0,071	-0,011	-0,023	-0,009
	3.1	68		-5,561	-0,033	-0,064	-0,038	-0,022	-0,038
	4.2	68		-5,580	-0,033	-0,064	-0,037	-0,021	-0,037
	6.2	68		-3,052	0,006	-0,063	0,007	-0,022	0,009
	1.1	70		-3,192	0,004	0,069	-0,011	0,021	-0,018
	3.1	70		-3,929	0,009	0,063	-0,025	0,020	-0,040
63	3.1	62		3,935	-0,011	0,059	0,028	-0,014	-0,043
	6.2	62		2,423	0,003	0,057	-0,006	-0,013	0,010
	1.1		1062	-3,302	-0,004	0,000	-0,012	0,019	0,013
	2.2	67		-3,289	-0,004	-0,075	-0,012	-0,027	0,008
	3.1	67		-5,412	-0,035	0,063	-0,046	-0,020	0,048
	6.2	67		-3,069	0,006	0,062	0,010	-0,021	-0,008
	6.2		3408	-3,069	0,006	0,000	0,010	0,014	0,000
	3.1		3425	-5,412	-0,035	0,000	-0,046	0,016	0,008
	2.2	69		-3,466	-0,010	0,072	-0,016	-0,024	0,004
	3.1	69		-5,412	-0,035	-0,062	-0,046	-0,020	-0,031
	6.2	69		-3,069	0,006	-0,063	0,010	-0,023	0,007
	1.1	71		-3,463	0,010	0,069	-0,017	0,021	-0,018
	3.1	71		-4,348	0,023	0,062	-0,041	0,019	-0,040
	6.2	71		-2,314	-0,004	0,061	0,009	0,018	0,006
64	3.1	44		-0,047	-0,128	0,806	-0,041	-0,121	-0,010
	4.2	44		-0,065	-0,129	0,809	-0,040	-0,123	-0,011
	5.1	44		0,019	-0,065	0,136	0,007	0,025	-0,005
	3.1	45		0,047	-0,128	0,785	0,041	0,237	-0,048
	3.1	45		0,046	0,096	-0,233	0,041	0,237	-0,048
	4.2	45		0,065	0,095	-0,230	0,040	0,237	-0,048
	4.2	46		0,065	-0,095	0,251	0,040	-0,128	-0,005
	5.1	46		-0,019	-0,069	0,246	-0,007	0,025	0,007
65	3.1	47		-0,007	0,080	0,576	-0,040	-0,008	0,052
	4.2	47		0,007	0,077	0,581	-0,040	-0,011	0,051
	6.2	47		0,008	-0,025	0,203	0,008	-0,005	-0,002
	3.1	48		0,007	0,074	-0,501	0,040	0,246	-0,016
	4.2	48		-0,007	0,077	0,560	0,040	0,246	-0,016
	6.2	48		-0,008	-0,025	0,182	-0,008	0,082	-0,009
	3.1	49		0,007	-0,074	0,522	0,040	-0,016	0,018
	4.2	49		-0,007	-0,073	0,517	0,040	-0,018	0,017
	6.2	49		-0,008	-0,003	0,196	-0,008	0,002	-0,008
66	3.1	58		0,085	0,176	0,359	-0,040	0,115	0,072
	4.2	58		0,069	0,173	0,367	-0,039	0,110	0,071
	6.2	58		-0,007	0,050	0,243	0,008	-0,025	0,011
	3.1	59		-0,085	0,176	0,338	0,040	0,272	0,007
	3.1	59		-0,085	0,000	-0,747	0,040	0,272	0,007
	4.2	59		-0,069	0,173	0,347	0,039	0,271	0,007
	6.2	59		0,007	-0,075	-0,161	-0,008	0,080	0,012

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
66	3.1	60		-0,085	0,000	0,768	0,040	0,069	0,008
	6.2	60		0,007	0,075	0,182	-0,008	-0,003	-0,022
67	2.2	63		0,141	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000
	3.1	63		0,282	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	4.2	63		0,422	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	5.1	63		-0,626	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	2.2		1226	-0,141	0,000	0,000	0,000	0,039	0,000
	5.1		1226	0,626	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000
	1.1	60		-0,047	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000
	4.2	60		-0,439	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	5.1	60		0,609	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	6.2	60		0,531	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
68	1.1	60		-0,273	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000
	4.2	60		-0,727	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	5.1	60		0,555	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	6.2	60		0,531	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	1.1		1226	0,273	0,000	0,000	0,000	0,039	0,000
	3.1		1226	0,682	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000
	2.2	47		0,289	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000
	3.1	47		0,665	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	4.2	47		0,710	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	5.1	47		-0,572	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
69	2.2	47		0,195	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000
	3.1	47		0,638	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	5.1	47		-0,605	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	6.2	47		-0,627	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	2.2		1226	-0,195	0,000	0,000	0,000	0,039	0,000
	4.2		1226	-0,603	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000
	1.1	46		-0,243	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000
	3.1	46		-0,656	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	4.2	46		-0,621	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	6.2	46		0,610	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
70	1.1	46		-0,173	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000
	3.1	46		-0,416	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	6.2	46		0,552	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	1.1		1226	0,173	0,000	0,000	0,000	0,039	0,000
	5.1		1226	-0,485	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000
	2.2	6		0,055	0,000	0,064	0,000	0,000	0,000
	3.1	6		0,399	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
	6.2	6		-0,569	0,000	0,056	0,000	0,000	0,000
71	3.1	12		-0,014	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	4.2	12		-0,016	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	6.2	12		-0,063	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
	3.1		1141	0,014	0,000	0,000	0,000	0,297	0,000
	5.1		1141	0,061	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
	3.1	45		0,187	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	4.2	45		0,189	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
72	5.1	45		0,120	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
	3.1	45		-0,241	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	4.2	45		-0,244	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	5.1	45		-0,197	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
	6.2	45		-0,199	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
	4.2		1141	0,244	0,000	0,000	0,000	0,297	0,000
	6.2		1141	0,199	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
	4.2	48		0,417	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000

Staaf-nummer	Comb.-nummer	Knoop-nummer	x-lokaal [mm]	Nx-lokaal [kN]	Vy-lokaal [kN]	Vz-lokaal [kN]	Mx-lokaal [kNm]	My-lokaal [kNm]	Mz-lokaal [kNm]
72	5.1	48		0,256	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
73	2.2	48		-0,247	0,000	0,339	0,000	0,000	0,000
	3.1	48		-0,235	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	5.1	48		-0,223	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
	6.2	48		-0,228	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
	4.2		1141	0,240	0,000	0,000	0,000	0,297	0,000
	5.1		1141	0,223	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
	4.2	59		0,413	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	5.1	59		0,283	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
74	3.1	59		-0,056	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	6.2	59		-0,101	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000
	4.2		1141	0,062	0,000	0,000	0,000	0,297	0,000
	6.2		1141	0,101	0,000	0,000	0,000	0,102	0,000
	4.2	64		0,235	0,000	0,520	0,000	0,000	0,000
	5.1	64		0,156	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000

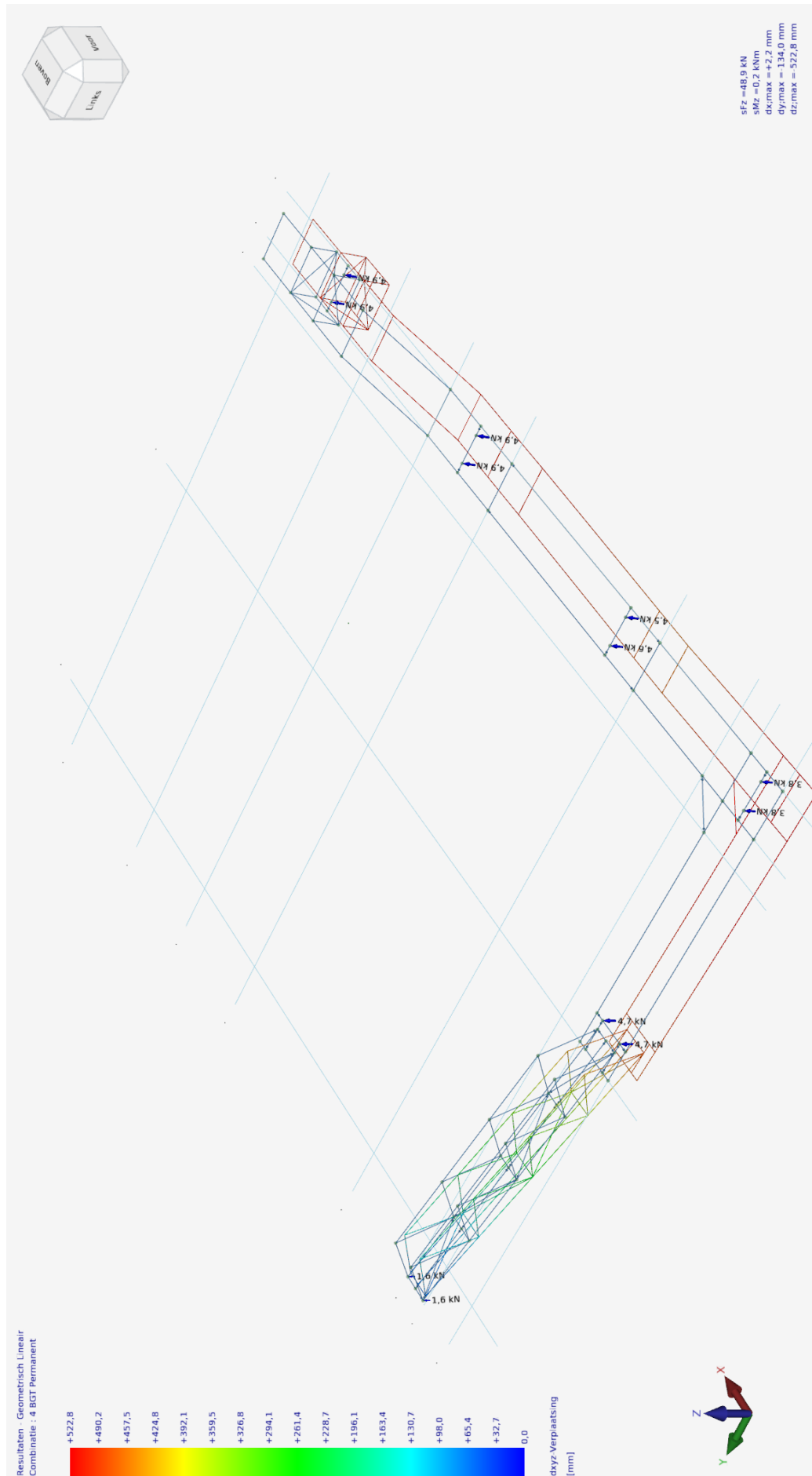
2.3 BRUIKBAARHEIDSGRENSTOESTANDEN (BGT)

2.3 1 Belastingscombinaties

(GL) Geometrisch lineaire krachtsverdeling

Combinatie nummer	Omschrijving	Type
7	Permanent	BGT
8	Veranderlijk	BGT
9	Veranderlijk plaatselijk	BGT
10	BGT Blijvend	BGT Blijvend
11	BGT Quasi-blijvend	BGT Quasi-blijvend

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2	3		
7	1,00 x 1,00				
8	1,00 x 1,00	1,00 x 1,00			
9	1,00 x 1,00		1,00 x 1,00		
10	1,00 x 1,00				
11	1,00 x 1,00	0,30 x 1,00	0,30 x 1,00		



2.3.2 Omhullende knoopverplaatsingen

Knoop-nummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
1	7	-0,2	0,3	-522,8	2,2	-12,3	-0,1
	8	4,5	-13,6	-847,1	3,7	-16,6	2,4
	9	-3,9	10,2	-867,8	43,0	21,0	-1,9
2	7	0,0	0,3	-519,3	2,7	-9,7	0,0
	8	0,0	-13,6	-841,1	4,6	-11,8	2,2
	9	0,0	10,2	-803,0	43,4	18,8	-1,6
3	7	-0,9	0,3	-467,5	10,8	0,1	0,1
	8	-1,3	-13,6	-750,5	19,1	10,1	0,7
	9	-5,9	10,2	-470,1	50,7	-1,4	0,2
4	7	-0,9	0,3	-456,8	10,6	1,5	0,0
	8	-2,5	-13,6	-731,7	18,7	13,3	1,7
	9	-5,6	10,2	-419,5	50,5	-4,3	-1,0
5	7	-0,9	0,3	-467,4	3,6	-0,2	0,0
	8	-1,3	-13,0	-753,3	6,2	9,5	1,7
	9	-5,9	9,9	-469,7	19,9	-1,3	-1,1
6	7	-0,9	0,3	-464,4	10,1	0,6	0,0
	8	-1,7	-13,0	-748,0	17,6	9,2	1,2
	9	-5,8	9,9	-454,3	51,4	-1,5	-0,3
7	7	-0,9	0,3	-457,3	10,2	1,5	0,0
	8	-2,5	-13,0	-735,6	17,8	13,2	1,8
	9	-5,6	9,9	-418,3	51,5	-4,3	-1,1
8	7	-0,2	0,3	-513,7	0,9	-12,1	0,0
	8	4,5	-12,3	-834,7	1,3	-16,3	1,4
	9	-3,9	9,4	-883,6	44,0	21,1	-0,7
9	7	-0,1	0,3	-513,2	1,5	-2,5	-0,1
	8	3,6	-12,3	-833,9	2,3	-3,2	3,0
	9	-3,1	9,4	-870,0	45,0	4,6	-2,6
10	7	0,0	0,3	-512,3	0,6	-2,5	-0,1
	8	0,9	-12,3	-832,5	0,9	-3,2	3,0
	9	-0,8	9,4	-830,2	43,5	4,6	-2,6
11	7	0,0	0,3	-512,1	1,4	-9,5	0,0
	8	0,0	-12,3	-832,3	2,2	-11,5	1,5
	9	0,0	9,4	-817,2	44,6	19,0	-0,8
12	7	-0,9	0,4	-464,7	39,5	0,6	0,0
	8	-1,7	-12,2	-753,0	64,3	11,1	1,7
	9	-5,8	9,4	-453,4	50,9	-1,9	-1,0
13	7	-0,9	0,3	-467,6	3,6	0,6	0,0
	8	-1,3	-11,5	-762,5	6,2	10,8	1,8
	9	-5,9	8,9	-468,9	19,9	-0,5	-1,1
14	7	-0,9	0,3	-464,9	9,0	0,3	0,0
	8	-1,7	-11,5	-758,0	14,9	8,2	1,2
	9	-5,8	8,9	-452,6	54,5	-2,0	-0,3
15	7	-0,9	0,3	-458,6	9,1	1,4	0,0
	8	-2,5	-11,5	-747,5	15,1	13,1	1,8
	9	-5,6	8,9	-414,3	54,6	-4,4	-1,1
16	7	-0,2	0,3	-504,7	-0,5	-12,1	-0,1
	8	4,5	-10,9	-822,5	-1,1	-16,3	2,4
	9	-3,9	8,6	-899,4	44,9	20,6	-1,8
17	7	0,0	0,3	-505,0	0,2	-9,5	0,0
	8	0,0	-10,9	-823,7	-0,2	-11,5	2,2
	9	0,0	8,6	-831,5	45,8	18,8	-1,6
18	7	0,0	0,3	-504,4	1,3	-8,1	0,0

Knoop- nummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
18	8	-1,9	-10,9	-823,2	1,5	-8,5	1,5
	9	1,3	8,6	-785,0	47,3	15,9	-0,7
19	7	-0,9	0,3	-467,8	9,0	0,0	0,1
	8	-1,3	-11,0	-765,8	14,6	10,0	0,7
	9	-5,9	8,6	-468,8	55,9	-1,5	0,3
20	7	-0,9	0,3	-459,0	8,8	1,4	0,0
	8	-2,5	-11,0	-751,4	14,2	13,1	1,7
	9	-5,6	8,6	-413,0	55,7	-4,4	-1,0
21	7	0,0	0,3	-495,2	-1,6	-10,2	0,0
	8	0,0	-9,0	-811,7	-3,3	-12,7	1,9
	9	0,0	7,3	-849,5	46,4	16,9	-1,3
22	7	-0,2	0,0	-442,6	-7,5	-15,1	-0,1
	8	4,5	0,0	-736,8	-14,1	-21,3	2,8
	9	-3,9	0,0	-964,9	48,6	9,7	-2,4
23	7	0,0	0,0	-453,9	-7,5	-12,8	-0,1
	8	0,0	0,0	-757,9	-14,1	-17,1	3,0
	9	0,0	0,0	-892,0	48,6	8,9	-2,6
24	7	-0,2	0,2	-451,0	-5,2	6,3	0,1
	8	4,5	-2,4	-751,2	-9,8	10,7	-0,6
	9	-3,9	2,0	-897,9	40,0	-42,7	0,5
25	7	-0,2	0,2	-452,6	-5,4	6,3	0,0
	8	4,4	-2,4	-754,2	-10,1	10,7	1,3
	9	-3,8	2,0	-885,9	39,7	-42,7	-1,2
26	7	-0,1	0,2	-457,9	-6,4	6,3	-0,2
	8	1,4	-2,4	-764,1	-11,9	10,7	4,6
	9	-1,2	2,0	-851,1	37,6	-42,7	-3,9
27	7	0,0	0,2	-459,9	-0,9	4,7	0,2
	8	0,0	-2,4	-767,7	-1,5	7,7	-2,2
	9	0,0	2,0	-839,9	7,8	-32,8	1,8
28	7	-0,2	2,2	-492,8	0,9	-1,2	-0,1
	8	4,5	-33,5	-820,9	1,9	-7,4	2,9
	9	-3,9	28,3	-659,1	-3,1	15,3	-2,5
29	7	0,0	2,2	-491,4	0,9	-0,9	-0,1
	8	0,0	-33,5	-818,1	1,9	-10,0	2,9
	9	0,0	28,3	-663,6	-3,0	17,8	-2,5
30	7	-0,2	2,0	-491,5	0,5	0,3	-0,1
	8	4,5	-28,8	-808,9	5,0	-5,0	2,4
	9	-3,9	24,3	-687,0	-6,2	16,0	-2,1
31	7	-0,1	2,0	-491,1	1,1	0,1	-0,1
	8	3,6	-28,8	-807,1	5,9	-1,5	3,0
	9	-3,1	24,3	-688,5	-5,3	4,0	-2,6
32	7	0,0	2,0	-490,7	0,0	0,1	-0,1
	8	0,9	-28,8	-802,6	4,0	-1,5	3,0
	9	-0,8	24,3	-694,1	-7,0	4,0	-2,6
33	7	0,0	2,0	-490,7	0,6	0,6	-0,1
	8	0,0	-28,8	-801,5	5,0	-7,6	2,4
	9	0,0	24,3	-696,2	-6,2	18,7	-2,1
34	7	-0,2	1,9	-493,7	0,2	1,6	-0,1
	8	4,5	-24,2	-802,9	8,2	-2,6	2,8
	9	-3,9	20,3	-714,9	-9,4	13,6	-2,4
35	7	0,0	1,9	-493,4	0,2	1,9	-0,1
	8	0,0	-24,2	-790,6	8,2	-5,3	2,8
	9	0,0	20,3	-729,0	-9,4	16,4	-2,4
36	7	1,8	0,3	-490,6	-0,6	-2,2	-0,3
	8	9,5	-0,1	-765,1	15,7	-10,9	4,3

Knoop- nummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
36	9	8,0	-2,3	-717,9	-17,2	-9,2	-4,0
37	7	2,2	0,3	-491,5	-0,6	-2,2	-0,3
	8	3,2	-0,1	-741,6	15,7	-11,3	4,3
	9	13,8	-2,3	-743,8	-17,2	-8,7	-4,0
38	7	1,8	0,1	-489,0	-0,6	-2,0	-0,3
	8	9,5	3,2	-757,0	15,9	-10,6	4,5
	9	8,0	-5,4	-711,1	-17,5	-8,9	-4,2
39	7	1,9	0,1	-489,0	0,0	-0,5	-0,2
	8	8,2	3,2	-751,9	16,8	-2,5	4,2
	9	9,1	-5,4	-716,0	-16,6	-2,0	-3,9
40	7	2,1	0,1	-489,5	-1,1	-0,5	-0,2
	8	4,5	3,2	-737,6	15,0	-2,5	4,2
	9	12,6	-5,4	-731,8	-18,3	-2,0	-3,9
41	7	2,2	0,1	-489,9	-0,6	-2,0	-0,3
	8	3,2	3,2	-733,1	15,9	-11,0	4,5
	9	13,8	-5,4	-737,3	-17,5	-8,4	-4,2
42	7	1,8	-0,1	-487,6	-0,6	-1,9	-0,3
	8	9,5	6,6	-749,2	16,1	-10,3	4,3
	9	8,0	-8,5	-704,7	-17,7	-8,6	-4,0
43	7	2,2	-0,1	-488,5	-0,6	-1,8	-0,3
	8	3,2	6,6	-725,0	16,2	-10,8	4,3
	9	13,8	-8,5	-731,2	-17,7	-8,1	-4,0
44	7	-0,7	-19,0	-348,5	51,6	0,8	0,1
	8	-1,3	-44,1	-561,4	83,1	8,9	1,4
	9	-4,3	-9,0	-340,9	50,4	-0,9	-0,8
45	7	-0,7	-19,0	-348,8	51,6	0,5	0,0
	8	-1,3	-43,5	-565,4	83,6	8,4	1,2
	9	-4,3	-9,4	-340,4	50,3	-1,4	-0,9
46	7	-0,7	-19,0	-348,9	51,6	0,0	-0,1
	8	-1,3	-43,0	-568,8	84,1	6,9	1,0
	9	-4,3	-9,9	-339,6	50,2	-1,7	-1,0
47	7	-0,4	-38,3	-232,5	51,6	0,7	0,0
	8	-0,8	-75,2	-374,5	83,1	6,5	1,0
	9	-2,8	-27,9	-227,4	50,5	-0,5	-0,8
48	7	-0,4	-38,3	-232,7	51,6	0,3	-0,1
	8	-0,8	-74,9	-377,3	83,7	5,5	0,7
	9	-2,8	-28,3	-227,1	50,4	-0,9	-0,8
49	7	-0,4	-38,3	-232,7	51,7	-0,1	-0,1
	8	-0,8	-74,6	-379,4	84,2	4,4	0,7
	9	-2,8	-28,7	-226,6	50,3	-1,3	-0,9
50	7	0,0	1,3	-494,5	-0,4	-1,6	-0,3
	8	0,0	-22,1	-783,7	14,3	-8,8	4,3
	9	0,0	20,5	-731,6	-15,8	-4,9	-4,0
51	7	0,4	1,3	-495,1	-0,4	-1,4	-0,3
	8	-6,7	-22,1	-762,2	14,3	-10,4	4,3
	9	6,2	20,5	-755,2	-15,8	-3,2	-4,0
52	7	0,0	0,8	-490,6	-0,6	-2,2	-0,3
	8	0,0	-14,2	-765,1	15,7	-10,7	4,3
	9	0,0	13,2	-717,9	-17,2	-8,8	-4,0
53	7	0,4	0,8	-491,5	-0,5	-2,1	-0,3
	8	-6,7	-14,2	-741,6	15,7	-11,3	4,3
	9	6,2	13,2	-743,8	-17,2	-8,1	-4,0
54	7	0,0	0,5	-487,6	-0,6	-1,8	-0,3
	8	0,0	-8,0	-749,3	16,1	-10,3	4,4
	9	0,0	7,4	-704,7	-17,7	-8,8	-4,0

Knoop- nummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
55	7	0,4	0,5	-488,5	-0,6	-1,8	-0,3
	8	-6,7	-8,0	-725,0	16,2	-10,7	4,4
	9	6,2	7,4	-731,2	-17,7	-8,4	-4,0
56	7	0,0	0,0	-484,8	-0,7	-1,4	-0,3
	8	0,0	0,0	-731,0	16,6	-9,7	4,4
	9	0,0	0,0	-689,0	-18,2	-8,4	-4,1
57	7	0,4	0,0	-485,7	-0,6	-1,4	-0,3
	8	-6,7	0,0	-706,0	16,7	-10,1	4,4
	9	6,2	0,0	-716,2	-18,2	-8,0	-4,1
58	7	-0,2	-57,6	-116,3	51,6	0,6	0,0
	8	-0,5	-106,4	-187,3	83,2	4,2	0,5
	9	-1,4	-46,9	-113,8	50,5	-0,1	-0,7
59	7	-0,2	-57,7	-116,5	51,7	0,1	-0,1
	8	-0,5	-106,2	-188,9	83,7	2,6	0,2
	9	-1,4	-47,2	-113,7	50,4	-0,4	-0,7
60	7	-0,2	-57,7	-116,4	51,7	-0,2	-0,1
	8	-0,5	-106,1	-189,8	84,3	1,8	0,3
	9	-1,4	-47,5	-113,4	50,3	-0,8	-0,8
61	8	9,7	-135,4	-671,3	82,9	8,2	1,4
	9	-6,3	-64,5	-407,7	50,3	-0,8	-0,8
62	8	6,9	-135,6	-680,2	84,0	6,1	1,1
	9	-7,4	-65,1	-406,2	50,1	-1,6	-1,0
63	7	0,0	-77,0	0,0	51,8	0,6	0,0
	8	0,0	-137,6	0,0	83,4	4,5	0,5
	9	0,0	-65,8	0,0	50,7	-0,2	-0,6
64	7	0,0	-77,1	-0,1	51,8	0,0	-0,1
	8	0,0	-137,7	-0,1	84,5	0,0	-0,2
	9	0,0	-66,1	-0,1	50,5	0,0	-0,6
65	7	0,0	-77,1	0,0	51,8	-0,2	-0,1
	8	0,0	-137,8	0,0	84,5	-0,2	0,0
	9	0,0	-66,4	0,0	50,5	-0,3	-0,6
66	8	8,7	-166,6	-484,6	83,1	7,1	1,9
	9	-4,6	-83,4	-294,2	50,4	-0,6	-0,9
67	8	5,9	-167,2	-491,0	84,2	4,9	1,6
	9	-5,6	-84,0	-293,2	50,3	-1,4	-1,1
68	8	6,8	-197,9	-297,6	83,2	5,7	1,7
	9	-2,7	-102,4	-180,7	50,5	-0,4	-0,8
69	8	3,6	-198,8	-301,5	84,3	3,1	1,5
	9	-3,7	-102,9	-180,0	50,3	-1,1	-1,0
70	8	5,9	-229,1	-110,3	83,3	4,9	0,8
	9	-1,1	-121,4	-67,0	50,6	-0,2	-0,7
71	8	1,6	-230,5	-111,8	84,4	1,7	0,9
	9	-1,7	-121,8	-66,8	50,4	-0,7	-1,0
Minimale / maximale waarden							
62	9	-7,4					
37	9	13,8					
71	8		-230,5				
29	9		28,3				
22	9			-964,9			
65	9			0,0			
40	9				-18,3		
65	8				84,5		
24	9					-42,7	
8	9					21,1	
41	9						-4,2

Knoop- nummer	Comb. nummer	dx [mm]	dy [mm]	dz [mm]	drx [mrad]	dry [mrad]	drz [mrad]
26	8						4,6

2.4 EN1993 TOETSINGEN

Let op! Dit is een ontwerpberekening waarbij de invloed van het geometrische niet-lineaire effect (tweede-orde effect) NIET is meegenomen. Je moet alsnog een definitieve (geometrische niet-lineaire) berekening maken.

Staa- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
1	UNP160	5.1	1	6.2.5	0,10
		3.1	1	6.2.5	0,22
		3.1	1	6.2.6	0,03
		5.1	1	6.2.6	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,20
		5.1	1	6.2.8	0,10
		5.1	1	6.3.1.1	0,01
		5.1	1	6.3.3	0,21
		8		Doorbuiging	0,66
		8		Doorbuiging	0,39
2	IPE140	6.2	1	6.2.5	0,11
		6.2	1	6.2.6	0,07
		6.2	1	6.2.8	0,11
		4.2	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		6.2	1	6.3.2.1	0,12
		9		Doorbuiging	0,07
		9		Doorbuiging	0,04
3	IPE140	3.1	1	6.2.5	0,10
		5.1	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.6	0,06
		3.1	1	6.2.8	0,10
		5.1	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,10
		5.1	1	6.2.9.1	0,01
		4.2	1	6.2.9.1	0,02
		5.1	1	6.3.1.1	0,00
		3.1	1	6.3.2.1	0,11
		8		Doorbuiging	0,06
		8		Doorbuiging	0,03
4	UNP160	5.1	1	6.2.5	0,04
		3.1	1	6.2.5	0,01
		4.2	1	6.2.6	0,01
		5.1	1	6.2.6	0,01
		4.2	1	6.2.8	0,01
		5.1	1	6.2.8	0,04
		5.1	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,00
5	UNP160	5.1	1	6.2.5	0,10
		4.2	1	6.2.5	0,08
		4.2	1	6.2.6	0,01
		5.1	1	6.2.6	0,01

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
5	UNP160	4.2	1	6.2.8	0,08
		5.1	1	6.2.8	0,10
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		4.2	1	6.3.3	0,16
		8		Doorbuiging	0,03
		8		Doorbuiging	0,01
6	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,22
		5.1	1	6.2.5	0,05
		4.2	1	6.2.6	0,03
		4.2	1	6.2.8	0,19
		5.1	1	6.2.8	0,05
		4.2	1	6.3.1.1	0,01
		4.2	1	6.3.3	0,27
		8		Doorbuiging	0,58
7	UNP160	8		Doorbuiging	0,31
		1.1	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		4.2	1	6.3.3	0,00
		9		Doorbuiging	0,00
8	UNP160	9		Doorbuiging	0,00
		5.1	1	6.2.5	0,09
		6.2	1	6.2.5	0,25
		6.2	1	6.2.6	0,04
		5.1	1	6.2.6	0,01
		6.2	1	6.2.8	0,24
		5.1	1	6.2.8	0,09
		5.1	1	6.3.1.1	0,03
		5.1	1	6.3.3	0,39
		9		Doorbuiging	0,47
9	UNP160	9		Doorbuiging	0,46
		5.1	1	6.2.5	0,06
		5.1	1	6.2.5	0,23
		5.1	1	6.2.6	0,04
		5.1	1	6.2.8	0,20
		5.1	1	6.2.8	0,06
		4.2	1	6.3.1.1	0,02
		4.2	1	6.3.3	0,21
		9		Doorbuiging	0,42
10	UNP160	9		Doorbuiging	0,37
		5.1	1	6.2.5	0,01
		1.1	1	6.2.8	0,00
		5.1	1	6.2.8	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
11	IPE140	8		Doorbuiging	0,00
		4.2	1	6.2.5	0,21
		6.2	1	6.2.5	0,15
		6.2	1	6.2.6	0,10
		6.2	1	6.2.8	0,15
		4.2	1	6.2.8	0,21
		6.2	1	6.2.9.1	0,15
		4.2	1	6.2.9.1	0,17
		4.2	1	6.2.9.1	0,18
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		6.2	1	6.3.2.1	0,17
		4.2	1	6.3.3	0,27

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
11	IPE140	9		Doorbuiging	0,10
		9		Doorbuiging	0,06
12	UNP160	6.2	1	6.2.5	0,31
		4.2	1	6.2.5	0,06
		6.2	1	6.2.6	0,04
		6.2	1	6.2.8	0,31
		4.2	1	6.2.8	0,06
		5.1	1	6.3.1.1	0,09
		5.1	1	6.3.3	0,45
		9		Doorbuiging	0,39
		9		Doorbuiging	0,60
13	UNP160	5.1	1	6.2.5	0,30
		4.2	1	6.2.5	0,04
		5.1	1	6.2.6	0,04
		5.1	1	6.2.8	0,30
		4.2	1	6.2.8	0,04
		5.1	1	6.3.1.1	0,05
		5.1	1	6.3.3	0,37
		9		Doorbuiging	0,37
		9		Doorbuiging	0,57
14	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,01
		2.2	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,01
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		9		Doorbuiging	0,00
15	UNP160	5.1	1	6.2.4	0,01
		4.2	1	6.2.5	0,01
		6.2	1	6.2.5	0,28
		6.2	1	6.2.6	0,04
		6.2	1	6.2.8	0,28
		4.2	1	6.2.8	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,03
		5.1	1	6.3.3	0,32
		8		Doorbuiging	0,20
		9		Doorbuiging	0,21
16	IPE140	4.2	1	6.2.5	0,14
		4.2	1	6.2.6	0,09
		4.2	1	6.2.8	0,14
		4.2	1	6.2.8	0,00
		2.2	1	6.3.1.1	0,00
		4.2	1	6.3.2.1	0,15
		8		Doorbuiging	0,09
		8		Doorbuiging	0,05
17	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,01
		6.2	1	6.2.5	0,27
		6.2	1	6.2.6	0,04
		6.2	1	6.2.8	0,27
		4.2	1	6.2.8	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,01
		6.2	1	6.3.3	0,29
		8		Doorbuiging	0,20
		9		Doorbuiging	0,21
18	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,02
		1.1	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,02

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
18	UNP160	7		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
19	UNP160	5.1	1	6.2.4	0,01
		6.2	1	6.2.5	0,42
		4.2	1	6.2.5	0,01
		6.2	1	6.2.6	0,03
		6.2	1	6.2.8	0,42
		4.2	1	6.2.8	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,05
		6.2	1	6.3.3	0,47
		9		Doorbuiging	0,62
		9		Doorbuiging	0,67
20	UNP160	6.2	1	6.2.5	0,44
		4.2	1	6.2.5	0,01
		6.2	1	6.2.6	0,03
		6.2	1	6.2.8	0,44
		4.2	1	6.2.8	0,01
		6.2	1	6.3.1.1	0,02
		6.2	1	6.3.3	0,47
		9		Doorbuiging	0,65
		9		Doorbuiging	0,71
21	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,02
		1.1	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,02
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		7		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
22	UNP160	3.1	1	6.2.3	0,01
		5.1	1	6.2.4	0,01
		6.2	1	6.2.5	0,29
		4.2	1	6.2.5	0,02
		5.1	1	6.2.6	0,03
		6.2	1	6.2.8	0,29
		4.2	1	6.2.8	0,02
		5.1	1	6.3.1.1	0,06
		6.2	1	6.3.3	0,35
		9		Doorbuiging	0,08
		9		Doorbuiging	0,15
23	IPE140	3.1	1	6.2.5	0,13
		3.1	1	6.2.6	0,08
		3.1	1	6.2.8	0,13
		6.2	1	6.2.8	0,00
		3.1	1	6.3.2.1	0,14
		8		Doorbuiging	0,09
		8		Doorbuiging	0,04
24	UNP160	6.2	1	6.2.5	0,34
		4.2	1	6.2.5	0,02
		5.1	1	6.2.6	0,03
		6.2	1	6.2.8	0,34
		4.2	1	6.2.8	0,02
		5.1	1	6.3.1.1	0,01
		6.2	1	6.3.3	0,35
		9		Doorbuiging	0,12
		9		Doorbuiging	0,20
25	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,01
		2.2	1	6.2.8	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
25	UNP160	4.2	1	6.2.8	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,00
		9		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
26	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,08
		5.1	1	6.2.5	0,02
		4.2	1	6.2.6	0,03
		4.2	1	6.2.8	0,08
		5.1	1	6.2.8	0,02
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		4.2	1	6.3.3	0,10
		9		Doorbuiging	0,03
		9		Doorbuiging	0,02
27	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,02
		4.2	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,02
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
28	UNP160	6.2	1	6.2.5	0,08
		5.1	1	6.2.5	0,02
		6.2	1	6.2.6	0,03
		6.2	1	6.2.8	0,08
		5.1	1	6.2.8	0,02
		3.1	1	6.3.1.1	0,01
		5.1	1	6.3.3	0,10
		9		Doorbuiging	0,03
		9		Doorbuiging	0,02
29	UNP160	4.2	1	6.2.5	0,02
		3.1	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,02
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
30	L100X100X10	4.2	1	6.2.4	0,01
		3.1	3	6.2.5	0,11
		4.2	3	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.6	0,01
		5.1	1	6.2.9.2	0,06
		6.2	1	6.2.9.2	0,01
		4.2	1	6.3.1.1	0,01
		3.1	1	6.3.3	0,13
		9		Doorbuiging	0,00
31	L100X100X10	8		Doorbuiging	0,00
		3.1	1	6.2.4	0,01
		3.1	3	6.2.5	0,14
		6.2	3	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.6	0,01
		3.1	1	6.2.9.2	0,07
		3.1	1	6.2.9.2	0,01
		3.1	1	6.3.1.1	0,01
		3.1	1	6.3.3	0,15
32	L100X100X10	8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		5.1	1	6.2.4	0,01
		3.1	3	6.2.5	0,14

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
32	L100X100X10	4.2	3	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.6	0,01
		6.2	1	6.2.9.2	0,05
		6.2	1	6.2.9.2	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,01
		3.1	1	6.3.3	0,16
		9		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
33	L100X100X10	4.2	1	6.2.4	0,01
		4.2	3	6.2.5	0,13
		5.1	3	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.6	0,01
		4.2	1	6.2.9.2	0,07
		4.2	1	6.2.9.2	0,01
		4.2	1	6.3.1.1	0,01
		4.2	1	6.3.3	0,14
34	L100X100X10	8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		4.2	3	6.2.5	0,04
		4.2	3	6.2.5	0,01
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
35	L100X100X10	9		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		4.2	3	6.2.5	0,04
		3.1	3	6.2.5	0,01
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
36	L50X50X5	9		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		3.1	3	6.2.5	0,02
		1.1	3	6.2.5	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,01
37	L50X50X5	5.1	1	6.3.3	0,02
		9		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,00
		4.2	3	6.2.5	0,01
		6.2	3	6.2.5	0,05
38	L50X50X5	8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,01
		4.2	3	6.2.5	0,02
		2.2	3	6.2.5	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,01
39	L50X50X5	5.1	1	6.3.3	0,03
		9		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,00
		5.1	1	6.2.4	0,01
		6.2	3	6.2.5	0,05
40	IPE140	4.2	3	6.2.5	0,01
		5.1	1	6.2.9.2	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,02
		5.1	1	6.3.3	0,07
		8		Doorbuiging	0,01
		9		Doorbuiging	0,00
		4.2	1	6.2.5	0,03
		4.2	1	6.2.6	0,02
		4.2	1	6.2.8	0,03
		5.1	1	6.2.8	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
40	IPE140	4.2	1	6.2.9.1	0,03
		5.1	1	6.2.9.1	0,00
		5.1	1	6.2.9.1	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,00
		4.2	1	6.3.2.1	0,03
		4.2	1	6.3.3	0,04
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,00
41	IPE140	3.1	1	6.2.5	0,03
		3.1	1	6.2.6	0,02
		3.1	1	6.2.8	0,03
		5.1	1	6.2.8	0,00
		3.1	1	6.2.9.1	0,03
		5.1	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.2.9.1	0,01
		4.2	1	6.3.1.1	0,00
		3.1	1	6.3.2.1	0,03
		5.1	1	6.3.3	0,02
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,01
42	UNP100	4.2	1	6.2.3	0,02
		4.2	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,11
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,01
43	UNP100	3.1	1	6.2.3	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,01
		4.2	1	6.3.1.1	0,03
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,01
44	K50/3	4.2	1	6.2.5	0,04
		4.2	1	6.2.5	0,02
		3.1	1	6.2.6	0,01
		4.2	1	6.2.8	0,04
		4.2	1	6.2.8	0,02
		4.2	1	6.2.9.1	0,04
		4.2	1	6.2.9.1	0,02
		4.2	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,03
		8		Doorbuiging	0,01
45	UNP100	2.2	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,01
		2.2	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
46	K50/3	4.2	1	6.2.4	0,02
		1.1	1	6.2.5	0,01

Staafternummer	Profiel	Combinatienummer	Klasse	Artikel	U.C.
46	K50/3	3.1	1	6.2.5	0,02
		1.1	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,02
		1.1	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.3.1.1	0,03
		4.2	1	6.3.3	0,05
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,00
47	K50/3	4.2	1	6.2.3	0,02
		3.1	1	6.2.5	0,02
		3.1	1	6.2.7	0,00
		1.1	1	6.2.8	0,00
		3.1	1	6.2.8	0,02
		1.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		9		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
48	K50/3	4.2	1	6.2.4	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,05
		1.1	1	6.2.8	0,00
		3.1	1	6.2.8	0,05
		1.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.2.9.1	0,05
		3.1	1	6.2.9.1	0,01
		4.2	1	6.3.1.1	0,01
		3.1	1	6.3.3	0,05
		8		Doorbuiging	0,00
49	K50/3	8		Doorbuiging	0,00
		4.2	1	6.2.3	0,01
		4.2	1	6.2.5	0,02
		2.2	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,02
		2.2	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.2.9.1	0,02
		4.2	1	6.2.9.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
50	K50/3	4.2	1	6.2.3	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,02
		1.1	1	6.2.8	0,00
		3.1	1	6.2.8	0,02
		1.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
51	K50/3	4.2	1	6.2.4	0,01
		4.2	1	6.2.5	0,04
		4.2	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,04
		4.2	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.2.9.1	0,04
		4.2	1	6.2.9.1	0,01

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
51	K50/3	4.2	1	6.3.1.1	0,01
		4.2	1	6.3.3	0,04
		9		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
52	K50/3	4.2	1	6.2.3	0,02
		4.2	1	6.2.5	0,02
		4.2	1	6.2.7	0,00
		5.1	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,02
		5.1	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.2.9.1	0,02
		4.2	1	6.2.9.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,00
53	K50/3	4.2	1	6.2.4	0,03
		2.2	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,02
		2.2	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,02
		2.2	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.3.1.1	0,04
		3.1	1	6.3.3	0,05
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
54	K50/3	3.1	1	6.2.4	0,03
		3.1	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,04
		3.1	1	6.2.7	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,04
		3.1	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,04
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.3.1.1	0,04
		3.1	1	6.3.3	0,07
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,00
55	K50/3	3.1	1	6.2.3	0,02
		3.1	1	6.2.5	0,01
		5.1	1	6.2.8	0,00
		3.1	1	6.2.8	0,01
		5.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
56	K50/3	3.1	1	6.2.4	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,04
		1.1	1	6.2.8	0,00
		3.1	1	6.2.8	0,04
		1.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.2.9.1	0,04
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.3.1.1	0,01

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
56	K50/3	3.1	1	6.3.3	0,04
		9		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
57	K50/3	3.1	1	6.2.3	0,01
		4.2	1	6.2.5	0,03
		2.2	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,03
		2.2	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.2.9.1	0,03
		4.2	1	6.2.9.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
58	K50/3	3.1	1	6.2.3	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,02
		1.1	1	6.2.8	0,00
		3.1	1	6.2.8	0,02
		1.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		9		Doorbuiging	0,00
		9		Doorbuiging	0,00
59	K50/3	3.1	1	6.2.4	0,01
		4.2	1	6.2.5	0,04
		4.2	1	6.2.7	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,00
		4.2	1	6.2.8	0,04
		4.2	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.2.9.1	0,04
		4.2	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.3.1.1	0,01
		3.1	1	6.3.3	0,05
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00
60	K50/3	3.1	1	6.2.3	0,02
		4.2	1	6.2.5	0,02
		2.2	1	6.2.5	0,01
		4.2	1	6.2.7	0,00
		2.2	1	6.2.8	0,01
		4.2	1	6.2.8	0,02
		2.2	1	6.2.9.1	0,01
		4.2	1	6.2.9.1	0,02
		4.2	1	6.2.9.1	0,00
		9		Doorbuiging	0,01
61	K50/3	9		Doorbuiging	0,00
		3.1	1	6.2.4	0,02
		2.2	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.5	0,02
		2.2	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,02
		2.2	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.3.1.1	0,03
		3.1	1	6.3.3	0,05
		8		Doorbuiging	0,00
		8		Doorbuiging	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
62	K60/3	4.2	1	6.2.4	0,04
		3.1	1	6.2.5	0,01
		2.2	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.7	0,00
		2.2	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,01
		2.2	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		4.2	1	6.3.1.1	0,30
		4.2	1	6.3.3	0,39
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,01
63	K60/3	3.1	1	6.2.4	0,03
		3.1	1	6.2.5	0,01
		2.2	1	6.2.5	0,01
		3.1	1	6.2.7	0,00
		2.2	1	6.2.8	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,01
		2.2	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,01
		3.1	1	6.2.9.1	0,00
		3.1	1	6.3.1.1	0,27
		3.1	1	6.3.3	0,39
		8		Doorbuiging	0,01
		8		Doorbuiging	0,00
64	K50/3	3.1	1	6.2.5	0,10
		4.2	1	6.2.5	0,02
		4.2	1	6.2.6	0,02
		4.2	1	6.2.7	0,02
		3.1	1	6.2.8	0,10
		4.2	1	6.2.8	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,10
		4.2	1	6.2.9.1	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		5.1	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,09
		8		Doorbuiging	0,07
65	K50/3	3.1	1	6.2.5	0,02
		3.1	1	6.2.5	0,11
		4.2	1	6.2.6	0,02
		3.1	1	6.2.7	0,02
		3.1	1	6.2.8	0,11
		3.1	1	6.2.8	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,11
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		3.1	1	6.2.9.1	0,02
		6.2	1	6.3.1.1	0,00
		8		Doorbuiging	0,09
		8		Doorbuiging	0,07
66	K50/3	3.1	1	6.2.5	0,12
		3.1	1	6.2.5	0,03
		3.1	1	6.2.6	0,02
		3.1	1	6.2.7	0,02
		3.1	1	6.2.8	0,12
		3.1	1	6.2.8	0,03

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
66	K50/3	3.1	1	6.2.9.1	0,12
		3.1	1	6.2.9.1	0,03
		3.1	1	6.2.9.1	0,03
		3.1	1	6.3.1.1	0,00
		3.1	1	6.3.3	0,12
		8		Doorbuiging	0,10
		8		Doorbuiging	0,08
67	K50/3	2.2	1	6.2.5	0,02
		1.1	1	6.2.8	0,02
		4.2	1	6.3.1.1	0,01
		4.2	1	6.3.3	0,02
		9		Doorbuiging	0,05
		9		Doorbuiging	0,00
68	K50/3	4.2	1	6.2.3	0,01
		2.2	1	6.2.5	0,02
		2.2	1	6.2.8	0,02
		4.2	1	6.2.9.1	0,01
		5.1	1	6.3.1.1	0,01
		5.1	1	6.3.3	0,02
		9		Doorbuiging	0,05
		8		Doorbuiging	0,00
69	K50/3	2.2	1	6.2.5	0,02
		1.1	1	6.2.8	0,02
		3.1	1	6.3.1.1	0,01
		3.1	1	6.3.3	0,03
		9		Doorbuiging	0,05
		8		Doorbuiging	0,00
70	K50/3	1.1	1	6.2.5	0,02
		2.2	1	6.2.8	0,02
		6.2	1	6.3.1.1	0,01
		6.2	1	6.3.3	0,02
		8		Doorbuiging	0,05
		9		Doorbuiging	0,00
71	IPE100	3.1	1	6.2.5	0,03
		4.2	1	6.2.6	0,01
		3.1	1	6.2.8	0,03
		3.1	1	6.3.2.1	0,04
		8		Doorbuiging	0,04
		8		Doorbuiging	0,03
72	IPE100	4.2	1	6.2.5	0,03
		3.1	1	6.2.6	0,01
		4.2	1	6.2.8	0,03
		4.2	1	6.3.2.1	0,04
		8		Doorbuiging	0,04
		8		Doorbuiging	0,03
73	IPE100	4.2	1	6.2.5	0,03
		3.1	1	6.2.6	0,01
		4.2	1	6.2.8	0,03
		4.2	1	6.3.2.1	0,04
		8		Doorbuiging	0,04
		8		Doorbuiging	0,03
74	IPE100	4.2	1	6.2.5	0,03
		3.1	1	6.2.6	0,01
		4.2	1	6.2.8	0,03
		4.2	1	6.3.2.1	0,04
		8		Doorbuiging	0,04
		8		Doorbuiging	0,04

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
74	IPE100	8		Doorbuiging	0,03
Maximale waarden					
11	IPE140	4	1	6.3.3	0,27
20	UNP160	9	1	Doorbuiging	0,71
32	L100X100X10	3	1	6.3.3	0,16
39	L50X50X5	5	1	6.3.3	0,07
42	UNP100	5	1	6.3.1.1	0,11
62	K60/3	4	1	6.3.3	0,39
66	K50/3	3	1	6.3.3	0,12
71	IPE100	3	1	6.3.2.1	0,04

2.5 BEREKENING VAN UNITY CHECKS

2.5.1 Staaf 11 - IPE140 (S 235)

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 4.2 x=0 mm $N_x=-0,24 \text{ kN}$ $V_y=-0,624 \text{ kN}$ $V_z=-8,881 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0,936 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{19250 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 4,524 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,936}{4,524} = 0,21 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 6.2 x=300 mm $N_x=0,199 \text{ kN}$ $V_y=0,517 \text{ kN}$ $V_z=-10,579 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-3,168 \text{ kNm}$ $M_z=-0,621 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{88392 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 20,772 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{3,168}{20,772} = 0,15 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)

art. 6.2.6

Combinatie: 6.2 x=300 mm $N_x=0,199 \text{ kN}$ $V_y=0,517 \text{ kN}$ $V_z=-10,579 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-3,168 \text{ kNm}$ $M_z=-0,621 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{765 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 103,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{10,6}{103,7} = 0,10 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 6.2 x=300 mm $N_x=0,199 \text{ kN}$ $V_y=0,517 \text{ kN}$ $V_z=-10,579 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-3,168 \text{ kNm}$ $M_z=-0,621 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{765 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 103,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 10,579 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 103,743 / 2 = 51,871 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 4.2 x=0 mm $N_x=-0,24 \text{ kN}$ $V_y=-0,624 \text{ kN}$ $V_z=-8,881 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0,936 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1050 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 142,4 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,624 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 142,442 / 2 = 71,221 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 6.2 x=300 mm $N_x=0,199 \text{ kN}$ $V_y=0,517 \text{ kN}$ $V_z=-10,579 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-3,168 \text{ kNm}$ $M_z=-0,621 \text{ kNm}$

$$N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd} = 0,25 \times 386,2 = 96,5 \text{ kN} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} < \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0,5 \times 126,2 \times 4,7 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 69,7 \text{ kN} \quad (6.34)$$

Het effect van de normaalkracht op het vloeimoment hoeft niet in rekening te worden gebracht. (4)

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 4.2 x=300 mm $N_x=-0,24 \text{ kN}$ $V_y=-0,624 \text{ kN}$ $V_z=-8,922 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-2,67 \text{ kNm}$ $M_z=0,749 \text{ kNm}$

$$N_{Ed} < \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{126,2 \times 4,7 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 139,4 \text{ kN} \quad (6.34)$$

Het effect van de normaalkracht op het vloeimoment hoeft niet in rekening te worden gebracht. (4)

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 4.2 x=300 mm $N_x=-0,24 \text{ kN}$ $V_y=-0,624 \text{ kN}$ $V_z=-8,922 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-2,67 \text{ kNm}$ $M_z=0,749 \text{ kNm}$

$$\alpha = 2,00; \beta = 5 n = 5 \times 0,00 = 1,00$$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{2,67}{20,772} \right)^2 + \left(\frac{0,749}{4,524} \right)^1 = 0,18 < 1,0 \quad (6.41)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 4.2 x=0 mm $N_x=-0,24 \text{ kN}$ $V_y=-0,624 \text{ kN}$ $V_z=-8,881 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=-0,936 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1500}{16,5} \frac{1}{93,9} = 0,966 \quad (6.50)$$

$$\text{Knikkromme } z-z \quad \alpha = 0,34$$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,966 - 0,2) + 0,966^2] = 1,097$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,097 + \sqrt{1,097^2 - 0,966^2}} = 0,619 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,62 \times 1643,4 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 238,9 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,2}{238,9} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 6.2 x=300 mm

Nx=0,199 kN Vy=0,517 kN Vz=0,158 kN

Mx=0 kNm My=-3,168 kNm Mz=-0,621 kNm

Aantal kipsteunen: 0

$$d' = h - t = 140 - 6,9 = 133,1 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{133,1^2 \times 73^3 \times 6,9}{24} = 2 \times 10^9 \text{ mm}^6$$

$$\text{torsiestijfheid volgens Roark geval 26} \quad I_t = 24571 \text{ mm}^4$$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

$$L_g = 1500 \text{ mm} \quad L_{st} = 1500 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = -0,01 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = -0,011 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 750 \text{ mm}) = -3,11 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting q = 11,022 kN/m

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 0,011 \times 10^6}{8 \times |0,011 \times 10^6| + 11,022 \times 1500^2} = 0,003 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{-0,01}{-0,011} = 0,972 \quad C_1 = 1,129 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op z = 0 mm

$$L_{kip} = L_{st} = 1500 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{140}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 449200}{80769 \times 24571}} = 483 \text{ mm} \quad (\text{NB.159})$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) = \quad (\text{NB.157})$$

$$= \frac{\pi \times 1,129 \times 1500}{1500} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 483^2}{1500^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 483}{1500} \right) = 5,044$$

$$h / t_w = 140 / 4,7 = 29,8 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad (NB.153)$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} = \quad (NB.148)$$

$$= 1 \times \frac{5,044}{1500} \times \sqrt{210000 \times 449200 \times 80769 \times 24571} \times 10^{-6} = 46,006 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{88392 \times 235}{46006353}} = 0,672 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

$$\text{Kipkromme b} \quad \alpha_{Lt} = 0,34$$

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,672 - 0,4) + 0,75 \times 0,672^2] = 0,716$$

$$\chi_{Lt} = \min \left(\frac{1}{\Phi_{Lt} + \sqrt{\Phi_{Lt}^2 - \beta \lambda_{Lt}^2}}, 1,0, \frac{1}{\lambda_{Lt}^2} \right) \quad (6.57)$$

$$= \min \left(\frac{1}{0,716 + \sqrt{0,716^2 - 0,75 \times 0,672^2}}, 1,0, \frac{1}{0,672^2} \right) = 0,883$$

$$\psi = \frac{M_1}{M_2} = \frac{-0,01}{-0,011} = 0,972 \quad k_c = \frac{1}{1,33 - 0,33 \psi} = \frac{1}{1,33 - 0,33 \times 0,972} = 0,991$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 0,991) \times [1 - 2,0 \times (0,672 - 0,8)^2] = 0,996$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,883}{0,996} = 0,887 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,887 \times 88392 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 18,4 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{3,2}{18,4} = 0,17 < 1,0 \quad (6.54)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven (maatgevend)

art. 6.3.3

Combinatie: 4.2 x=1200 mm Nx=-0,24 kN Vy=-0,624 kN Vz=-0,085 kN
 Mx=0 kNm My=-2,692 kNm Mz=0,187 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1500}{57,4} \frac{1}{93,9} = 0,278 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1500}{16,5} \frac{1}{93,9} = 0,966 \quad (6.50)$$

$$\text{Knikkromme } y-y \text{ a} \quad \alpha = 0,21$$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,278 - 0,2) + 0,278^2] = 0,547$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,547 + \sqrt{0,547^2 - 0,278^2}} = 0,983 \quad (6.49)$$

Knikkromme $z-z$ b $\alpha = 0,34$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,966 - 0,2) + 0,966^2] = 1,097$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,097 + \sqrt{1,097^2 - 0,966^2}} = 0,619 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 1643 \times 10^{-3} = 386,2 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 88392 \times 10^{-6} = 20,8 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 19250 \times 10^{-6} = 4,5 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/-2,667 = 0$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 0 = 0,95$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,95 \times \left(1 + (0,278 - 0,2) \times \frac{0,24}{0,983 \times 386,195/1,00} \right) = 0,95$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0,936 = 0 \quad \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0 = 0,6 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + (2 \lambda_z - 0,6) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,6 \times \left(1 + (2 \times 0,966 - 0,6) \times \frac{0,24}{0,619 \times 386,195/1,00} \right) = 0,601$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,601 = 0,36$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/-2,667 = 0$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 0 = 0,95$$

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0,1 \lambda_z}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = \left(1 - \frac{0,1 \times 0,966}{(0,95 - 0,25)} \times \frac{0,24}{0,619 \times 386,195/1,00} \right) = 1$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,24}{0,983 \times 386,195 / 1,00} + 0,95 \times \frac{2,692}{0,91 \times \frac{20,772}{1,00}} + 0,36 \times \frac{0,936}{\frac{4,524}{1,00}} = 0,21 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,24}{0,619 \times 386,195} + 1 \times \frac{2,692}{0,91 \times \frac{20,772}{1,00}} + 0,601 \times \frac{0,936}{\frac{4,524}{1,00}} = 0,27 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 9 x=749,1 mm

Nx=0,15 kN Vy=0,389 kN Vz=0,07 kN

Mx=0 kNm My=-2,57 kNm Mz=-0,292 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = -897,9 mm d_{z2} = -839,9 mm

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = 0,6 - 0 = 0,6 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|0,6|}{1500 / 250} = \frac{|0,6|}{6} = 0,10 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = 0,6 - 0,3 = 0,3 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|0,3|}{1500 / 333} = \frac{|0,3|}{4,5} = 0,06 < 1,0$$

2.5.2 Staaf 20 - UNP160 (S 235)**Buigend moment****art. 6.2.5**

Combinatie: 6.2 x=2189,2 mm

Nx=-1,658 kN Vy=-0,049 kN Vz=0 kN

Mx=-0,013 kNm My=14,23 kNm Mz=-0,014 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{137331 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 32,273 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{14,230}{32,273} = 0,44 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 4.2 x=3905 mm

Nx=-0,08 kN Vy=0,058 kN Vz=-1,29 kN

Mx=0,013 kNm My=3,117 kNm Mz=0,117 kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{35146 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 8,259 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,117}{8,259} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**

Combinatie: 6.2 x=0 mm

Nx=-1,658 kN Vy=-0,049 kN Vz=4,976 kN

Mx=-0,013 kNm My=8,783 kNm Mz=0,093 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1217 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 165,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{5,0}{165,1} = 0,03 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 6.2 x=1899,9 mm $N_x=-1,658 \text{ kN}$ $V_y=-0,049 \text{ kN}$ $V_z=0,658 \text{ kN}$
 $M_x=-0,013 \text{ kNm}$ $M_y=14,134 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1217 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 165,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,658 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 165,085 / 2 = 82,543 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 4.2 x=3905 mm $N_x=-0,08 \text{ kN}$ $V_y=0,058 \text{ kN}$ $V_z=-1,29 \text{ kN}$
 $M_x=0,013 \text{ kNm}$ $M_y=3,117 \text{ kNm}$ $M_z=0,117 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1356 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 183,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,058 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 183,911 / 2 = 91,955 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Knikstabiliteit**art. 6.3.1.1**

Combinatie: 6.2 x=0 mm $N_x=-1,658 \text{ kN}$ $V_y=-0,049 \text{ kN}$ $V_z=4,971 \text{ kN}$
 $M_x=0,013 \text{ kNm}$ $M_y=8,783 \text{ kNm}$ $M_z=-0,093 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{3905}{18,8} \frac{1}{93,9} = 2,209 \quad (6.50)$$

Knikkromme $z-z$ c $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (2,209 - 0,2) + 2,209^2] = 3,432$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{3,432 + \sqrt{3,432^2 - 2,209^2}} = 0,165 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,17 \times 2398,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 93 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{1,7}{93,0} = 0,02 < 1,0 \quad (6.46)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven**art. 6.3.3**

Combinatie: 6.2 x=2189,2 mm $N_x=-1,658$ kN $V_y=-0,049$ kN $V_z=0$ kN
 $M_x=-0,013$ kNm $M_y=14,23$ kNm $M_z=-0,014$ kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{3905}{62,1} \frac{1}{93,9} = 0,67 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{3905}{18,8} \frac{1}{93,9} = 2,209 \quad (6.50)$$

Knikkromme $y-y$ c $\alpha = 0,49$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,67 - 0,2) + 0,67^2] = 0,84$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,84 + \sqrt{0,84^2 - 0,67^2}} = 0,743 \quad (6.49)$$

Knikkromme $z-z$ c $\alpha = 0,49$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (2,209 - 0,2) + 2,209^2] = 3,432$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{3,432 + \sqrt{3,432^2 - 2,209^2}} = 0,165 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 2398 \times 10^{-3} = 563,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 137331 \times 10^{-6} = 32,3 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 35146 \times 10^{-6} = 8,3 \text{ kNm}$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{1,658}{0,743 \times 563,592} + 1 \times \frac{14,23}{1 \times \frac{32,273}{1,00}} + 1 \times \frac{0,098}{\frac{8,259}{1,00}} = 0,46 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{1,658}{0,165 \times 563,592} + 1 \times \frac{14,23}{32,273} + 1 \times \frac{0,098}{8,259} = 0,47 < 1 \quad (6.62)$$

$$\frac{1,00}{1,00} \quad 1 \times \frac{1,00}{1,00} \quad \frac{1,00}{1,00}$$

Doorbuiging

Combinatie: 9 x=1980,2 mm Nx=-1,297 kN Vy=-0,037 kN Vz=0,418 kN
 Mx=-0,01 kNm My=10,887 kNm Mz=-0,003 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = -729 mm d_{z2} = -755,2 mm

$$W_{\text{eind},z} = W_z - W_{\text{Zeeg},z} = -10,1 - 0 = -10,1 \text{ mm}$$

$$\frac{|W_{\text{eind},z}|}{W_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-10,1|}{3905 / 250} = \frac{|-10,1|}{15,6} = 0,65 < 1,0$$

$$W_{\text{bijk},z} = W_z - W_{\text{BGT Blijvend},z} = -10,1 + 1,8 = -8,4 \text{ mm}$$

$$\frac{|W_{\text{bijk},z}|}{W_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|-8,4|}{3905 / 333} = \frac{|-8,4|}{11,7} = 0,71 < 1,0$$

2.5.3 Staaf 32 - L100X100X10 (S 235)**Axiale druk**

art. 6.2.4

Combinatie: 5.1 x=0 mm Nx=-4,023 kN Vy=0,871 kN Vz=-0,048 kN
 Mx=0 kNm My=0,018 kNm Mz=-0,57 kNm

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1915,7 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 450,198 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{4,0}{450,2} = 0,01 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3.1 x=900 mm Nx=-3,927 kN Vy=1,74 kN Vz=-0,094 kN
 Mx=0 kNm My=-0,043 kNm Mz=0,807 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{el,y,Rd} = \frac{W_{el,y,\text{min}} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{24604 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 5,782 \text{ kNm} \quad (6.14)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,807}{5,782} = 0,14 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 4.2 x=0 mm Nx=-3,911 kN Vy=1,738 kN Vz=-0,096 kN
 Mx=0 kNm My=0,043 kNm Mz=-0,759 kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{el,z,Rd} = \frac{W_{el,z,\text{min}} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{24604 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 5,782 \text{ kNm} \quad (6.14)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,043}{5,782} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)

art. 6.2.6

Combinatie: 3.1 x=0 mm $N_x=-3,927 \text{ kN}$ $V_y=1,74 \text{ kN}$ $V_z=-0,094 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,041 \text{ kNm}$ $M_z=-0,758 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{916 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 124,3 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{1,7}{124,3} = 0,01 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 6.2 x=358,9 mm $N_x=-4,021 \text{ kN}$ $V_y=0,87 \text{ kN}$ $V_z=-0,047 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=-0,259 \text{ kNm}$

$$\sigma_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,el}} = \frac{4 \times 10^3}{1915,7} + \frac{0,3 \times 10^6}{24603,6} = 12,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{235}{1,00} = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (6.42)$$

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 6.2 x=656,4 mm $N_x=-4,021 \text{ kN}$ $V_y=0,87 \text{ kN}$ $V_z=-0,047 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-0,014 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$\sigma_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} - \frac{M_{z,Ed}}{W_{z,el}} = \frac{4 \times 10^3}{1915,7} - \frac{0 \times 10^6}{62591,5} = 2,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{235}{1,00} = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (6.42)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 5.1 x=0 mm $N_x=-4,023 \text{ kN}$ $V_y=0,871 \text{ kN}$ $V_z=-0,048 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,018 \text{ kNm}$ $M_z=0,57 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{1}{\lambda_1} = \frac{900}{30,4} \frac{1}{93,9} = 0,316 \quad (6.50)$$

Knikkromme η_y b $\alpha = 0,34$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,316 - 0,2) + 0,316^2] = 0,569$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,569 + \sqrt{0,569^2 - 0,316^2}} = 0,958 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,96 \times 1915,7 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 431,4 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{4,0}{431,4} = 0,01 < 1,0 \quad (6.46)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven (maatgevend)**art. 6.3.3**

Combinatie: 3.1 x=899 mm

Nx=-3,927 kN Vy=1,74 kN Vz=-0,094 kN

Mx=0 kNm My=-0,043 kNm Mz=0,806 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{900}{30,4} \frac{1}{93,9} = 0,316 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{900}{30,4} \frac{1}{93,9} = 0,316 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y b $\alpha = 0,34$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,316 - 0,2) + 0,316^2] = 0,569$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,569 + \sqrt{0,569^2 - 0,316^2}} = 0,958 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z b $\alpha = 0,34$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,316 - 0,2) + 0,316^2] = 0,569$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{0,569 + \sqrt{0,569^2 - 0,316^2}} = 0,958 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 1916 \times 10^{-3} = 450,2 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{el,y} = 235 \times 24604 \times 10^{-6} = 5,8 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{el,z} = 235 \times 24604 \times 10^{-6} = 5,8 \text{ kNm}$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{3,927}{0,958 \times 450,198} + 1 \times \frac{0,806}{1 \times \frac{5,782}{1,00}} + 1 \times \frac{0,043}{\frac{5,782}{1,00}} = 0,16 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{3,927}{0,958 \times 450,198} + 1 \times \frac{0,806}{1 \times \frac{5,782}{1,00}} + 1 \times \frac{0,043}{\frac{5,782}{1,00}} = 0,16 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 9 x=450 mm $N_x=-3,402 \text{ kN}$ $V_y=0,831 \text{ kN}$ $V_z=-0,047 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-0,003 \text{ kNm}$ $M_z=-0,132 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -731,2 \text{ mm}$ $d_{z2} = -731,2 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = 0 - 0 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{900 / 250} = \frac{|0|}{3,6} = 0,00 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = 0 - 0 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{900 / 333} = \frac{|0|}{2,7} = 0,00 < 1,0$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=450 mm $N_x=-3,326 \text{ kN}$ $V_y=1,474 \text{ kN}$ $V_z=-0,082 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-0,001 \text{ kNm}$ $M_z=0,018 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -725 \text{ mm}$ $d_{z2} = -725 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = 0 - 0 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{900 / 250} = \frac{|0|}{3,6} = 0,00 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = 0 - 0 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{900 / 333} = \frac{|0|}{2,7} = 0,00 < 1,0$$

2.5.4 Staaf 39 - L50X50X5 (S 235)**Axiale druk****art. 6.2.4**

Combinatie: 5.1 x=0 mm $N_x=-1,017 \text{ kN}$ $V_y=-0,002 \text{ kN}$ $V_z=0,054 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-0,032 \text{ kNm}$ $M_z=0,005 \text{ kNm}$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{480,4 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 112,883 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{1,0}{112,9} = 0,01 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 6.2 x=0 mm

Nx=-0,963 kN Vy=-0,002 kN Vz=0,054 kN

Mx=0 kNm My=-0,032 kNm Mz=0,005 kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{el,z,Rd} = \frac{W_{el,z,min} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3047 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 0,716 \text{ kNm} \quad (6.14)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,032}{0,716} = 0,05 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 4.2 x=0 mm

Nx=-0,133 kN Vy=0,002 kN Vz=0,042 kN

Mx=0 kNm My=-0,025 kNm Mz=-0,006 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{el,y,Rd} = \frac{W_{el,y,min} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3047 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 0,716 \text{ kNm} \quad (6.14)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,006}{0,716} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buiging en normaalkracht**art. 6.2.9**

Combinatie: 5.1 x=793,7 mm

Nx=-1,017 kN Vy=-0,002 kN Vz=0,027 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0,004 kNm

$$\sigma_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{A} - \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,el}} = \frac{1 \times 10^3}{480,4} - \frac{0 \times 10^6}{7810,3} = 2,6 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed} < \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{235}{1,00} = 235 \text{ N/mm}^2 \quad (6.42)$$

Knikstabiliteit**art. 6.3.1.1**

Combinatie: 5.1 x=0 mm

Nx=-1,017 kN Vy=-0,002 kN Vz=0,054 kN

Mx=0 kNm My=-0,032 kNm Mz=-0,005 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1749}{15,1} \frac{1}{93,9} = 1,233 \quad (6.50)$$

Knikkromme z-z b $\alpha = 0,34$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,34 (1,233 - 0,2) + 1,233^2] = 1,436$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,436 + \sqrt{1,436^2 - 1,233^2}} = 0,461 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,46 \times 480,4 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 52 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{1,0}{52,0} = 0,02 < 1,0 \quad (6.46)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven (maatgevend)**art. 6.3.3**

Combinatie: 5.1 x=0 mm

Nx=-1,017 kN Vy=-0,002 kN Vz=0,054 kN

Mx=0 kNm My=-0,032 kNm Mz=0,005 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1749}{15,1} \frac{1}{93,9} = 1,233 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1749}{15,1} \frac{1}{93,9} = 1,233 \quad (6.50)$$

Knikkromme y - y b $\alpha = 0,34$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,233 - 0,2) + 1,233^2] = 1,436$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,436 + \sqrt{1,436^2 - 1,233^2}} = 0,461 \quad (6.49)$$

Knikkromme z - z b $\alpha = 0,34$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,233 - 0,2) + 1,233^2] = 1,436$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,436 + \sqrt{1,436^2 - 1,233^2}} = 0,461 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 480 \times 10^{-3} = 112,9 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{el,y} = 235 \times 3047 \times 10^{-6} = 0,7 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{el,z} = 235 \times 3047 \times 10^{-6} = 0,7 \text{ kNm}$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{1,017}{0,461 \times 112,883} + 1 \times \frac{0,005}{1 \times \frac{0,716}{1,00}} + 1 \times \frac{0,032}{\frac{0,716}{1,00}} = 0,07 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{1,017}{0,461 \times 112,883} + 1 \times \frac{0,005}{1 \times \frac{0,716}{1,00}} + 1 \times \frac{0,032}{\frac{0,716}{1,00}} = 0,07 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=874,6 mm

$N_x = -0,156 \text{ kN}$ $V_y = 0,001 \text{ kN}$ $V_z = 0,009 \text{ kN}$

$M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = -0,001 \text{ kNm}$ $M_z = -0,003 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -749,2 \text{ mm}$ $d_{z2} = -765,1 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = 0 - 0 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{1749 / 250} = \frac{|0|}{7} = 0,01 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = 0 - 0 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{1749 / 333} = \frac{|0|}{5,3} = 0,00 < 1,0$$

Doorbuiging

Combinatie: 9 x=874,6 mm

$N_x = -0,769 \text{ kN}$ $V_y = -0,002 \text{ kN}$ $V_z = 0,018 \text{ kN}$

$M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0,002 \text{ kNm}$ $M_z = 0,003 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -704,7 \text{ mm}$ $d_{z2} = -717,9 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = 0 - 0 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{1749 / 250} = \frac{|0|}{7} = 0,00 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = 0 - 0 = 0 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{1749 / 333} = \frac{|0|}{5,3} = 0,00 < 1,0$$

2.5.5 Staaf 42 - UNP100 (S 235)

Axiale trek

art. 6.2.3

Combinatie: 4.2 x=3443,5 mm

$N_x = 6,214 \text{ kN}$ $V_y = 0,019 \text{ kN}$ $V_z = 0,035 \text{ kN}$

$M_x = -0,003 \text{ kNm}$ $M_y = 0,082 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

$$N_{\text{pl,Rd}} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1342,7 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 315,5 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$\frac{N_{\text{Ed}}}{N_{\text{t,Rd}}} = \frac{6,2}{315,5} = 0,02 < 1,0 \quad (6.5)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 4.2 x=960,9 mm

$N_x = 3,264 \text{ kN}$ $V_y = 0,002 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$

$M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0,137 \text{ kNm}$ $M_z = 0,002 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{\text{pl,y,Rd}} = \frac{W_{\text{pl,y}} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{48863 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 11,483 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,137}{11,483} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 3.1 x=4562,1 mm Nx=6,054 kN Vy=0,019 kN Vz=-0,295 kN
 Mx=-0,003 kNm My=-0,063 kNm Mz=0,021 kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{16198 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 3,806 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,021}{3,806} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 3.1 x=2281 mm Nx=3,113 kN Vy=0,002 kN Vz=-0,391 kN
 Mx=0 kNm My=-0,122 kNm Mz=0,004 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{612 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 83 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,391 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 83,035 / 2 = 41,517 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 3.1 x=4562,1 mm Nx=6,054 kN Vy=0,019 kN Vz=-0,295 kN
 Mx=-0,003 kNm My=-0,063 kNm Mz=0,021 kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{845 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 114,6 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,019 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 114,647 / 2 = 57,324 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Knikstabiliteit (maatgevend)**art. 6.3.1.1**

Combinatie: 5.1 x=0 mm Nx=-0,712 kN Vy=0 kN Vz=0,135 kN
 Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{9124}{14,7} \frac{1}{93,9} = 6,597 \quad (6.50)$$

$$\text{Knikkromme } z-z \quad \alpha = 0,49$$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (6,597 - 0,2) + 6,597^2] = 23,828$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{23,828 + \sqrt{23,828^2 - 6,597^2}} = 0,021 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,021 \times 1342,7 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 6,8 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,7}{6,8} = 0,11 < 1,0 \quad (6.46)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=3649,6 mm $N_x=4,998 \text{ kN}$ $V_y=0,015 \text{ kN}$ $V_z=-0,022 \text{ kN}$
 $M_x=-0,002 \text{ kNm}$ $M_y=0,069 \text{ kNm}$ $M_z=0,003 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -727,5 \text{ mm}$ $d_{z2} = 0 \text{ mm}$

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = -0,5 - 0 = -0,5 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-0,5|}{9124 / 250} = \frac{|-0,5|}{36,5} = 0,01 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT \text{ Blijvend},z} = -0,5 + 0,3 = -0,2 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|-0,2|}{9124 / 333} = \frac{|-0,2|}{27,4} = 0,01 < 1,0$$

2.5.6 Staaf 62 - K60/3 (S 235)**Axiale druk****art. 6.2.4**

Combinatie: 4.2 x=3397,3 mm $N_x=-5,58 \text{ kN}$ $V_y=-0,033 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=-0,037 \text{ kNm}$ $M_y=0,016 \text{ kNm}$ $M_z=0,001 \text{ kNm}$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{666,5 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 156,631 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{5,6}{156,6} = 0,04 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 3.1 x=0 mm $N_x=-4,409 \text{ kN}$ $V_y=-0,013 \text{ kN}$ $V_z=0,058 \text{ kN}$
 $M_x=-0,025 \text{ kNm}$ $M_y=-0,013 \text{ kNm}$ $M_z=0,042 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{14097 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 3,313 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,042}{3,313} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 2.2 x=2281 mm $N_x=-3,44 \text{ kN}$ $V_y=-0,005 \text{ kN}$ $V_z=-0,076 \text{ kN}$
 $M_x=-0,011 \text{ kNm}$ $M_y=-0,027 \text{ kNm}$ $M_z=0,005 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{14097 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 3,313 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,027}{3,313} = 0,01 < 1,0 \quad (6.12)$$

Wringing (torsie)

art. 6.2.7

Combinatie: 3.1 x=4562,1 mm $N_x=-5,561 \text{ kN}$ $V_y=-0,033 \text{ kN}$ $V_z=-0,064 \text{ kN}$
 $M_x=-0,038 \text{ kNm}$ $M_y=-0,022 \text{ kNm}$ $M_z=-0,038 \text{ kNm}$

$$R_c = 1.5 t = 1,5 \times 3 = 4,5 \text{ mm}$$

$$A_p = (d-t)(b-t) - R_c^2 (4 - \pi) = (60 - 3) \times (60 - 3) - 4,5^2 \times (4 - \pi) = 3232 \text{ mm}^2$$

$$p = 2 [(d-t) + (b-t)] - 2R_c (4 - \pi) = 2 \times [(60 - 3) + (60 - 3)] - 2 \times 4,5 \times (4 - \pi) = 220,3 \text{ mm}$$

$$J = \frac{4 A_p^2 t}{p} = \frac{4 \times 3232^2 \times 3}{220,3} = 568928 \text{ mm}^4 \quad \text{St. Venants constante}$$

$$C_w = 0 \text{ mm}^6 \quad \text{Welvingsconstante}$$

$$\tau_{t,Ed} = \frac{T_{Ed} t}{J} = \frac{37719 \times 3}{568928} = 0,2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{St. Venants})$$

$$\sigma_x = \frac{N_x}{A} + \frac{M_y e}{I_y} + \frac{M_z e}{I_z} = -8,3 + -1,8 + -3,2 = -13,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_z = \frac{V_z S}{b I_y} = 0,0 \text{ N/mm}^2 \quad \tau_y = \frac{V_y S}{b I_z} = 0,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_x}{f_y / \gamma_{M0}} \right)^2 + 3 \left(\frac{\tau}{f_y / \gamma_{M0}} \right)^2 = \left(\frac{-13,4}{235/1,00} \right)^2 + 3 \left(\frac{0,0}{235/1,00} \right)^2 = 0,00 < 1,0 \quad (6.1)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 2.2 x=2281 mm $N_x=-3,44 \text{ kN}$ $V_y=-0,005 \text{ kN}$ $V_z=-0,076 \text{ kN}$
 $M_x=-0,011 \text{ kNm}$ $M_y=-0,027 \text{ kNm}$ $M_z=0,005 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{334 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 45,2 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,076 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 45,248 / 2 = 22,624 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 3.1 x=0 mm $N_x=-4,409 \text{ kN}$ $V_y=-0,013 \text{ kN}$ $V_z=0,058 \text{ kN}$
 $M_x=-0,025 \text{ kNm}$ $M_y=-0,013 \text{ kNm}$ $M_z=0,042 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{334 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 45,2 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,013 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 45,248 / 2 = 22,624 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 2.2 x=2281 mm $N_x=-3,44 \text{ kN}$ $V_y=-0,005 \text{ kN}$ $V_z=-0,076 \text{ kN}$
 $M_x=-0,011 \text{ kNm}$ $M_y=-0,027 \text{ kNm}$ $M_z=0,005 \text{ kNm}$
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,02$ $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (666,5 - 2 \times 60 \times 3) / 666,5 = 0,46$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_w) = 3,313 \times (1-0,02)/(1-0,5 \times 0,46) = 3,313 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{0,027}{3,313} = 0,01 < 1,0 \quad (6.31)$$

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3.1 x=0 mm $N_x=-4,409 \text{ kN}$ $V_y=-0,013 \text{ kN}$ $V_z=0,058 \text{ kN}$
 $M_x=-0,025 \text{ kNm}$ $M_y=-0,013 \text{ kNm}$ $M_z=0,042 \text{ kNm}$
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,03$ $a_f = (A - 2 h t_w) / A = (666,5 - 2 \times 60 \times 3) / 666,5 = 0,46$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 3,313 \times (1-0,03)/(1-0,5 \times 0,46) = 3,313 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,042}{3,313} = 0,01 < 1,0 \quad (6.31)$$

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3.1 x=6843 mm $N_x=-3,95 \text{ kN}$ $V_y=-0,009 \text{ kN}$ $V_z=-0,063 \text{ kN}$
 $M_x=-0,025 \text{ kNm}$ $M_y=-0,02 \text{ kNm}$ $M_z=-0,04 \text{ kNm}$

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,03^2} = 1,66$$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{0,02}{3,313} \right)^{1,66} + \left(\frac{0,04}{3,313} \right)^{1,66} = 0,00 < 1,0 \quad (6.41)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 4.2 x=0 mm $N_x=-4,421 \text{ kN}$ $V_y=-0,012 \text{ kN}$ $V_z=0,058 \text{ kN}$
 $M_x=0,025 \text{ kNm}$ $M_y=-0,013 \text{ kNm}$ $M_z=-0,042 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{6843}{23,1} \frac{1}{93,9} = 3,157 \quad (6.50)$$

$$\text{Knikkromme } z-z \quad \alpha = 0,21$$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,21 \times (3,157 - 0,2) + 3,157^2] = 5,794$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{5,794 + \sqrt{5,794^2 - 3,157^2}} = 0,094 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,09 \times 666,5 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 14,7 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{4,4}{14,7} = 0,30 < 1,0 \quad (6.46)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven (maatgevend)**art. 6.3.3**

Combinatie: 4.2 x=2281 mm Nx=-4,421 kN Vy=-0,012 kN Vz=-0,067 kN
 Mx=-0,025 kNm My=-0,022 kNm Mz=0,013 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{6843}{23,1} \frac{1}{93,9} = 3,157 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{6843}{23,1} \frac{1}{93,9} = 3,157 \quad (6.50)$$

Knikkromme y-y a $\alpha = 0,21$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (3,157 - 0,2) + 3,157^2] = 5,794$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{5,794 + \sqrt{5,794^2 - 3,157^2}} = 0,094 \quad (6.49)$$

Knikkromme z-z a $\alpha = 0,21$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (3,157 - 0,2) + 3,157^2] = 5,794$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{5,794 + \sqrt{5,794^2 - 3,157^2}} = 0,094 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 667 \times 10^{-3} = 156,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 14097 \times 10^{-6} = 3,3 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 14097 \times 10^{-6} = 3,3 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2/M_1 = 0,013/0,02 = 0,65 \quad \alpha_s = M_s/M_h = -0,016/0,02 = -0,8$$

$$C_{my} = 0,1 - 0,8 \alpha_s = 0,1 - 0,8 \times -0,8 = 0,74 > 0,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,74 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{5,58}{0,094 \times 156,631/1,00} \right) = 0,965$$

$$\varphi = M_2/M_1 = 0,04/-0,042 = -0,96 \quad \alpha_s = M_s/M_h = 0/-0,042 = 0$$

$$C_{mz} = 0,1(1 - \varphi) - 0,8 \alpha_s = 0,1 \times (1 - -0,96) - 0,8 \times 0 = 0,4 < 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,4 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{5,58}{0,094 \times 156,631 / 1,00} \right) = 0,521$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,521 = 0,313 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 0,965 = 0,579$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{5,58}{0,094 \times 156,631 / 1,00} + 0,965 \times \frac{0,022}{1 \times \frac{3,313}{1,00}} + 0,313 \times \frac{0,042}{\frac{3,313}{1,00}} = 0,39 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{5,58}{0,094 \times 156,631 / 1,00} + 0,579 \times \frac{0,022}{1 \times \frac{3,313}{1,00}} + 0,521 \times \frac{0,042}{\frac{3,313}{1,00}} = 0,39 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=3421,5 mm

$N_x = -4,693 \text{ kN}$ $V_y = -0,025 \text{ kN}$ $V_z = -0,001 \text{ kN}$
 $M_x = -0,028 \text{ kNm}$ $M_y = 0,014 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -135,4 \text{ mm}$ $d_{z2} = -229,1 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = -0,3 - 0 = -0,3 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-0,3|}{6843 / 250} = \frac{|-0,3|}{27,4} = 0,01 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = -0,3 + 0,2 = -0,1 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|-0,1|}{6843 / 333} = \frac{|-0,1|}{20,5} = 0,01 < 1,0$$

2.5.7 Staaf 66 - K50/3 (S 235)

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3.1 x=450 mm

$N_x = -0,085 \text{ kN}$ $V_y = 0,176 \text{ kN}$ $V_z = 0,338 \text{ kN}$
 $M_x = 0,04 \text{ kNm}$ $M_y = 0,272 \text{ kNm}$ $M_z = 0,007 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9785 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 2,299 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,272}{2,299} = 0,12 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3.1 x=0 mm $N_x=-0,085 \text{ kN}$ $V_y=0,176 \text{ kN}$ $V_z=0,359 \text{ kN}$
 $M_x=0,04 \text{ kNm}$ $M_y=0,115 \text{ kNm}$ $M_z=-0,072 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9785 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 2,299 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{0,072}{2,299} = 0,03 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)

art. 6.2.6

Combinatie: 3.1 x=900 mm $N_x=-0,085 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=-0,768 \text{ kN}$
 $M_x=0,04 \text{ kNm}$ $M_y=-0,069 \text{ kNm}$ $M_z=0,008 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{279 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 37,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{0,8}{37,9} = 0,02 < 1,0 \quad (6.17)$$

Wringing (torsie)

art. 6.2.7

Combinatie: 3.1 x=450 mm $N_x=-0,085 \text{ kN}$ $V_y=0,176 \text{ kN}$ $V_z=0,338 \text{ kN}$
 $M_x=0,04 \text{ kNm}$ $M_y=0,272 \text{ kNm}$ $M_z=0,007 \text{ kNm}$

$$R_c = 1.5 t = 1,5 \times 3 = 4,5 \text{ mm}$$

$$A_p = (d-t)(b-t) - R_c^2 (4 - \pi) = (50 - 3) \times (50 - 3) - 4,5^2 \times (4 - \pi) = 2192 \text{ mm}^2$$

$$p = 2 [(d-t) + (b-t)] - 2R_c (4 - \pi) = 2 \times [(50 - 3) + (50 - 3)] - 2 \times 4,5 \times (4 - \pi) = 180,3 \text{ mm}$$

$$J = \frac{4 A_p^2 t}{p} = \frac{4 \times 2192^2 \times 3}{180,3} = 319725 \text{ mm}^4 \quad \text{St. Venants constante}$$

$$C_w = 0 \text{ mm}^6 \quad \text{Welvingsconstante}$$

$$\tau_{t,Ed} = \frac{T_{Ed} t}{J} = \frac{39965 \times 3}{319725} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{St. Venants})$$

$$\sigma_x = \frac{N_x}{A} + \frac{M_y e}{I_y} + \frac{M_z e}{I_z} = -0,2 + -33,3 + -0,9 = -34,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_z = \frac{V_z S}{b I_y} = 0,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_y = \frac{V_y S}{b I_z} = 0,0 \text{ N/mm}^2$$

$$\left(\frac{\sigma_x}{f_y / \gamma_{M0}} \right)^2 + 3 \left(\frac{\tau}{f_y / \gamma_{M0}} \right)^2 = \left(\frac{-34,4}{235/1,00} \right)^2 + 3 \left(\frac{0,0}{235/1,00} \right)^2 = 0,02 < 1,0 \quad (6.1)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 3.1 x=450 mm

Nx=-0,085 kN Vy=0,176 kN Vz=0,338 kN

Mx=0,04 kNm My=0,272 kNm Mz=0,007 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{279 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 37,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,338 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 37,854 / 2 = 18,927 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 3.1 x=0 mm

Nx=-0,085 kN Vy=0,176 kN Vz=0,359 kN

Mx=0,04 kNm My=0,115 kNm Mz=-0,072 kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{279 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 37,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,176 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 37,854 / 2 = 18,927 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht. (2)

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3.1 x=450 mm

Nx=-0,085 kN Vy=0,176 kN Vz=0,338 kN

Mx=0,04 kNm My=0,272 kNm Mz=0,007 kNm

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_w = (A - 2 b t_f) / A = (557,9 - 2 \times 50 \times 3) / 557,9 = 0,46$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n) / (1-0,5a_w) = 2,299 \times (1-0) / (1-0,5 \times 0,46) = 2,299 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{0,272}{2,299} = 0,12 < 1,0 \quad (6.31)$$

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3.1 x=0 mm

Nx=-0,085 kN Vy=0,176 kN Vz=0,359 kN

Mx=0,04 kNm My=0,115 kNm Mz=-0,072 kNm

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0 \quad a_f = (A - 2 h t_w) / A = (557,9 - 2 \times 50 \times 3) / 557,9 = 0,46$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 2,299 \times (1-0)/(1-0,5 \times 0,46) = 2,299 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{0,072}{2,299} = 0,03 < 1,0 \quad (6.31)$$

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3.1 x=450 mm $N_x=-0,085 \text{ kN}$ $V_y=0,176 \text{ kN}$ $V_z=0,338 \text{ kN}$
 $M_x=0,04 \text{ kNm}$ $M_y=0,272 \text{ kNm}$ $M_z=0,007 \text{ kNm}$

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 n^2} = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot 0,00^2} = 1,66$$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{0,272}{2,299} \right)^{1,66} + \left(\frac{0,007}{2,299} \right)^{1,66} = 0,03 < 1,0 \quad (6.41)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 3.1 x=0 mm $N_x=-0,085 \text{ kN}$ $V_y=0,176 \text{ kN}$ $V_z=0,359 \text{ kN}$
 $M_x=-0,04 \text{ kNm}$ $M_y=0,115 \text{ kNm}$ $M_z=0,072 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{900}{19,1} \frac{1}{93,9} = 0,501 \quad (6.50)$$

Knikkromme $y-y$ a $\alpha = 0,21$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 [1 + 0,21 \times (0,501 - 0,2) + 0,501^2] = 0,657$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,657 + \sqrt{0,657^2 - 0,501^2}} = 0,924 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,92 \times 557,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 121,1 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,1}{121,1} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven (maatgevend)

art. 6.3.3

Combinatie: 3.1 x=450 mm $N_x=-0,085 \text{ kN}$ $V_y=0,176 \text{ kN}$ $V_z=0,338 \text{ kN}$
 $M_x=0,04 \text{ kNm}$ $M_y=0,272 \text{ kNm}$ $M_z=0,007 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{900}{19,1} \frac{1}{93,9} = 0,501 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{900}{19,1} \frac{1}{93,9} = 0,501 \quad (6.50)$$

Knikkromme $y-y$ a $\alpha = 0,21$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 [1 + 0,21 \times (0,501 - 0,2) + 0,501^2] = 0,657$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,657 + \sqrt{0,657^2 - 0,501^2}} = 0,924 \quad (6.49)$$

Knikkromme $z-z$ a $\alpha = 0,21$

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,501 - 0,2) + 0,501^2] = 0,657$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{0,657 + \sqrt{0,657^2 - 0,501^2}} = 0,924 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 558 \times 10^{-3} = 131,1 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 9785 \times 10^{-6} = 2,3 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 9785 \times 10^{-6} = 2,3 \text{ kNm}$$

Interactiefactoren volgens methode 2 (EN 1993-1-1, Bijlage B)

$$\varphi = M_2/M_1 = 0,068/-0,116 = -0,59 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -0,116/-0,272 = 0,43$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 0,43 = 0,971$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,971 \times \left(1 + (0,501 - 0,2) \times \frac{0,085}{0,924 \times 131,102/1,00} \right) = 0,971$$

$$\varphi = M_2/M_1 = 0/0,072 = 0 \quad \alpha_s = M_s/M_h = -0,007/0,072 = -0,1$$

$$C_{mz} = 0,1 - 0,8 \alpha_s = 0,1 - 0,8 \times -0,1 = 0,4 < 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + (\lambda_z - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,4 \times \left(1 + (0,501 - 0,2) \times \frac{0,085}{0,924 \times 131,102/1,00} \right) = 0,4$$

$$k_{yz} = 0,6k_{zz} = 0,6 \times 0,4 = 0,24 \quad k_{zy} = 0,6k_{yy} = 0,6 \times 0,971 = 0,583$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.61)$$

$$\frac{0,085}{0,924 \times 131,102 / 1,00} + 0,971 \times \frac{0,272}{1 \times \frac{2,299}{1,00}} + 0,24 \times \frac{0,072}{\frac{2,299}{1,00}} = 0,12 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\gamma_{M1}} = \quad (6.62)$$

$$\frac{0,085}{0,924 \times 131,102 / 1,00} + 0,583 \times \frac{0,272}{1 \times \frac{2,299}{1,00}} + 0,4 \times \frac{0,072}{\frac{2,299}{1,00}} = 0,08 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=450 mm $N_x=-0,059 \text{ kN}$ $V_y=0,141 \text{ kN}$ $V_z=0,286 \text{ kN}$
 $M_x=0,03 \text{ kNm}$ $M_y=0,217 \text{ kNm}$ $M_z=0,007 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -187,3 \text{ mm}$ $d_{z2} = -189,8 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = -0,4 - 0 = -0,4 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-0,4|}{900 / 250} = \frac{|-0,4|}{3,6} = 0,10 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = -0,4 + 0,1 = -0,2 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|-0,2|}{900 / 333} = \frac{|-0,2|}{2,7} = 0,08 < 1,0$$

2.5.8 Staaf 71 - IPE100 (S 235)**Buigend moment****art. 6.2.5**

Combinatie: 3.1 x=1140,5 mm $N_x=0,014 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,297 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{39439 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 9,268 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,297}{9,268} = 0,03 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**

Combinatie: 4.2 x=0 mm $N_x=0,016 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0,52 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{509 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 69,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{0,5}{69,1} = 0,01 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 3.1 x=1140,5 mm $N_x=0,014 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,297 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{509 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 69,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,000 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 69,083 / 2 = 34,541 \text{ kN}$$

Het effect van de dwarskracht op de momentweerstand hoeft niet in rekening te worden gebracht.

(2)

Kipstabiliteit (maatgevend)

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3.1 $x=1140,5 \text{ mm}$ $N_x=0,014 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,297 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

Aantal kipsteunen: 0
 $d' = h - t = 100 - 5,7 = 94,3 \text{ mm}$ $I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{94,3^2 \times 55^3 \times 5,7}{24} = 0 \times 10^9 \text{ mm}^6$

torsiestijfheid volgens Roark geval 26 $I_t = 12088 \text{ mm}^4$

volgens NEN-EN 1993-1-1+C2+A1/NB:2016 nl figuren NB.33 en NB.34:

$L_g = 2281 \text{ mm}$ $L_{st} = 2281 \text{ mm}$

$M_{y,1,Ed} = 0 \text{ kNm}$ $M_{y,2,Ed} = 0 \text{ kNm}$ $M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 1141 \text{ mm}) = -0,297 \text{ kNm}$

Berekende equivalente belasting $q = -0,455 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 0 \times 10^6}{8 \times |0 \times 10^6| + -0,455 \times 2281^2} = 0 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{0}{0} = 1 \quad C_1 = 1,13 \quad C_2 = 0,461$$

aangrijpingspunt belasting op $z = -50 \text{ mm}$

$L_{kip} = L_{st} = 2281 \text{ mm}$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{100}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 159207}{80769 \times 12088}} = 293 \text{ mm} \quad \text{(NB.159)}$$

$$C = \frac{\pi \times C_1 \times L_g}{L_{kip}} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times S^2}{L_{kip}^2} \times (C_2^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times C_2 \times S}{L_{kip}} \right) = \quad \text{(NB.157)}$$

$$= \frac{\pi \times 1,13 \times 2281}{2281} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 293^2}{2281^2} \times (0,461^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0,461 \times 293}{2281} \right) = 4,542$$

$$h/t_w = 100/4,1 = 24,4 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} = \quad \text{(NB.148)}$$

$$= 1 \times \frac{4,542}{2281} \times \sqrt{210000 \times 159207 \times 80769 \times 12088} \times 10^{-6} = 11,377 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{39439 \times 235}{11377333}} = 0,903 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

Kipkromme b $\alpha_{Lt} = 0,34$

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,903 - 0,4) + 0,75 \times 0,903^2] = 0,891$$

$$\chi_{Lt} = \min \left(\frac{1}{\Phi_{Lt} + \sqrt{\Phi_{Lt}^2 - \beta \lambda_{Lt}^2}}; 1,0; \frac{1}{\lambda_{Lt}^2} \right) \quad \text{(6.57)}$$

$$= \min \left(\frac{1}{0,891 + \sqrt{0,891^2 - 0,75 \times 0,903^2}}; 1,0; \frac{1}{0,903^2} \right) = 0,758$$

$$k_c = 0,94$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 0,94) \times [1 - 2,0 \times (0,903 - 0,8)^2] = 0,971$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,758}{0,971} = 0,781 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,781 \times 39439 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 7,2 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{0,3}{7,2} = 0,04 < 1,0 \quad (6.54)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=1140 mm

Nx=0,021 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0,239 kNm Mz=0 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = -753 mm d_{z2} = -565,4 mm

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = -0,4 - 0 = -0,4 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-0,4|}{2281 / 250} = \frac{|-0,4|}{9,1} = 0,04 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT Blijvend,z} = -0,4 + 0,1 = -0,2 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|-0,2|}{2281 / 333} = \frac{|-0,2|}{6,8} = 0,03 < 1,0$$