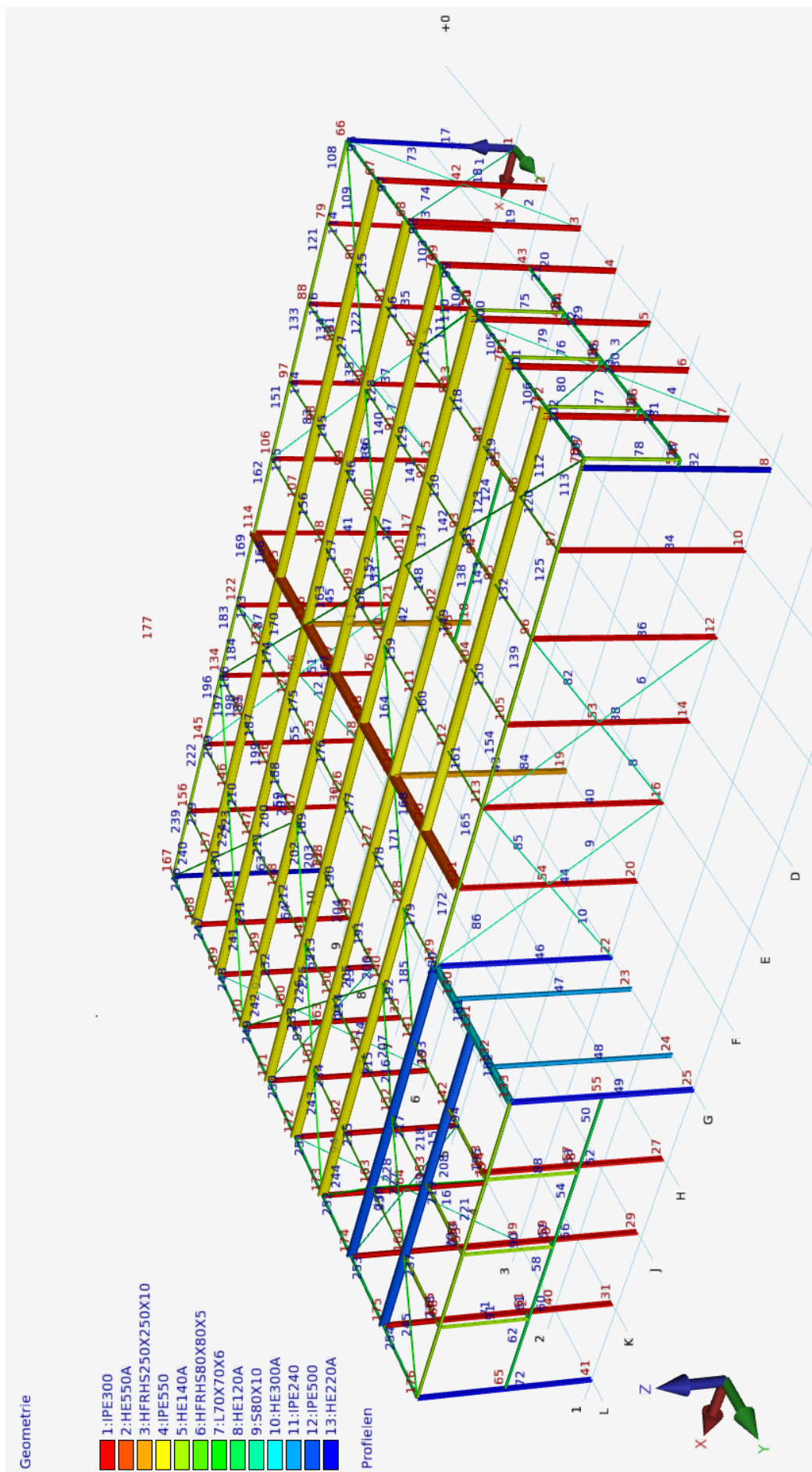
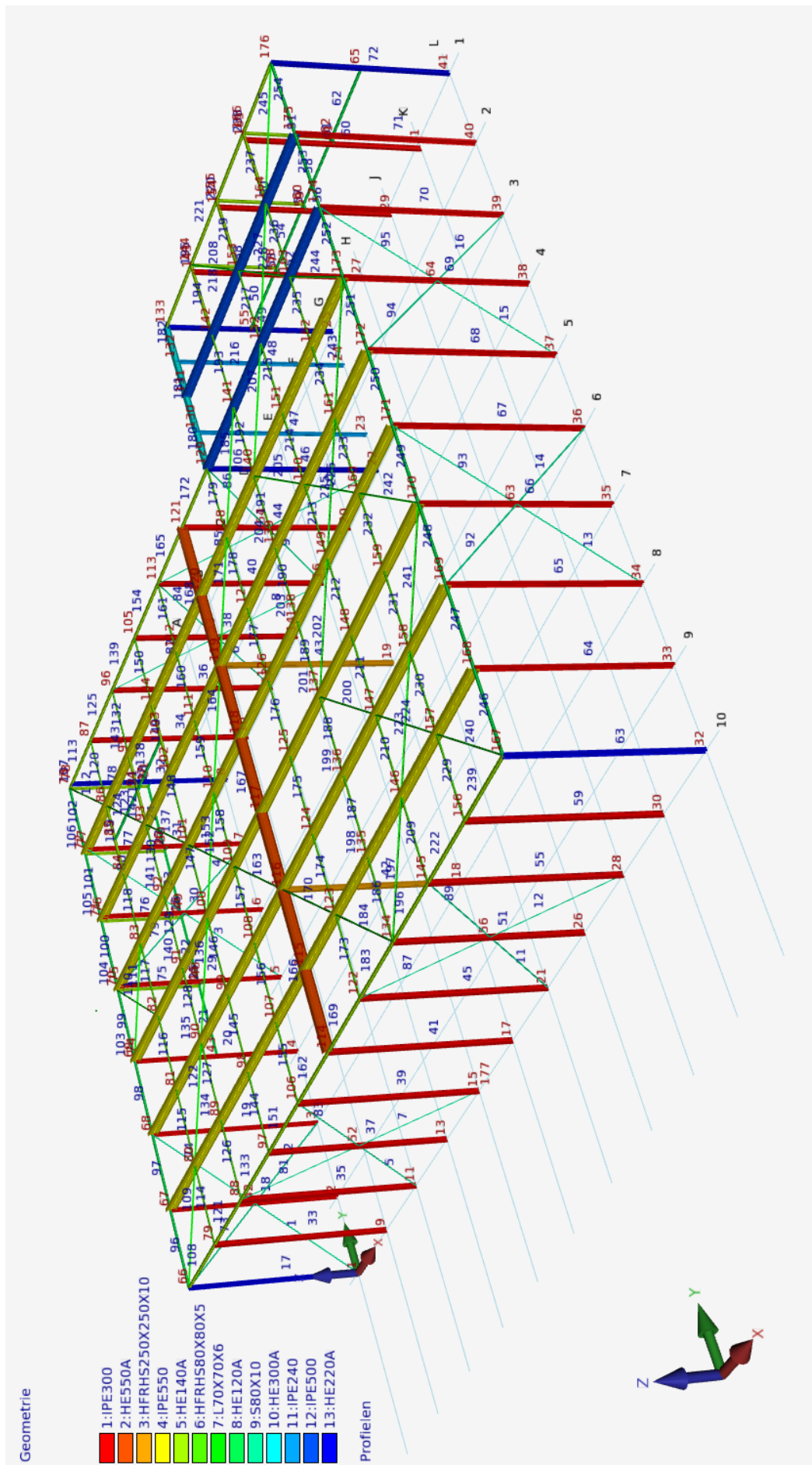


Bestand : voorbeeld uitdraai\XFEM4USteelConcretePlate.xfem

Inhoudsopgave

1. Invoergegevens	4
1.1 KNOPEN.....	4
1.2 STAVEN.....	7
1.3 PROFIELEN.....	11
1.4 BELASTINGSGEVALLEN.....	20
1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht.....	21
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk.....	28
1.7 BELASTINGSGEVAL 3 sneeuw.....	30
1.8 BELASTINGSGEVAL 4 wind1.....	32
1.8 BELASTINGSGEVAL 4 wind1.....	33
1.9 BELASTINGSGEVAL 5 wind2.....	36
2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT).....	38
2.1.1 Belastingcombinaties.....	38
2.2 EN1993 TOETSINGEN.....	44
2.3 BEREKENING VAN UNITY CHECKS.....	75
2.3.1 Staaf 1 - S80X10.....	75
2.3.2 Staaf 10 - S80X10.....	75
2.3.3 Staaf 43 - HFRHS250X250X10.....	75
2.3.4 Staaf 48 - IPE240.....	79
2.3.5 Staaf 49 - HE220A.....	83
2.3.6 Staaf 67 - IPE300.....	89
2.3.7 Staaf 124 - HE120A.....	93
2.3.8 Staaf 165 - HE140A.....	96
2.3.9 Staaf 167 - HE550A.....	100
2.3.10 Staaf 181 - HE300A.....	104
2.3.11 Staaf 184 - L70X70X6.....	108
2.3.12 Staaf 192 - HFRHS80X80X5.....	109
2.3.13 Staaf 203 - IPE550.....	111
2.3.14 Staaf 216 - IPE500.....	117





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	A	A	A			
2	0	4700	0	A	A	A			
3	0	9400	0	A	A	A			
4	0	14100	0	A	A	A			
5	500	18800	0	A	A	A			
6	500	23500	0	A	A	A			
7	500	28200	0	A	A	A			
8	500	32900	0	A	A	A			
9	5000	0	0	A	A	A			
10	5000	32900	0	A	A	A			
11	10000	0	0	A	A	A			
12	10000	32900	0	A	A	A			
13	15000	0	0	A	A	A			
14	15000	32900	0	A	A	A			
15	20000	0	0	A	A	A			
16	20000	32900	0	A	A	A			
17	25000	0	0	A	A	A			
18	25000	9400	0	A	A	A			
19	25000	23500	0	A	A	A			
20	25000	32900	0	A	A	A			
21	30000	0	0	A	A	A			
22	30000	32900	0	A	A	A			
23	30000	35450	0	A	A	A			
24	30000	40550	0	A	A	A			
25	30000	43100	0	A	A	A			
26	35000	0	0	A	A	A			
27	35000	42600	0	A	A	A			
28	40000	0	0	A	A	A			
29	40000	42600	0	A	A	A			
30	45000	0	0	A	A	A			
31	45000	42600	0	A	A	A			
32	50000	0	0	A	A	A			
33	50000	4700	0	A	A	A			
34	50000	9400	0	A	A	A			
35	50000	14100	0	A	A	A			
36	50000	18800	0	A	A	A			
37	50000	23500	0	A	A	A			
38	50000	28200	0	A	A	A			
39	50000	32900	0	A	A	A			
40	50000	38000	0	A	A	A			
41	50000	43100	0	A	A	A			
42	0	4700	5000						
43	0	14100	5000						
44	0	18800	5000						
45	0	23500	5000						
46	0	28200	5000						
47	0	32900	5000						
48	500	18800	5000						

Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
49	500	23500	5000						
50	500	28200	5000						
51	500	32900	5000						
52	15000	0	5000						
53	15000	32900	5000						
54	25000	32900	5000						
55	30000	43100	5000						
56	35000	0	5000						
57	35000	42600	5000						
58	35000	43100	5000						
59	40000	42600	5000						
60	40000	43100	5000						
61	45000	42600	5000						
62	45000	43100	5000						
63	50000	14100	5000						
64	50000	28200	5000						
65	50000	43100	5000						
66	0	0	10000						
67	0	4700	10000						
68	0	9400	10000						
69	0	14100	10000						
70	0	18800	10000						
71	0	23500	10000						
72	0	28200	10000						
73	0	32900	10000						
74	500	14100	10000						
75	500	18800	10000						
76	500	23500	10000						
77	500	28200	10000						
78	500	32900	10000						
79	5000	0	10000						
80	5000	4700	10000						
81	5000	9400	10000						
82	5000	14100	10000						
83	5000	18800	10000						
84	5000	23500	10000						
85	5000	25850	10000						
86	5000	28200	10000						
87	5000	32900	10000						
88	10000	0	10000						
89	10000	4700	10000						
90	10000	9400	10000						
91	10000	14100	10000						
92	10000	18800	10000						
93	10000	23500	10000						
94	10000	25850	10000						
95	10000	28200	10000						
96	10000	32900	10000						
97	15000	0	10000						
98	15000	4700	10000						
99	15000	9400	10000						
100	15000	14100	10000						
101	15000	18800	10000						
102	15000	23500	10000						
103	15000	25850	10000						
104	15000	28200	10000						
105	15000	32900	10000						

Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
106	20000	0	10000						
107	20000	4700	10000						
108	20000	9400	10000						
109	20000	14100	10000						
110	20000	18800	10000						
111	20000	23500	10000						
112	20000	28200	10000						
113	20000	32900	10000						
114	25000	0	10000						
115	25000	4700	10000						
116	25000	9400	10000						
117	25000	14100	10000						
118	25000	18800	10000						
119	25000	23500	10000						
120	25000	28200	10000						
121	25000	32900	10000						
122	30000	0	10000						
123	30000	4700	10000						
124	30000	9400	10000						
125	30000	14100	10000						
126	30000	18800	10000						
127	30000	23500	10000						
128	30000	28200	10000						
129	30000	32900	10000						
130	30000	35450	10000						
131	30000	38000	10000						
132	30000	40550	10000						
133	30000	43100	10000						
134	35000	0	10000						
135	35000	4700	10000						
136	35000	9400	10000						
137	35000	14100	10000						
138	35000	18800	10000						
139	35000	23500	10000						
140	35000	28200	10000						
141	35000	32900	10000						
142	35000	38000	10000						
143	35000	42600	10000						
144	35000	43100	10000						
145	40000	0	10000						
146	40000	4700	10000						
147	40000	9400	10000						
148	40000	14100	10000						
149	40000	18800	10000						
150	40000	23500	10000						
151	40000	28200	10000						
152	40000	32900	10000						
153	40000	38000	10000						
154	40000	42600	10000						
155	40000	43100	10000						
156	45000	0	10000						
157	45000	4700	10000						
158	45000	9400	10000						
159	45000	14100	10000						
160	45000	18800	10000						
161	45000	23500	10000						
162	45000	28200	10000						

Knoop- nummer	Coördinaten			Opleggingen					
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz
163	45000	32900	10000						
164	45000	38000	10000						
165	45000	42600	10000						
166	45000	43100	10000						
167	50000	0	10000						
168	50000	4700	10000						
169	50000	9400	10000						
170	50000	14100	10000						
171	50000	18800	10000						
172	50000	23500	10000						
173	50000	28200	10000						
174	50000	32900	10000						
175	50000	38000	10000						
176	50000	43100	10000						
177	40000	-10679	10000						

1.2 STAVEN

Staaft- nummer	Knoop		Staaftaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
1	42	1	paa	aaa	S80X10	6862
2	3	42	paa	aaa	S80X10	6862
3	49	5	paa	aaa	S80X10	6862
4	7	49	paa	aaa	S80X10	6862
5	11	52	paa	aaa	S80X10	7071
6	53	12	paa	aaa	S80X10	7071
7	52	15	paa	aaa	S80X10	7071
8	16	53	paa	aaa	S80X10	7071
9	54	16	paa	aaa	S80X10	7071
10	22	54	paa	aaa	S80X10	7071
11	21	56	paa	aaa	S80X10	7071
12	56	28	paa	aaa	S80X10	7071
13	34	63	paa	aaa	S80X10	6862
14	63	36	paa	aaa	S80X10	6862
15	37	64	paa	aaa	S80X10	6862
16	64	39	paa	aaa	S80X10	6862
17	1	66	aaa	aaa	HE220A	10000
18	2	67	aaa	aaa	IPE300	10000
19	3	68	aaa	aaa	IPE300	10000
20	4	69	aaa	aaa	IPE300	10000
21	43	44	aaa	aaa	HE120A	4700
22	44	45	aaa	aaa	HE120A	4700
23	45	46	aaa	aaa	HE120A	4700
24	46	47	aaa	aaa	HE120A	4700
25	44	48	aaa	aaa	HE120A	500
26	45	49	aaa	aaa	HE120A	500
27	46	50	aaa	aaa	HE120A	500
28	47	51	aaa	aaa	HE120A	500
29	5	75	aaa	aaa	IPE300	10000
30	6	76	aaa	aaa	IPE300	10000
31	7	77	aaa	aaa	IPE300	10000
32	8	78	aaa	aaa	HE220A	10000
33	9	79	aaa	aaa	IPE300	10000
34	10	87	aaa	aaa	IPE300	10000
35	11	88	aaa	aaa	IPE300	10000
36	12	96	aaa	aaa	IPE300	10000
37	13	97	aaa	aaa	IPE300	10000

Staaf- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
38	14	105	aaa	aaa	IPE300	10000
39	15	106	aaa	aaa	IPE300	10000
40	16	113	aaa	aaa	IPE300	10000
41	17	114	aaa	aaa	IPE300	10000
42	18	116	aaaaaa	aaaaaa	HFRHS250X250X10	10000
43	19	119	aaaaaa	aaaaaa	HFRHS250X250X10	10000
44	20	121	aaa	aaa	IPE300	10000
45	21	122	aaa	aaa	IPE300	10000
46	22	129	aaa	aaa	HE220A	10000
47	23	130	aaa	aaa	IPE240	10000
48	24	132	aaa	aaa	IPE240	10000
49	25	133	aaa	aaa	HE220A	10000
50	55	58	aaa	aaa	HE120A	5000
51	26	134	aaa	aaa	IPE300	10000
52	27	143	aaa	aaa	IPE300	10000
53	57	58	aaa	aaa	HE120A	500
54	58	60	aaa	aaa	HE120A	5000
55	28	145	aaa	aaa	IPE300	10000
56	29	154	aaa	aaa	IPE300	10000
57	59	60	aaa	aaa	HE120A	500
58	60	62	aaa	aaa	HE120A	5000
59	30	156	aaa	aaa	IPE300	10000
60	31	165	aaa	aaa	IPE300	10000
61	61	62	aaa	aaa	HE120A	500
62	62	65	aaa	aaa	HE120A	5000
63	32	167	aaa	aaa	HE220A	10000
64	33	168	aaa	aaa	IPE300	10000
65	34	169	aaa	aaa	IPE300	10000
66	35	170	aaa	aaa	IPE300	10000
67	36	171	aaa	aaa	IPE300	10000
68	37	172	aaa	aaa	IPE300	10000
69	38	173	aaa	aaa	IPE300	10000
70	39	174	aaa	aaa	IPE300	10000
71	40	175	aaa	aaa	IPE300	10000
72	41	176	aaa	aaa	HE220A	10000
73	42	66	paa	aaa	S80X10	6862
74	68	42	paa	aaa	S80X10	6862
75	44	70	aaa	aaa	HE140A	5000
76	45	71	aaa	aaa	HE140A	5000
77	46	72	aaa	aaa	HE140A	5000
78	47	73	aaa	aaa	HE140A	5000
79	49	75	paa	aaa	S80X10	6862
80	77	49	paa	aaa	S80X10	6862
81	88	52	paa	aaa	S80X10	7071
82	53	96	paa	aaa	S80X10	7071
83	106	52	paa	aaa	S80X10	7071
84	113	53	paa	aaa	S80X10	7071
85	54	113	paa	aaa	S80X10	7071
86	129	54	paa	aaa	S80X10	7071
87	122	56	paa	aaa	S80X10	7071
88	58	144	aaa	aaa	HE140A	5000
89	145	56	paa	aaa	S80X10	7071
90	60	155	aaa	aaa	HE140A	5000
91	62	166	aaa	aaa	HE140A	5000
92	169	63	paa	aaa	S80X10	6862
93	63	171	paa	aaa	S80X10	6862
94	172	64	paa	aaa	S80X10	6862

Staaf- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
95	64	174	paa	aaa	S80X10	6862
96	66	67	aaa	aaa	HE120A	4700
97	67	68	aaa	aaa	HE120A	4700
98	68	69	aaa	aaa	HE120A	4700
99	69	70	aaa	aaa	HE120A	4700
100	70	71	aaa	aaa	HE120A	4700
101	71	72	aaa	aaa	HE120A	4700
102	72	73	aaa	aaa	HE120A	4700
103	69	74	aaaaaa	aaaaaa	IPE550	500
104	70	75	aaaaaa	aaaaaa	IPE550	500
105	71	76	aaaaaa	aaaaaa	IPE550	500
106	72	77	aaaaaa	aaaaaa	IPE550	500
107	73	78	aaaaaa	aaaaaa	HE140A	500
108	66	79	aaa	aaa	HE140A	5000
109	80	66	paa	aaa	L70X70X6	6862
110	70	82	paa	aaa	L70X70X6	6862
111	83	69	paa	aaa	L70X70X6	6862
112	86	73	paa	aaa	L70X70X6	6862
113	78	87	aaaaaa	aaa	HE140A	4500
114	79	80	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
115	80	81	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
116	81	82	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
117	82	83	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
118	83	84	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
119	84	86	aaa	aaa	HE140A	4700
120	86	87	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
121	79	88	aaa	aaa	HE140A	5000
122	90	80	paa	aaa	L70X70X6	6862
123	93	86	paa	aaa	L70X70X6	6862
124	85	94	aaa	aaa	HE120A	5000
125	87	96	aaa	aaa	HE140A	5000
126	88	89	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
127	89	90	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
128	90	91	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
129	91	92	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
130	92	93	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
131	93	95	aaa	aaa	HE140A	4700
132	95	96	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
133	88	97	aaa	aaa	HE140A	5000
134	67	115	aaa	aaaaaa	IPE550	25000
135	68	116	aaa	aaaaaa	IPE550	25000
136	100	90	paa	aaa	L70X70X6	6862
137	101	93	paa	aaa	L70X70X6	6862
138	94	103	aaa	aaa	HE120A	5000
139	96	105	aaa	aaa	HE140A	5000
140	74	117	aaaaaa	aaaaaa	IPE550	24500
141	75	118	aaaaaa	aaaaaa	IPE550	24500
142	76	119	aaaaaa	aaaaaa	IPE550	24500
143	77	120	aaaaaa	aaaaaa	IPE550	24500
144	97	98	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
145	98	99	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
146	99	100	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
147	101	100	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
148	102	101	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
149	102	104	aaa	aaa	HE140A	4700
150	104	105	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
151	97	106	aaa	aaa	HE140A	5000

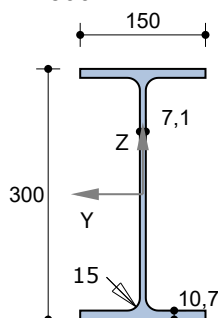
Staaf- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
152	109	101	paa	aaa	L70X70X6	6862
153	110	100	paa	aaa	L70X70X6	6862
154	105	113	aaa	aaa	HE140A	5000
155	106	107	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
156	107	108	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
157	108	109	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
158	109	110	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
159	110	111	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
160	111	112	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
161	112	113	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
162	106	114	aaa	aaa	HE140A	5000
163	116	109	paa	aaa	L70X70X6	6862
164	119	110	paa	aaa	L70X70X6	6862
165	113	121	aaa	aaa	HE140A	5000
166	114	116	aaa	aaaaaa	HE550A	9400
167	116	119	aaaaaa	aaaaaa	HE550A	14100
168	119	121	aaaaaa	aaa	HE550A	9400
169	114	122	aaa	aaa	HE140A	5000
170	123	116	paa	aaa	L70X70X6	6862
171	128	119	paa	aaa	L70X70X6	6862
172	121	129	aaa	aaa	HE140A	5000
173	122	123	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
174	123	124	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
175	124	125	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
176	125	126	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
177	126	127	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
178	127	128	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
179	128	129	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
180	129	130	aaaaaa	aaaaaa	HE300A	2550
181	130	132	aaaaaa	aaaaaa	HE300A	5100
182	132	133	aaaaaa	aaaaaa	HE300A	2550
183	122	134	aaa	aaa	HE140A	5000
184	134	123	paa	aaa	L70X70X6	6862
185	141	128	paa	aaa	L70X70X6	6862
186	134	135	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
187	135	136	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
188	136	137	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
189	137	138	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
190	138	139	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
191	139	140	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
192	140	141	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
193	141	142	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	5100
194	142	143	aaa	aaaaaa	HE140A	4600
195	143	144	aaaaaa	aaa	HE140A	500
196	134	145	aaa	aaa	HE140A	5000
197	134	146	paa	aaa	L70X70X6	6862
198	115	168	aaaaaa	aaa	IPE550	25000
199	116	169	aaaaaa	aaa	IPE550	25000
200	147	137	paa	aaa	L70X70X6	6862
201	117	170	aaaaaa	aaa	IPE550	25000
202	137	149	paa	aaa	L70X70X6	6862
203	118	171	aaaaaa	aaa	IPE550	25000
204	119	172	aaaaaa	aaa	IPE550	25000
205	150	140	paa	aaa	L70X70X6	6862
206	120	173	aaaaaa	aaa	IPE550	25000
207	152	140	paa	aaa	L70X70X6	6862
208	153	144	paa	aaa	L70X70X6	7142

Staaf- nummer	Knoop		Staafaansluitingen		Profiel	Lengte [mm]
	van	naar	begin	begin		
209	145	146	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
210	146	147	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
211	147	148	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
212	148	149	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
213	149	150	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
214	150	151	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
215	151	152	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
216	129	174	aaa	aaa	IPE500	20000
217	152	153	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	5100
218	131	175	aaa	aaa	IPE500	20000
219	153	154	aaa	aaaaaa	HE140A	4600
220	154	155	aaaaaa	aaa	HE140A	500
221	133	176	aaa	aaa	HE140A	20000
222	145	156	aaa	aaa	HE140A	5000
223	146	158	paa	aaa	L70X70X6	6862
224	157	147	paa	aaa	L70X70X6	6862
225	149	161	paa	aaa	L70X70X6	6862
226	160	150	paa	aaa	L70X70X6	6862
227	164	152	paa	aaa	L70X70X6	7142
228	163	153	paa	aaa	L70X70X6	7142
229	156	157	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
230	157	158	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
231	158	159	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
232	159	160	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
233	160	161	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
234	161	162	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
235	162	163	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	4700
236	163	164	aaa	aaa	HFRHS80X80X5	5100
237	164	165	aaa	aaaaaa	HE140A	4600
238	165	166	aaaaaa	aaa	HE140A	500
239	156	167	aaa	aaa	HE140A	5000
240	167	157	paa	aaa	L70X70X6	6862
241	158	170	paa	aaa	L70X70X6	6862
242	170	160	paa	aaa	L70X70X6	6862
243	161	173	paa	aaa	L70X70X6	6862
244	173	163	paa	aaa	L70X70X6	6862
245	176	164	paa	aaa	L70X70X6	7142
246	167	168	aaa	aaa	HE120A	4700
247	168	169	aaa	aaa	HE120A	4700
248	169	170	aaa	aaa	HE120A	4700
249	170	171	aaa	aaa	HE120A	4700
250	171	172	aaa	aaa	HE120A	4700
251	172	173	aaa	aaa	HE120A	4700
252	173	174	aaa	aaa	HE120A	4700
253	174	175	aaa	aaa	HE120A	5100
254	175	176	aaa	aaa	HE120A	5100

1.3 PROFIELEN

Profiel- nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	Ix [mm ⁴]	Iy [mm ⁴]	Iz [mm ⁴]
1	IPE300	42,3	210000	5,384E3	2,0208E5	8,3604E7	6,038E6
2	HE550A	166,2	210000	2,1178E	3,5264E6	1,1194E9	1,0819E8
3	HFRHS250X250X10	74,5	210000	9,492E3	1,3824E8	9,0538E7	9,0538E7
4	IPE550	105,5	210000	1,3444E	1,238E6	6,7131E8	2,6676E7
5	HE140A	24,7	210000	3,144E3	8,1643E4	1,0338E7	3,8934E6
6	HFRHS80X80X5	11,6	210000	1,479E3	2,1094E6	1,3743E6	1,3743E6

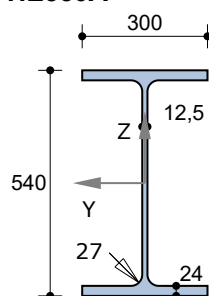
Profiel-nummer	Naam	Gewicht [kg/m]	E [N/mm ²]	A [mm ²]	I _x [mm ⁴]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]
7	L70X70X6	6,4	210000	8,13E2	1,1168E4	3,6866E5	3,6866E5
8	HE120A	19,9	210000	2,536E3	6,0224E4	6,0661E6	2,3091E6
9	S80X10	6,3	210000	8E2	2,4567E4	6,667E3	4,2667E5
10	HE300A	88,4	210000	1,1255E	8,5566E5	1,8267E8	6,3096E7
11	IPE240	30,7	210000	3,914E3	1,2947E5	3,8943E7	2,8366E6
12	IPE500	90,7	210000	1,1554E	8,9665E5	4,821E8	2,1417E7
13	HE220A	50,5	210000	6,436E3	2,8578E5	5,4113E7	1,9546E7

IPE300**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f _y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

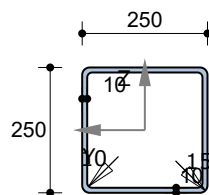
Maximale coördinaat	y _{max}	= 75,0 mm	z _{max}	= 150,0 mm
Minimale coördinaat	y _{min}	= -75,0 mm	z _{min}	= -150,0 mm
Zwaartelij	z _s	= 0,0 mm	y _s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 5383,6 mm ²	G	= 42,3 kg/m
Statisch moment	S _y	= 314339 mm ³	S _z	= 62620 mm ³
Traagheidsmoment	I _x	= 202078 mm ⁴	I _z	= 6038030 mm ⁴
Traagheidsmoment	I _y	= 83604134 mm ⁴	i _z	= 33,5 mm
Traagheidsstraal	i _y	= 124,6 mm	W _{z,el}	= 80507 mm ³
Elastisch weerstandsmoment	W _{y,el}	= 557361 mm ³	hoek	= 0,00 graden
Centrifugaalmoment	C _{yz}	= 0 mm ³	I _{min}	= 6038030 mm ⁴
Traagheidsmoment	I _{max}	= 83604134 mm ⁴	i _{min}	= 33,5 mm
Traagheidsstraal	i _{max}	= 124,6 mm	y _h	= 0,0 mm
Halveringslijn	z _h	= 0,0 mm	W _{z,pl}	= 125240 mm ³
Plastisch weerstandsmoment	W _{y,pl}	= 628677 mm ³		

HE550A**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 150,0 mm	z_{max}	= 270,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -150,0 mm	z_{min}	= -270,0 mm
Zwaartelijn	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 21177,9 mm ²	G	= 166,2 kg/m
Statisch moment	S_y	= 2311161 mm ³	S_z	= 553469 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 3526429 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 1119441463 mm ⁴	I_z	= 108191196 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	= 229,9 mm	i_z	= 71,5 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	= 4146079 mm ³	$W_{z,el}$	= 721275 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	= 0 mm ³	hoek	= 0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	= 1119441463 mm ⁴	I_{min}	= 108191196 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	= 229,9 mm	i_{min}	= 71,5 mm
Halveringslijn	z_h	= 0,0 mm	y_h	= 0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	= 4622322 mm ³	$W_{z,pl}$	= 1106938 mm ³

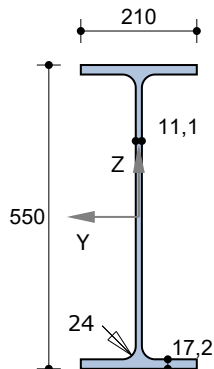
HFRHS250X250X10**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 125,0 mm	z_{max}	= 125,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -125,0 mm	z_{min}	= -125,0 mm
Zwaartelijn	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 9491,9 mm ²	G	= 74,5 kg/m
Statisch moment	S_y	= 425287 mm ³	S_z	= 425287 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 138240000 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 90537538 mm ⁴	I_z	= 90537538 mm ⁴

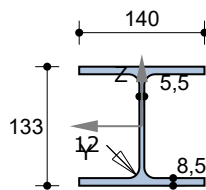
Traagheidsstraal	i_y	=	97,7 mm	i_z	=	97,7 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	724300 mm ³	$W_{z,el}$	=	724300 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	45,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	90537538 mm ⁴	I_{min}	=	90537538 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	97,7 mm	i_{min}	=	97,7 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	850575 mm ³	$W_{z,pl}$	=	850575 mm ³

IPE550**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

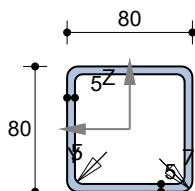
Maximale coördinaat	y_{max}	=	105,0 mm	z_{max}	=	275,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-105,0 mm	z_{min}	=	-275,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	13443,9 mm ²	G	=	105,5 kg/m
Statisch moment	S_y	=	1393789 mm ³	S_z	=	200285 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	1238011 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	671307728 mm ⁴	I_z	=	26676430 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	223,5 mm	i_z	=	44,5 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	2441119 mm ³	$W_{z,el}$	=	254061 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	671307728 mm ⁴	I_{min}	=	26676430 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	223,5 mm	i_{min}	=	44,5 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	2787577 mm ³	$W_{z,pl}$	=	400569 mm ³

HE140A**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 70,0 mm	z_{max}	= 66,5 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -70,0 mm	z_{min}	= -66,5 mm
Zwaartelijn	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 3143,9 mm ²	G	= 24,7 kg/m
Statisch moment	S_y	= 86809 mm ³	S_z	= 42432 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 81643 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 10337922 mm ⁴	I_z	= 3893360 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	= 57,3 mm	i_z	= 35,2 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	= 155457 mm ³	$W_{z,el}$	= 55619 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	= 0 mm ³	hoek	= 0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	= 10337922 mm ⁴	I_{min}	= 3893360 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	= 57,3 mm	i_{min}	= 35,2 mm
Halveringslijn	z_h	= 0,0 mm	y_h	= 0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	= 173618 mm ³	$W_{z,pl}$	= 84865 mm ³

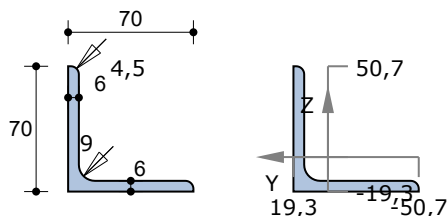
HFRHS80X80X5**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S275	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 275 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 40,0 mm	z_{max}	= 40,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -40,0 mm	z_{min}	= -40,0 mm
Zwaartelijn	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 1479,0 mm ²	G	= 11,6 kg/m
Statisch moment	S_y	= 20672 mm ³	S_z	= 20672 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 2109375 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 1374285 mm ⁴	I_z	= 1374285 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	= 30,5 mm	i_z	= 30,5 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	= 34357 mm ³	$W_{z,el}$	= 34357 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	= 0 mm ³	hoek	= 45,00 graden

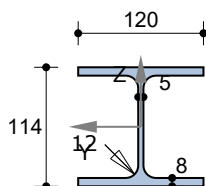
Traagheidsmoment	$I_{\max}$	=	1374285 mm ⁴	$I_{\min}$	=	1374285 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_{\max}$	=	30,5 mm	$i_{\min}$	=	30,5 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	41344 mm ³	$W_{z,pl}$	=	41344 mm ³

L70X70X6**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	$y_{\max}$	=	19,3 mm	$z_{\max}$	=	19,3 mm
Minimale coördinaat	$y_{\min}$	=	-50,7 mm	$z_{\min}$	=	-50,7 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	812,9 mm ²	G	=	6,4 kg/m
Statisch moment	S_y	=	7499 mm ³	S_z	=	7499 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	11168 mm ⁴	I_z	=	368662 mm ⁴
Traagheidsmoment	I_y	=	368662 mm ⁴	i_z	=	21,3 mm
Traagheidsstraal	i_y	=	21,3 mm	i_z	=	21,3 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	7268 mm ³	$W_{z,el}$	=	7268 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	-216012 mm ³	hoek	=	45,00 graden
Traagheidsmoment	$I_{\max}$	=	584675 mm ⁴	$I_{\min}$	=	152650 mm ⁴
Traagheidsstraal	$i_{\max}$	=	26,8 mm	$i_{\min}$	=	13,7 mm
Halveringslijn	Z_h	=	13,4 mm	y_h	=	13,4 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	13299 mm ³	$W_{z,pl}$	=	13299 mm ³

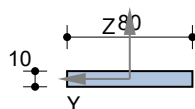
HE120A**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	$y_{\max}$	=	60,0 mm	$z_{\max}$	=	57,0 mm
Minimale coördinaat	$y_{\min}$	=	-60,0 mm	$z_{\min}$	=	-57,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	2535,9 mm ²	G	=	19,9 kg/m

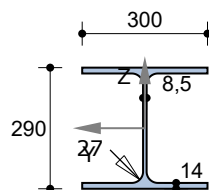
Statisch moment	S_y	=	59796 mm ³	S_z	=	29434 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	60224 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	6066116 mm ⁴	I_z	=	2309103 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	48,9 mm	i_z	=	30,2 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	106423 mm ³	$W_{z,el}$	=	38485 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	6066116 mm ⁴	I_{min}	=	2309103 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	48,9 mm	i_{min}	=	30,2 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	119593 mm ³	$W_{z,pl}$	=	58869 mm ³

S80X10**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

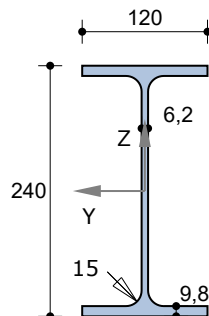
Maximale coördinaat	y_{max}	=	40,0 mm	z_{max}	=	5,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-40,0 mm	z_{min}	=	-5,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	800,0 mm ²	G	=	6,3 kg/m
Statisch moment	S_y	=	1000 mm ³	S_z	=	8000 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	24567 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	6667 mm ⁴	I_z	=	426667 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	2,9 mm	i_z	=	23,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	1333 mm ³	$W_{z,el}$	=	10667 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	90,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	426667 mm ⁴	I_{min}	=	6667 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	23,1 mm	i_{min}	=	2,9 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	2000 mm ³	$W_{z,pl}$	=	16000 mm ³

HE300A**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 150,0 mm	z_{max}	= 145,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -150,0 mm	z_{min}	= -145,0 mm
Zwaartelijn	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 11254,9 mm ²	G	= 88,4 kg/m
Statisch moment	S_y	= 691765 mm ³	S_z	= 320598 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 855659 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 182666481 mm ⁴	I_z	= 63096160 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	= 127,4 mm	i_z	= 74,9 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	= 1259769 mm ³	$W_{z,el}$	= 420641 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	= 0 mm ³	hoek	= 0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	= 182666481 mm ⁴	I_{min}	= 63096160 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	= 127,4 mm	i_{min}	= 74,9 mm
Halveringslijn	z_h	= 0,0 mm	y_h	= 0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	= 1383530 mm ³	$W_{z,pl}$	= 641196 mm ³

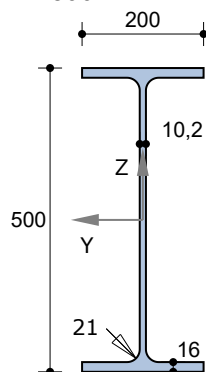
IPE240**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 60,0 mm	z_{max}	= 120,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -60,0 mm	z_{min}	= -120,0 mm
Zwaartelijn	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 3914,0 mm ²	G	= 30,7 kg/m
Statisch moment	S_y	= 183448 mm ³	S_z	= 36972 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 129467 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 38942643 mm ⁴	I_z	= 2836568 mm ⁴

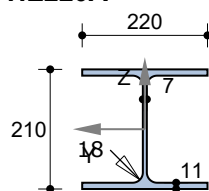
Traagheidsstraal	i_y	=	99,7 mm	i_z	=	26,9 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	324522 mm ³	$W_{z,el}$	=	47276 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	38942643 mm ⁴	I_{min}	=	2836568 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	99,7 mm	i_{min}	=	26,9 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	366897 mm ³	$W_{z,pl}$	=	73944 mm ³

IPE500**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	=	100,0 mm	z_{max}	=	250,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	=	-100,0 mm	z_{min}	=	-250,0 mm
Zwaartelijn	z_s	=	0,0 mm	y_s	=	0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	=	11554,4 mm ²	G	=	90,7 kg/m
Statisch moment	S_y	=	1097311 mm ³	S_z	=	167954 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	=	896648 mm ⁴			
Traagheidsmoment	I_y	=	482099426 mm ⁴	I_z	=	21417331 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	=	204,3 mm	i_z	=	43,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	=	1928398 mm ³	$W_{z,el}$	=	214173 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	=	0 mm ³	hoek	=	0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	=	482099426 mm ⁴	I_{min}	=	21417331 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	=	204,3 mm	i_{min}	=	43,1 mm
Halveringslijn	Z_h	=	0,0 mm	y_h	=	0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	=	2194622 mm ³	$W_{z,pl}$	=	335907 mm ³

HE220A**Materiaalgegevens**

Staalsoort	S235	(Warmgewalst)
Vloeigrens	f_y	= 235 MPa
Elasticiteitsmodulus	E	= 210000 MPa

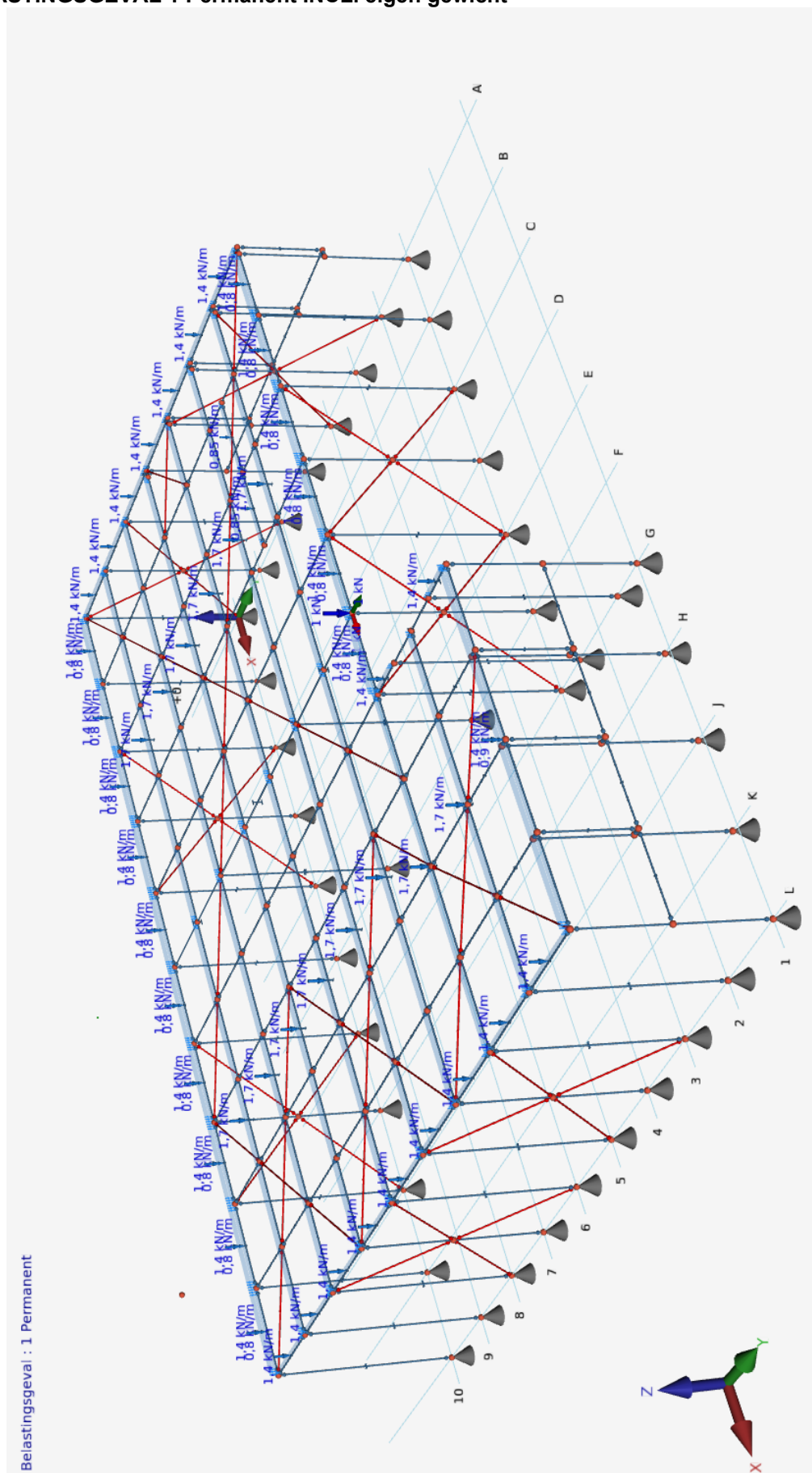
Doorsnedegegevens

Maximale coördinaat	y_{max}	= 110,0 mm	z_{max}	= 105,0 mm
Minimale coördinaat	y_{min}	= -110,0 mm	z_{min}	= -105,0 mm
Zwaartelij	z_s	= 0,0 mm	y_s	= 0,0 mm
Oppervlak / Gewicht	A	= 6436,3 mm ²	G	= 50,5 kg/m
Statisch moment	S_y	= 284322 mm ³	S_z	= 135308 mm ³
Traagheidsmoment	I_x	= 285781 mm ⁴		
Traagheidsmoment	I_y	= 54113401 mm ⁴	I_z	= 19545887 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_y	= 91,7 mm	i_z	= 55,1 mm
Elastisch weerstandsmoment	$W_{y,el}$	= 515366 mm ³	$W_{z,el}$	= 177690 mm ³
Centrifugaalmoment	C_{yz}	= 0 mm ³	hoek	= 0,00 graden
Traagheidsmoment	I_{max}	= 54113401 mm ⁴	I_{min}	= 19545887 mm ⁴
Traagheidsstraal	i_{max}	= 91,7 mm	i_{min}	= 55,1 mm
Halveringslijn	z_h	= 0,0 mm	y_h	= 0,0 mm
Plastisch weerstandsmoment	$W_{y,pl}$	= 568644 mm ³	$W_{z,pl}$	= 270616 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	H:daken	0,00	0,00	0,00
3	sneeuw	Sneeuw	0,00	0,20	0,00
4	wind1	Wind	0,00	0,20	0,00
5	wind2	Wind	0,00	0,20	0,00

Totaal eigen gewicht: : 71096 kg.

1.5 BELASTINGSGEVAL 1 Permanent INCL. eigen gewicht

1.5.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
1	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	42	0	6862
2	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	3	0	6862
3	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	49	0	6862
4	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	7	0	6862
5	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	11	0	7071
6	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	53	0	7071
7	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	52	0	7071
8	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	16	0	7071
9	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	54	0	7071
10	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	22	0	7071
11	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	21	0	7071
12	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	56	0	7071
13	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	34	0	6862
14	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	63	0	6862
15	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	37	0	6862
16	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	64	0	6862
17	G-Z	 q	-0,496 kN/m	-0,496 kN/m	0,0	0,0	1	0	10000
18	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	2	0	10000
19	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	3	0	10000
20	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	4	0	10000
21	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	43	0	4700
22	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	44	0	4700
23	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	45	0	4700
24	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	46	0	4700
25	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	44	0	500
26	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	45	0	500
27	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	46	0	500
28	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	47	0	500
29	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	5	0	10000
30	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	6	0	10000
31	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	7	0	10000
32	G-Z	 q	-0,496 kN/m	-0,496 kN/m	0,0	0,0	8	0	10000
33	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	9	0	10000
34	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	10	0	10000
35	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	11	0	10000
36	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	12	0	10000
37	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	13	0	10000
38	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	14	0	10000
39	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	15	0	10000
40	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	16	0	10000
41	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	17	0	10000
42	G-Z	 q	-0,731 kN/m	-0,731 kN/m	0,0	0,0	18	0	10000
43	G-Z	 q	-0,731 kN/m	-0,731 kN/m	0,0	0,0	19	0	10000
44	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	20	0	10000
45	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	21	0	10000
46	G-Z	 q	-0,496 kN/m	-0,496 kN/m	0,0	0,0	22	0	10000
47	G-Z	 q	-0,301 kN/m	-0,301 kN/m	0,0	0,0	23	0	10000
48	G-Z	 q	-0,301 kN/m	-0,301 kN/m	0,0	0,0	24	0	10000
49	G-Z	 q	-0,496 kN/m	-0,496 kN/m	0,0	0,0	25	0	10000
50	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	55	0	5000
51	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	26	0	10000
52	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	27	0	10000
53	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	57	0	500
54	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	58	0	5000

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
55	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	28	0	10000
56	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	29	0	10000
57	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	59	0	500
58	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	60	0	5000
59	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	30	0	10000
60	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	31	0	10000
61	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	61	0	500
62	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	62	0	5000
63	G-Z	 q	-0,496 kN/m	-0,496 kN/m	0,0	0,0	32	0	10000
64	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	33	0	10000
65	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	34	0	10000
66	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	35	0	10000
67	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	36	0	10000
68	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	37	0	10000
69	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	38	0	10000
70	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	39	0	10000
71	G-Z	 q	-0,415 kN/m	-0,415 kN/m	0,0	0,0	40	0	10000
72	G-Z	 q	-0,496 kN/m	-0,496 kN/m	0,0	0,0	41	0	10000
73	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	42	0	6862
74	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	68	0	6862
75	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	44	0	5000
76	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	45	0	5000
77	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	46	0	5000
78	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	47	0	5000
79	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	49	0	6862
80	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	77	0	6862
81	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	88	0	7071
82	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	53	0	7071
83	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	106	0	7071
84	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	113	0	7071
85	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	54	0	7071
86	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	129	0	7071
87	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	122	0	7071
88	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	58	0	5000
89	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	145	0	7071
90	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	60	0	5000
91	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	62	0	5000
92	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	169	0	6862
93	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	63	0	6862
94	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	172	0	6862
95	G-Z	 q	-0,062 kN/m	-0,062 kN/m	0,0	0,0	64	0	6862
96	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	66	0	4700
96	L-Z	 q	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	66	0	4700
97	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	67	0	4700
97	L-Z	 q	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	67	0	4700
98	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	68	0	4700
98	L-Z	 q	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	68	0	4700
99	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	69	0	4700
99	L-Z	 q	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	69	0	4700
100	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	70	0	4700
100	L-Z	 q	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	70	0	4700
101	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	71	0	4700
101	L-Z	 q	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	71	0	4700
102	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	72	0	4700
102	L-Z	 q	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	72	0	4700
104	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	70	0	500

Staaf- nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
103	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	69	0	500
105	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	71	0	500
106	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	72	0	500
107	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	73	0	500
108	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	66	0	5000
108	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	66	0	5000
108	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	66	0	5000
109	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	80	0	6862
110	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	70	0	6862
111	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	83	0	6862
112	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	86	0	6862
113	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	78	0	4500
113	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	78	0	4500
113	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	78	0	4500
114	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	79	0	4700
115	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	80	0	4700
116	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	81	0	4700
117	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	82	0	4700
118	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	83	0	4700
119	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	84	0	4700
120	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	86	0	4700
121	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	79	0	5000
121	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	79	0	5000
121	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	79	0	5000
122	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	90	0	6862
123	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	93	0	6862
124	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	85	0	5000
124	L-Z	 qw01	-0,850 kN/m	-0,850 kN/m	0,0	0,0	85	0	5000
125	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	87	0	5000
125	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	87	0	5000
125	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	87	0	5000
126	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	88	0	4700
127	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	89	0	4700
128	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	90	0	4700
129	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	91	0	4700
130	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	92	0	4700
131	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	93	0	4700
132	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	95	0	4700
133	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	88	0	5000
133	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	88	0	5000
133	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	88	0	5000
134	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	67	0	25000
134	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	67	0	25000
135	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	68	0	25000
135	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	68	0	25000
136	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	100	0	6862
137	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	101	0	6862
138	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	94	0	5000
138	L-Z	 qw01	-0,850 kN/m	-0,850 kN/m	0,0	0,0	94	0	5000
139	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	96	0	5000
139	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	96	0	5000
139	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	96	0	5000
140	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	74	0	24500
140	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	74	0	24500
141	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	75	0	24500
141	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	75	0	24500

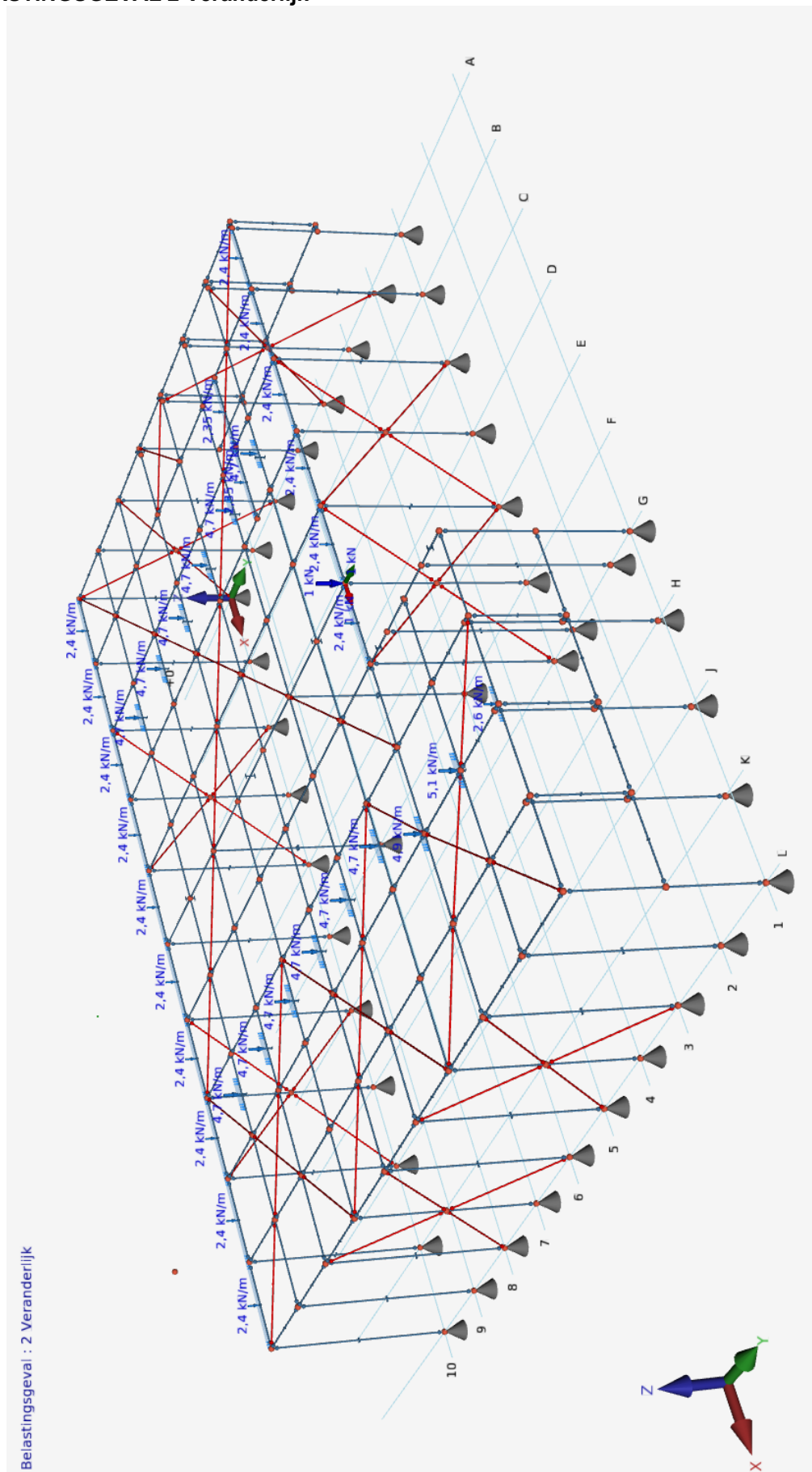
Staaft nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
142	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	76	0	24500
142	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	76	0	24500
143	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	77	0	24500
143	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	77	0	24500
144	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	97	0	4700
145	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	98	0	4700
146	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	99	0	4700
147	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	101	0	4700
148	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	102	0	4700
149	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	102	0	4700
150	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	104	0	4700
151	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	97	0	5000
151	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	97	0	5000
151	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	97	0	5000
152	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	109	0	6862
153	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	110	0	6862
154	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	105	0	5000
154	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	105	0	5000
154	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	105	0	5000
155	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	106	0	4700
156	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	107	0	4700
157	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	108	0	4700
158	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	109	0	4700
159	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	110	0	4700
160	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	111	0	4700
161	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	112	0	4700
162	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	106	0	5000
162	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	106	0	5000
162	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	106	0	5000
163	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	116	0	6862
164	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	119	0	6862
165	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	113	0	5000
165	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	113	0	5000
165	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	113	0	5000
166	G-Z	 q	-1,631 kN/m	-1,631 kN/m	0,0	0,0	114	0	9400
167	G-Z	 q	-1,631 kN/m	-1,631 kN/m	0,0	0,0	116	0	14100
168	G-Z	 q	-1,631 kN/m	-1,631 kN/m	0,0	0,0	119	0	9400
169	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	114	0	5000
169	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	114	0	5000
169	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	114	0	5000
170	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	123	0	6862
171	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	128	0	6862
172	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	121	0	5000
172	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	121	0	5000
172	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	121	0	5000
173	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	122	0	4700
174	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	123	0	4700
175	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	124	0	4700
176	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	125	0	4700
177	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	126	0	4700
178	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	127	0	4700
179	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	128	0	4700
180	G-Z	 q	-0,867 kN/m	-0,867 kN/m	0,0	0,0	129	0	2550
180	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	129	0	2550
181	G-Z	 q	-0,867 kN/m	-0,867 kN/m	0,0	0,0	130	0	5100
182	G-Z	 q	-0,867 kN/m	-0,867 kN/m	0,0	0,0	132	0	2550

Staaf- nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
182	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	132	0	2550
183	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	122	0	5000
183	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	122	0	5000
183	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	122	0	5000
184	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	134	0	6862
185	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	141	0	6862
186	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	134	0	4700
187	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	135	0	4700
188	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	136	0	4700
189	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	137	0	4700
190	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	138	0	4700
191	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	139	0	4700
192	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	140	0	4700
193	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	141	0	5100
194	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	142	0	4600
195	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	143	0	500
196	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	134	0	5000
196	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	134	0	5000
196	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	134	0	5000
197	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	134	0	6862
198	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	115	0	25000
198	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	115	0	25000
199	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	116	0	25000
199	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	116	0	25000
200	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	147	0	6862
201	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	117	0	25000
201	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	117	0	25000
202	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	137	0	6862
203	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	118	0	25000
203	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	118	0	25000
204	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	119	0	25000
204	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	119	0	25000
205	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	150	0	6862
206	G-Z	 q	-1,035 kN/m	-1,035 kN/m	0,0	0,0	120	0	25000
206	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	120	0	25000
207	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	152	0	6862
208	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	153	0	7142
209	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	145	0	4700
210	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	146	0	4700
211	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	147	0	4700
212	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	148	0	4700
213	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	149	0	4700
214	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	150	0	4700
215	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	151	0	4700
216	G-Z	 q	-0,890 kN/m	-0,890 kN/m	0,0	0,0	129	0	20000
216	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	129	0	20000
217	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	152	0	5100
218	G-Z	 q	-0,890 kN/m	-0,890 kN/m	0,0	0,0	131	0	20000
218	L-Z	 qw01	-1,700 kN/m	-1,700 kN/m	0,0	0,0	131	0	20000
219	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	153	0	4600
220	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	154	0	500
221	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	133	0	20000
221	L-Z	 qw01	-0,900 kN/m	-0,900 kN/m	0,0	0,0	133	0	20000
221	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	133	0	20000
222	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	145	0	5000
222	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	145	0	5000

Staaf- nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
222	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	145	0	5000
223	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	146	0	6862
224	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	157	0	6862
225	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	149	0	6862
226	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	160	0	6862
227	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	164	0	7142
228	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	163	0	7142
229	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	156	0	4700
230	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	157	0	4700
231	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	158	0	4700
232	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	159	0	4700
233	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	160	0	4700
234	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	161	0	4700
235	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	162	0	4700
236	G-Z	 q	-0,114 kN/m	-0,114 kN/m	0,0	0,0	163	0	5100
237	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	164	0	4600
238	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	165	0	500
239	G-Z	 q	-0,242 kN/m	-0,242 kN/m	0,0	0,0	156	0	5000
239	L-Z	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	156	0	5000
239	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	156	0	5000
240	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	167	0	6862
241	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	158	0	6862
242	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	170	0	6862
243	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	161	0	6862
244	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	173	0	6862
245	G-Z	 q	-0,063 kN/m	-0,063 kN/m	0,0	0,0	176	0	7142
246	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	167	0	4700
246	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	167	0	4700
247	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	168	0	4700
247	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	168	0	4700
248	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	169	0	4700
248	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	169	0	4700
249	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	170	0	4700
249	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	170	0	4700
250	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	171	0	4700
250	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	171	0	4700
251	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	172	0	4700
251	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	172	0	4700
252	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	173	0	4700
252	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	173	0	4700
253	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	174	0	5100
253	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	174	0	5100
254	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	175	0	5100
254	G-Z	 q	-0,195 kN/m	-0,195 kN/m	0,0	0,0	175	0	5100

1.5.2 Knoopbelastingen

Knoop- nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
121	1,000	1,000	-1,000			

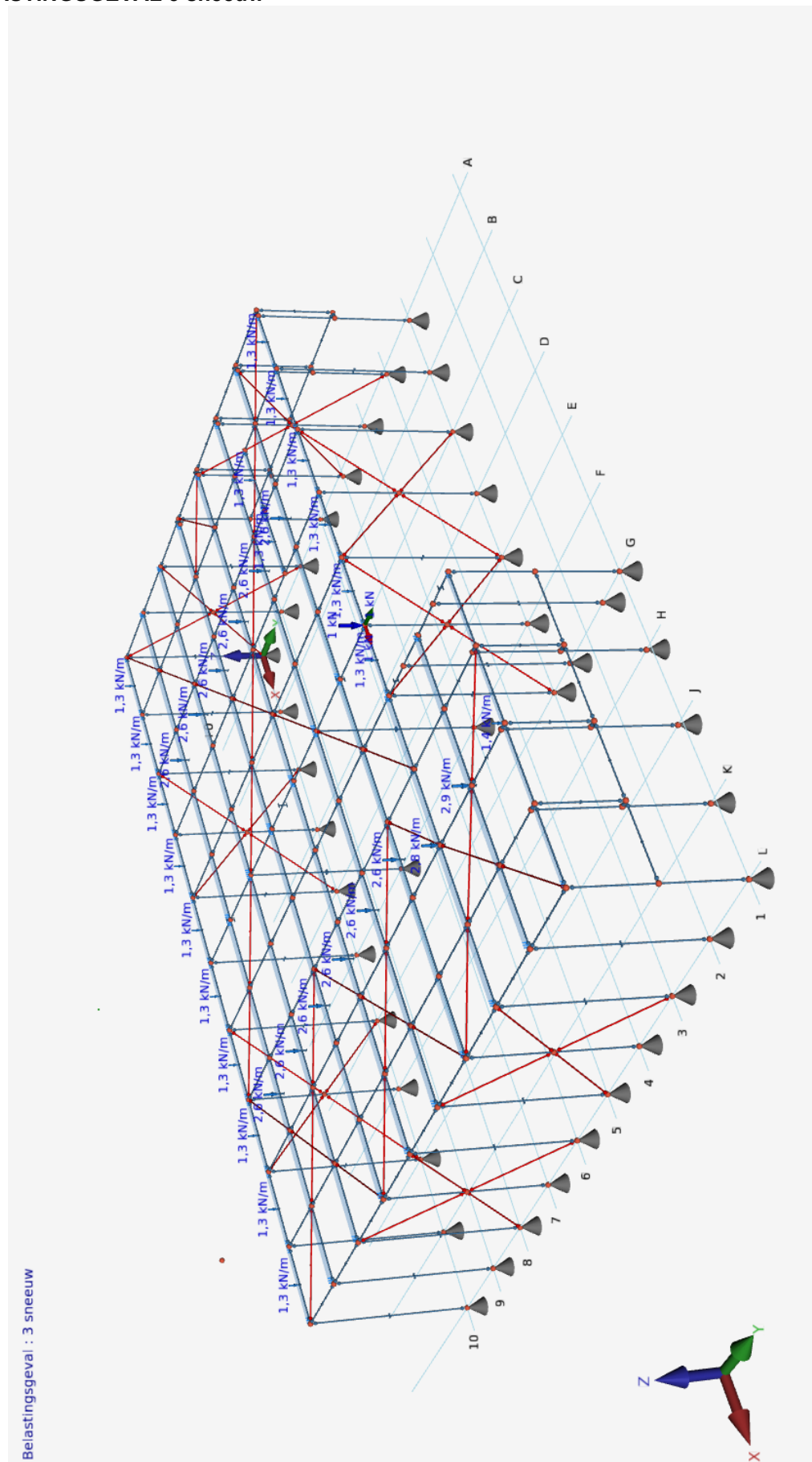
1.6 BELASTINGSGEVAL 2 Veranderlijk

1.6.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
108	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	66	0	5000
113	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	78	0	4500
121	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	79	0	5000
124	L-Z	 qw01	-2,350 kN/m	-2,350 kN/m	0,0	0,0	85	0	5000
125	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	87	0	5000
133	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	88	0	5000
134	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	67	11500	2000
135	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	68	11500	2000
138	L-Z	 qw01	-2,350 kN/m	-2,350 kN/m	0,0	0,0	94	0	5000
139	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	96	0	5000
140	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	74	11000	2000
141	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	75	11000	2000
142	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	76	11000	2000
143	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	77	11000	2000
151	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	97	0	5000
154	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	105	0	5000
162	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	106	0	5000
165	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	113	0	5000
169	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	114	0	5000
172	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	121	0	5000
183	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	122	0	5000
196	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	134	0	5000
198	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	115	11500	2000
199	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	116	11500	2000
201	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	117	11500	2000
203	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	118	11500	2000
204	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	119	11500	2000
206	L-Z	 qw01	-4,700 kN/m	-4,700 kN/m	0,0	0,0	120	11500	2000
216	L-Z	 qw01	-4,900 kN/m	-4,900 kN/m	0,0	0,0	129	9000	2000
218	L-Z	 qw01	-5,100 kN/m	-5,100 kN/m	0,0	0,0	131	9000	2000
221	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	133	9000	2000
222	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	145	0	5000
239	L-Z	 qw01	-2,400 kN/m	-2,400 kN/m	0,0	0,0	156	0	5000

1.6.2 Knoopbelastingen

Knoop-nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
121	1,000	1,000	-1,000			

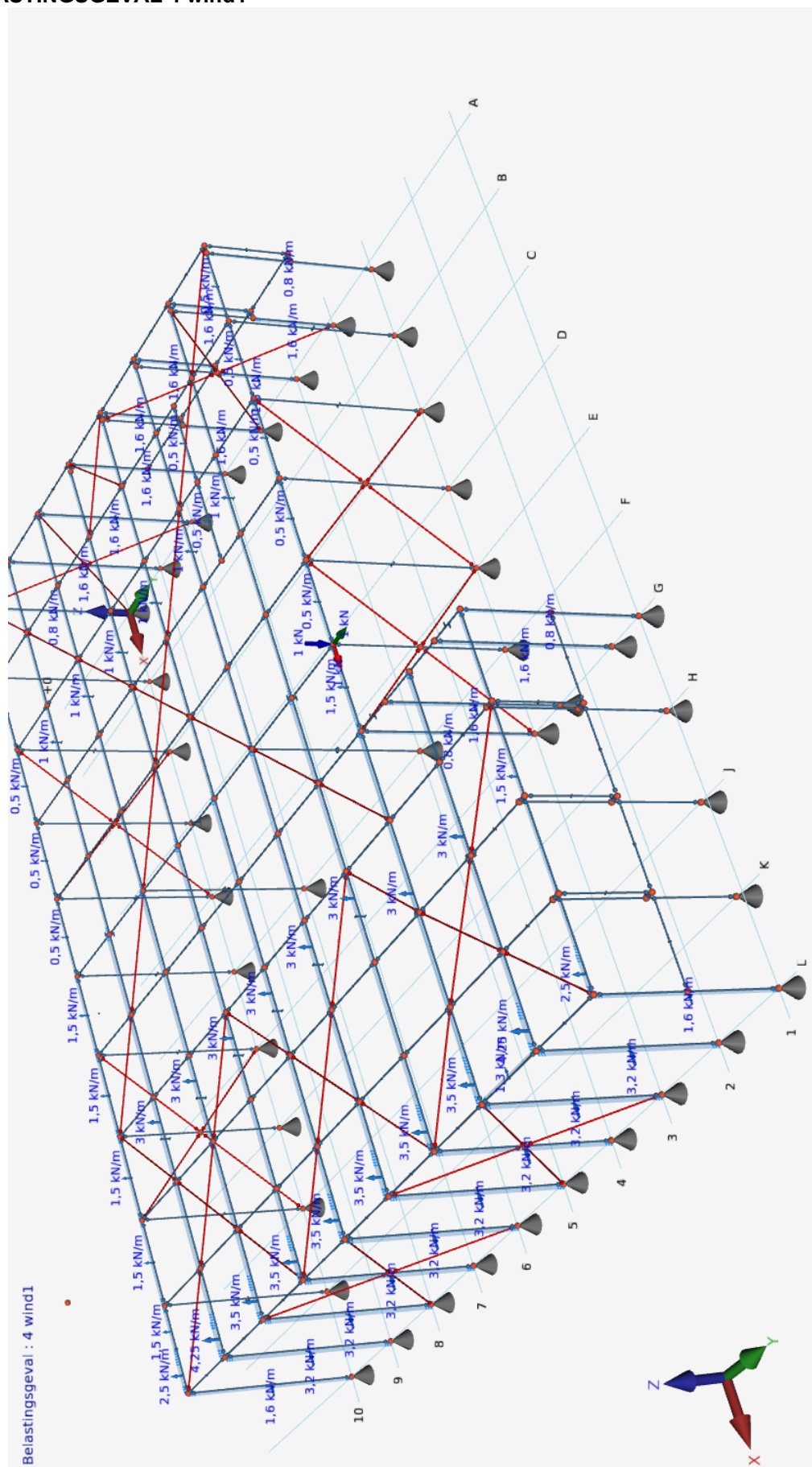
1.7 BELASTINGSGEVAL 3 sneeuw

1.7.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
108	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	66	0	5000
113	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	78	0	4500
121	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	79	0	5000
124	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	85	0	5000
125	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	87	0	5000
133	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	88	0	5000
134	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	67	0	25000
135	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	68	0	25000
138	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	94	0	5000
139	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	96	0	5000
140	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	74	0	24500
141	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	75	0	24500
142	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	76	0	24500
143	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	77	0	24500
151	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	97	0	5000
154	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	105	0	5000
162	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	106	0	5000
165	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	113	0	5000
169	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	114	0	5000
172	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	121	0	5000
183	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	122	0	5000
196	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	134	0	5000
198	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	115	0	25000
199	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	116	0	25000
201	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	117	0	25000
203	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	118	0	25000
204	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	119	0	25000
206	L-Z	 qw01	-2,600 kN/m	-2,600 kN/m	0,0	0,0	120	0	25000
216	L-Z	 qw01	-2,800 kN/m	-2,800 kN/m	0,0	0,0	129	0	20000
218	L-Z	 qw01	-2,900 kN/m	-2,900 kN/m	0,0	0,0	131	0	20000
221	L-Z	 qw01	-1,400 kN/m	-1,400 kN/m	0,0	0,0	133	0	20000
222	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	145	0	5000
239	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	156	0	5000

1.7.2 Knoopbelastingen

Knoop-nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
121	1,000	1,000	-1,000			

1.8 BELASTINGSGEVAL 4 wind1

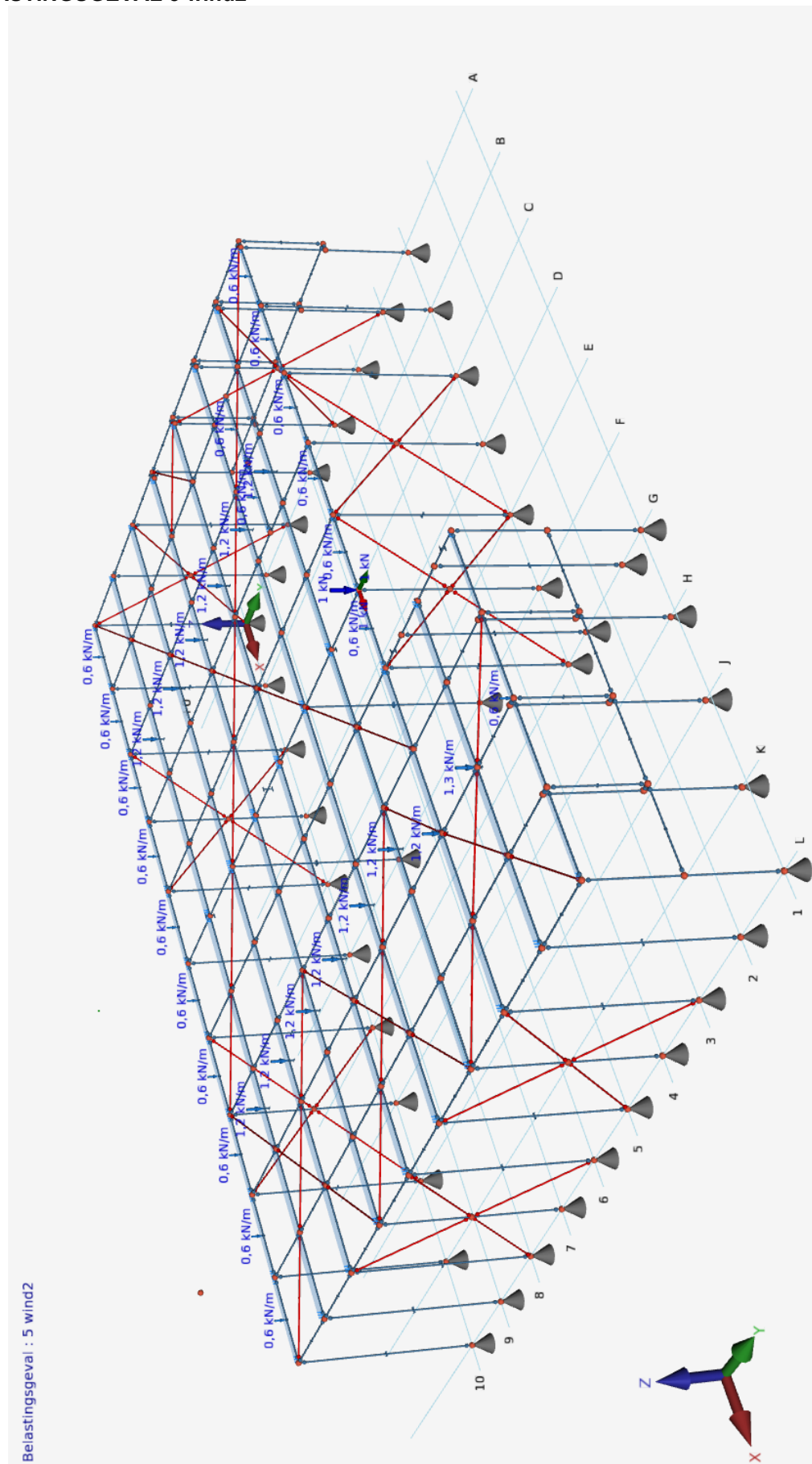
1.8.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
17	L-Y	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	1	0	10000
18	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	2	0	10000
19	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	3	0	10000
20	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	4	0	10000
29	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	5	0	5000
30	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	6	0	5000
31	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	7	0	5000
32	L-Y	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	8	0	10000
46	L-Y	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	22	0	10000
47	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	23	0	10000
48	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	24	0	10000
49	L-Y	 qw01	-0,800 kN/m	-0,800 kN/m	0,0	0,0	25	0	10000
63	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	32	0	10000
64	L-Y	 qw01	-3,200 kN/m	-3,200 kN/m	0,0	0,0	33	0	10000
65	L-Y	 qw01	-3,200 kN/m	-3,200 kN/m	0,0	0,0	34	0	10000
66	L-Y	 qw01	-3,200 kN/m	-3,200 kN/m	0,0	0,0	35	0	10000
67	L-Y	 qw01	-3,200 kN/m	-3,200 kN/m	0,0	0,0	36	0	10000
68	L-Y	 qw01	-3,200 kN/m	-3,200 kN/m	0,0	0,0	37	0	10000
69	L-Y	 qw01	-3,200 kN/m	-3,200 kN/m	0,0	0,0	38	0	10000
70	L-Y	 qw01	-3,200 kN/m	-3,200 kN/m	0,0	0,0	39	0	10000
71	L-Y	 qw01	-3,200 kN/m	-3,200 kN/m	0,0	0,0	40	0	10000
72	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	41	0	10000
75	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	44	0	5000
76	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	45	0	5000
77	L-Y	 qw01	-1,600 kN/m	-1,600 kN/m	0,0	0,0	46	0	5000
108	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	66	0	5000
113	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	78	0	4500
121	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	79	0	5000
124	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	85	0	5000
125	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	87	0	5000
133	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	88	0	5000
134	L-Z	 qw01	1,000 kN/m	1,000 kN/m	0,0	0,0	67	0	25000
135	L-Z	 qw01	1,000 kN/m	1,000 kN/m	0,0	0,0	68	0	25000
138	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	94	0	5000
139	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	96	0	5000
140	L-Z	 qw01	1,000 kN/m	1,000 kN/m	0,0	0,0	74	0	24500
141	L-Z	 qw01	1,000 kN/m	1,000 kN/m	0,0	0,0	75	0	24500
142	L-Z	 qw01	1,000 kN/m	1,000 kN/m	0,0	0,0	76	0	24500
143	L-Z	 qw01	1,000 kN/m	1,000 kN/m	0,0	0,0	77	0	24500
151	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	97	0	5000
154	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	105	0	5000
162	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	106	0	5000
165	L-Z	 qw01	0,500 kN/m	0,500 kN/m	0,0	0,0	113	0	5000
169	L-Z	 qw01	1,500 kN/m	1,500 kN/m	0,0	0,0	114	0	5000
172	L-Z	 qw01	1,500 kN/m	1,500 kN/m	0,0	0,0	121	0	5000
183	L-Z	 qw01	1,500 kN/m	1,500 kN/m	0,0	0,0	122	0	5000
196	L-Z	 qw01	1,500 kN/m	1,500 kN/m	0,0	0,0	134	0	5000
198	L-Z	 qw01	4,250 kN/m	4,250 kN/m	0,0	0,0	115	23000	2000
198	L-Z	 qw01	3,000 kN/m	3,000 kN/m	0,0	0,0	115	0	23000
199	L-Z	 qw01	3,500 kN/m	3,500 kN/m	0,0	0,0	116	23000	2000
199	L-Z	 qw01	3,000 kN/m	3,000 kN/m	0,0	0,0	116	0	23000
201	L-Z	 qw01	3,500 kN/m	3,500 kN/m	0,0	0,0	117	23000	2000
201	L-Z	 qw01	3,000 kN/m	3,000 kN/m	0,0	0,0	117	0	23000
203	L-Z	 qw01	3,500 kN/m	3,500 kN/m	0,0	0,0	118	23000	2000

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
203	L-Z	 qw01	3,000 kN/m	3,000 kN/m	0,0	0,0	118	0	23000
204	L-Z	 qw01	3,000 kN/m	3,000 kN/m	0,0	0,0	119	0	23000
204	L-Z	 qw01	3,500 kN/m	3,500 kN/m	0,0	0,0	119	23000	2000
206	L-Z	 qw01	3,000 kN/m	3,000 kN/m	0,0	0,0	120	0	23000
206	L-Z	 qw01	3,500 kN/m	3,500 kN/m	0,0	0,0	120	23000	2000
216	L-Z	 qw01	3,000 kN/m	3,000 kN/m	0,0	0,0	129	0	18000
216	L-Z	 qw01	3,500 kN/m	3,500 kN/m	0,0	0,0	129	18000	2000
218	L-Z	 qw01	4,250 kN/m	4,250 kN/m	0,0	0,0	131	18000	2000
218	L-Z	 qw01	3,000 kN/m	3,000 kN/m	0,0	0,0	131	0	18000
221	L-Z	 qw01	1,500 kN/m	1,500 kN/m	0,0	0,0	133	0	18000
221	L-Z	 qw01	2,500 kN/m	2,500 kN/m	0,0	0,0	133	18000	2000
222	L-Z	 qw01	1,500 kN/m	1,500 kN/m	0,0	0,0	145	0	5000
239	L-Z	 qw01	1,500 kN/m	1,500 kN/m	0,0	0,0	156	0	3000
239	L-Z	 qw01	2,500 kN/m	2,500 kN/m	0,0	0,0	156	3000	2000
253	L-Y	 qw01	1,300 kN/m	1,300 kN/m	0,0	0,0	174	0	5100

1.8.2 Knoopbelastingen

Knoop-nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
121	1,000	1,000	-1,000			

1.9 BELASTINGSGEVAL 5 wind2

1.9.1 Staafbelastingen

Staaf-nummer	Richting	Type	Belasting				Afstand van		
			q1	q2	Hoek	Exc.	Knoop	a [mm]	L [mm]
108	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	66	0	5000
113	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	78	0	4500
121	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	79	0	5000
124	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	85	0	5000
125	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	87	0	5000
133	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	88	0	5000
134	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	67	0	25000
135	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	68	0	25000
138	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	94	0	5000
139	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	96	0	5000
140	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	74	0	24500
141	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	75	0	24500
142	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	76	0	24500
143	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	77	0	24500
151	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	97	0	5000
154	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	105	0	5000
162	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	106	0	5000
165	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	113	0	5000
169	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	114	0	5000
172	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	121	0	5000
183	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	122	0	5000
196	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	134	0	5000
198	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	115	0	25000
199	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	116	0	25000
201	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	117	0	25000
203	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	118	0	25000
204	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	119	0	25000
206	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	120	0	25000
216	L-Z	 qw01	-1,200 kN/m	-1,200 kN/m	0,0	0,0	129	0	20000
218	L-Z	 qw01	-1,300 kN/m	-1,300 kN/m	0,0	0,0	131	0	20000
221	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	133	0	20000
222	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	145	0	5000
239	L-Z	 qw01	-0,600 kN/m	-0,600 kN/m	0,0	0,0	156	0	5000

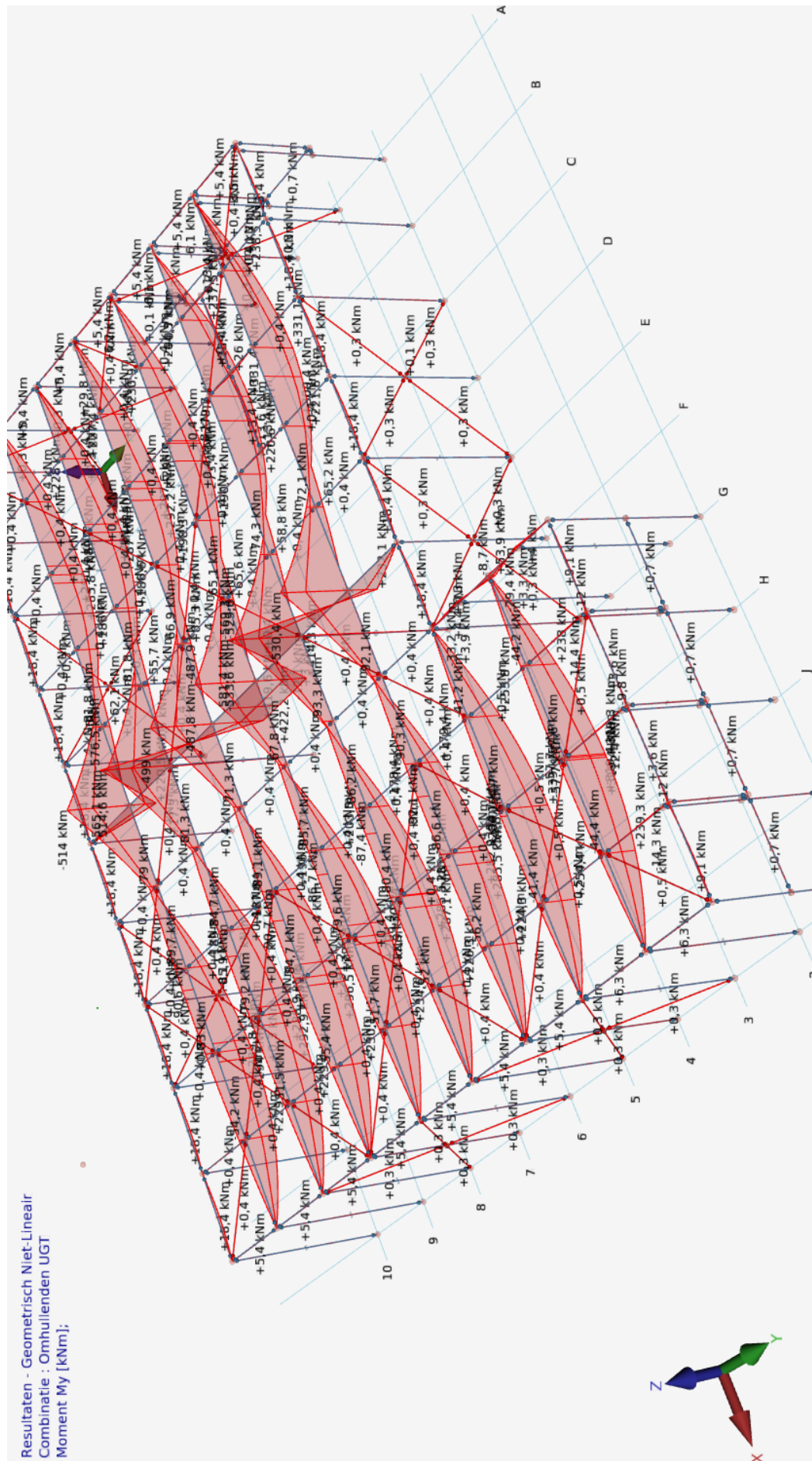
1.9.2 Knoopbelastingen

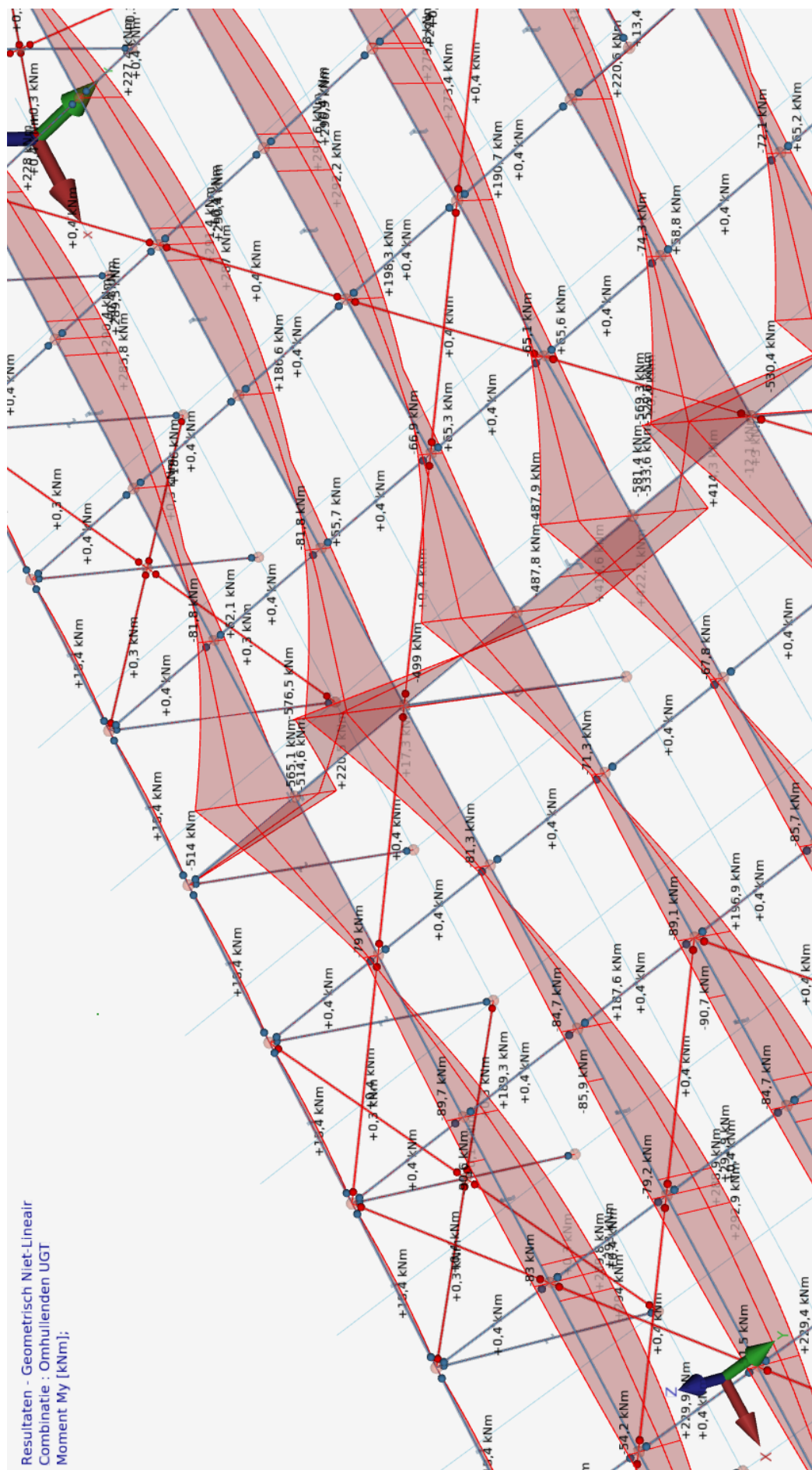
Knoop-nummer	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
121	1,000	1,000	-1,000			

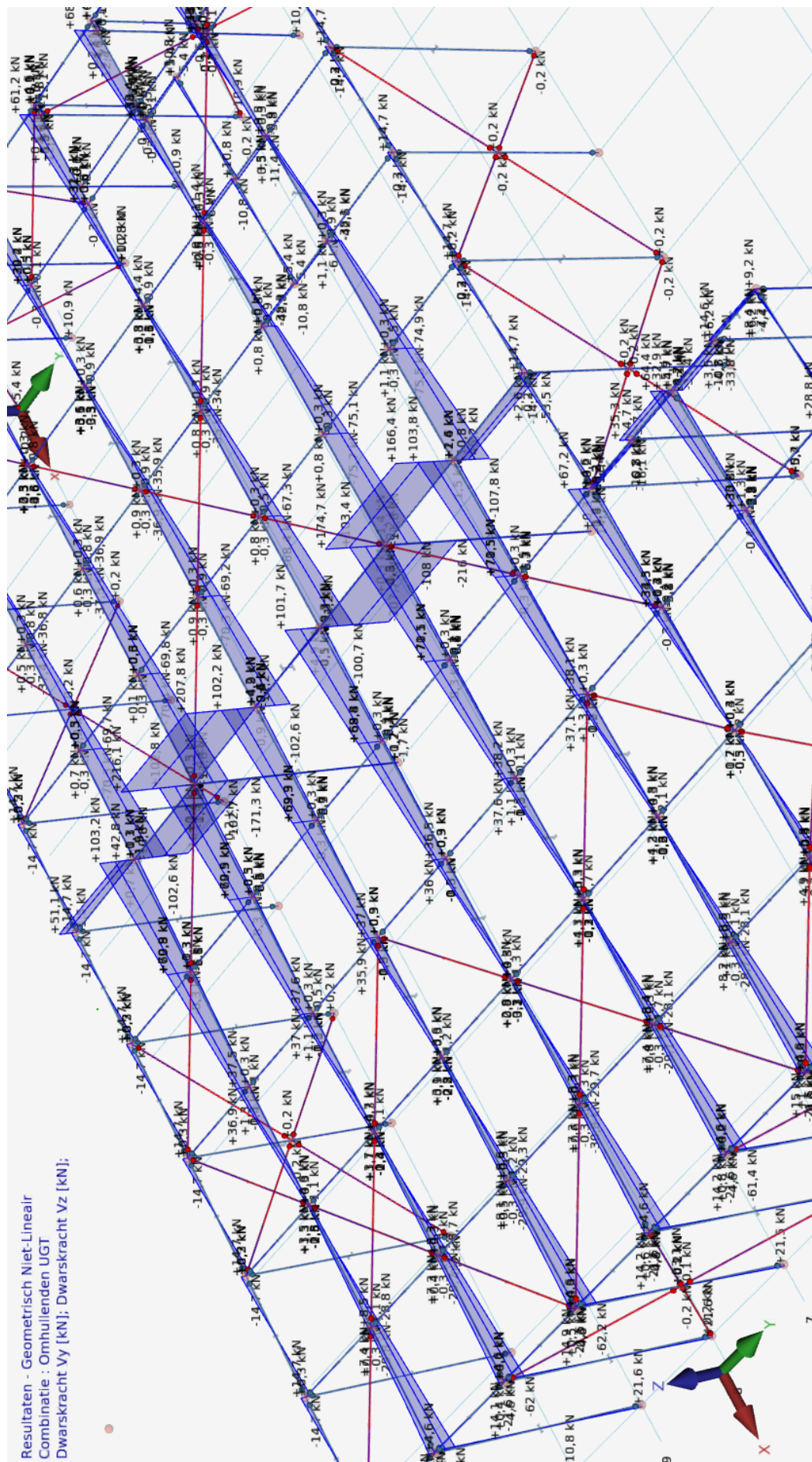
2.Berekeningsresultaten**2.1 UITERSTE GRENSTOESTANDEN (UGT)****2.1.1 Belastingscombinaties****(GNL) Geometrisch niet-lineaire krachtsverdeling**

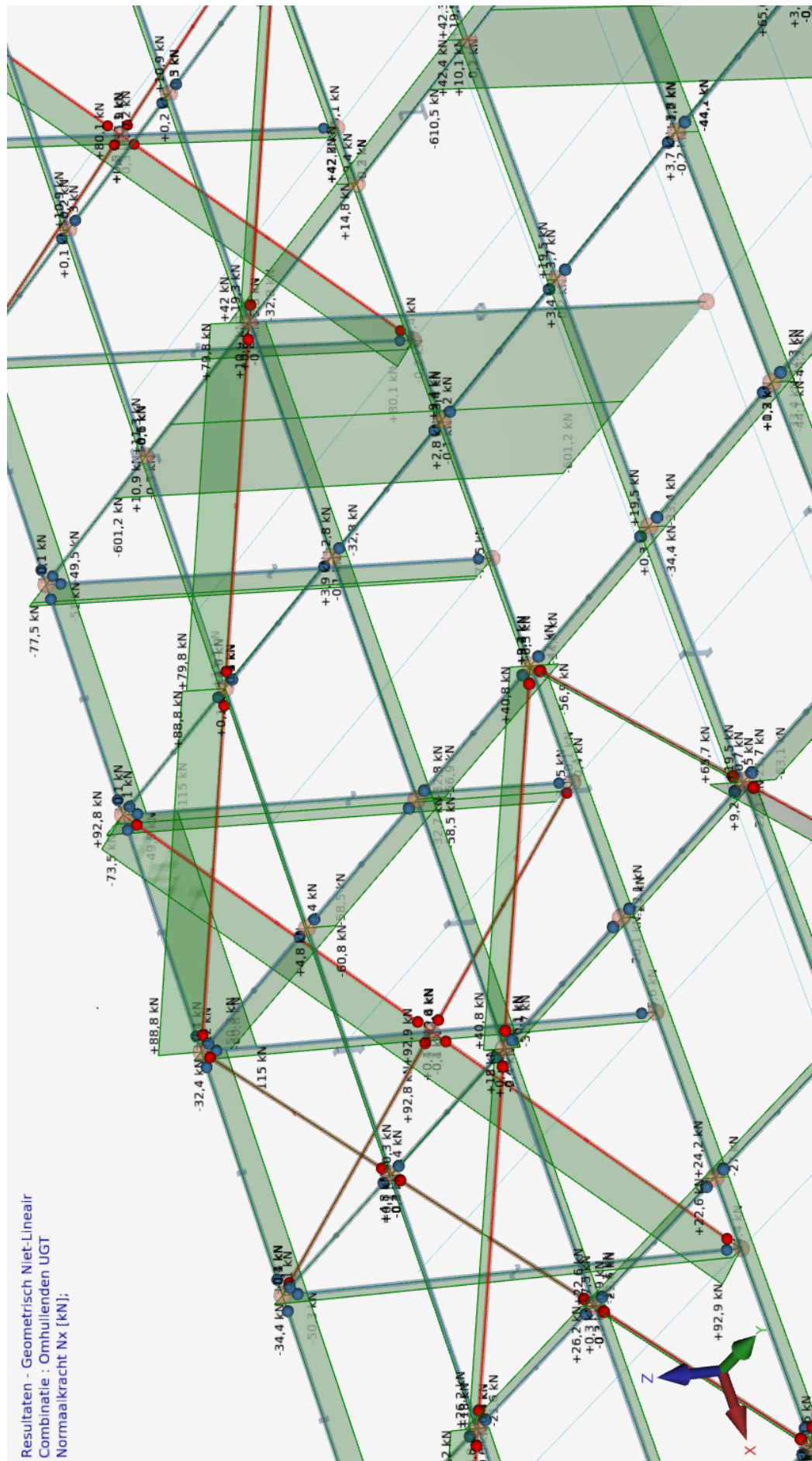
Combinatie nummer	Omschrijving	Type
1	Permanent	UGT
2	Veranderlijk	UGT
3	sneeuw	UGT
4	wind1	UGT
5	wind2	UGT

Combinatie nummer	Belasting ($\psi \times \gamma$)				
	1	2	3	4	5
1	1,00 x 1,22				
2	1,00 x 1,08	1,00 x 1,35			
3	1,00 x 1,08		1,00 x 1,35		
4	1,00 x 1,08			1,00 x 1,35	
5	1,00 x 1,08				1,00 x 1,35









2.2 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.

Staafternummer	Profiel	Combinatienummer	Klasse	Artikel	U.C.
1	S80X10	3	1	6.2.3	0,01
2	S80X10	4	1	6.2.3	0,04
3	S80X10	3	1	6.2.3	0,01
4	S80X10	4	1	6.2.3	0,04
6	S80X10	5	1	6.2.3	0,01
7	S80X10	4	1	6.2.3	0,43
8	S80X10	4	1	6.2.3	0,69
9	S80X10	5	1	6.2.3	0,01
10	S80X10	4	1	6.2.3	0,75
12	S80X10	4	1	6.2.3	0,49
13	S80X10	4	1	6.2.3	0,06
15	S80X10	4	1	6.2.3	0,04
17	HE220A	2	1	6.2.4	0,02
		4	1	6.2.5	0,10
		4	1	6.2.6	0,02
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,10
		2	1	6.3.1.1	0,03
		4	1	6.3.2.1	0,11
		4	1	6.3.3	0,14
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
18	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,19
		4	1	6.2.6	0,03
		4	1	6.2.8	0,19
		2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,19
		2	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.2.1	0,30
		4	1	6.3.3	0,38
		7	1	Doorbuiging	0,01
		7	1	Doorbuiging	0,01
19	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,18
		4	1	6.2.6	0,03
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,18
		3	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.2.1	0,30
		4	1	6.3.3	0,38
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
20	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,19

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
20	IPE300	4	1	6.2.6	0,03
		4	1	6.2.8	0,19
		2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,19
		2	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.2.1	0,30
		4	1	6.3.3	0,38
		7	1	Doorbuiging	0,01
		7	1	Doorbuiging	0,02
21	HE120A	1	1	6.2.5	0,05
		1	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,14
		8	1	Doorbuiging	0,00
22	HE120A	1	1	6.2.5	0,05
		1	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		7	1	Doorbuiging	0,14
		7	1	Doorbuiging	0,00
23	HE120A	1	1	6.2.5	0,05
		1	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,14
		9	1	Doorbuiging	0,00
24	HE120A	1	1	6.2.5	0,05
		1	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,14
		8	1	Doorbuiging	0,00
25	HE120A	4	1	6.2.3	0,01
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
26	HE120A	4	1	6.2.3	0,01
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
27	HE120A	4	1	6.2.3	0,01
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
28	HE120A	4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
28	HE120A	6	1	Doorbuiging	0,00
29	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,19
		4	1	6.2.6	0,03
		4	1	6.2.8	0,19
		2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,19
		2	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.3.1.1	0,20
		4	1	6.3.2.1	0,30
		4	1	6.3.3	0,40
		7	1	Doorbuiging	0,00
		7	1	Doorbuiging	0,01
30	IPE300	3	1	6.2.4	0,07
		4	1	6.2.5	0,19
		4	1	6.2.6	0,03
		4	1	6.2.8	0,19
		2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,19
		2	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.3.1.1	0,22
		4	1	6.3.2.1	0,30
		4	1	6.3.3	0,39
		7	1	Doorbuiging	0,01
		7	1	Doorbuiging	0,01
31	IPE300	3	1	6.2.4	0,07
		4	1	6.2.5	0,19
		4	1	6.2.6	0,03
		4	1	6.2.8	0,19
		2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,19
		2	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.3.1.1	0,22
		4	1	6.3.2.1	0,30
		4	1	6.3.3	0,39
		7	1	Doorbuiging	0,00
		7	1	Doorbuiging	0,01
32	HE220A	2	1	6.2.4	0,02
		4	1	6.2.5	0,10
		4	1	6.2.6	0,02
		4	1	6.2.8	0,10
		2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,10
		2	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,01
		2	1	6.3.1.1	0,03
		4	1	6.3.2.1	0,11
		4	1	6.3.3	0,13
		7	1	Doorbuiging	0,00
		7	1	Doorbuiging	0,00
33	IPE300	2	1	6.2.4	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,09
		2	1	6.3.3	0,09

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
33	IPE300	6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
34	IPE300	2	1	6.2.4	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,08
		2	1	6.3.3	0,08
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
35	IPE300	4	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.3.1.1	0,18
		4	1	6.3.3	0,18
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
36	IPE300	4	1	6.2.4	0,08
		4	1	6.3.1.1	0,27
		4	1	6.3.3	0,27
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
37	IPE300	2	1	6.2.4	0,03
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,09
		4	1	6.3.2.1	0,00
		2	1	6.3.3	0,09
		9	1	Doorbuiging	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
38	IPE300	2	1	6.2.4	0,03
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,09
		4	1	6.3.2.1	0,00
		2	1	6.3.3	0,09
		9	1	Doorbuiging	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
39	IPE300	2	1	6.2.4	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,09
		2	1	6.3.3	0,09
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
40	IPE300	4	1	6.2.4	0,09
		4	1	6.3.1.1	0,29
		4	1	6.3.3	0,29
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
41	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		3	1	6.3.1.1	0,20
		3	1	6.3.3	0,20
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
42	HFRHS250X250X10	3	1	6.2.4	0,27
		2	1	6.2.5	0,09

Staaft- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
42	HFRHS250X250X10	4	1	6.2.5	0,09
		2	1	6.2.8	0,09
		4	1	6.2.8	0,09
		2	1	6.2.9.1	0,09
		4	1	6.2.9.1	0,09
		4	1	6.2.9.1	0,02
		3	1	6.3.1.1	0,45
		3	1	6.3.3	0,49
		7	1	Doorbuiging	0,15
		7	1	Doorbuiging	0,13
43	HFRHS250X250X10	3	1	6.2.4	0,27
		3	1	6.2.5	0,06
		4	1	6.2.5	0,08
		3	1	6.2.8	0,06
		4	1	6.2.8	0,08
		3	1	6.2.9.1	0,06
		4	1	6.2.9.1	0,08
		4	1	6.2.9.1	0,02
		3	1	6.3.1.1	0,45
		3	1	6.3.3	0,51
		8	1	Doorbuiging	0,09
		7	1	Doorbuiging	0,12
44	IPE300	3	1	6.2.4	0,07
		2	1	6.2.5	0,04
		4	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.2.8	0,04
		4	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.2.9.1	0,04
		2	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.3.1.1	0,21
		4	1	6.3.2.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,21
		9	1	Doorbuiging	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
45	IPE300	4	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.3	0,19
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
46	HE220A	3	1	6.2.4	0,05
		4	1	6.2.5	0,21
		4	1	6.2.6	0,01
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,10
		4	1	6.3.3	0,21
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
47	IPE240	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,31
		4	1	6.2.6	0,04
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,28
		4	1	6.3.2.1	0,57
		4	1	6.3.3	0,57
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
48	IPE240	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,31
		4	1	6.2.6	0,04
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,26
		4	1	6.3.2.1	0,57
		4	1	6.3.3	0,57
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
49	HE220A	4	1	6.2.4	0,01
		4	1	6.2.5	0,35
		4	1	6.2.6	0,01
		2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,35
		4	1	6.2.9.1	0,35
		2	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,35
		4	1	6.3.1.1	0,04
		2	1	6.3.2.1	0,00
		4	1	6.3.3	0,39
		7	1	Doorbuiging	0,00
		7	1	Doorbuiging	0,00
50	HE120A	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.6	0,01
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,02
		4	1	6.3.1.1	0,02
		1	1	6.3.2.1	0,03
		4	1	6.3.3	0,05
		9	1	Doorbuiging	0,06
		9	1	Doorbuiging	0,00
51	IPE300	2	1	6.2.4	0,03
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,09
		4	1	6.3.2.1	0,00
		2	1	6.3.3	0,09
		9	1	Doorbuiging	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
52	IPE300	3	1	6.2.4	0,03
		5	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		5	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,09
		5	1	6.3.2.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,09
		10	1	Doorbuiging	0,00
		10	1	Doorbuiging	0,00
53	HE120A	2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
53	HE120A	5	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
54	HE120A	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.6	0,01
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,02
		4	1	6.3.1.1	0,02
		1	1	6.3.2.1	0,03
		4	1	6.3.3	0,05
		8	1	Doorbuiging	0,06
		9	1	Doorbuiging	0,00
55	IPE300	2	1	6.2.4	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,09
		2	1	6.3.3	0,09
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
56	IPE300	3	1	6.2.4	0,03
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,08
		4	1	6.3.2.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,08
		10	1	Doorbuiging	0,00
57	HE120A	10	1	Doorbuiging	0,00
		2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
58	HE120A	6	1	Doorbuiging	0,00
		4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.6	0,01
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,02
		4	1	6.3.1.1	0,02
		1	1	6.3.2.1	0,03
		4	1	6.3.3	0,05
		8	1	Doorbuiging	0,06
59	IPE300	8	1	Doorbuiging	0,00
		2	1	6.2.4	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,09
		2	1	6.3.3	0,09
		6	1	Doorbuiging	0,00
60	IPE300	6	1	Doorbuiging	0,00
		3	1	6.2.4	0,03
		5	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		5	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
60	IPE300	4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,09
		5	1	6.3.2.1	0,00
		3	1	6.3.3	0,09
		10	1	Doorbuiging	0,00
		10	1	Doorbuiging	0,00
61	HE120A	2	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		5	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
62	HE120A	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.6	0,01
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,02
		4	1	6.3.1.1	0,02
		1	1	6.3.2.1	0,03
		4	1	6.3.3	0,05
		7	1	Doorbuiging	0,06
		7	1	Doorbuiging	0,00
63	HE220A	2	1	6.2.4	0,02
		4	1	6.2.5	0,20
		4	1	6.2.6	0,04
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,20
		2	1	6.3.1.1	0,03
		4	1	6.3.2.1	0,21
		4	1	6.3.3	0,23
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
64	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,37
		4	1	6.2.6	0,06
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.2.1	0,59
		3	1	6.3.3	0,19
		6	1	Doorbuiging	0,00
65	IPE300	6	1	Doorbuiging	0,00
		3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,37
		4	1	6.2.6	0,06
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.2.1	0,59
		3	1	6.3.3	0,19
66	IPE300	6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
		3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,36
		4	1	6.2.6	0,06
		4	1	6.2.8	0,36
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,36

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
66	IPE300	4	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,13
		3	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.2.1	0,59
		3	1	6.3.3	0,19
		10	1	Doorbuiging	0,00
		10	1	Doorbuiging	0,00
67	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,37
		4	1	6.2.6	0,06
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,37
		3	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.2.1	0,59
		4	1	6.3.3	0,61
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
68	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,37
		4	1	6.2.6	0,06
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,19
		4	1	6.3.2.1	0,59
		3	1	6.3.3	0,19
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
69	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,36
		4	1	6.2.6	0,06
		4	1	6.2.8	0,36
		5	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,36
		5	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,13
		3	1	6.3.1.1	0,11
		4	1	6.3.2.1	0,59
		3	1	6.3.3	0,11
		10	1	Doorbuiging	0,00
		10	1	Doorbuiging	0,00
70	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,37
		4	1	6.2.6	0,06
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,37
		3	1	6.3.1.1	0,11
		4	1	6.3.2.1	0,59
		4	1	6.3.3	0,60
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
71	IPE300	3	1	6.2.4	0,06
		4	1	6.2.5	0,37
		4	1	6.2.6	0,06
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,11
		4	1	6.3.2.1	0,59
		3	1	6.3.3	0,11

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
71	IPE300	6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
72	HE220A	3	1	6.2.4	0,01
		4	1	6.2.5	0,31
		4	1	6.2.6	0,01
		5	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,30
		5	1	6.2.9.1	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,31
		4	1	6.2.9.1	0,31
		3	1	6.3.1.1	0,03
		5	1	6.3.2.1	0,00
		4	1	6.3.3	0,30
		10	1	Doorbuiging	0,00
		10	1	Doorbuiging	0,00
73	S80X10	4	1	6.2.3	0,04
74	S80X10	3	1	6.2.3	0,01
75	HE140A	4	1	6.2.5	0,17
		4	1	6.2.6	0,04
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.2.1	0,16
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
76	HE140A	4	1	6.2.5	0,17
		4	1	6.2.6	0,04
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.2.1	0,16
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
77	HE140A	4	1	6.2.5	0,17
		4	1	6.2.6	0,04
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.2.1	0,16
		6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
78	HE140A	6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
79	S80X10	4	1	6.2.3	0,04
80	S80X10	3	1	6.2.3	0,01
81	S80X10	4	1	6.2.3	0,43
82	S80X10	4	1	6.2.3	0,69
84	S80X10	5	1	6.2.3	0,01
85	S80X10	4	1	6.2.3	0,75
86	S80X10	5	1	6.2.3	0,01
87	S80X10	4	1	6.2.3	0,49
88	HE140A	6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
90	HE140A	6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
91	HE140A	6	1	Doorbuiging	0,00
		6	1	Doorbuiging	0,00
93	S80X10	4	1	6.2.3	0,06
95	S80X10	4	1	6.2.3	0,04
96	HE120A	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
96	HE120A	1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,03
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,25
		8	1	Doorbuiging	0,42
		8	1	Doorbuiging	0,00
97	HE120A	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,04
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,25
		8	1	Doorbuiging	0,42
		8	1	Doorbuiging	0,00
98	HE120A	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,04
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,25
		8	1	Doorbuiging	0,42
		8	1	Doorbuiging	0,00
99	HE120A	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,04
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,25
		8	1	Doorbuiging	0,42
		8	1	Doorbuiging	0,00
100	HE120A	1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		4	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,25
		8	1	Doorbuiging	0,42
		8	1	Doorbuiging	0,00
101	HE120A	1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,25
		8	1	Doorbuiging	0,42
		8	1	Doorbuiging	0,00
102	HE120A	1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,25
		7	1	Doorbuiging	0,42
		7	1	Doorbuiging	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
103	IPE550	3	1	6.2.5	0,05
		3	1	6.2.6	0,06
		3	1	6.2.8	0,05
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,05
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,00
104	IPE550	1	1	6.2.5	0,01
		4	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.6	0,01
		1	1	6.2.8	0,01
		4	1	6.2.8	0,03
		1	1	6.2.9.1	0,01
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		4	1	6.3.3	0,03
		9	1	Doorbuiging	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
105	IPE550	1	1	6.2.5	0,01
		1	1	6.2.6	0,01
		1	1	6.2.8	0,01
		2	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.2.9.1	0,01
		2	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
106	IPE550	1	1	6.2.5	0,01
		1	1	6.2.6	0,01
		1	1	6.2.8	0,01
		3	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.2.9.1	0,01
		3	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,00
107	HE140A	1	1	6.2.5	0,09
		1	1	6.2.6	0,05
		1	1	6.2.8	0,09
		2	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.2.9.1	0,09
		2	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.2.9.1	0,01
		1	1	6.3.2.1	0,00
		9	1	Doorbuiging	0,01
		8	1	Doorbuiging	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,00
108	HE140A	4	1	6.2.3	0,01

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
108	HE140A	2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,15
		3	1	6.3.1.1	0,00
		2	1	6.3.2.1	0,61
		2	1	6.3.3	0,61
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
109	L70X70X6	3	1	6.2.3	0,01
110	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,08
113	HE140A	4	1	6.2.3	0,01
		2	1	6.2.5	0,33
		2	1	6.2.6	0,10
		1	1	6.2.8	0,09
		2	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.2.9.1	0,33
		2	1	6.2.9.1	0,00
		2	1	6.2.9.1	0,11
		2	1	6.3.2.1	0,40
		7	1	Doorbuiging	0,57
114	HFRHS80X80X5	7	1	Doorbuiging	0,44
		1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
115	HFRHS80X80X5	8	1	Doorbuiging	0,00
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.3	0,03
116	HFRHS80X80X5	8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.3.1.1	0,00
117	HFRHS80X80X5	1	1	6.3.3	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
		4	1	6.2.4	0,02
		1	1	6.2.5	0,03
118	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,08
		4	1	6.3.3	0,11
		8	1	Doorbuiging	0,13
119	HE140A	8	1	Doorbuiging	0,00
		4	1	6.2.4	0,01

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
119	HE140A	2	1	6.2.5	0,33
		2	1	6.2.6	0,04
		2	1	6.2.8	0,33
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,23
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,05
		4	1	6.3.1.1	0,03
		2	1	6.3.2.1	0,39
		1	1	6.3.3	0,14
		7	1	Doorbuiging	0,49
		7	1	Doorbuiging	0,41
120	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
121	HE140A	4	1	6.2.3	0,01
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,15
		3	1	6.3.1.1	0,00
		2	1	6.3.2.1	0,61
		2	1	6.3.3	0,61
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
122	L70X70X6	3	1	6.2.3	0,01
123	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,06
124	HE120A	2	1	6.2.5	0,48
		2	1	6.2.6	0,09
		2	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.3.1.1	0,00
		2	1	6.3.2.1	0,65
		7	1	Doorbuiging	1,08
		7	1	Doorbuiging	1,00
125	HE140A	4	1	6.2.3	0,01
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,15
		2	1	6.3.2.1	0,61
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
126	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
127	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.1.1	0,01
		4	1	6.3.3	0,04
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
128	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,01

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
128	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,02
		4	1	6.3.3	0,05
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
129	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,04
		4	1	6.3.3	0,06
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
130	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,05
		4	1	6.3.3	0,07
		7	1	Doorbuiging	0,13
		7	1	Doorbuiging	0,00
131	HE140A	2	1	6.2.5	0,64
		2	1	6.2.6	0,08
		2	1	6.2.8	0,64
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,43
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,19
		2	1	6.3.1.1	0,00
		2	1	6.3.2.1	0,79
		7	1	Doorbuiging	0,94
		7	1	Doorbuiging	0,83
132	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
133	HE140A	4	1	6.2.4	0,07
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,15
		4	1	6.3.1.1	0,22
		2	1	6.3.2.1	0,61
		2	1	6.3.3	0,61
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
134	IPE550	3	1	6.2.5	0,78
		4	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,10
		3	1	6.2.8	0,78
		4	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,78
		4	1	6.2.9.1	0,04

Staaft- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
134	IPE550	3	1	6.2.9.1	0,62
		3	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,75
		8	1	Doorbuiging	0,82
		8	1	Doorbuiging	0,52
135	IPE550	3	1	6.2.5	0,79
		4	1	6.2.5	0,02
		3	1	6.2.6	0,10
		3	1	6.2.8	0,79
		4	1	6.2.8	0,02
		3	1	6.2.9.1	0,79
		4	1	6.2.9.1	0,02
		3	1	6.2.9.1	0,62
		3	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,75
		8	1	Doorbuiging	0,82
		8	1	Doorbuiging	0,52
136	L70X70X6	3	1	6.2.3	0,01
137	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,12
138	HE120A	2	1	6.2.5	0,48
		2	1	6.2.6	0,09
		2	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		2	1	6.3.2.1	0,65
		7	1	Doorbuiging	1,08
		7	1	Doorbuiging	1,00
139	HE140A	4	1	6.2.4	0,12
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,15
		4	1	6.3.1.1	0,38
		2	1	6.3.2.1	0,61
		4	1	6.3.3	0,56
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
140	IPE550	4	1	6.2.3	0,01
		3	1	6.2.5	0,76
		4	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.6	0,10
		3	1	6.2.8	0,76
		4	1	6.2.8	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,76
		4	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,58
		3	1	6.3.2.1	0,73
		8	1	Doorbuiging	0,83
		8	1	Doorbuiging	0,52
141	IPE550	3	1	6.2.5	0,74
		4	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,10
		3	1	6.2.8	0,74
		4	1	6.2.8	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,74
		4	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,55

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
141	IPE550	4	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,71
		8	1	Doorbuiging	0,78
		8	1	Doorbuiging	0,49
142	IPE550	3	1	6.2.5	0,81
		4	1	6.2.5	0,02
		3	1	6.2.6	0,11
		3	1	6.2.8	0,81
		4	1	6.2.8	0,02
		3	1	6.2.9.1	0,81
		4	1	6.2.9.1	0,02
		3	1	6.2.9.1	0,66
		3	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,78
		8	1	Doorbuiging	0,90
		8	1	Doorbuiging	0,59
143	IPE550	3	1	6.2.5	0,81
		4	1	6.2.5	0,05
		3	1	6.2.6	0,11
		3	1	6.2.8	0,81
		4	1	6.2.8	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,81
		4	1	6.2.9.1	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,66
		3	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,77
		8	1	Doorbuiging	0,91
		8	1	Doorbuiging	0,59
144	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
145	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		1	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
146	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		1	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
147	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,01
		2	1	6.3.3	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
148	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		4	1	6.2.8	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
148	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,03
		4	1	6.3.3	0,06
		7	1	Doorbuiging	0,13
		7	1	Doorbuiging	0,00
149	HE140A	2	1	6.2.5	0,33
		2	1	6.2.6	0,04
		2	1	6.2.8	0,33
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,23
		4	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,05
		4	1	6.3.1.1	0,01
		2	1	6.3.2.1	0,39
		4	1	6.3.3	0,07
		7	1	Doorbuiging	0,49
		7	1	Doorbuiging	0,41
150	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
151	HE140A	4	1	6.2.4	0,07
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,15
		4	1	6.3.1.1	0,22
		2	1	6.3.2.1	0,61
		2	1	6.3.3	0,61
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
152	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,05
153	L70X70X6	2	1	6.2.3	0,01
154	HE140A	4	1	6.2.4	0,12
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,15
		4	1	6.3.1.1	0,38
		2	1	6.3.2.1	0,61
		4	1	6.3.3	0,56
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
155	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		4	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
156	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
157	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
157	HFRHS80X80X5	4	1	6.3.1.1	0,00
		4	1	6.3.3	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
158	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,01
		2	1	6.3.3	0,04
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
159	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,00
		7	1	Doorbuiging	0,13
		7	1	Doorbuiging	0,00
160	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
161	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		2	1	6.2.8	0,00
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
162	HE140A	4	1	6.2.4	0,07
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,15
		4	1	6.3.1.1	0,22
		2	1	6.3.2.1	0,61
		2	1	6.3.3	0,61
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
163	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,10
164	L70X70X6	3	1	6.2.3	0,01
165	HE140A	4	1	6.2.4	0,25
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,18
		4	1	6.3.1.1	0,81
		2	1	6.3.2.1	0,61
		4	1	6.3.3	0,99
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
166	HE550A	3	1	6.2.5	0,52
		4	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.6	0,15

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
166	HE550A	3	1	6.2.8	0,52
		4	1	6.2.8	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,52
		4	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.2.9.1	0,27
		3	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,56
		8	1	Doorbuiging	0,07
		8	1	Doorbuiging	0,04
167	HE550A	4	1	6.2.3	0,01
		3	1	6.2.5	0,54
		4	1	6.2.5	0,05
		3	1	6.2.6	0,19
		3	1	6.2.8	0,54
		4	1	6.2.8	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,54
		4	1	6.2.9.1	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,29
		3	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,72
		8	1	Doorbuiging	0,42
		8	1	Doorbuiging	0,26
168	HE550A	3	1	6.2.5	0,52
		4	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,15
		3	1	6.2.8	0,52
		4	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,52
		4	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,28
		3	1	6.3.2.1	0,56
		8	1	Doorbuiging	0,07
		8	1	Doorbuiging	0,04
169	HE140A	4	1	6.2.4	0,07
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		5	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,05
		4	1	6.3.1.1	0,22
		2	1	6.3.2.1	0,61
		2	1	6.3.3	0,61
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
170	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,42
171	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,31
172	HE140A	4	1	6.2.4	0,25
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		3	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,06
		4	1	6.3.1.1	0,81
		2	1	6.3.2.1	0,61
		4	1	6.3.3	0,87
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
173	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03

Staaft- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
173	HFRHS80X80X5	3	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
174	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		9	1	Doorbuiging	0,00
175	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
176	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,00
		2	1	6.3.3	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
177	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,00
		2	1	6.3.3	0,03
		7	1	Doorbuiging	0,13
		7	1	Doorbuiging	0,00
178	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		2	1	6.3.1.1	0,00
		2	1	6.3.3	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
179	HFRHS80X80X5	9	1	Doorbuiging	0,00
		1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		5	1	6.3.1.1	0,00
		5	1	6.3.3	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
180	HE300A	8	1	Doorbuiging	0,00
		3	1	6.2.5	0,10
		4	1	6.2.5	0,10
		3	1	6.2.6	0,03
		4	1	6.2.6	0,01
		3	1	6.2.8	0,10
		4	1	6.2.8	0,10
		3	1	6.2.9.1	0,10
		4	1	6.2.9.1	0,10

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
180	HE300A	4	1	6.2.9.1	0,10
		5	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,03
		9	1	Doorbuiging	0,02
181	HE300A	3	1	6.2.5	0,17
		4	1	6.2.5	0,10
		3	1	6.2.6	0,07
		3	1	6.2.8	0,17
		4	1	6.2.8	0,10
		3	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.2.9.1	0,10
		4	1	6.2.9.1	0,10
		5	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,17
		8	1	Doorbuiging	0,09
		9	1	Doorbuiging	0,06
182	HE300A	3	1	6.2.5	0,09
		4	1	6.2.5	0,10
		3	1	6.2.6	0,03
		4	1	6.2.6	0,01
		3	1	6.2.8	0,09
		4	1	6.2.8	0,10
		3	1	6.2.9.1	0,09
		4	1	6.2.9.1	0,10
		4	1	6.2.9.1	0,10
		2	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,02
		9	1	Doorbuiging	0,02
183	HE140A	4	1	6.2.4	0,16
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		5	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,05
		4	1	6.3.1.1	0,50
		2	1	6.3.2.1	0,61
		4	1	6.3.3	0,56
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
184	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,46
185	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,34
186	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,15
		1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,54
		4	1	6.3.3	0,58
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
187	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,14
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,52
		4	1	6.3.3	0,56

Staaft- nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
187	HFRHS80X80X5	8	1	Doorbuiging	0,13
		9	1	Doorbuiging	0,00
188	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,14
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,51
		4	1	6.3.3	0,55
		9	1	Doorbuiging	0,13
		9	1	Doorbuiging	0,00
189	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,08
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,31
		4	1	6.3.3	0,34
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
190	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,08
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,30
		4	1	6.3.3	0,33
		7	1	Doorbuiging	0,13
		7	1	Doorbuiging	0,00
191	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,08
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,29
		4	1	6.3.3	0,32
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
192	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,18
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,63
		4	1	6.3.3	0,68
		9	1	Doorbuiging	0,13
		9	1	Doorbuiging	0,00
193	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,06
		1	1	6.2.5	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,04
		4	1	6.3.1.1	0,26
		4	1	6.3.3	0,30
		8	1	Doorbuiging	0,17
		8	1	Doorbuiging	0,00
194	HE140A	4	1	6.2.4	0,03
		3	1	6.2.5	0,35
		3	1	6.2.6	0,03
		3	1	6.2.8	0,35
		2	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,35

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
194	HE140A	2	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,12
		4	1	6.3.1.1	0,09
		3	1	6.3.2.1	0,34
		4	1	6.3.3	0,14
		8	1	Doorbuiging	0,38
		9	1	Doorbuiging	0,19
195	HE140A	4	1	6.2.4	0,03
		3	1	6.2.5	0,35
		3	1	6.2.6	0,21
		3	1	6.2.8	0,35
		2	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,35
		2	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,12
		4	1	6.3.1.1	0,03
		1	1	6.3.2.1	0,00
		4	1	6.3.3	0,11
		8	1	Doorbuiging	0,04
		9	1	Doorbuiging	0,02
196	HE140A	4	1	6.2.4	0,07
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		5	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,05
		4	1	6.3.1.1	0,22
		2	1	6.3.2.1	0,61
		4	1	6.3.3	0,28
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
198	IPE550	4	1	6.2.4	0,01
		3	1	6.2.5	0,78
		4	1	6.2.5	0,05
		3	1	6.2.6	0,11
		3	1	6.2.8	0,78
		4	1	6.2.8	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,78
		4	1	6.2.9.1	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,62
		1	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,75
		4	1	6.3.3	0,69
		8	1	Doorbuiging	0,83
		9	1	Doorbuiging	0,90
199	IPE550	4	1	6.2.4	0,01
		3	1	6.2.5	0,79
		4	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,10
		3	1	6.2.8	0,79
		4	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,79
		4	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,62
		4	1	6.3.1.1	0,02
		3	1	6.3.2.1	0,75
		4	1	6.3.3	0,70

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
199	IPE550	8	1	Doorbuiging	0,83
		9	1	Doorbuiging	0,87
200	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,21
201	IPE550	4	1	6.2.4	0,01
		3	1	6.2.5	0,76
		4	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,10
		3	1	6.2.8	0,76
		4	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,76
		4	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,58
		3	1	6.3.2.1	0,73
		4	1	6.3.3	0,71
		8	1	Doorbuiging	0,85
		9	1	Doorbuiging	0,91
202	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,05
203	IPE550	4	1	6.2.3	0,01
		4	1	6.2.4	0,01
		3	1	6.2.5	0,74
		4	1	6.2.5	0,04
		3	1	6.2.6	0,10
		3	1	6.2.8	0,74
		4	1	6.2.8	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,74
		4	1	6.2.9.1	0,04
		3	1	6.2.9.1	0,56
		5	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,71
		4	1	6.3.3	0,66
		8	1	Doorbuiging	0,88
		9	1	Doorbuiging	0,91
204	IPE550	4	1	6.2.4	0,01
		3	1	6.2.5	0,81
		4	1	6.2.5	0,05
		3	1	6.2.6	0,11
		3	1	6.2.8	0,81
		4	1	6.2.8	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,81
		4	1	6.2.9.1	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,65
		4	1	6.3.1.1	0,03
		3	1	6.3.2.1	0,77
		4	1	6.3.3	0,75
		8	1	Doorbuiging	0,80
		9	1	Doorbuiging	0,86
206	IPE550	4	1	6.2.4	0,01
		3	1	6.2.5	0,81
		4	1	6.2.5	0,06
		3	1	6.2.6	0,11
		3	1	6.2.8	0,81
		4	1	6.2.8	0,06
		3	1	6.2.9.1	0,81
		4	1	6.2.9.1	0,06
		3	1	6.2.9.1	0,66
		1	1	6.3.1.1	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
206	IPE550	3	1	6.3.2.1	0,77
		4	1	6.3.3	0,80
		8	1	Doorbuiging	0,79
		9	1	Doorbuiging	0,88
207	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,31
208	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,17
209	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
210	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,02
		4	1	6.3.3	0,05
		8	1	Doorbuiging	0,13
		9	1	Doorbuiging	0,00
211	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,05
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,18
		4	1	6.3.3	0,21
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
212	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,05
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,20
		4	1	6.3.3	0,23
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
213	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,16
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,56
		4	1	6.3.3	0,60
		7	1	Doorbuiging	0,13
		7	1	Doorbuiging	0,00
214	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,16
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,58
		4	1	6.3.3	0,63
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
215	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,17
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		4	1	6.3.1.1	0,61

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
215	HFRHS80X80X5	4	1	6.3.3	0,66
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
216	IPE500	4	1	6.2.4	0,06
		3	1	6.2.5	0,66
		4	1	6.2.5	0,07
		3	1	6.2.6	0,08
		3	1	6.2.8	0,66
		4	1	6.2.8	0,07
		3	1	6.2.9.1	0,66
		4	1	6.2.9.1	0,07
		3	1	6.2.9.1	0,43
		4	1	6.3.1.1	0,10
		3	1	6.3.2.1	0,71
		4	1	6.3.3	0,78
		8	1	Doorbuiging	1,43
		9	1	Doorbuiging	1,03
217	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.4	0,08
		1	1	6.2.5	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,04
		4	1	6.3.1.1	0,33
		4	1	6.3.3	0,37
		8	1	Doorbuiging	0,17
		8	1	Doorbuiging	0,00
218	IPE500	4	1	6.2.4	0,01
		3	1	6.2.5	0,62
		4	1	6.2.5	0,07
		3	1	6.2.6	0,08
		3	1	6.2.8	0,62
		4	1	6.2.8	0,07
		3	1	6.2.9.1	0,62
		4	1	6.2.9.1	0,07
		3	1	6.2.9.1	0,38
		3	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,66
		4	1	6.3.3	0,46
		8	1	Doorbuiging	1,35
		9	1	Doorbuiging	0,98
219	HE140A	3	1	6.2.5	0,30
		3	1	6.2.6	0,02
		3	1	6.2.8	0,30
		2	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,30
		2	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,09
		5	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,29
		8	1	Doorbuiging	0,33
		9	1	Doorbuiging	0,16
220	HE140A	3	1	6.2.5	0,30
		3	1	6.2.6	0,18
		3	1	6.2.8	0,30
		2	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,30
		2	1	6.2.9.1	0,00

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
220	HE140A	3	1	6.2.9.1	0,09
		1	1	6.3.2.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,04
		9	1	Doorbuiging	0,02
221	HE140A	4	1	6.2.3	0,02
		4	1	6.2.4	0,01
		3	1	6.2.5	0,29
		4	1	6.2.5	0,05
		3	1	6.2.6	0,10
		3	1	6.2.8	0,29
		4	1	6.2.8	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,29
		4	1	6.2.9.1	0,05
		3	1	6.2.9.1	0,09
		3	1	6.3.2.1	0,87
		8	1	Doorbuiging	0,10
		8	1	Doorbuiging	0,21
222	HE140A	4	1	6.2.4	0,07
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
		5	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,05
		4	1	6.3.1.1	0,22
		2	1	6.3.2.1	0,61
		4	1	6.3.3	0,28
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
224	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,09
225	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,34
228	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,43
229	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		3	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.3.1.1	0,00
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
230	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,06
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		3	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.3	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
		9	1	Doorbuiging	0,00
231	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,06
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
232	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,06
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
233	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,06

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
233	HFRHS80X80X5	1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
		7	1	Doorbuiging	0,00
234	HFRHS80X80X5	4	1	6.2.3	0,12
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
		8	1	Doorbuiging	0,13
235	HFRHS80X80X5	8	1	Doorbuiging	0,00
		4	1	6.2.3	0,13
		1	1	6.2.5	0,03
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,03
236	HFRHS80X80X5	8	1	Doorbuiging	0,13
		8	1	Doorbuiging	0,00
		4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
237	HE140A	4	1	6.2.9.1	0,04
		4	1	6.3.1.1	0,04
		4	1	6.3.3	0,07
		8	1	Doorbuiging	0,17
		8	1	Doorbuiging	0,00
238	HE140A	3	1	6.2.5	0,35
		3	1	6.2.6	0,03
		3	1	6.2.8	0,35
		2	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,35
		2	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,12
		4	1	6.3.1.1	0,00
		3	1	6.3.2.1	0,34
		4	1	6.3.3	0,07
239	HE140A	8	1	Doorbuiging	0,38
		9	1	Doorbuiging	0,20
		3	1	6.2.5	0,35
		3	1	6.2.6	0,21
		3	1	6.2.8	0,35
		2	1	6.2.8	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,35
		2	1	6.2.9.1	0,00
		3	1	6.2.9.1	0,12
		4	1	6.3.1.1	0,00
239	HE140A	1	1	6.3.2.1	0,00
		4	1	6.3.3	0,07
		8	1	Doorbuiging	0,04
		9	1	Doorbuiging	0,02
		4	1	6.2.4	0,07
		2	1	6.2.5	0,45
		2	1	6.2.6	0,11
239	HE140A	4	1	6.2.8	0,02
		4	1	6.2.9.1	0,02
		4	1	6.3.1.1	0,22
		2	1	6.3.2.1	0,61
		2	1	6.3.2.1	0,61

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
239	HE140A	4	1	6.3.3	0,24
		7	1	Doorbuiging	0,91
		7	1	Doorbuiging	0,60
240	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,28
241	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,04
242	L70X70X6	3	1	6.2.3	0,01
243	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,18
246	HE120A	4	1	6.2.4	0,06
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,23
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,44
		8	1	Doorbuiging	0,42
		9	1	Doorbuiging	0,00
247	HE120A	4	1	6.2.4	0,06
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,23
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,45
		9	1	Doorbuiging	0,42
		9	1	Doorbuiging	0,00
248	HE120A	4	1	6.2.4	0,06
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,24
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,45
		6	1	Doorbuiging	0,42
		10	1	Doorbuiging	0,00
249	HE120A	4	1	6.2.4	0,06
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,21
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,42
		9	1	Doorbuiging	0,42
		9	1	Doorbuiging	0,00
250	HE120A	4	1	6.2.4	0,04
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,16
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,37
		9	1	Doorbuiging	0,42

Staaf-nummer	Profiel	Combinatie nummer	Klasse	Artikel	U.C.
250	HE120A	9	1	Doorbuiging	0,00
251	HE120A	4	1	6.2.4	0,04
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,16
		1	1	6.3.2.1	0,25
		4	1	6.3.3	0,38
		8	1	Doorbuiging	0,42
		8	1	Doorbuiging	0,00
252	HE120A	4	1	6.2.4	0,01
		1	1	6.2.5	0,19
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,17
		4	1	6.3.1.1	0,02
		1	1	6.3.2.1	0,25
		1	1	6.3.3	0,25
		9	1	Doorbuiging	0,42
		9	1	Doorbuiging	0,00
253	HE120A	1	1	6.2.5	0,23
		4	1	6.2.5	0,41
		4	1	6.2.6	0,02
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.8	0,00
		4	1	6.2.9.1	0,20
		4	1	6.2.9.1	0,41
		4	1	6.2.9.1	0,45
		5	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,30
		9	1	Doorbuiging	0,54
		9	1	Doorbuiging	0,00
254	HE120A	1	1	6.2.5	0,23
		1	1	6.2.6	0,04
		1	1	6.2.8	0,00
		5	1	6.3.1.1	0,00
		1	1	6.3.2.1	0,30
		8	1	Doorbuiging	0,54
		8	1	Doorbuiging	0,00
Maximale waarden					
10	S80X10	4	1	6.2.3	0,75
43	HFRHS250X250X10	3	1	6.3.3	0,51
48	IPE240	4	1	6.3.3	0,57
49	HE220A	4	1	6.3.3	0,39
67	IPE300	4	1	6.3.3	0,61
124	HE120A	7	1	Doorbuiging	1,08
165	HE140A	4	1	6.3.3	0,99
167	HE550A	3	1	6.3.2.1	0,72
181	HE300A	3	1	6.3.2.1	0,17
184	L70X70X6	4	1	6.2.3	0,46
192	HFRHS80X80X5	4	1	6.3.3	0,68
203	IPE550	9	1	Doorbuiging	0,91
216	IPE500	8	1	Doorbuiging	1,43

2.3 BEREKENING VAN UNITY CHECKS

2.3.1 Staaf 1 - S80X10

Axiale trek

art. 6.2.3

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=1,804 kN Vy=0 kN Vz=0,156 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{800 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 188 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{1,8}{188,0} = 0,01 < 1,0 \quad (6.5)$$

2.3.2 Staaf 10 - S80X10

Axiale trek

art. 6.2.3

Combinatie: 4 x=0 mm

Nx=140,852 kN Vy=0 kN Vz=0,166 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{800 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 188 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{140,9}{188,0} = 0,75 < 1,0 \quad (6.5)$$

2.3.3 Staaf 43 - HFRHS250X250X10

Axiale druk

art. 6.2.4

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=-610,473 kN Vy=-0,396 kN Vz=-1,211 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{9491,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 2230,595 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{610,5}{2230,6} = 0,27 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=10000 mm

Nx=-610,473 kN Vy=-0,396 kN Vz=-1,211 kN

Mx=0 kNm My=-12,11 kNm Mz=-3,961 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{850575 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 199,885 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{12,110}{199,885} = 0,06 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 4 x=10000 mm

Nx=-64,304 kN Vy=-1,645 kN Vz=0,249 kN

Mx=0 kNm My=2,491 kNm Mz=-16,453 kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{850575 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 199,885 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{16,453}{199,885} = 0,08 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 3 x=10000 mm $N_x=-610,473 \text{ kN}$ $V_y=-0,396 \text{ kN}$ $V_z=-1,211 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-12,11 \text{ kNm}$ $M_z=-3,961 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{4746 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 643,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 1,211 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 643,925 / 2 = 321,962 \text{ kN}$$

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 x=10000 mm $N_x=-64,304 \text{ kN}$ $V_y=-1,645 \text{ kN}$ $V_z=0,249 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=2,491 \text{ kNm}$ $M_z=-16,453 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{4746 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 643,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 1,645 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 643,925 / 2 = 321,962 \text{ kN}$$

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 x=10000 mm $N_x=-610,473 \text{ kN}$ $V_y=-0,396 \text{ kN}$ $V_z=-1,211 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-12,11 \text{ kNm}$ $M_z=-3,961 \text{ kNm}$
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,27$ $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (9491,9 - 2 \times 250 \times 10) / 9491,9 = 0,47$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_w) = 199,885 \times (1-0,27)/(1-0,5 \times 0,47) = 190,18 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{12,110}{190,180} = 0,06 < 1,0 \quad (6.31)$$

Buiging en normaalkracht**art. 6.2.9**

Combinatie: 4 x=10000 mm $N_x=-64,304 \text{ kN}$ $V_y=-1,645 \text{ kN}$ $V_z=0,249 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=2,491 \text{ kNm}$ $M_z=-16,453 \text{ kNm}$
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,03$ $a_f = (A - 2 h t_w) / A = (9491,9 - 2 \times 250 \times 10) / 9491,9 = 0,47$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_f) = 199,885 \times (1-0,03)/(1-0,5 \times 0,47) = 199,885 \text{ kNm} \quad (6.40)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} = \frac{16,453}{199,885} = 0,08 < 1,0 \quad (6.31)$$

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 4 x=10000 mm $N_x=-64,304$ kN $V_y=-1,645$ kN $V_z=0,249$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=2,491$ kNm $M_z=-16,453$ kNm

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

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{2,491}{199,885} \right)^{1,66} + \left(\frac{16,453}{199,885} \right)^{1,66} = 0,02 < 1,0 \quad (6.41)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 3 x=0 mm $N_x=610,473$ kN $V_y=-0,375$ kN $V_z=-1,132$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=0$ kNm $M_z=0$ kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{97,7} \frac{1}{93,9} = 1,09 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,09 - 0,2) + 1,09^2] = 1,188$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,188 + \sqrt{1,188^2 - 1,09^2}} = 0,603 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,6 \times 9491,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 1344,3 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{610,5}{1344,3} = 0,45 < 1,0 \quad (6.46)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 3 x=9999 mm $N_x=-610,473$ kN $V_y=-0,396$ kN $V_z=-1,211$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=-12,109$ kNm $M_z=-3,961$ kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{97,7} \frac{1}{93,9} = 1,09 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{97,7} \frac{1}{93,9} = 1,09 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,09 - 0,2) + 1,09^2] = 1,188$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,188 + \sqrt{1,188^2 - 1,09^2}} = 0,603 \quad (6.49)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,09 - 0,2) + 1,09^2] = 1,188$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,188 + \sqrt{1,188^2 - 1,09^2}} = 0,603 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 9492 \times 10^{-3} = 2230,6 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 850575 \times 10^{-6} = 199,9 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 850575 \times 10^{-6} = 199,9 \text{ kNm}$$

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

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0 / -12,109 = 0 \rightarrow C_{my} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0 = 0,6 > 0,4$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,6 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{610,473}{0,603 \times 2230,595 / 1,00} \right) = 0,818$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0 / -3,961 = 0 \rightarrow C_{mz} = 0,6 + 0,4 \varphi = 0,6 + 0,4 \times 0 = 0,6 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,6 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{610,473}{0,603 \times 2230,595 / 1,00} \right) = 0,818$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,818 = 0,491 \quad k_{zy} = 0,6 k_{yy} = 0,6 \times 0,818 = 0,491$$

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

$$\frac{610,473}{0,603 \times 2230,595 / 1,00} + 0,818 \times \frac{12,109}{1 \times \frac{199,885}{1,00}} + 0,491 \times \frac{3,961}{\frac{199,885}{1,00}} = 0,51 < 1 \quad (6.61)$$

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

$$\frac{610,473}{0,603 \times 2230,595 / 1,00} + 0,491 \times \frac{12,109}{1 \times \frac{199,885}{1,00}} + 0,818 \times \frac{3,961}{\frac{199,885}{1,00}} = 0,50 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=5773,3 mm

$N_x = -507,976 \text{ kN}$ $V_y = -0,333 \text{ kN}$ $V_z = -1,055 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = -6,09 \text{ kNm}$ $M_z = -1,922 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = 0 \text{ mm}$ $d_{z2} = 1,1 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = 3,6 - 0 = 3,6 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|3,6|}{10000 / 250} = \frac{|3,6|}{40} = 0,09 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = 3,6 - 2,1 = 1,4 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|1,4|}{10000 / 333} = \frac{|1,4|}{30} = 0,05 < 1,0$$

Doorbuiging

Combinatie: 7 $x=5773,3 \text{ mm}$ $N_x=-324,564 \text{ kN}$ $V_y=-0,189 \text{ kN}$ $V_z=0,426 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=2,459 \text{ kNm}$ $M_z=-1,094 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = 0 \text{ mm}$ $d_{z2} = -21,5 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = -1,4 - 0 = -1,4 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-1,4|}{10000 / 250} = \frac{|-1,4|}{40} = 0,04 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = -1,4 - 2,1 = -3,6 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|-3,6|}{10000 / 333} = \frac{|-3,6|}{30} = 0,12 < 1,0$$

2.3.4 Staaf 48 - IPE240

Axiale druk

art. 6.2.4

Combinatie: 3 $x=0 \text{ mm}$ $N_x=-51,727 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3914,0 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 919,795 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{51,7}{919,8} = 0,06 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 4 $x=5000 \text{ mm}$ $N_x=-1,581 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=27 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{366897 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 86,221 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{27,000}{86,221} = 0,31 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)

art. 6.2.6

Combinatie: 4 x=0 mm

Nx=-1,581 kN Vy=10,8 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1917 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 260,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{10,8}{260,1} = 0,04 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 4 x=10000 mm

Nx=-1,581 kN Vy=-10,8 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1917 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 260,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 10,800 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 260,061 / 2 = 130,030 \text{ kN}$$

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

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=51,727 kN Vy=0,003 kN Vz=0,006 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5000}{26,9} \frac{1}{93,9} = 1,978 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,978 - 0,2) + 1,978^2] = 2,758$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{2,758 + \sqrt{2,758^2 - 1,978^2}} = 0,214 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,21 \times 3914 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 196,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{51,7}{196,5} = 0,26 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 4 x=4999 mm

Nx=-1,581 kN Vy=0,002 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=27 kNm

Aantal kipsteunen: 1

Afstand tussen kipsteunen: 5000 5000

$$d' = h - t = 240 - 9,8 = 230,2 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(230,2)^2 \times 120^3 \times 9,8}{24} = 37391 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

$$\text{torsiestijfheid volgens Roark geval 26} \quad I_t = 129467 \text{ mm}^4$$

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

$$L_g = 10000 \text{ mm} \quad L_{st} = 5000 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = -0,011 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = -27 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 2500 \text{ mm}) = -20,25 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting $q = 2,158 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 27 \times 10^6}{8 \times |27 \times 10^6| + 2,158 \times 5000^2} = 0,8 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{-0,011}{-27} = 0 \quad C_1 = 1,322 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op $z = 0 \text{ mm}$

$$L_{kip} = (1,4 - (0,8 \times \beta)) \times L_{st} = (1,4 - (0,8 \times 0)) \times 5000 = 6998 \text{ mm} \quad \rightarrow L_{kip} = 6998 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{240}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 2836568}{80769 \times 129467}} = 906 \text{ mm} \quad \text{(NB.159)}$$

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

$$= \frac{\pi \times 1,322 \times 10000}{6998} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 906^2}{6998^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 906}{6998} \right) = 6,408$$

$$h/t_w = 240/6,2 = 38,7 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

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

$$= 1 \times \frac{6,408}{10000} \times \sqrt{210000 \times 2836568 \times 80769 \times 129467} \times 10^{-6} = 50,576 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{366897 \times 235}{50576372}} = 1,306 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

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

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,306 - 0,4) + 0,75 \times 1,306^2] = 1,293$$

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

$$= \min \left(\frac{1}{1,293 + \sqrt{1,293^2 - 0,75 \times 1,306^2}}; 1,0; \frac{1}{1,306^2} \right) = 0,521$$

$$\psi = \frac{M_1}{M_2} = \frac{-0,011}{-27} = 0 \quad k_c = \frac{1}{1,33 - 0,33 \psi} = \frac{1}{1,33 - 0,33 \times 0} = 0,752$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 0,752) \times [1 - 2,0 \times (1,306 - 0,8)^2] = 0,939$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,521}{0,939} = 0,554 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,554 \times 366897 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 47,8 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{27,0}{47,8} = 0,57 < 1,0 \quad (6.54)$$

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

Combinatie: 4 x=4999 mm

Nx=-1,581 kN Vy=0,002 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=27 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{99,7} \frac{1}{93,9} = 1,068 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5000}{26,9} \frac{1}{93,9} = 1,978 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,068 - 0,2) + 1,068^2] = 1,161$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,161 + \sqrt{1,161^2 - 1,068^2}} = 0,618 \quad (6.49)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,978 - 0,2) + 1,978^2] = 2,758$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{2,758 + \sqrt{2,758^2 - 1,978^2}} = 0,214 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 3914 \times 10^{-3} = 919,8 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 366897 \times 10^{-6} = 86,2 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 73944 \times 10^{-6} = 17,4 \text{ kNm}$$

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

$$\phi = M_2/M_1 = -0,011/-27 = 0 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -27/-20,25 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{1,581}{0,618 \times 919,795 / 1,00} \right) = 1,002$$

$$\varphi = M_z / M_1 = -0,011 / -27 = 0 \quad \alpha_h = M_h / M_s = -27 / -20,25 = 1$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = \left(1 - \frac{0,1}{(1 - 0,25)} \times \frac{1,581}{0,214 \times 919,795 / 1,00} \right) = 0,999$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{1,581}{0,618 \times 919,795 / 1,00} + 1,002 \times \frac{27}{0,554 \times \frac{86,221}{1,00}} = 0,57 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{1,581}{0,214 \times 919,795 / 1,00} + 0,999 \times \frac{27}{0,554 \times \frac{86,221}{1,00}} = 0,57 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 6 x=0 mm

Nx=-25,094 kN Vy=0 kN Vz=0 kN
Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = 0$ mm $d_{z2} = 0,6$ mm

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

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|0|}{10000 / 250} = \frac{|0|}{40} = 0,00 < 1,0$$

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

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|0|}{10000 / 333} = \frac{|0|}{30} = 0,00 < 1,0$$

2.3.5 Staaf 49 - HE220A

Axiale druk

art. 6.2.4

Combinatie: 4 x=0 mm

Nx=-11,785 kN Vy=7,181 kN Vz=0 kN
Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6436,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 1512,521 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{11,8}{1512,5} = 0,01 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 4 x=5000 mm $N_x=-11,785 \text{ kN}$ $V_y=1,781 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,001 \text{ kNm}$ $M_z=22,405 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{270616 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 63,595 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{22,405}{63,595} = 0,35 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**

Combinatie: 4 x=0 mm $N_x=-11,785 \text{ kN}$ $V_y=7,181 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{5120 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 694,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{c,y,Rd}} = \frac{7,2}{694,7} = 0,01 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 2 x=5000 mm $N_x=-8,108 \text{ kN}$ $V_y=0,005 \text{ kN}$ $V_z=0,003 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,015 \text{ kNm}$ $M_z=0,025 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{2069 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 280,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,003 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 280,716 / 2 = 140,358 \text{ kN}$$

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 x=5000 mm $N_x=-11,785 \text{ kN}$ $V_y=1,781 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,001 \text{ kNm}$ $M_z=22,405 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{5120 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 694,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 1,781 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 694,668 / 2 = 347,334 \text{ kN}$$

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

Buiging en normaalkracht**art. 6.2.9**

Combinatie: 4 x=5000 mm $N_x=-11,785 \text{ kN}$ $V_y=1,781 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,001 \text{ kNm}$ $M_z=22,405 \text{ kNm}$

$$N_{Ed} < \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{188 \times 7 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 309,3 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 2 x=5000 mm $N_x=-8,108 \text{ kN}$ $V_y=0,005 \text{ kN}$ $V_z=0,003 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,015 \text{ kNm}$ $M_z=0,025 \text{ kNm}$

$$N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd} = 0,25 \times 1512,5 = 378,1 \text{ kN} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} < \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0,5 \times 188 \times 7 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 154,6 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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 x=5000 mm $N_x=-11,785 \text{ kN}$ $V_y=1,781 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,001 \text{ kNm}$ $M_z=22,405 \text{ kNm}$

$$\alpha = 2,00; \beta = 5 \text{ n} = 5 \times 0,01 = 1,00$$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{0,001}{133,631} \right)^2 + \left(\frac{22,405}{63,595} \right)^1 = 0,35 < 1,0 \quad (6.41)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 4 x=0 mm $N_x=11,785 \text{ kN}$ $V_y=7,011 \text{ kN}$ $V_z=-0,006 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{55,1} \frac{1}{93,9} = 1,932 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,932 - 0,2) + 1,932^2] = 2,791$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{2,791 + \sqrt{2,791^2 - 1,932^2}} = 0,208 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,21 \times 6436,3 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 314,8 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{11,8}{314,8} = 0,04 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 2 x=5000 mm $N_x=-8,108 \text{ kN}$ $V_y=0,005 \text{ kN}$ $V_z=0,003 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,015 \text{ kNm}$ $M_z=0,025 \text{ kNm}$

Aantal kipsteunen: 0

$$d' = h - t = 210 - 11 = 199 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(199)^2 \times 220^3 \times 11,0}{24} = 193266 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

$$\text{torsiestijfheid volgens Roark geval 26} \quad I_t = 285781 \text{ mm}^4$$

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

$$L_g = 10000 \text{ mm} \quad L_{st} = 10000 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = 0 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = 0 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 5000 \text{ mm}) = 0,015 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting $q = 0,001 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 0 \times 10^6}{8 \times |0 \times 10^6| + 0,001 \times 10000^2} = 0 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

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

aangrijpingspunt belasting op $z = 0 \text{ mm}$

$$L_{kip} = L_{st} = 10000 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E I_z}{G I_t}} = \frac{210}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 19545887}{80769 \times 285781}} = 1400 \text{ mm} \quad \text{(NB.159)}$$

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

$$= \frac{\pi \times 1,13 \times 10000}{10000} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 1400^2}{10000^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 1400}{10000} \right) = 3,877$$

$$h/t_w = 210/7 = 30 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

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

$$= 1 \times \frac{3,877}{10000} \times \sqrt{210000 \times 19545887 \times 80769 \times 285781} \times 10^{-6} = 119,327 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{568644 \times 235}{119326919}} = 1,058 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

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

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,058 - 0,4) + 0,75 \times 1,058^2] = 1,032$$

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

$$= \min \left(\frac{1}{1,032 + \sqrt{1,032^2 - 0,75 \times 1,058^2}}; 1,0; \frac{1}{1,058^2} \right) = 0,664$$

$$k_c = 0,94$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 0,94) \times [1 - 2,0 \times (1,058 - 0,8)^2] = 0,974$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,664}{0,974} = 0,682 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,682 \times 568644 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 91,1 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{0,0}{91,1} = 0,00 < 1,0 \quad (6.54)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 4 x=5000 mm

Nx=-11,785 kN Vy=1,781 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0,001 kNm Mz=22,405 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{91,7} \frac{1}{93,9} = 1,161 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{55,1} \frac{1}{93,9} = 1,932 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,161 - 0,2) + 1,161^2] = 1,338$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,338 + \sqrt{1,338^2 - 1,161^2}} = 0,5 \quad (6.49)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,932 - 0,2) + 1,932^2] = 2,791$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{2,791 + \sqrt{2,791^2 - 1,932^2}} = 0,208 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 6436 \times 10^{-3} = 1512,5 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 568644 \times 10^{-6} = 133,6 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 270616 \times 10^{-6} = 63,6 \text{ kNm}$$

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

$$\varphi = M_2/M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h/M_s = 0/0,001 = 0$$

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

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,95 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{11,785}{0,5 \times 1512,521 / 1,00} \right) = 0,962$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/22,405 = 0$$

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

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,95 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{11,785}{0,208 \times 1512,521 / 1,00} \right) = 1$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 1 = 0,6$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/0,001 = 0$$

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

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = \left(1 - \frac{0,1}{(0,95 - 0,25)} \times \frac{11,785}{0,208 \times 1512,521 / 1,00} \right) = 0,995$$

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

$$\frac{11,785}{0,5 \times 1512,521 / 1,00} + 0,962 \times \frac{0,001}{0,682 \times \frac{133,631}{1,00}} + 0,6 \times \frac{22,405}{\frac{63,595}{1,00}} = 0,23 < 1 \quad (6.61)$$

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

$$\frac{11,785}{0,208 \times 1512,521 / 1,00} + 0,995 \times \frac{0,001}{0,682 \times \frac{133,631}{1,00}} + 1 \times \frac{22,405}{\frac{63,595}{1,00}} = 0,39 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 7 x=5000 mm

Nx=-7,717 kN Vy=0,005 kN Vz=0,003 kN
Mx=0 kNm My=0,014 kNm Mz=0,023 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = 0 mm d_{z2} = -19,3 mm

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

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|0|}{10000 / 250} = \frac{|0|}{40} = 0,00 < 1,0$$

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

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|0|}{10000 / 333} = \frac{|0|}{30} = 0,00 < 1,0$$

2.3.6 Staaf 67 - IPE300

Axiale druk

art. 6.2.4

Combinatie: 3 x=0 mm $N_x=-76,595 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5383,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 1265,146 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{76,6}{1265,1} = 0,06 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 4 x=5000 mm $N_x=-7,624 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=54 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{628677 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 147,739 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{54,000}{147,739} = 0,37 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)

art. 6.2.6

Combinatie: 4 x=0 mm $N_x=-7,624 \text{ kN}$ $V_y=21,6 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{2571 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 348,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{21,6}{348,8} = 0,06 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 4 x=0 mm $N_x=-7,624 \text{ kN}$ $V_y=21,6 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{2571 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 348,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 21,600 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 348,822 / 2 = 174,411 \text{ kN}$$

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

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 4 x=5000 mm $N_x=-7,624$ kN $V_y=0$ kN $V_z=0$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=0$ kNm $M_z=54$ kNm

$$N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd} = 0,25 \times 1265,1 = 316,3 \text{ kN} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} < \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0,5 \times 278,6 \times 7,1 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 232,4 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 3 x=0 mm $N_x=76,595$ kN $V_y=0,002$ kN $V_z=0,006$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=0$ kNm $M_z=0$ kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5000}{33,5} = 1,59 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,59 - 0,2) + 1,59^2] = 2$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{2 + \sqrt{2^2 - 1,59^2}} = 0,311 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,31 \times 5383,6 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 393,7 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{76,6}{393,7} = 0,19 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 4 x=4999 mm $N_x=-7,624$ kN $V_y=0,004$ kN $V_z=0$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=0$ kNm $M_z=54$ kNm

Aantal kipsteunen: 1

Afstand tussen kipsteunen: 5000 5000

$$d' = h - t = 300 - 10,7 = 289,3 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(289,3)^2 \times 150^3 \times 10,7}{24} = 125934 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

torsiestijfheid volgens Roark geval 26 $I_t = 202078 \text{ mm}^4$

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

$L_g = 10000$ mm $L_{st} = 5000$ mm

$M_{y,1,Ed} = -0,022$ kNm $M_{y,2,Ed} = -54$ kNm $M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 2500 \text{ mm}) = -40,5$ kNm

Berekende equivalente belasting $q = 4,317$ kN/m

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 54 \times 10^6}{8 \times |54 \times 10^6| + 4,317 \times 5000^2} = 0,8 \quad D.4.3 (3)$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{-0,022}{-54} = 0 \quad C_1 = 1,322 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op $z = 0$ mm

$$L_{kip} = (1,4 - (0,8 \times \beta)) \times L_{st} = (1,4 - (0,8 \times 0)) \times 5000 = 6998 \text{ mm} \quad \rightarrow L_{kip} = 6998 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{300}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 6038030}{80769 \times 202078}} = 1322 \text{ mm} \quad (\text{NB.159})$$

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

$$= \frac{\pi \times 1,322 \times 10000}{6998} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 1322^2}{6998^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 1322}{6998} \right) = 6,903 \quad (\text{NB.157})$$

$$h/t_w = 300 / 7,1 = 42,3 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad (\text{NB.153})$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} =$$

$$= 1 \times \frac{6,903}{10000} \times \sqrt{210000 \times 6038030 \times 80769 \times 202078} \times 10^{-6} = 99,309 \text{ kNm} \quad (\text{NB.148})$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{628677 \times 235}{99308501}} = 1,22 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

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

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,22 - 0,4) + 0,75 \times 1,22^2] = 1,197$$

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

$$= \min \left(\frac{1}{1,197 + \sqrt{1,197^2 - 0,75 \times 1,22^2}}; 1,0; \frac{1}{1,22^2} \right) = 0,568$$

$$\psi = \frac{M_1}{M_2} = \frac{-0,022}{-54} = 0 \quad k_c = \frac{1}{1,33 - 0,33 \psi} = \frac{1}{1,33 - 0,33 \times 0} = 0,752$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 0,752) \times [1 - 2,0 \times (1,22 - 0,8)^2] = 0,92$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,568}{0,92} = 0,618 \quad (\text{6.58})$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,618 \times 628677 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 91,2 \text{ kNm} \quad (\text{6.55})$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{54,0}{91,2} = 0,59 < 1,0 \quad (\text{6.54})$$

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

Combinatie: 4 x=4999 mm

Nx=-7,624 kN Vy=0,004 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=54 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{124,6} \frac{1}{93,9} = 0,854 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5000}{33,5} \frac{1}{93,9} = 1,59 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (0,854 - 0,2) + 0,854^2] = 0,934$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{0,934 + \sqrt{0,934^2 - 0,854^2}} = 0,763 \quad (6.49)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (1,59 - 0,2) + 1,59^2] = 2$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{2 + \sqrt{2^2 - 1,59^2}} = 0,311 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 5384 \times 10^{-3} = 1265,1 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 628677 \times 10^{-6} = 147,7 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 125240 \times 10^{-6} = 29,4 \text{ kNm}$$

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

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,022/-54 = 0 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -54/-40,5 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left(1 + (0,854 - 0,2) \times \frac{7,624}{0,763 \times 1265,146/1,00} \right) = 1,005$$

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,022/-54 = 0 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -54/-40,5 = 1$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = \left(1 - \frac{0,1}{(1 - 0,25)} \times \frac{7,624}{0,311 \times 1265,146/1,00} \right) = 0,997$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{7,624}{0,763 \times 1265,146} + 1,005 \times \frac{54}{0,618 \times \frac{147,739}{1,00}} = 0,60 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{7,624}{0,311 \times 1265,146} + 0,997 \times \frac{54}{0,618 \times \frac{147,739}{1,00}} = 0,61 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 6 x=0 mm

$N_x = -39,535 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = 0 \text{ mm}$ $d_{z2} = 0,4 \text{ mm}$

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

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{10000 / 250} = \frac{|0|}{40} = 0,00 < 1,0$$

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

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|0|}{10000 / 333} = \frac{|0|}{30} = 0,00 < 1,0$$

2.3.7 Staaf 124 - HE120A

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 2 x=2500 mm

$N_x = 0 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 13,442 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{119593 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 28,104 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{13,442}{28,104} = 0,48 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)

art. 6.2.6

Combinatie: 2 x=0 mm

$N_x = 0 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = 10,754 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{848 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 115,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{10,8}{115,1} = 0,09 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 2 x=0 mm

$N_x = 0 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = 10,754 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{848 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 115,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 10,754 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 115,054 / 2 = 57,527 \text{ kN}$$

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

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 1 x=0 mm

$N_x=0 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=3,188 \text{ kN}$

$M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5000}{30,2} = 1,764 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (1,764 - 0,2) + 1,764^2] = 2,44$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{2,44 + \sqrt{2,44^2 - 1,764^2}} = 0,242 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,24 \times 2535,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 144,5 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,0}{144,5} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 2 x=2500 mm

$N_x=0 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$

$M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=13,442 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

Aantal kipsteunen: 0

$$d' = h - t = 114 - 8 = 106 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(106)^2 \times 120^3 \times 8,0}{24} = 6472 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

torsiestijfheid volgens Roark geval 26 $I_t = 60224 \text{ mm}^4$

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

$L_g = 5000 \text{ mm}$ $L_{st} = 5000 \text{ mm}$

$M_{y,1,Ed} = 0,011 \text{ kNm}$ $M_{y,2,Ed} = 0,011 \text{ kNm}$ $M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 2500 \text{ mm}) = 13,442 \text{ kNm}$

Berekende equivalente belasting $q = 4,298 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 0,011 \times 10^6}{8 \times |0,011 \times 10^6| + 4,298 \times 5000^2} = 0,001 \quad D.4.3 (3)$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{0,011}{0,011} = 1 \quad C_1 = 1,129 \quad C_2 = -0,461$$

aangrijpingspunt belasting op $z = 57 \text{ mm}$

$$L_{kip} = L_{st} = 5000 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{114}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 2309103}{80769 \times 60224}} = 569 \text{ mm} \quad (\text{NB.159})$$

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

$$= \frac{\pi \times 1,129 \times 5000}{5000} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 569^2}{5000^2} \times (-0,461^2 + 1) + \frac{\pi \times -0,461 \times 569}{5000} \right)} \right) = 3,228 \quad (\text{NB.157})$$

$$h/t_w = 114/5 = 22,8 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad (\text{NB.153})$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} =$$

$$= 1 \times \frac{3,228}{5000} \times \sqrt{210000 \times 2309103 \times 80769 \times 60224} \times 10^{-6} = 31,358 \text{ kNm} \quad (\text{NB.148})$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{119593 \times 235}{31358446}} = 0,947 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

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

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,947 - 0,4) + 0,75 \times 0,947^2] = 0,929$$

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

$$= \min \left(\frac{1}{0,929 + \sqrt{0,929^2 - 0,75 \times 0,947^2}}; 1,0; \frac{1}{0,947^2} \right) = 0,732$$

$$\psi = \frac{M1}{M2} = \frac{0,011}{0,011} = 1 \quad k_c = \frac{1}{1,33 - 0,33 \psi} = \frac{1}{1,33 - 0,33 \times 1} = 1$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 1,00) \times [1 - 2,0 \times (0,947 - 0,8)^2] = 1$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,732}{1} = 0,732 \quad (\text{6.58})$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,732 \times 119593 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 20,6 \text{ kNm} \quad (\text{6.55})$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{13,4}{20,6} = 0,65 < 1,0 \quad (\text{6.54})$$

Doorbuiging

Combinatie: 7 x=2500,6 mm

Nx=0 kN Vy=0 kN Vz=-0,002 kN
Mx=0 kNm My=10,61 kNm Mz=0 kNm

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -53,7 \text{ mm}$ $d_{z2} = -88,2 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = -21,7 - 0 = -21,7 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-21,7|}{5000 / 250} = \frac{|-21,7|}{20} = 1,08 > 1,0 \quad \text{Overschrijding!}$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = -21,7 + 6,7 = -15 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|-15|}{5000 / 333} = \frac{|-15|}{15} = 1,00 < 1,0$$

2.3.8 Staaf 165 - HE140A

Axiale druk

art. 6.2.4

Combinatie: 4 x=0 mm $N_x = -186,24 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = 4,906 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3143,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 738,817 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{186,2}{738,8} = 0,25 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 2 x=2500 mm $N_x = 1,216 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 18,367 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{173618 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 40,8 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{18,367}{40,800} = 0,45 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)

art. 6.2.6

Combinatie: 2 x=0 mm $N_x = 1,216 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = 14,694 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1015 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 137,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{14,7}{137,7} = 0,11 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 4 x=5000 mm $N_x = -186,24 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = -4,906 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{1015 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 137,7 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 4,906 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 137,679 / 2 = 68,839 \text{ kN}$$

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

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

$$\begin{aligned} \text{Combinatie: } 4 \times 2500 \text{ mm} \quad & N_x = -186,24 \text{ kN} \quad V_y = 0 \text{ kN} \quad V_z = 0 \text{ kN} \\ & M_x = 0 \text{ kNm} \quad M_y = 6,133 \text{ kNm} \quad M_z = 0 \text{ kNm} \\ N_{Ed} > 0,25 N_{pl,Rd} = 0,25 \times 738,8 = 184,7 \text{ kN} \end{aligned} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} > \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0,5 \times 116 \times 5,5 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 75 \text{ kN} \quad (6.34)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,25 \quad a = (A - 2 b t_f) / A = (3143,9 - 2 \times 140 \times 8,5) / 3143,9 = 0,24$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a) = 40,8 \times (1-0,25)/(1-0,5 \times 0,24) = 34,735 \text{ kNm} \quad (6.36)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{6,133}{34,735} = 0,18 < 1,0 \quad (6.31)$$

Knikstabilität

art. 6.3.1.1

Combinatie: 4 x=0 mm Nx=186,24 kN Vy=0,024 kN Vz=4,937 kN
Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5000}{35,2} \frac{1}{93,9} = 1,513 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,513 - 0,2) + 1,513^2] = 1,966$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,966 + \sqrt{1,966^2 - 1,513^2}} = 0,31 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,31 \times 3143,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 229,3 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{186,2}{229,3} = 0,81 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabilität

art. 6.3.2.1

Combinatie: 2 x=2500 mm $N_x=1,216 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=18,367 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

Aantal kipsteunen: 0
 $d' = h - t = 133 - 8,5 = 124,5 \text{ mm}$ $I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(124,5)^2 \times 140^3 \times 8,5}{24} = 15064 \times 10^6 \text{ mm}^6$

torsiestijfheid volgens Roark geval 26

$$I_t = 81643 \text{ mm}^4$$

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

$$L_g = 5000 \text{ mm}$$

$$L_{st} = 5000 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = 0,015 \text{ kNm}$$

$$M_{y,2,Ed} = 0,015 \text{ kNm}$$

$$M_{yEd} (x=L_{st}/2=2500 \text{ mm}) = 18,367 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting $q = 5,873 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8M}{8|M| + qL_{st}^2} = \frac{8 \times 0,015 \times 10^6}{8 \times |0,015 \times 10^6| + 5,873 \times 5000^2} = 0,001$$

D.4.3 (3)

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{0,015}{0,015} = 1 \quad C_1 = 1,129 \quad C_2 = -0,461$$

aangrijpingspunt belasting op $z = 67 \text{ mm}$

$$L_{kip} = L_{st} = 5000 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{133}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 3893360}{80769 \times 81643}} = 740 \text{ mm}$$

(NB.159)

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

(NB.157)

$$= \frac{\pi \times 1,129 \times 5000}{5000} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 740^2}{5000^2} \times (-0,461^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times -0,461 \times 740}{5000} \right) = 3,226$$

$$h/t_w = 133/5,5 = 24,2 < 75$$

$$\rightarrow k_{red} = 1$$

(NB.153)

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} =$$

(NB.148)

$$= 1 \times \frac{3,226}{5000} \times \sqrt{210000 \times 3893360 \times 80769 \times 81643} \times 10^{-6} = 47,37 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{173618 \times 235}{47369601}} = 0,928 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

Kipkromme b

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

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,928 - 0,4) + 0,75 \times 0,928^2] = 0,913$$

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

(6.57)

$$= \min \left(\frac{1}{0,913 + \sqrt{0,913^2 - 0,75 \times 0,928^2}}; 1,0; \frac{1}{0,928^2} \right) = 0,743$$

$$\psi = \frac{M_1}{M_2} = \frac{0,015}{0,015} = 1 \quad k_c = \frac{1}{1,33 - 0,33 \psi} = \frac{1}{1,33 - 0,33 \times 1} = 1$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 1,00) \times [1 - 2,0 \times (0,928 - 0,8)^2] = 1$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,743}{1} = 0,743 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,743 \times 173618 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 30,3 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{18,4}{30,3} = 0,61 < 1,0 \quad (6.54)$$

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

Combinatie: 4 x=2500 mm

Nx=-186,24 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=6,133 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5000}{57,3} \frac{1}{93,9} = 0,928 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5000}{35,2} \frac{1}{93,9} = 1,513 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,928 - 0,2) + 0,928^2] = 1,055$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,055 + \sqrt{1,055^2 - 0,928^2}} = 0,643 \quad (6.49)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (1,513 - 0,2) + 1,513^2] = 1,966$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{1,966 + \sqrt{1,966^2 - 1,513^2}} = 0,31 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 3144 \times 10^{-3} = 738,8 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 173618 \times 10^{-6} = 40,8 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 84865 \times 10^{-6} = 19,9 \text{ kNm}$$

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

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/6,133 = 0$$

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

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + (\lambda_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,95 \times \left(1 + (0,928 - 0,2) \times \frac{186,24}{0,643 \times 738,817 / 1,00} \right) = 1,221$$

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/6,133 = 0$$

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

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = \left(1 - \frac{0,1}{(0,95 - 0,25)} \times \frac{186,24}{0,31 \times 738,817 / 1,00} \right) = 0,884$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{186,24}{0,643 \times 738,817 / 1,00} + 1,221 \times \frac{6,133}{0,765 \times \frac{40,8}{1,00}} = 0,63 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{186,24}{0,31 \times 738,817 / 1,00} + 0,884 \times \frac{6,133}{0,765 \times \frac{40,8}{1,00}} = 0,99 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 7 x=2500,6 mm Nx=1,052 kN Vy=0 kN Vz=-0,003 kN
Mx=0 kNm My=15,132 kNm Mz=0 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = -0,2 mm d_{z2} = -0,5 mm

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = -18,2 - 0 = -18,2 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-18,2|}{5000 / 250} = \frac{|-18,2|}{20} = 0,91 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT \text{ Blijvend},z} = -18,2 + 9,2 = -9 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|-9|}{5000 / 333} = \frac{|-9|}{15} = 0,60 < 1,0$$

2.3.9 Staaf 167 - HE550A

Axiale trek

art. 6.2.3

Combinatie: 4 x=11466,5 mm Nx=42,436 kN Vy=-4,466 kN Vz=-18,733 kN
Mx=0,008 kNm My=0 kNm Mz=2,328 kNm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{21177,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 4976,8 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{42,4}{4976,8} = 0,01 < 1,0 \quad (6.5)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=14100 mm Nx=-0,215 kN Vy=0,009 kN Vz=-215,997 kN
Mx=-0,092 kNm My=-581,439 kNm Mz=-0,065 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4622322 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 1086,246 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{581,439}{1086,246} = 0,54 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 4 x=9400 mm $N_x=42,26 \text{ kN}$ $V_y=4,911 \text{ kN}$ $V_z=-4,108 \text{ kN}$
 $M_x=0,02 \text{ kNm}$ $M_y=34,95 \text{ kNm}$ $M_z=13,202 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1106938 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 260,13 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{13,202}{260,130} = 0,05 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**

Combinatie: 3 x=0 mm $N_x=-0,274 \text{ kN}$ $V_y=-0,054 \text{ kN}$ $V_z=216,07 \text{ kN}$
 $M_x=-0,005 \text{ kNm}$ $M_y=-576,458 \text{ kNm}$ $M_z=0,221 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{8374 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 1136,2 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{216,1}{1136,2} = 0,19 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 3 x=14100 mm $N_x=-0,215 \text{ kN}$ $V_y=0,009 \text{ kN}$ $V_z=-215,997 \text{ kN}$
 $M_x=-0,092 \text{ kNm}$ $M_y=-581,439 \text{ kNm}$ $M_z=-0,065 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{8374 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 1136,2 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 215,997 \text{ kN} < V_{c,z,Rd} / 2 = 1136,162 / 2 = 568,081 \text{ kN}$$

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 x=9400 mm $N_x=42,26 \text{ kN}$ $V_y=4,911 \text{ kN}$ $V_z=-4,108 \text{ kN}$
 $M_x=0,02 \text{ kNm}$ $M_y=34,95 \text{ kNm}$ $M_z=13,202 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{15028 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 2039 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 4,911 \text{ kN} < V_{c,y,Rd} / 2 = 2038,959 / 2 = 1019,479 \text{ kN}$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=14099 mm $N_x=-0,215 \text{ kN}$ $V_y=0,009 \text{ kN}$ $V_z=-215,995 \text{ kN}$
 $M_x=-0,092 \text{ kNm}$ $M_y=-581,223 \text{ kNm}$ $M_z=-0,065 \text{ kNm}$

Aantal kipsteunen: 0
 $d' = h-t = 540-24 = 516 \text{ mm}$ $I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(516)^2 \times 300^3 \times 24,0}{24} = 7188912 \times 10^6 \text{ mm}^6$

torsiestijfheid volgens Roark geval 26 $I_t = 3526429 \text{ mm}^4$

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

$L_g = 14100 \text{ mm}$ $L_{st} = 14100 \text{ mm}$

$M_{y,1,Ed} = -576,242 \text{ kNm}$ $M_{y,2,Ed} = -581,223 \text{ kNm}$ $M_{yEd} (x=L_{st}/2=7050 \text{ mm}) = 421,819 \text{ kNm}$

Berekende equivalente belasting $q = 40,262 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times -581,223 \times 10^6}{8 \times |-581,223 \times 10^6| + 40,262 \times 14100^2} = -0,367 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{-576,242}{-581,223} = 0,991 \quad C_1 = 1,755 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op $z = 0 \text{ mm}$

$L_{kip} = L_{st} = 14100 \text{ mm}$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E I_z}{G I_t}} = \frac{540}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 108191196}{80769 \times 3526429}} = 2411 \text{ mm} \quad \text{(NB.159)}$$

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

$$= \frac{\pi \times 1,755 \times 14100}{14100} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 2411^2}{14100^2} \times (0^2 + 1) + \frac{\pi \times 0 \times 2411}{14100} \right)} \right) = 6,258$$

$$h/t_w = 540/12,5 = 43,2 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

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

$$= 1 \times \frac{6,258}{14100} \times \sqrt{210000 \times 108191196 \times 80769 \times 3526429} \times 10^{-6} = 1128,996 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{4622322 \times 235}{1128995835}} = 0,981 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

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

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,981 - 0,4) + 0,75 \times 0,981^2] = 0,96$$

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

$$= \min \left\{ \frac{1}{0,96 + \sqrt{0,96^2 - 0,75 \times 0,981^2}}; 1,0; \frac{1}{0,981^2} \right\} = 0,711$$

$$k_c = 0,90$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 0,90) \times [1 - 2,0 \times (0,981 - 0,8)^2] = 0,953$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,711}{0,953} = 0,746 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,746 \times 4622322 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 810,6 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{581,2}{810,6} = 0,72 < 1,0 \quad (6.54)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=7047,1 mm Nx=-0,248 kN Vy=-0,05 kN Vz=-0,938 kN
Mx=0,036 kNm My=350,606 kNm Mz=-0,032 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = -2,5 mm d_{z2} = -2,5 mm

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = -23,9 - 0 = -23,9 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-23,9|}{14100 / 250} = \frac{|-23,9|}{56,4} = 0,42 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT \text{ Blijvend},z} = -23,9 + 13 = -10,9 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|-10,9|}{14100 / 333} = \frac{|-10,9|}{42,3} = 0,26 < 1,0$$

2.3.10 Staaf 181 - HE300A

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 3 x=2550 mm Nx=0,005 kN Vy=-0,007 kN Vz=32,94 kN
Mx=0 kNm My=53,879 kNm Mz=-0,029 kNm

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1383530 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 325,13 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{53,879}{325,130} = 0,17 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 4 x=5100 mm Nx=0,02 kN Vy=-4,654 kN Vz=3,503 kN
Mx=0 kNm My=3,297 kNm Mz=-15,689 kNm

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{641196 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 150,681 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{15,689}{150,681} = 0,10 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**

Combinatie: 3 x=0 mm

Nx=0,005 kN Vy=-0,007 kN Vz=35,327 kN
 Mx=0 kNm My=-33,16 kNm Mz=-0,01 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{3730 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 506,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{35,3}{506,1} = 0,07 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 3 x=2550 mm

Nx=0,005 kN Vy=-0,007 kN Vz=32,94 kN
 Mx=0 kNm My=53,879 kNm Mz=-0,029 kNm

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{3730 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 506,1 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 32,940 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 506,076 / 2 = 253,038 \text{ kN}$$

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 x=5100 mm

Nx=0,02 kN Vy=-4,654 kN Vz=3,503 kN
 Mx=0 kNm My=3,297 kNm Mz=-15,689 kNm

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{9028 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 1224,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 4,654 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 1224,895 / 2 = 612,447 \text{ kN}$$

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 x=2550 mm

Nx=0,005 kN Vy=-0,007 kN Vz=32,94 kN
 Mx=0 kNm My=53,879 kNm Mz=-0,029 kNm

$$N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd} = 0,25 \times 2644,9 = 661,2 \text{ kN} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} < \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0,5 \times 262 \times 8,5 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 261,7 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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 x=5100 mm $N_x=0,02 \text{ kN}$ $V_y=-4,654 \text{ kN}$ $V_z=3,503 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=3,297 \text{ kNm}$ $M_z=-15,689 \text{ kNm}$

$$N_{Ed} < \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{262 \times 8,5 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 523,3 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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 x=0 mm $N_x=0,22 \text{ kN}$ $V_y=4,652 \text{ kN}$ $V_z=-3,729 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=3,873 \text{ kNm}$ $M_z=-15,685 \text{ kNm}$

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

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{3,873}{325,13} \right)^2 + \left(\frac{15,685}{150,681} \right)^1 = 0,10 < 1,0 \quad (6.41)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 5 x=0 mm $N_x=0,077 \text{ kN}$ $V_y=-0,006 \text{ kN}$ $V_z=24,771 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-23,164 \text{ kNm}$ $M_z=0,01 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5100}{74,9} \frac{1}{93,9} = 0,725 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 [1 + 0,49 \times (0,725 - 0,2) + 0,725^2] = 0,892$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{0,892 + \sqrt{0,892^2 - 0,725^2}} = 0,709 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_z A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,71 \times 11254,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 1875,2 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,1}{1875,2} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=2550 mm $N_x=0,005 \text{ kN}$ $V_y=-0,007 \text{ kN}$ $V_z=32,94 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=53,879 \text{ kNm}$ $M_z=-0,029 \text{ kNm}$

$$\text{Aantal kipsteunen: 0} \quad d' = h - t = 290 - 14 = 276 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(276)^2 \times 300^3 \times 14,0}{24} = 1199772 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

torsiestijfheid volgens Roark geval 26

$$I_t = 855659 \text{ mm}^4$$

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

$$L_g = 5100 \text{ mm}$$

$$L_{st} = 5100 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = -29,327 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = -33,125 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 2550 \text{ mm}) = 53,879 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting $q = 26,176 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8M}{8|M| + qL_{st}^2} = \frac{8 \times -33,125 \times 10^6}{8 \times |-33,125 \times 10^6| + 26,176 \times 5100^2} = -0,28 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{-29,327}{-33,125} = 0,885 \quad C_1 = 1,198 \quad C_2 = 0$$

aangrijpingspunt belasting op $z = 0 \text{ mm}$

$$L_{kip} = L_{st} = 5100 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{290}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 63096160}{80769 \times 855659}} = 2008 \text{ mm} \quad \text{(NB.159)}$$

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

$$= \frac{\pi \times 1,198 \times 5100}{5100} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 2008^2}{5100^2} \times (0^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times 0 \times 2008}{5100} \right) = 5,988 \quad \text{(NB.157)}$$

$$h/t_w = 290/8,5 = 34,1 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad \text{(NB.153)}$$

$$M_{cr} = k_{red} \times \frac{C}{L_g} \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t} =$$

$$= 1 \times \frac{5,988}{5100} \times \sqrt{210000 \times 63096160 \times 80769 \times 855659} \times 10^{-6} = 1123,52 \text{ kNm} \quad \text{(NB.148)}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1383530 \times 235}{1123519864}} = 0,538 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

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

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (0,538 - 0,4) + 0,75 \times 0,538^2] = 0,632$$

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

$$= \min \left(\frac{1}{0,632 + \sqrt{0,632^2 - 0,75 \times 0,538^2}}; 1,0; \frac{1}{0,538^2} \right) = 0,944$$

$$k_c = 0,90$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 0,90) \times [1 - 2,0 \times (0,538 - 0,8)^2] = 0,957$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,944}{0,957} = 0,987 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,987 \times 1383530 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 320,9 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{53,9}{320,9} = 0,17 < 1,0 \quad (6.54)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=2550 mm Nx=0,004 kN Vy=-0,006 kN Vz=26,951 kN
 Mx=0 kNm My=44,199 kNm Mz=-0,024 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = -0,5 mm d_{z2} = -0,5 mm

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = -1,8 - 0 = -1,8 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-1,8|}{5100 / 250} = \frac{|-1,8|}{20,4} = 0,09 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT \text{ Blijvend},z} = -1,8 + 0,9 = -0,9 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|-0,9|}{5100 / 333} = \frac{|-0,9|}{15,3} = 0,06 < 1,0$$

Doorbuiging

Combinatie: 9 x=2550 mm Nx=0,164 kN Vy=3,453 kN Vz=-1,98 kN
 Mx=0 kNm My=-2,137 kNm Mz=-2,826 kNm

Lokale knoopverplaatsingen d_{z1} = -0,1 mm d_{z2} = -0,1 mm

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = 0,1 - 0 = 0,1 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|0,1|}{5100 / 250} = \frac{|0,1|}{20,4} = 0,00 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT \text{ Blijvend},z} = 0,1 + 0,9 = 1 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|1|}{5100 / 333} = \frac{|1|}{15,3} = 0,06 < 1,0$$

2.3.11 Staaf 184 - L70X70X6

Axiale trek

art. 6.2.3

Combinatie: 4 x=0 mm Nx=88,786 kN Vy=0 kN Vz=0,232 kN
 Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{812,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 191 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{88,8}{191,0} = 0,46 < 1,0 \quad (6.5)$$

2.3.12 Staaf 192 - HFRHS80X80X5

Axiale druk

art. 6.2.4

Combinatie: 4 x=0 mm $N_x=-71,244 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0,289 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1479,0 \times 275}{1,00} \times 10^{-3} = 406,729 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{71,2}{406,7} = 0,18 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment

art. 6.2.5

Combinatie: 1 x=2350 mm $N_x=0,145 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,384 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{41344 \times 275}{1,00} \times 10^{-6} = 11,37 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{0,384}{11,370} = 0,03 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buiging en dwarskracht

art. 6.2.8

Combinatie: 1 x=4700 mm $N_x=0,145 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=-0,327 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{740 \times (275 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 117,4 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,327 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 117,411 / 2 = 58,706 \text{ kN}$$

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

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 4 x=2350 mm $N_x=-71,244 \text{ kN}$ $V_y=0 \text{ kN}$ $V_z=0 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0,34 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$
 $n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,18$ $a_w = (A - 2 b t_f) / A = (1479 - 2 \times 80 \times 5) / 1479 = 0,46$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} (1-n)/(1-0,5a_w) = 11,37 \times (1-0,18)/(1-0,5 \times 0,46) = 11,37 \text{ kNm} \quad (6.39)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{0,340}{11,370} = 0,03 < 1,0 \quad (6.31)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 4 x=0 mm

Nx=71,244 kN Vy=-0,095 kN Vz=-0,098 kN

Mx=0 kNm My=0 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{275}} = 86,8 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{4700}{30,5} \frac{1}{86,8} = 1,776 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,776 - 0,2) + 1,776^2] = 2,243$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{2,243 + \sqrt{2,243^2 - 1,776^2}} = 0,277 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,28 \times 1479 \times 275}{1,00} \times 10^{-3} = 112,6 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{71,2}{112,6} = 0,63 < 1,0 \quad (6.46)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 4 x=2350 mm

Nx=-71,244 kN Vy=0 kN Vz=0 kN

Mx=0 kNm My=0,34 kNm Mz=0 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{275}} = 86,8 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{4700}{30,5} \frac{1}{86,8} = 1,776 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{275}} = 86,8 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{4700}{30,5} \frac{1}{86,8} = 1,776 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,776 - 0,2) + 1,776^2] = 2,243$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{2,243 + \sqrt{2,243^2 - 1,776^2}} = 0,277 \quad (6.49)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,776 - 0,2) + 1,776^2] = 2,243$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{2,243 + \sqrt{2,243^2 - 1,776^2}} = 0,277 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 275 \times 1479 \times 10^{-3} = 406,7 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 275 \times 41344 \times 10^{-6} = 11,4 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 275 \times 41344 \times 10^{-6} = 11,4 \text{ kNm}$$

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

$$\varphi = M_2 / M_1 = 0/0 = 1 \quad \alpha_h = M_h / M_s = 0/0,34 = 0$$

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

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,95 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{71,244}{0,277 \times 406,729 / 1,00} \right) = 1,431$$

$$k_{zy} = 0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{71,244}{0,277 \times 406,729 / 1,00} + 1,431 \times \frac{0,34}{1 \times \frac{11,37}{1,00}} = 0,68 < 1 \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{71,244}{0,277 \times 406,729 / 1,00} + 0 \times \frac{0,34}{1 \times \frac{11,37}{1,00}} = 0,63 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 9 x=2350,6 mm $N_x = -52,849 \text{ kN}$ $V_y = 0 \text{ kN}$ $V_z = 0 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 0,314 \text{ kNm}$ $M_z = 0 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = 23,6 \text{ mm}$ $d_{z2} = 3,5 \text{ mm}$

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = -2,5 - 0 = -2,5 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-2,5|}{4700 / 250} = \frac{|-2,5|}{18,8} = 0,13 < 1,0$$

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

$$\frac{|w_{bijk.,z}|}{w_{bijk.,z,max}} = \frac{|0|}{4700 / 333} = \frac{|0|}{14,1} = 0,00 < 1,0$$

2.3.13 Staaf 203 - IPE550

Axiale trek

art. 6.2.3

Combinatie: 4 x=10000 mm $N_x = 19,54 \text{ kN}$ $V_y = -0,012 \text{ kN}$ $V_z = -0,848 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = -85,709 \text{ kNm}$ $M_z = -0,838 \text{ kNm}$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{13443,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 3159,3 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{19,5}{3159,3} = 0,01 < 1,0 \quad (6.5)$$

Axiale druk**art. 6.2.4**

Combinatie: 4 x=25000 mm $N_x=-21,622 \text{ kN}$ $V_y=0,589 \text{ kN}$ $V_z=14,154 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$\varepsilon = \sqrt{235/233,6} = 1,00 \quad \psi = 1,00 \quad \psi > -1: \quad c/t=467,6/11,1=42,1 < 42 \quad \varepsilon / (0,67+0,33 \psi) = 42,1 \quad T5.2$$

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{13443,9 \times 233,6}{1,00} \times 10^{-3} = 3140,426 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{21,6}{3140,4} = 0,01 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 3 x=0 mm $N_x=0,339 \text{ kN}$ $V_y=0,026 \text{ kN}$ $V_z=101,749 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-487,934 \text{ kNm}$ $M_z=-0,108 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2787577 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 655,081 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{487,934}{655,081} = 0,74 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 4 x=15000 mm $N_x=19,503 \text{ kN}$ $V_y=0,903 \text{ kN}$ $V_z=3,969 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-79,562 \text{ kNm}$ $M_z=3,679 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{400569 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 94,134 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{3,679}{94,134} = 0,04 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**

Combinatie: 3 x=0 mm $N_x=0,339 \text{ kN}$ $V_y=0,026 \text{ kN}$ $V_z=101,749 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-487,934 \text{ kNm}$ $M_z=-0,108 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{7237 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 981,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{101,7}{981,8} = 0,10 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 3 x=0 mm $N_x=0,339 \text{ kN}$ $V_y=0,026 \text{ kN}$ $V_z=101,749 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-487,934 \text{ kNm}$ $M_z=-0,108 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{7237 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 981,8 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 101,749 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 981,832 / 2 = 490,916 \text{ kN}$$

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 x=15000 mm $N_x=19,503 \text{ kN}$ $V_y=0,903 \text{ kN}$ $V_z=3,969 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-79,562 \text{ kNm}$ $M_z=3,679 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{7721 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 1047,5 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 0,903 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 1047,543 / 2 = 523,771 \text{ kN}$$

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 x=0 mm $N_x=0,339 \text{ kN}$ $V_y=0,026 \text{ kN}$ $V_z=101,749 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-487,934 \text{ kNm}$ $M_z=-0,108 \text{ kNm}$
 $N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd} = 0,25 \times 3159,3 = 789,8 \text{ kN}$

(6.33)

$$N_{Ed} < \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0,5 \times 515,6 \times 11,1 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 672,5 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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 x=15000 mm $N_x=19,503 \text{ kN}$ $V_y=0,903 \text{ kN}$ $V_z=3,969 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-79,562 \text{ kNm}$ $M_z=3,679 \text{ kNm}$

$$N_{Ed} < \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{515,6 \times 11,1 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 1344,9 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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

Buiging en normaalkracht

art. 6.2.9

Combinatie: 3 x=0 mm $N_x=0,339 \text{ kN}$ $V_y=0,026 \text{ kN}$ $V_z=101,749 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-487,934 \text{ kNm}$ $M_z=-0,108 \text{ kNm}$
 $\alpha = 2,00$; $\beta = 5$ $n = 5 \times 0,00 = 1,00$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{487,934}{655,081} \right)^2 + \left(\frac{0,108}{94,134} \right)^1 = 0,56 < 1,0 \quad (6.41)$$

Knikstabiliteit

art. 6.3.1.1

Combinatie: 5 x=0 mm $N_x=0,004 \text{ kN}$ $V_y=0,03 \text{ kN}$ $V_z=72,536 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-348,154 \text{ kNm}$ $M_z=0,118 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{25000}{223,5} = 1,191 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,191 - 0,2) + 1,191^2] = 1,314$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,314 + \sqrt{1,314^2 - 1,191^2}} = 0,536 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,54 \times 13443,9 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 1691,9 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{0,0}{1691,9} = 0,00 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=0 mm

$N_x=0,339 \text{ kN}$ $V_y=0,026 \text{ kN}$ $V_z=101,749 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-487,934 \text{ kNm}$ $M_z=-0,108 \text{ kNm}$

Aantal kipsteunen: 1

Afstand tussen kipsteunen: 10000 15000

$$d' = h - t = 550 - 17,2 = 532,8 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(532,8)^2 \times 210^3 \times 17,2}{24} = 1884098 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

torsiestijfheid volgens Roark geval 26 $I_t = 1238011 \text{ mm}^4$

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

$L_g = 25000 \text{ mm}$ $L_{st} = 2778 \text{ mm}$

$M_{y,1,Ed} = -230,322 \text{ kNm}$ $M_{y,2,Ed} = -487,832 \text{ kNm}$ $M_{yEd} (x=L_{st}/2=1389 \text{ mm}) = -352,851 \text{ kNm}$

Berekende equivalente belasting $q = 6,455 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times -487,832 \times 10^6}{8 \times |-487,832 \times 10^6| + 6,455 \times 2778^2} = -0,987 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{-230,322}{-487,832} = 0,472 \quad C_1 = 1,835 \quad C_2 = -0,009$$

aangrijpingspunt belasting op $z = 275 \text{ mm}$

$$L_{kip} = (1,4 - (0,8 \times \beta)) \times L_{st} = (1,4 - (0,8 \times 0,472)) \times 2778 = 2840 \text{ mm} \quad \rightarrow L_{kip} = 2840 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{550}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 26676430}{80769 \times 1238011}} = 2058 \text{ mm} \quad (\text{NB.159})$$

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

$$= \frac{\pi \times 1,835 \times 25000}{2840} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 2058^2}{2840^2} \times (-0,009^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times -0,009 \times 2058}{2840} \right) = 125,233$$

$$h / t_w = 550 / 11,1 = 49,5 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad (\text{NB.153})$$

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

$$= 1 \times \frac{125,233}{25000} \times \sqrt{210000 \times 26676430 \times 80769 \times 1238011} \times 10^{-6} = 3749,201 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2787577 \times 235}{3749201030}} = 0,418 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

$$\text{Kipkromme c} \quad \alpha_{Lt} = 0,49$$

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,418 - 0,4) + 0,75 \times 0,418^2] = 0,57$$

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

$$= \min \left(\frac{1}{0,57 + \sqrt{0,57^2 - 0,75 \times 0,418^2}}; 1,0; \frac{1}{0,418^2} \right) = 0,99$$

$$\psi = \frac{M_1}{M_2} = \frac{-230,322}{-487,832} = 0,472 \quad k_c = \frac{1}{1,33 - 0,33 \psi} = \frac{1}{1,33 - 0,33 \times 0,472} = 0,852$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 0,852) \times [1 - 2,0 \times (0,418 - 0,8)^2] = 0,947$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,99}{0,947} = 1,045 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 1,045 \times 2787577 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 684,5 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{487,9}{684,5} = 0,71 < 1,0 \quad (6.54)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 4 x=11378,1 mm Nx=19,503 kN Vy=0,903 kN Vz=0 kN
 Mx=0 kNm My=-86,75 kNm Mz=0,407 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{25000}{223,5} \frac{1}{93,9} = 1,191 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{15000}{44,5} \frac{1}{93,9} = 3,586 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,191 - 0,2) + 1,191^2] = 1,314$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,314 + \sqrt{1,314^2 - 1,191^2}} = 0,536 \quad (6.49)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (3,586 - 0,2) + 3,586^2] = 7,504$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{7,504 + \sqrt{7,504^2 - 3,586^2}} = 0,071 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 13444 \times 10^{-3} = 3159,3 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 2787577 \times 10^{-6} = 655,1 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 400569 \times 10^{-6} = 94,1 \text{ kNm}$$

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

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,014/-85,711 = 0 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -85,711/-69,042 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{21,651}{0,536 \times 3159,316/1,00} \right) = 1,01$$

$$\varphi = M_2/M_1 = 0/-0,837 = 0 \quad \alpha_s = M_s/M_h = 0,367/-0,837 = -0,44$$

$$C_{mz} = 0,1 - 0,8 \alpha_s = 0,1 - 0,8 \times -0,44 = 0,45 > 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,45 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{21,651}{0,071 \times 3159,316/1,00} \right) = 0,511$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,511 = 0,307$$

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,014/-85,711 = 0 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -85,711/-69,042 = 1$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = \left(1 - \frac{0,1}{(1 - 0,25)} \times \frac{21,651}{0,071 \times 3159,316/1,00} \right) = 0,987$$

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

$$\frac{21,651}{0,536 \times 3159,316} + 1,01 \times \frac{86,75}{0,235 \times \frac{655,081}{1,00}} + 0,307 \times \frac{0,837}{\frac{94,134}{1,00}} = 0,58 < 1 \quad (6.61)$$

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

$$\frac{21,651}{0,071 \times 3159,316} + 0,987 \times \frac{86,75}{0,235 \times \frac{655,081}{1,00}} + 0,511 \times \frac{0,837}{\frac{94,134}{1,00}} = 0,66 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=15000 mm $N_x=0,277$ kN $V_y=-0,004$ kN $V_z=3,068$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=250,51$ kNm $M_z=-0,005$ kNm

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -22,3$ mm $d_{z2} = -0,6$ mm

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = -88,1 - 0 = -88,1 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|-88,1|}{25000 / 250} = \frac{|-88,1|}{100} = 0,88 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT \text{ Blijvend},z} = -88,1 + 46,5 = -41,6 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|-41,6|}{25000 / 333} = \frac{|-41,6|}{75,1} = 0,55 < 1,0$$

Doorbuiging

Combinatie: 9 x=10000 mm $N_x=14,535$ kN $V_y=-0,008$ kN $V_z=2,575$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=-45,837$ kNm $M_z=-0,615$ kNm

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -4,2$ mm $d_{z2} = -0,1$ mm

$$w_{eind,z} = w_z - w_{Zeeg,z} = 21,6 - 0 = 21,6 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{eind,z}|}{w_{eind,z,max}} = \frac{|21,6|}{25000 / 250} = \frac{|21,6|}{100} = 0,22 < 1,0$$

$$w_{bijk,z} = w_z - w_{BGT \text{ Blijvend},z} = 21,6 + 46,5 = 68,1 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{bijk,z}|}{w_{bijk,z,max}} = \frac{|68,1|}{25000 / 333} = \frac{|68,1|}{75,1} = 0,91 < 1,0$$

2.3.14 Staaf 216 - IPE500

Axiale druk

art. 6.2.4

Combinatie: 4 x=0 mm $N_x=-174,458$ kN $V_y=-0,22$ kN $V_z=-11,368$ kN
 $M_x=0$ kNm $M_y=0$ kNm $M_z=0$ kNm

$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{11554,4 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 2715,28 \text{ kN} \quad (6.10)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} = \frac{174,5}{2715,3} = 0,06 < 1,0 \quad (6.9)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 3 x=10000 mm $N_x=-0,196 \text{ kN}$ $V_y=0,002 \text{ kN}$ $V_z=0,6 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=339,014 \text{ kNm}$ $M_z=0,012 \text{ kNm}$

$$M_{y,c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2194622 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 515,736 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,c,Rd}} = \frac{339,014}{515,736} = 0,66 < 1,0 \quad (6.12)$$

Buigend moment**art. 6.2.5**

Combinatie: 4 x=10000 mm $N_x=-126,767 \text{ kN}$ $V_y=1,249 \text{ kN}$ $V_z=0,436 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-54,662 \text{ kNm}$ $M_z=5,149 \text{ kNm}$

$$M_{z,c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = \frac{W_{pl,z} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{335907 \times 235}{1,00} \times 10^{-6} = 78,938 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,c,Rd}} = \frac{5,149}{78,938} = 0,07 < 1,0 \quad (6.12)$$

Dwarskracht (afschuiving)**art. 6.2.6**

Combinatie: 3 x=20000 mm $N_x=0,004 \text{ kN}$ $V_y=0,002 \text{ kN}$ $V_z=-67,325 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{5989 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 812,6 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{c,z,Rd}} = \frac{67,3}{812,6} = 0,08 < 1,0 \quad (6.17)$$

Buiging en dwarskracht**art. 6.2.8**

Combinatie: 3 x=10000 mm $N_x=-0,196 \text{ kN}$ $V_y=0,002 \text{ kN}$ $V_z=0,6 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=339,014 \text{ kNm}$ $M_z=0,012 \text{ kNm}$

$$V_{c,z,Rd} = V_{pl,z,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{5989 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 812,6 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{z,Ed} = 0,600 \text{ kN} < V_{z,pl,Rd} / 2 = 812,599 / 2 = 406,299 \text{ kN}$$

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 x=10000 mm $N_x=-126,767 \text{ kN}$ $V_y=1,249 \text{ kN}$ $V_z=0,436 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-54,662 \text{ kNm}$ $M_z=5,149 \text{ kNm}$

$$V_{c,y,Rd} = V_{pl,y,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{6780 \times (235 / \sqrt{3})}{1,00} \times 10^{-3} = 919,9 \text{ kN} \quad (6.18)$$

$$V_{y,Ed} = 1,249 \text{ kN} < V_{y,pl,Rd} / 2 = 919,946 / 2 = 459,973 \text{ kN}$$

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 x=10000 mm $N_x=-0,196 \text{ kN}$ $V_y=0,002 \text{ kN}$ $V_z=0,6 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=339,014 \text{ kNm}$ $M_z=0,012 \text{ kNm}$
 $N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd} = 0,25 \times 2715,3 = 678,8 \text{ kN}$ (6.33)

$$N_{Ed} < \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0,5 \times 468 \times 10,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 560,9 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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 x=10000 mm $N_x=-126,767 \text{ kN}$ $V_y=1,249 \text{ kN}$ $V_z=0,436 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=-54,662 \text{ kNm}$ $M_z=5,149 \text{ kNm}$

$$N_{Ed} < \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{468 \times 10,2 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 1121,8 \text{ kN} \quad (6.34)$$

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

Buiging en normaalkracht**art. 6.2.9**

Combinatie: 3 x=10000 mm $N_x=-0,196 \text{ kN}$ $V_y=0,002 \text{ kN}$ $V_z=0,6 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=339,014 \text{ kNm}$ $M_z=0,012 \text{ kNm}$
 $\alpha = 2,00$; $\beta = 5 n = 5 \times 0,00 = 1,00$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{339,014}{515,736} \right)^2 + \left(\frac{0,012}{78,938} \right)^1 = 0,43 < 1,0 \quad (6.41)$$

Knikstabiliteit**art. 6.3.1.1**

Combinatie: 4 x=0 mm $N_x=174,458 \text{ kN}$ $V_y=-0,317 \text{ kN}$ $V_z=-10,802 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=0 \text{ kNm}$ $M_z=0 \text{ kNm}$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{20000}{204,3} \frac{1}{93,9} = 1,043 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,043 - 0,2) + 1,043^2] = 1,132$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,132 + \sqrt{1,132^2 - 1,043^2}} = 0,636 \quad (6.49)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A f_y}{\gamma_{M1}} = \frac{0,64 \times 11554,4 \times 235}{1,00} \times 10^{-3} = 1726,4 \text{ kN} \quad (6.47)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{174,5}{1726,4} = 0,10 < 1,0 \quad (6.46)$$

Kipstabiliteit

art. 6.3.2.1

Combinatie: 3 x=10000 mm $N_x=-0,186 \text{ kN}$ $V_y=-0,005 \text{ kN}$ $V_z=-0,478 \text{ kN}$
 $M_x=0 \text{ kNm}$ $M_y=339,014 \text{ kNm}$ $M_z=0,012 \text{ kNm}$

Aantal kipsteunen: 6

Afstand tussen kipsteunen: 2857 2857 2857 2857 2857 2857 2857

$$d' = h - t = 500 - 16 = 484 \text{ mm} \quad I_w = \frac{(d')^2 b^3 t}{24} = \frac{(484)^2 \times 200^3 \times 16,0}{24} = 1249365 \times 10^6 \text{ mm}^6$$

$$\text{torsiestijfheid volgens Roark geval 26} \quad I_t = 896648 \text{ mm}^4$$

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

$$L_g = 20000 \text{ mm} \quad L_{st} = 2857 \text{ mm}$$

$$M_{y,1,Ed} = 331,455 \text{ kNm} \quad M_{y,2,Ed} = 331,629 \text{ kNm} \quad M_{yEd} (x=L_{st}/2 = 1429 \text{ mm}) = 339,014 \text{ kNm}$$

Berekende equivalente belasting $q = 7,322 \text{ kN/m}$

$$B^* = \frac{8 M}{8 |M| + q L_{st}^2} = \frac{8 \times 331,629 \times 10^6}{8 \times |331,629 \times 10^6| + 7,322 \times 2857^2} = 0,978 \quad \text{D.4.3 (3)}$$

$$\beta = \frac{M_{y,1,Ed}}{M_{y,2,Ed}} = \frac{331,455}{331,629} = 0,999 \quad C_1 = 1,283 \quad C_2 = -0,012$$

aangrijppunt belasting op $z = 250 \text{ mm}$

$$L_{kip} = (1,4 - (0,8 \times \beta)) \times L_{st} = (1,4 - (0,8 \times 0,999)) \times 2857 = 1715 \text{ mm} \quad \rightarrow L_{kip} = 2857 \text{ mm}$$

$$S = \frac{h}{2} \times \sqrt{\frac{E \times I_z}{G \times I_t}} = \frac{500}{2} \times \sqrt{\frac{210000 \times 21417331}{80769 \times 896648}} = 1970 \text{ mm} \quad (\text{NB.159})$$

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

$$= \frac{\pi \times 1,283 \times 20000}{2857} \times \left(\sqrt{1 + \left(\frac{\pi^2 \times 1970^2}{2857^2} \times (-0,012^2 + 1) \right)} + \frac{\pi \times -0,012 \times 1970}{2857} \right) = 66,605$$

$$h/t_w = 500 / 10,2 = 49 < 75 \quad \rightarrow k_{red} = 1 \quad (\text{NB.153})$$

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

$$= 1 \times \frac{66,605}{20000} \times \sqrt{210000 \times 21417331 \times 80769 \times 896648} \times 10^{-6} = 1900,649 \text{ kNm}$$

$$\lambda_{Lt} = \sqrt{\frac{W_y f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2194622 \times 235}{1900649257}} = 0,521 > \lambda_{Lt,0} = 0,4$$

$$\text{Kipkromme c} \quad \alpha_{Lt} = 0,49$$

$$\Phi_{Lt} = 0,5 [1 + \alpha_{Lt} (\lambda_{Lt} - \lambda_{Lt,0}) + \beta \lambda_{Lt}^2] = 0,5 \times [1 + 0,49 \times (0,521 - 0,4) + 0,75 \times 0,521^2] = 0,631$$

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

$$= \min \left(\frac{1}{0,631 + \sqrt{0,631^2 - 0,75 \times 0,521^2}}; 1,0; \frac{1}{0,521^2} \right) = 0,932$$

$$\psi = \frac{M_1}{M_2} = \frac{331,455}{331,629} = 0,999 \quad k_c = \frac{1}{1,33 - 0,33 \psi} = \frac{1}{1,33 - 0,33 \times 0,999} = 1$$

$$f = 1 - 0,5 (1 - k_c) [1 - 2,0 (\lambda_{Lt} - 0,8)^2] = 1 - 0,5 \times (1 - 1,00) \times [1 - 2,0 \times (0,521 - 0,8)^2] = 1$$

$$\chi_{Lt,mod} = \frac{\chi_{Lt}}{f} = \frac{0,932}{1} = 0,932 \quad (6.58)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{Lt} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 0,932 \times 2194622 \times \frac{235}{1,00} \times 10^{-6} = 480,6 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{339,0}{480,6} = 0,71 < 1,0 \quad (6.54)$$

Prismatische, op buiging en druk belaste staven

art. 6.3.3

Combinatie: 4 x=9652,3 mm Nx=-126,767 kN Vy=1,249 kN Vz=0 kN
 Mx=0 kNm My=-54,738 kNm Mz=4,714 kNm

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{20000}{204,3} \frac{1}{93,9} = 1,043 \quad (6.50)$$

$$\lambda_1 = \pi \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \sqrt{\frac{210000}{235}} = 93,9 \quad \lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} \frac{1}{\lambda_1} = \frac{10000}{43,1} \frac{1}{93,9} = 2,473 \quad (6.50)$$

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

$$\Phi_y = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] = 0,5 \times [1 + 0,21 \times (1,043 - 0,2) + 1,043^2] = 1,132$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}} = \frac{1}{1,132 + \sqrt{1,132^2 - 1,043^2}} = 0,636 \quad (6.49)$$

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

$$\Phi_z = 0,5 [1 + \alpha (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] = 0,5 \times [1 + 0,34 \times (2,473 - 0,2) + 2,473^2] = 3,945$$

$$\chi_z = \frac{1}{\Phi_z + \sqrt{\Phi_z^2 - \lambda_z^2}} = \frac{1}{3,945 + \sqrt{3,945^2 - 2,473^2}} = 0,142 \quad (6.49)$$

$$N_{Rk} = f_y A = 235 \times 11554 \times 10^{-3} = 2715,3 \text{ kN}$$

$$M_{y,Rk} = f_y W_{pl,y} = 235 \times 2194622 \times 10^{-6} = 515,7 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rk} = f_y W_{pl,z} = 235 \times 335907 \times 10^{-6} = 78,9 \text{ kNm}$$

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

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,011/-54,663 = 0 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -54,663/-41,178 = 1$$

$$C_{my} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} \left(1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 1 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{174,458}{0,636 \times 2715,28/1,00} \right) = 1,081$$

$$\varphi = M_2/M_1 = 0/5,147 = 0 \quad \alpha_s = M_s/M_h = -1,098/5,147 = -0,21$$

$$C_{mz} = 0,1 - 0,8 \alpha_s = 0,1 - 0,8 \times -0,21 = 0,4 < 0,4$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left(1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,4 \times \left(1 + 1,4 \times \frac{174,458}{0,142 \times 2715,28/1,00} \right) = 0,653$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz} = 0,6 \times 0,653 = 0,392$$

$$\varphi = M_2/M_1 = -0,011/-54,663 = 0 \quad \alpha_h = M_h/M_s = -54,663/-41,178 = 1$$

$$C_{mLT} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 1 = 1$$

$$k_{zy} = \left(1 - \frac{0,1}{(C_{mLT} - 0,25)} \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = \left(1 - \frac{0,1}{(1 - 0,25)} \times \frac{174,458}{0,142 \times 2715,28/1,00} \right) = 0,94$$

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

$$\frac{174,458}{0,636 \times 2715,28 / 1,00} + 1,081 \times \frac{54,738}{0,344 \times \frac{515,736}{1,00}} + 0,392 \times \frac{5,147}{\frac{78,938}{1,00}} = 0,46 < 1 \quad (6.61)$$

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

$$\frac{174,458}{0,142 \times 2715,28} + 0,94 \times \frac{54,738}{0,344 \times \frac{515,736}{1,00}} + 0,653 \times \frac{5,147}{\frac{78,938}{1,00}} = 0,78 < 1 \quad (6.62)$$

Doorbuiging

Combinatie: 8 x=10000 mm

$N_x = -0,168 \text{ kN}$ $V_y = 0,001 \text{ kN}$ $V_z = 0,555 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = 278,9 \text{ kNm}$ $M_z = 0,011 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = -0,4 \text{ mm}$ $d_{z2} = -0,6 \text{ mm}$

$$w_{\text{eind},z} = w_z - w_{\text{Zeeg},z} = -114,6 - 0 = -114,6 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|-114,6|}{20000 / 250} = \frac{|-114,6|}{80} = 1,43 > 1,0 \quad \text{Overschrijding!}$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = -114,6 + 56,9 = -57,6 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|-57,6|}{20000 / 333} = \frac{|-57,6|}{60,1} = 0,96 < 1,0$$

Doorbuiging

Combinatie: 9 x=10000 mm

$N_x = -94,088 \text{ kN}$ $V_y = 0,929 \text{ kN}$ $V_z = 0,474 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$ $M_y = -11,534 \text{ kNm}$ $M_z = 3,839 \text{ kNm}$

Lokale knoopverplaatsingen $d_{z1} = 0 \text{ mm}$ $d_{z2} = -0,1 \text{ mm}$

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

$$\frac{|w_{\text{eind},z}|}{w_{\text{eind},z,\text{max}}} = \frac{|5|}{20000 / 250} = \frac{|5|}{80} = 0,06 < 1,0$$

$$w_{\text{bijk},z} = w_z - w_{\text{BGT Blijvend},z} = 5 + 56,9 = 62 \text{ mm}$$

$$\frac{|w_{\text{bijk},z}|}{w_{\text{bijk},z,\text{max}}} = \frac{|62|}{20000 / 333} = \frac{|62|}{60,1} = 1,03 > 1,0 \quad \text{Overschrijding!}$$