

Statische berekening constructie tbv zonnepanelen voor het project
Zonnedak Parkeer garage Nieuwegein
Projectnummer Van der Sluis Constructie BV 204823C
Tekening G1
Berekening 01.

Oprachtgever: gemeente Nieuwegein

De berekening is gebaseerd op de bouwvoorschriften van de Eurocode.
Eurocode 0, Eurocode 1 en Eurocode 3

Gebouw: Gebruiksklasse: H (onderhoud- en herstelwerkzaamheden)
 Referentieperiode: 50 jaar

Opgesteld door: ing. A. Palland BSEng

Datum: 3 juli 2020

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
Aannames.....	3
Belastingen.....	4
Optie 1: primaire liggers hoh 8m	5
Situatie	5
Belastingen.....	5
Output RFEM.....	6
Optie 2: primaire liggers hoh 4m	18
Situatie	18
Belastingen.....	18
Output RFEM.....	19
Opmerking	39
Bijlagen.....	40
Bijlage 1: Statische eigenschappen multibeams.....	41

Aannames

Belastingfactoren uiterste grenstoestand

Gevolgklasse

CC2

Blijvende belastingen:	gunstig	0,9	[-]
	ongunstig	1,2/1,35	[-]
Veranderlijke belastingen:		1,5	[-]

Staalkwaliteit

De staalkwaliteit van alle kokerprofielen is S275JR (tenzij anders vermeld).

Representatieve waarde van de rekgrens (f_y) is 275N/mm².

Representatieve waarde van de treksterkte (f_u) is 430N/mm².

De staalkwaliteit van alle overige onderdelen is S235JR (tenzij anders vermeld).

Representatieve waarde van de rekgrens (f_y) is 235N/mm².

Representatieve waarde van de treksterkte (f_u) is 360N/mm².

Betonkwaliteit

De kwaliteit van het beton waarmee gerekend is: C20/25

De rekenwaarde voor de drukweerstand (f_{cd}) van het beton is: 13,33N/mm².

Boutkwaliteit

De kwaliteit van de bouten is 8.8 (tenzij anders vermeld).

Belastingen

Permanente belasting

- PV-panelen 20kg/paneel → +/- 10kg/m² = 0,1kN/m²
- aluminium onderplaten SAB-30KD/1050-0.75 → 6,4kg/m² = 0,065kN/m²
- staal conform rekenmodel
- overig (electrawerk) $\underline{= 0,05\text{kN/m}^2} +$
 $= 0,25\text{kN/m}^2$

Veranderlijke belasting

- sneeuw $\mu_1 = 0,8 [-]$ $s_k = 0,7\text{kN/m}^2$
 $\mu_2 = \frac{2,0 * 0,500}{0,7} = 1,43 [-]$ (ophoping tussen de panelen)
 $q_{\text{sneeuw}} = 1,43 * 0,7 = 1\text{kN/m}^2$
- wind $q_{p(ze)} = 0,96\text{kN/m}^2$ (windgebied III; onbebouwd; gebouwhoogte 27m)

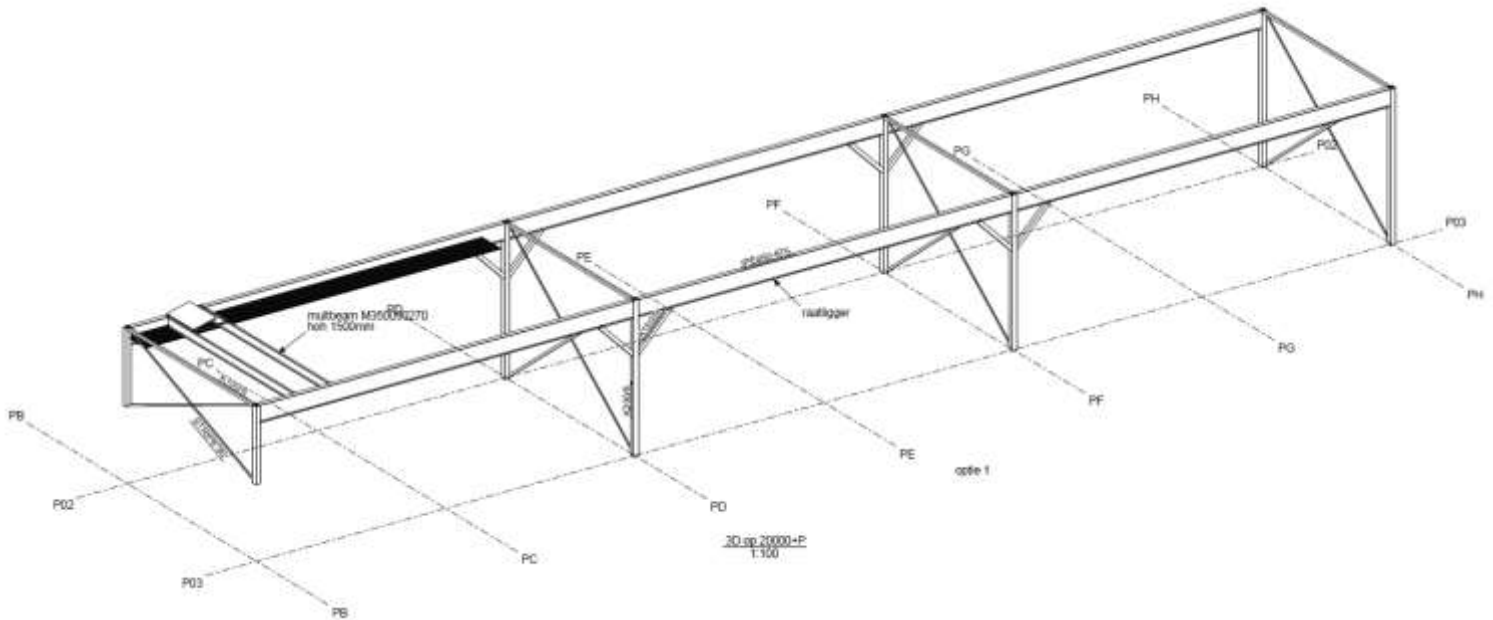
vertikaal deel $C_{pe} = +0,8$ (D) en $C_{pe} = -0,7$ (E)
dekhelling globaal 0° $c_f = 0,2 \downarrow$ en $-0,74 \uparrow$ (aannname 30% blokkering)
 $F_H = 0,05 * q_{p(ze)} * A_{\text{Shed}} = 0,05 * 0,96 * 1,0 = 0,05\text{kN/m/secundaire ligger}$
- aanrijbelasting niet meegenomen in deze berekening
- (regen)water aangenomen dat deze niet op kan treden

Optie 1: primaire liggers hoh 8m

De eerste optie is een uitvoering met (zwaardere) primaire liggers met een hoh-afstand van 8,0m met daartussen de liggers waar de PV-panelen gemonteerd kunnen worden.

In de stabiliteit in richting van de letterassen wordt voorzien door 2 windbokken per kolommenrij toe te passen. Als secundaire liggers worden multibeams toegepast.

Situatie



Raatliggers uit profiel IPE450 (hoh 8m) opgelegd op kolommen K200/8 met daartussen multibeams M350090270 tbv de PV-panelen.

Belastingen

Permanente belasting	$0,25 \cdot 8,0 = 2,0 \text{ kN/m}$		
Veranderlijke belasting			
- sneeuw	$1,00 \cdot 8,0 = 8,0 \text{ kN/m}$		
- wind opwaarts	$0,96 \cdot 0,74 \cdot 8,0 = 5,7 \text{ kN/m}$	\uparrow	
- wind neerwaarts	$0,96 \cdot 0,2 \cdot 8,0 = 1,54 \text{ kN/m}$	\downarrow	
- wind wrijving	$0,048 \cdot 8,0 = 0,38 \text{ kN/m}$	\leftrightarrow	

Output RFEM

1.1 Knopen

Knoop No.	Knooptype	Referentie knoop	Coördinaten Syteem	Knoopcoördinaten		Opm.
				X [m]	Z [m]	
1	Standaard	-	Carthesisch	0.000	0.000	
2	Standaard	-	Carthesisch	16.000	0.000	
3	Standaard	-	Carthesisch	0.000	3.000	
4	Standaard	-	Carthesisch	32.000	0.000	
5	Standaard	-	Carthesisch	48.000	0.000	
6	Standaard	-	Carthesisch	16.000	1.500	
7	Standaard	-	Carthesisch	16.000	6.000	
8	Standaard	-	Carthesisch	32.000	6.000	
9	Standaard	-	Carthesisch	48.000	6.000	
10	Standaard	-	Carthesisch	14.500	0.000	
11	Standaard	-	Carthesisch	17.500	0.000	
12	Standaard	-	Carthesisch	33.500	0.000	
13	Standaard	-	Carthesisch	30.500	0.000	
14	Standaard	-	Carthesisch	32.000	1.500	
15	Standaard	-	Carthesisch	0.000	1.500	
16	Standaard	-	Carthesisch	1.500	0.000	
17	Standaard	-	Carthesisch	46.500	0.000	
18	Standaard	-	Carthesisch	48.000	1.500	
19	Standaard	-	Carthesisch	8.000	-6.000	
20	Standaard	-	Carthesisch	0.000	-6.000	

1.2 Lijnen

Lijn No.	Lijntype	Knopen No.	Lijnlengte		Opm.
			L [m]		
1	Polylijn	1,16	1.500	X	
2	Polylijn	2,11	1.500	X	
3	Polylijn	4,12	1.500	X	
4	Polylijn	1,15	1.500	Z	
5	Polylijn	2,6	1.500	Z	
6	Polylijn	4,14	1.500	Z	
7	Polylijn	5,18	1.500	Z	
8	Polylijn	6,10	2.122	XZ	
9	Polylijn	10,2	1.500	X	
10	Polylijn	6,7	4.500	Z	
11	Polylijn	11,13	13.000	X	
12	Polylijn	12,17	13.000	X	
13	Polylijn	13,4	1.500	X	
14	Polylijn	6,11	2.121	XZ	
15	Polylijn	14,8	4.500	Z	
16	Polylijn	14,13	2.121	XZ	
17	Polylijn	14,12	2.121	XZ	
19	Polylijn	16,10	13.000	X	
20	Polylijn	15,3	1.500	Z	
21	Polylijn	20,19	8.000	X	
22	Polylijn	18,9	4.500	Z	
23	Polylijn	17,5	1.500	X	

1.3 Materialen

Matl. No.	Modulus E [kN/cm ²]	Modulus G [kN/cm ²]	Coëff. v. Poisson n [-]	Vol. gewicht g [kN/m ³]	Therm. uitz. a [1/°C]	Materiaalfactor g _M [-]	Materiaal Model
1	Staal S 235 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotroop Lineair Elastisch
2	Staal S 275 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotroop Lineair Elastisch

1.7 Steunpunten

Stnpnt. No.	Knopen No.	Assenstelsel	Oplegging of Veer [kN/m] [kNm/rad]			Opm.
			u _x	u _z	j _y	
1	3,7-9,19,20	Globaal X,Y,Z	x	x	-	

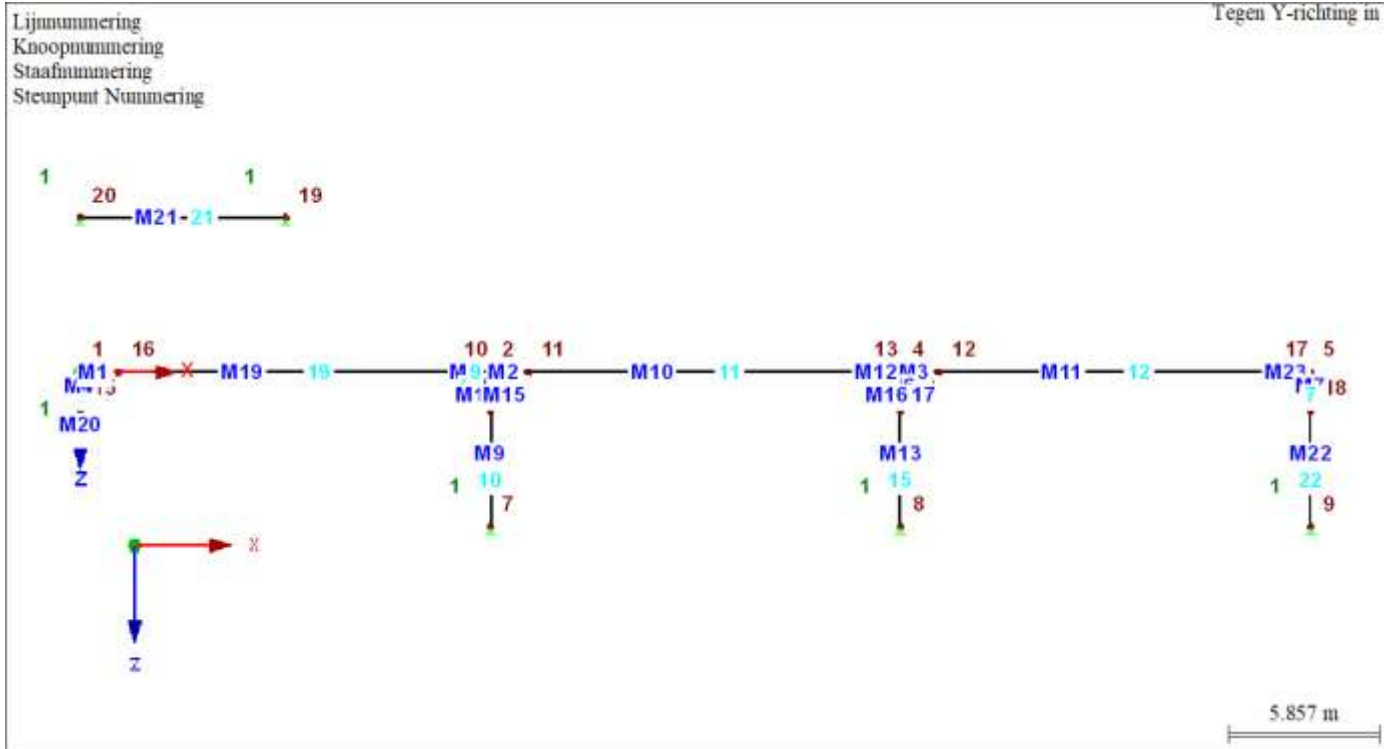
1.13 Doorsnedes

Snedes No.	Matl. No.	J [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Hoofdassen a [°]	Rotatie a' [°]	Globale maatvoering [mm]	
		Breedte b	Hoogte h					
1	RAAT(A) IPE 450-450 Euronorm 19-57 1	77.65	67730.71	60.62	0.00	0.00	190.0	675.0
2	QRO 200x8 EN 10219-2:2006 2	59.20	3566.00	25.93	0.00	0.00	200.0	200.0
3	QRO 150x5 EN 10210-2:2006 2	28.70	1002.00	12.18	0.00	0.00	150.0	150.0
5	SIGMA 350/90/15/32/40/2.7/2.7/0.5 1	15.17	2579.34	8.08	0.00	0.00	90.0	350.0

1.14 Staafeindscharnieren

Vrijgave No.	Referentie Systeem	Kracht vrijgave of veer [kN/m]			Opm.
		u _x	u _z	j _y	
1	Lok. x,y,z	-	-	x	

Model



2.1 Belastingsgevallen

Bel. Geval	BG omschrijving	EN 1990 NEN:2011 Actiecategorie	Eigen gewicht - Factor in richting			
			Actief	X	Y	Z
BG1	permanente belasting	Blijvend	x	0.000		1.000
BG2	sneeuw	Sneeuw (H £ 1000 m a.s.l.)	-			
BG3	wind opwaarts	Wind	-			
BG4	wind neerwaarts	Wind	-			
BG5		Imperfectie	-			

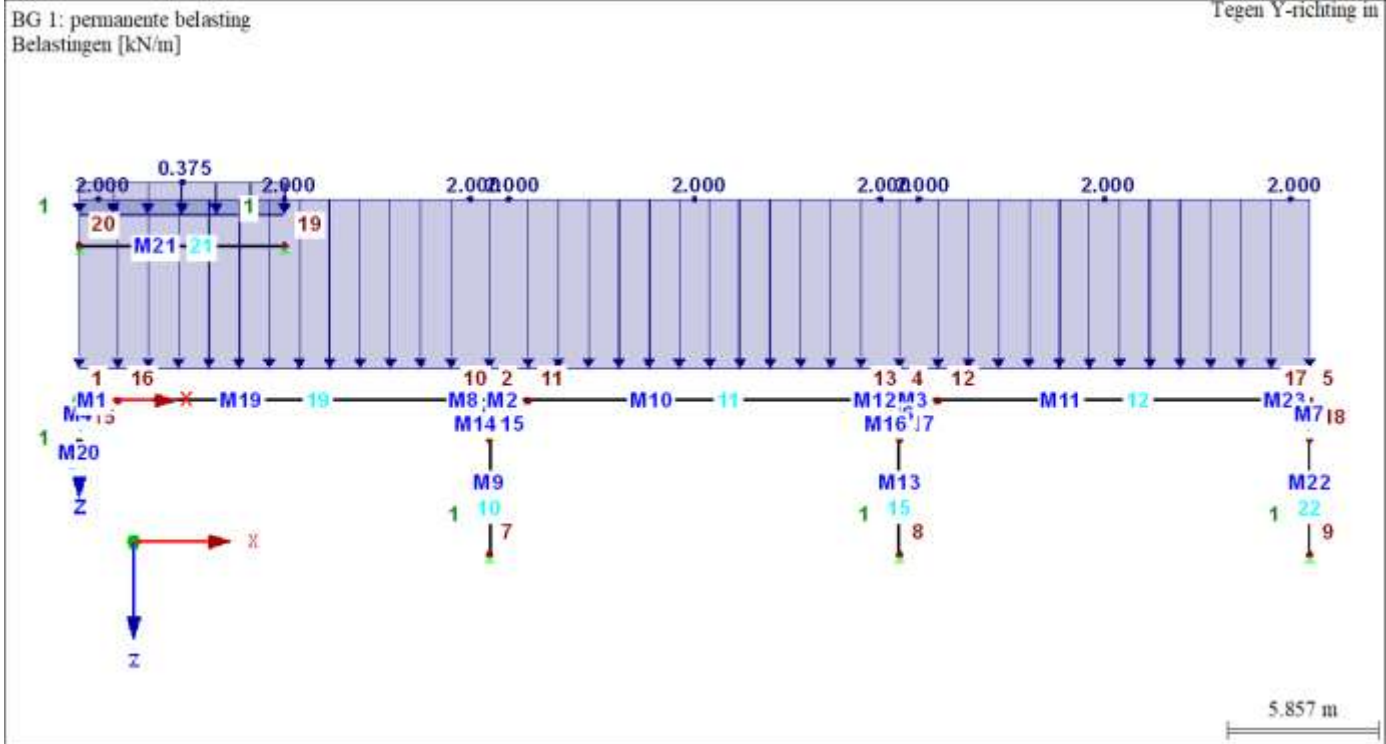
2.5 Belastingscombinaties

Last Combin.	OS	Belastingscombinatie Omschrijving	No.	Factor	Belastingsgeval	
					BG	Belasting
BC1		BG1 + BG2 + BG5	1	1.00	BG1	permanente belasting
			2	1.00	BG2	sneeuw
			3	1.00	BG5	
BC2		0.9*BG1 + BG3 + BG5	1	0.90	BG1	permanente belasting
			2	1.00	BG3	wind opwaarts
			3	1.00	BG5	
BC3		BG1 + BG4 + BG5	1	1.00	BG1	permanente belasting
			2	1.00	BG4	wind neerwaarts
			3	1.00	BG5	
BC4		1.2*BG1 + 1.5*BG2 + BG5	1	1.20	BG1	permanente belasting
			2	1.50	BG2	sneeuw
			3	1.00	BG5	
BC5		0.9*BG1 + 1.5*BG3 + BG5	1	0.90	BG1	permanente belasting
			2	1.50	BG3	wind opwaarts
			3	1.00	BG5	
BC6		1.2*BG1 + 1.5*BG4 + BG5	1	1.20	BG1	permanente belasting
			2	1.50	BG4	wind neerwaarts
			3	1.00	BG5	

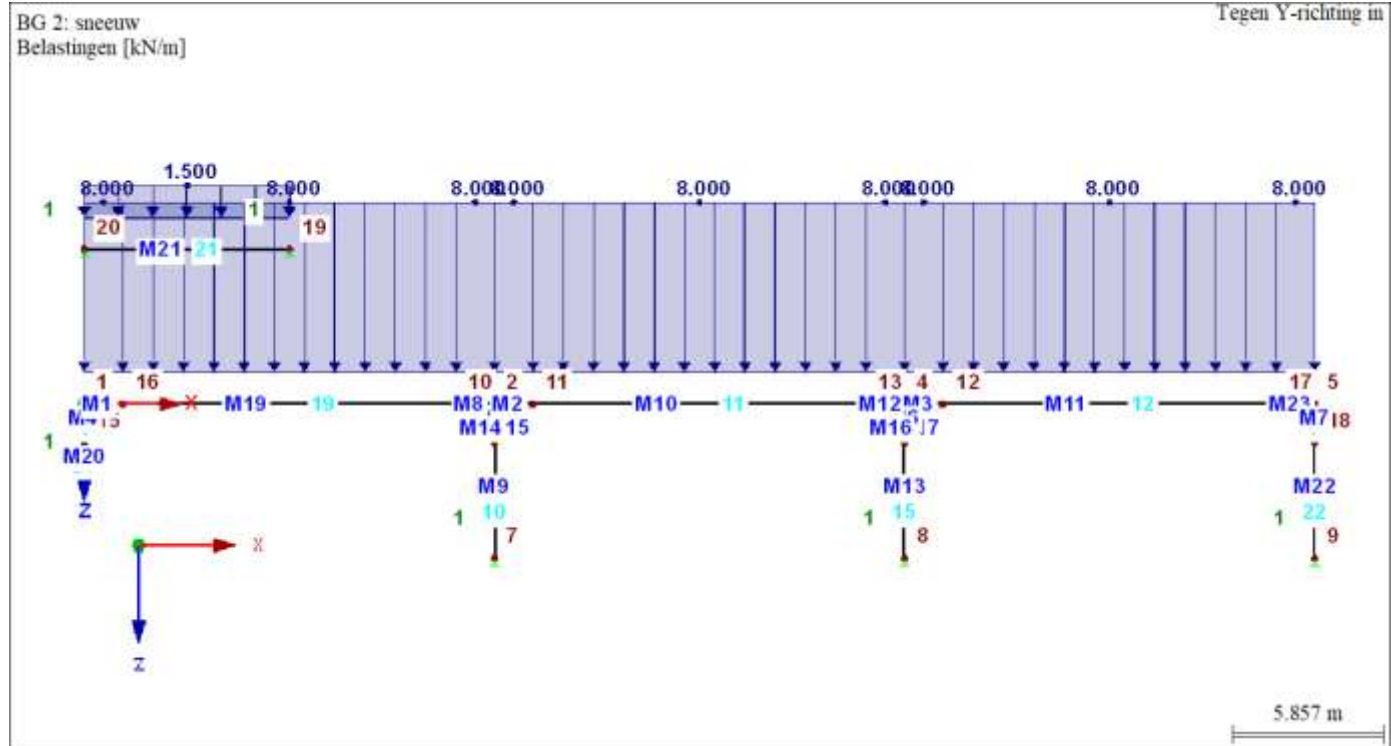
2.7 Resultaatcombinaties

Resultaat Combin.	Omschrijving	Belasting
RC1	GGT	BC1/b of tot BC3
RC2	UGT	BC4/b of tot BC6

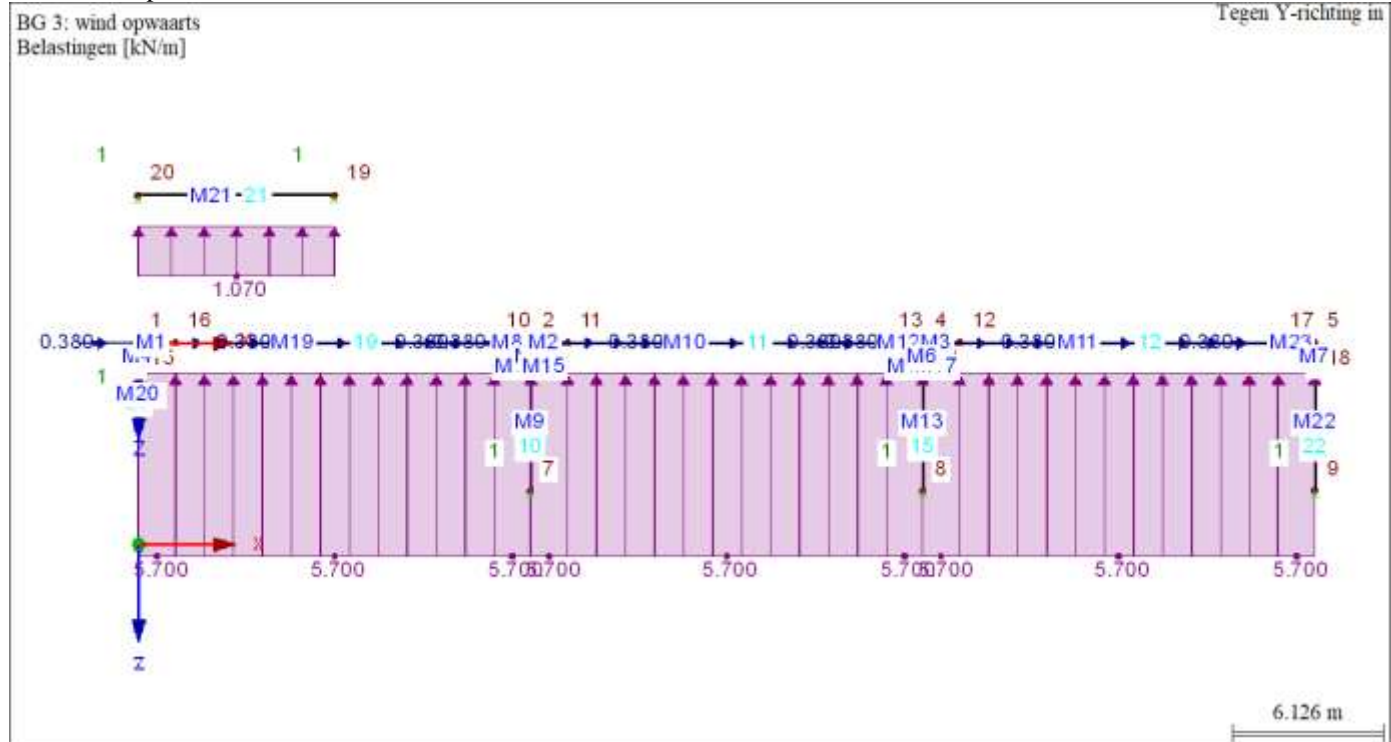
BG1: permanente belasting



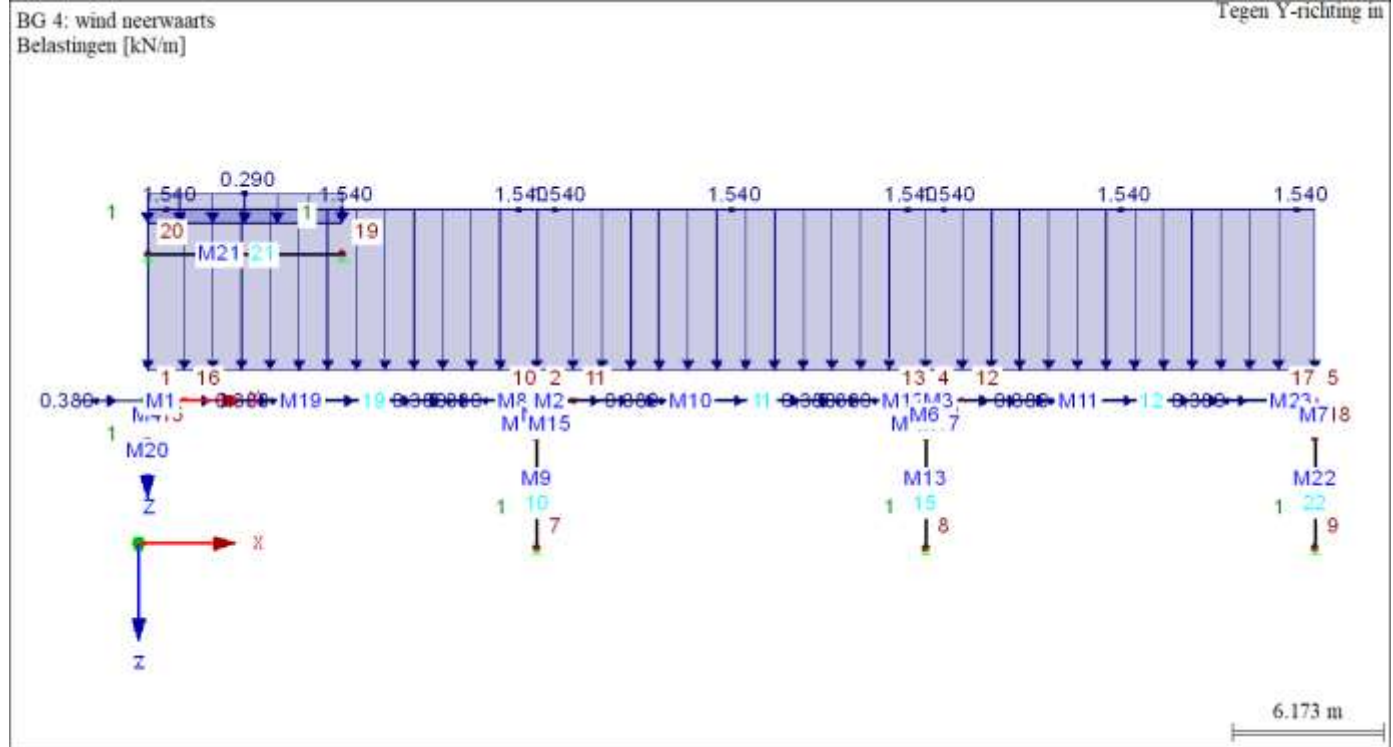
BG2: sneeuw



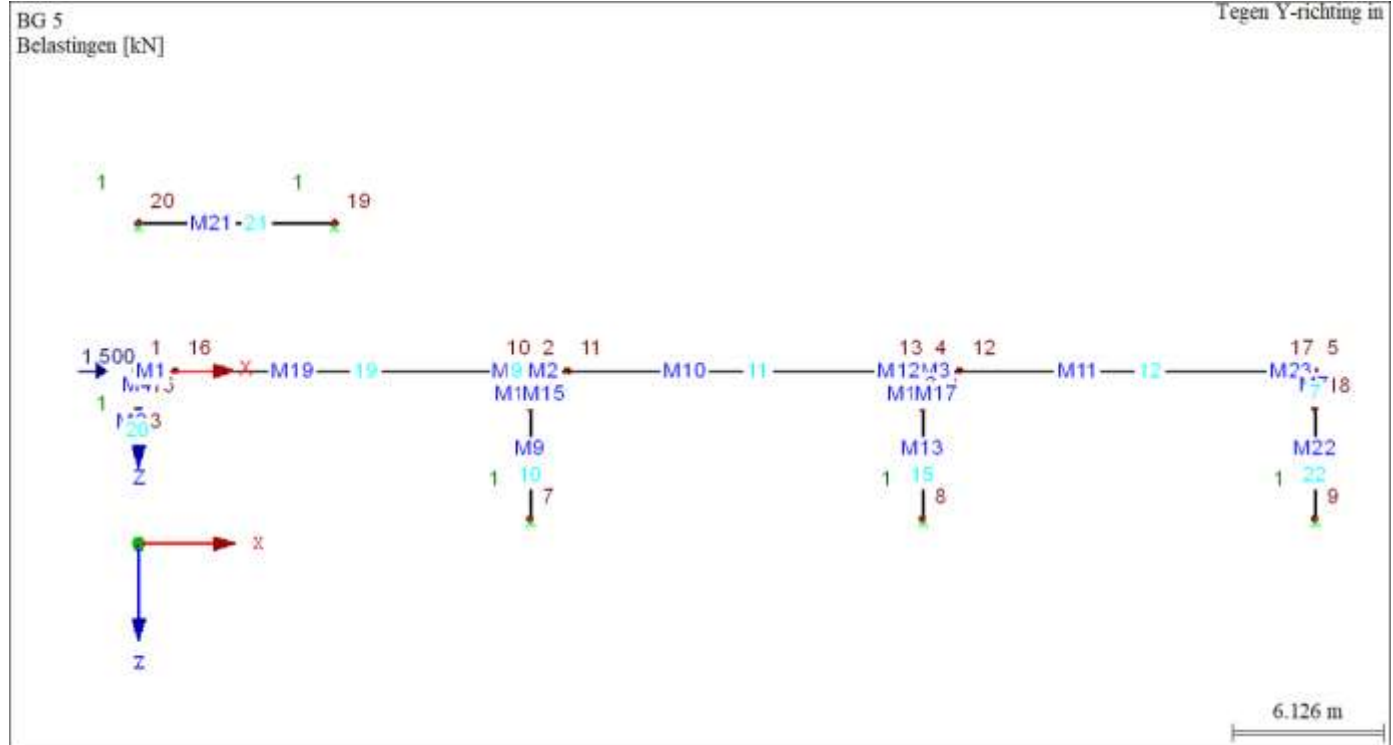
BG3: wind opwaarts



BG4: wind neerwaarts



BG5



4.1 Knopen - Reactiekrachten

Knoop No.	BG/BC	Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten	
		P _x	P _z	M _y [kNm]	
3	BG1	-2.15	19.13	0.00	permanente belasting
	BG2	-6.21	51.12	0.00	sneeuw
	BG3	14.99	-39.42	0.00	wind opwaarts
	BG4	9.37	6.85	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.87	-0.25	0.00	
	BC1	-7.49	70.01	0.00	
	BC2	13.92	-22.44	0.00	
	BC3	8.09	25.74	0.00	
	BC4	-11.02	99.39	0.00	
	BC5	21.42	-42.15	0.00	
7	BG1	1.10	52.42	0.00	permanente belasting
	BG2	3.17	140.29	0.00	sneeuw
	BG3	0.94	-97.60	0.00	wind opwaarts
	BG4	3.81	29.36	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.26	0.20	0.00	
	BC1	4.53	192.90	0.00	
	BC2	2.20	-50.23	0.00	
	BC3	5.17	81.97	0.00	
	BC4	6.33	273.53	0.00	
	BC5	2.67	-99.04	0.00	
8	BG1	-0.21	52.63	0.00	permanente belasting
	BG2	-0.61	140.89	0.00	sneeuw
	BG3	3.38	-100.98	0.00	wind opwaarts
	BG4	2.82	26.53	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.24	-0.05	0.00	
	BC1	-0.58	193.47	0.00	
	BC2	3.43	-53.66	0.00	
	BC3	2.85	79.11	0.00	
	BC4	-0.93	274.44	0.00	
	BC5	5.11	-104.15	0.00	
9	BG1	1.27	20.73	0.00	permanente belasting
	BG2	3.65	51.70	0.00	sneeuw
	BG3	-1.07	-35.60	0.00	wind opwaarts
	BG4	2.23	11.18	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.12	0.10	0.00	
	BC1	5.04	72.52	0.00	
	BC2	0.19	-16.85	0.00	
	BC3	3.62	32.01	0.00	
	BC4	7.12	102.52	0.00	
	BC5	-0.34	-34.65	0.00	
19	BG1	0.00	1.98	0.00	permanente belasting
	BG2	0.00	6.00	0.00	sneeuw
	BG3	0.00	-4.28	0.00	wind opwaarts
	BG4	0.00	1.16	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	7.98	0.00	
	BC2	0.00	-2.50	0.00	
	BC3	0.00	3.14	0.00	
	BC4	0.00	11.37	0.00	
	BC5	0.00	-4.64	0.00	
20	BG1	0.00	1.98	0.00	permanente belasting
	BG2	0.00	6.00	0.00	sneeuw
	BG3	0.00	-4.28	0.00	wind opwaarts
	BG4	0.00	1.16	0.00	wind neerwaarts

4.1 Knopen - Reactiekrachten

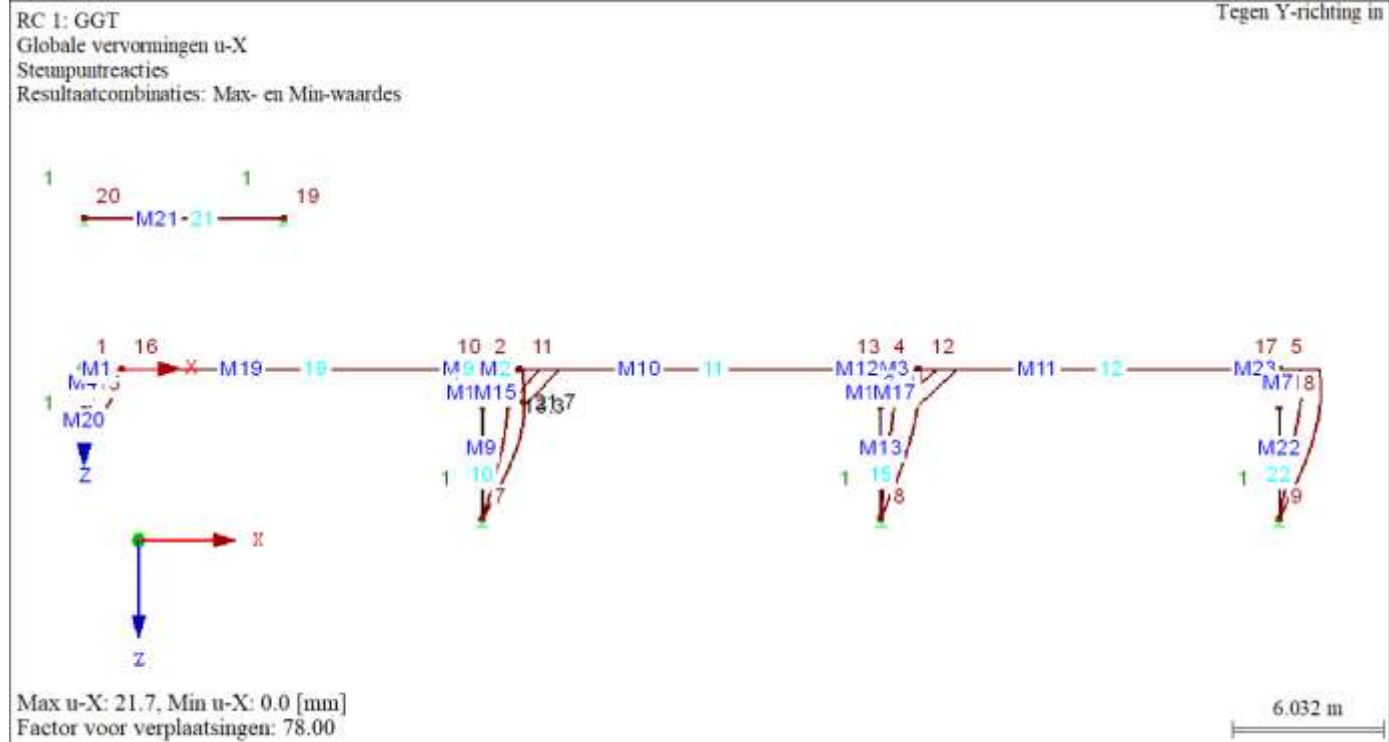
Knoop No.	BG/BC	Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten
		P _X	P _Z	M _Y [kNm]
	BG5	0.00	0.00	0.00
	BC1	0.00	7.98	0.00
	BC2	0.00	-2.50	0.00
	BC3	0.00	3.14	0.00
	BC4	0.00	11.37	0.00
	BC5	0.00	-4.64	0.00
	BC6	0.00	4.11	0.00

4.1 Knopen - Reactiekrachten

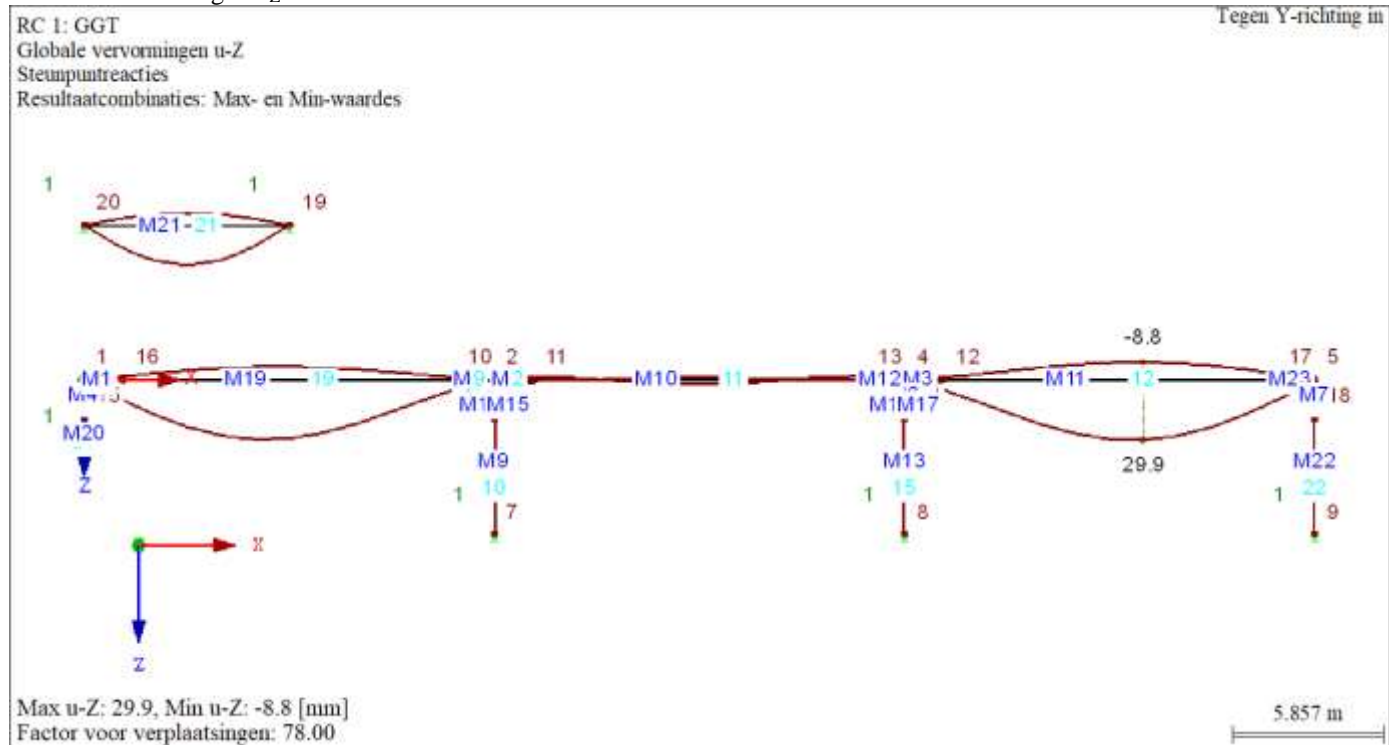
Resultaatcombinaties

Knoop No.	RC		Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten	
			P _X	P _Z	M _Y [kNm]	
3	RC1	Max	13.92	70.01	0.00	GGT
		Min	-7.49	-22.44	0.00	GGT
	RC2	Max	21.42	99.39	0.00	UGT
		Min	-11.02	-42.15	0.00	UGT
7	RC1	Max	5.17	192.90	0.00	GGT
		Min	2.20	-50.23	0.00	GGT
	RC2	Max	7.30	273.53	0.00	UGT
		Min	2.67	-99.04	0.00	UGT
8	RC1	Max	3.43	193.47	0.00	GGT
		Min	-0.58	-53.66	0.00	GGT
	RC2	Max	5.11	274.44	0.00	UGT
		Min	-0.93	-104.15	0.00	UGT
9	RC1	Max	5.04	72.52	0.00	GGT
		Min	0.19	-16.85	0.00	GGT
	RC2	Max	7.12	102.52	0.00	UGT
		Min	-0.34	-34.65	0.00	UGT
19	RC1	Max	0.00	7.98	0.00	GGT
		Min	0.00	-2.50	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	11.37	0.00	UGT
		Min	0.00	-4.64	0.00	UGT
20	RC1	Max	0.00	7.98	0.00	GGT
		Min	0.00	-2.50	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	11.37	0.00	UGT
		Min	0.00	-4.64	0.00	UGT

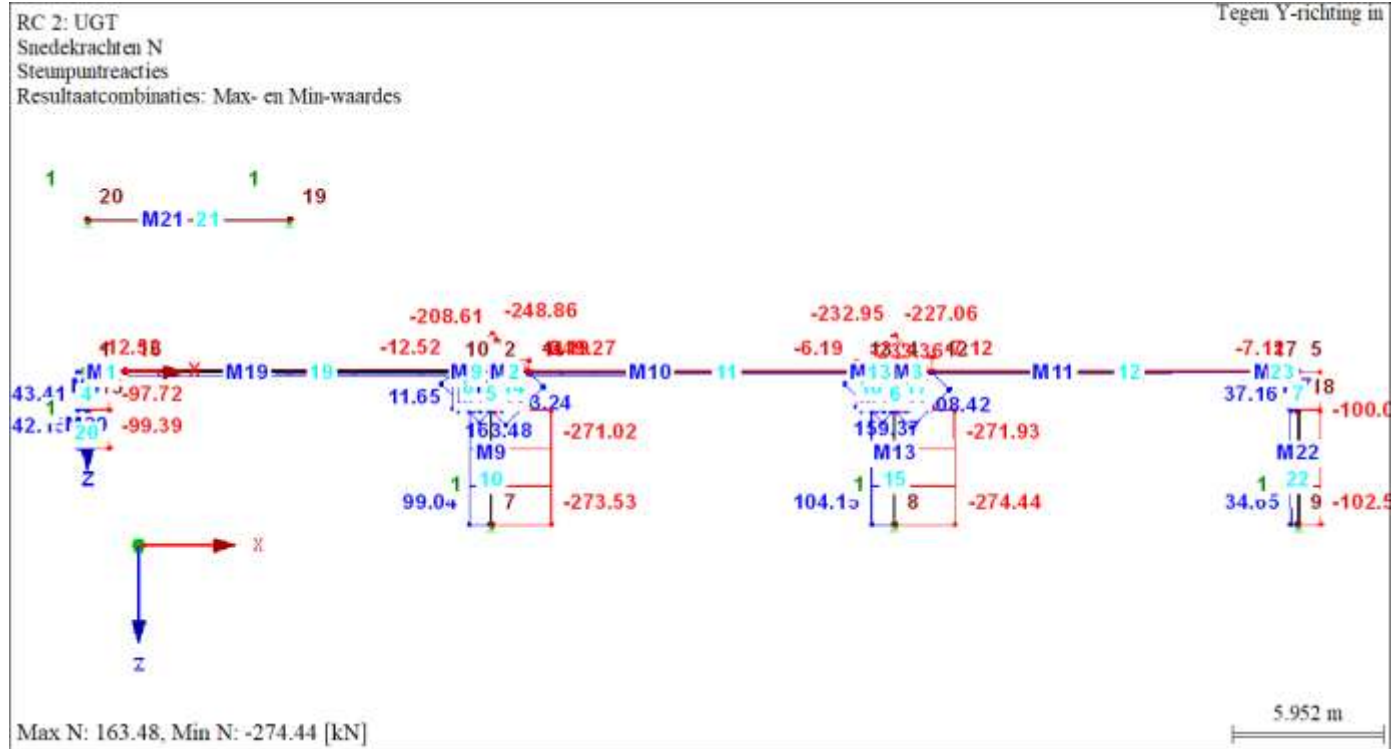
Globale vervormingen u_x



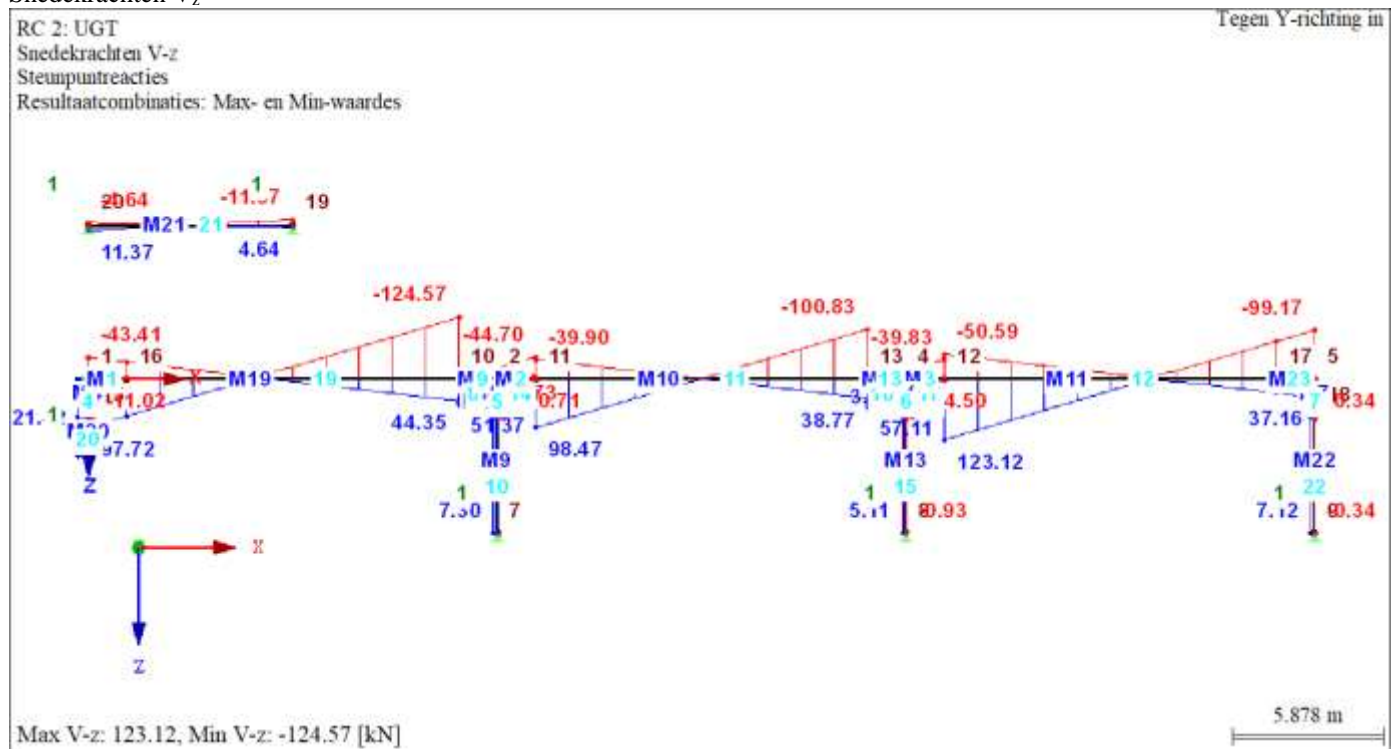
Globale vervormingen u_z



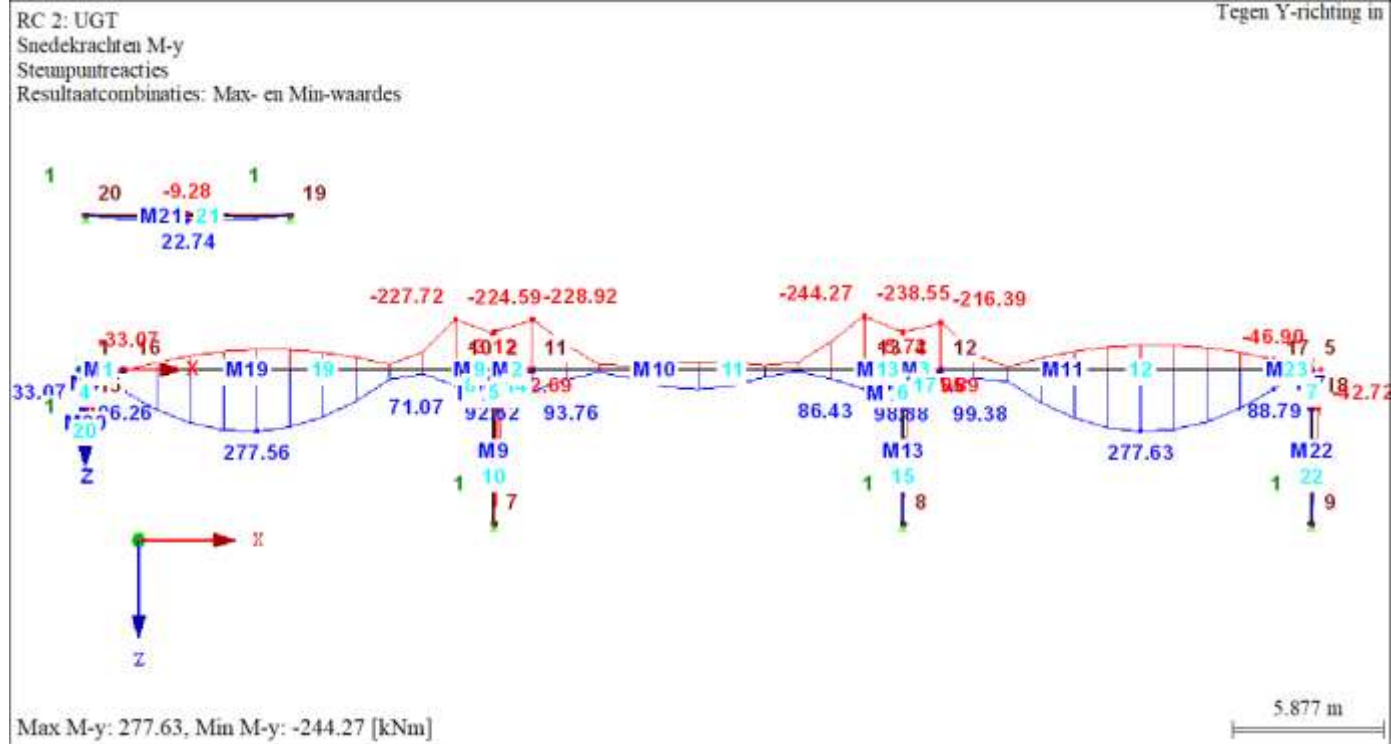
Snedekrachten N



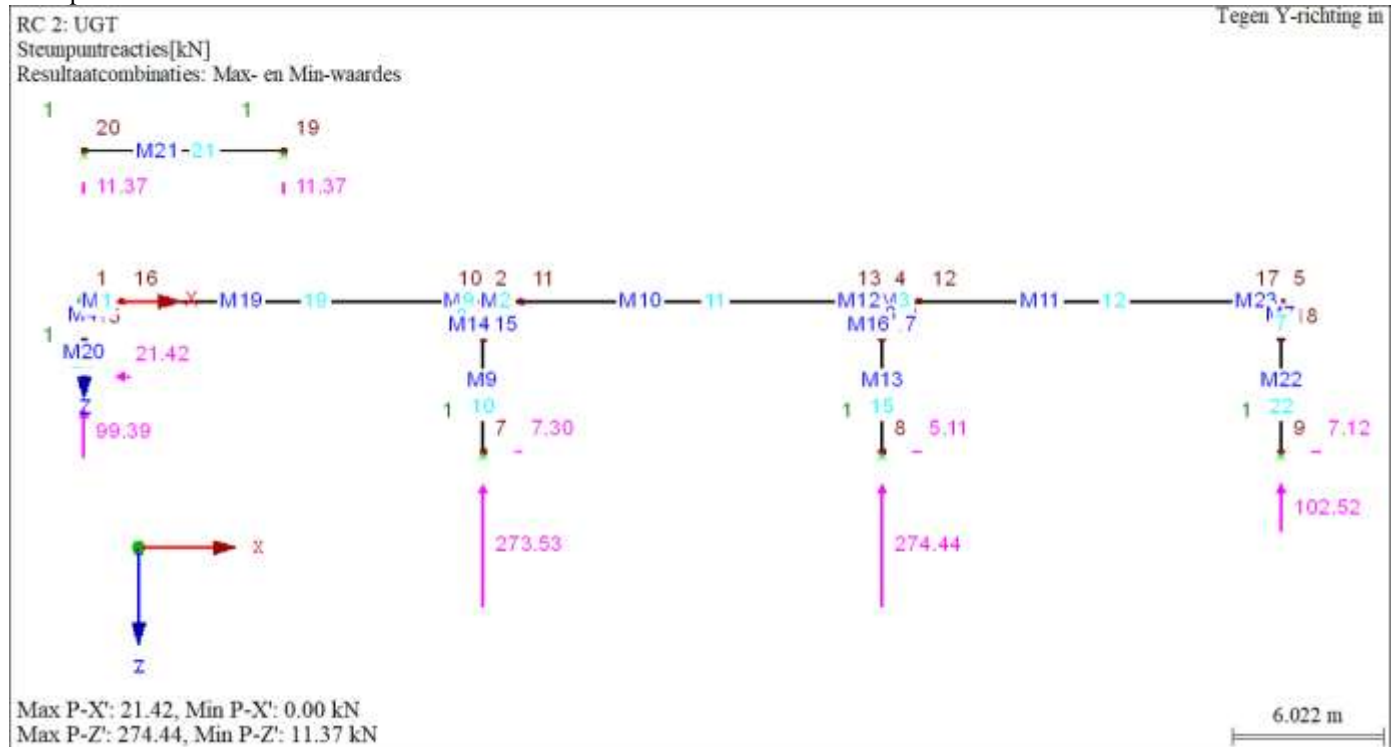
Snedekrachten Vz



Snedekrachten M_y



Steunpuntreacties

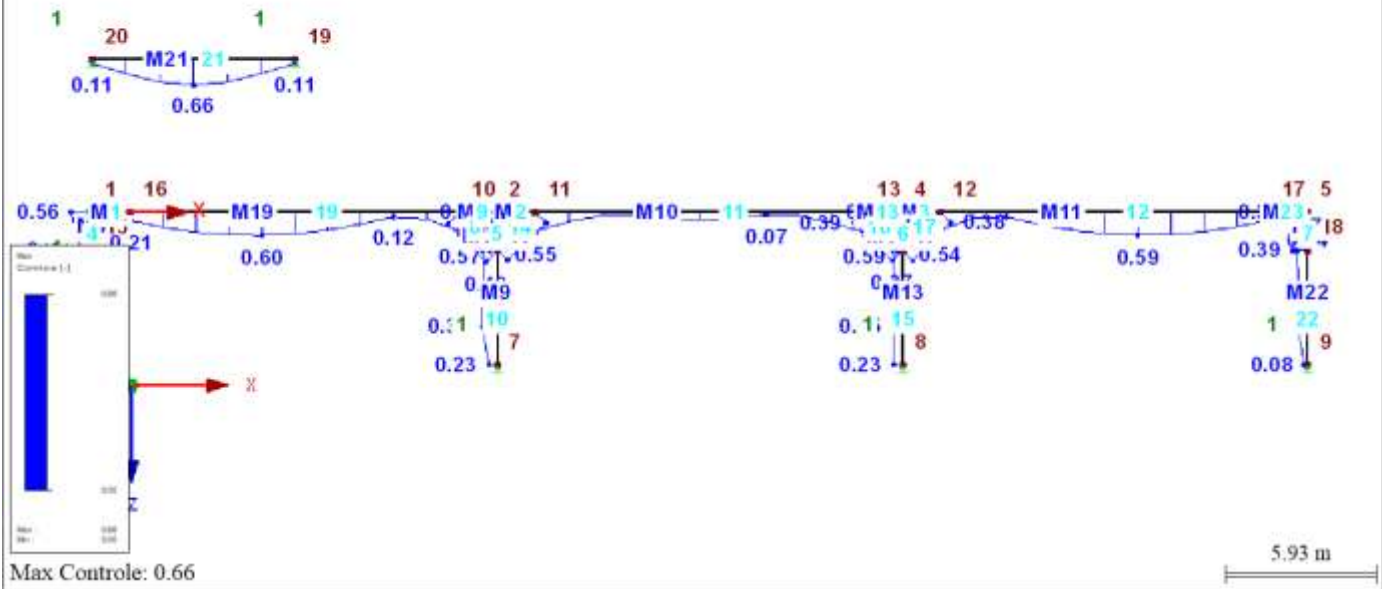


Controle

RF-STEEL EC3 BG1

Tegen Y-richting in

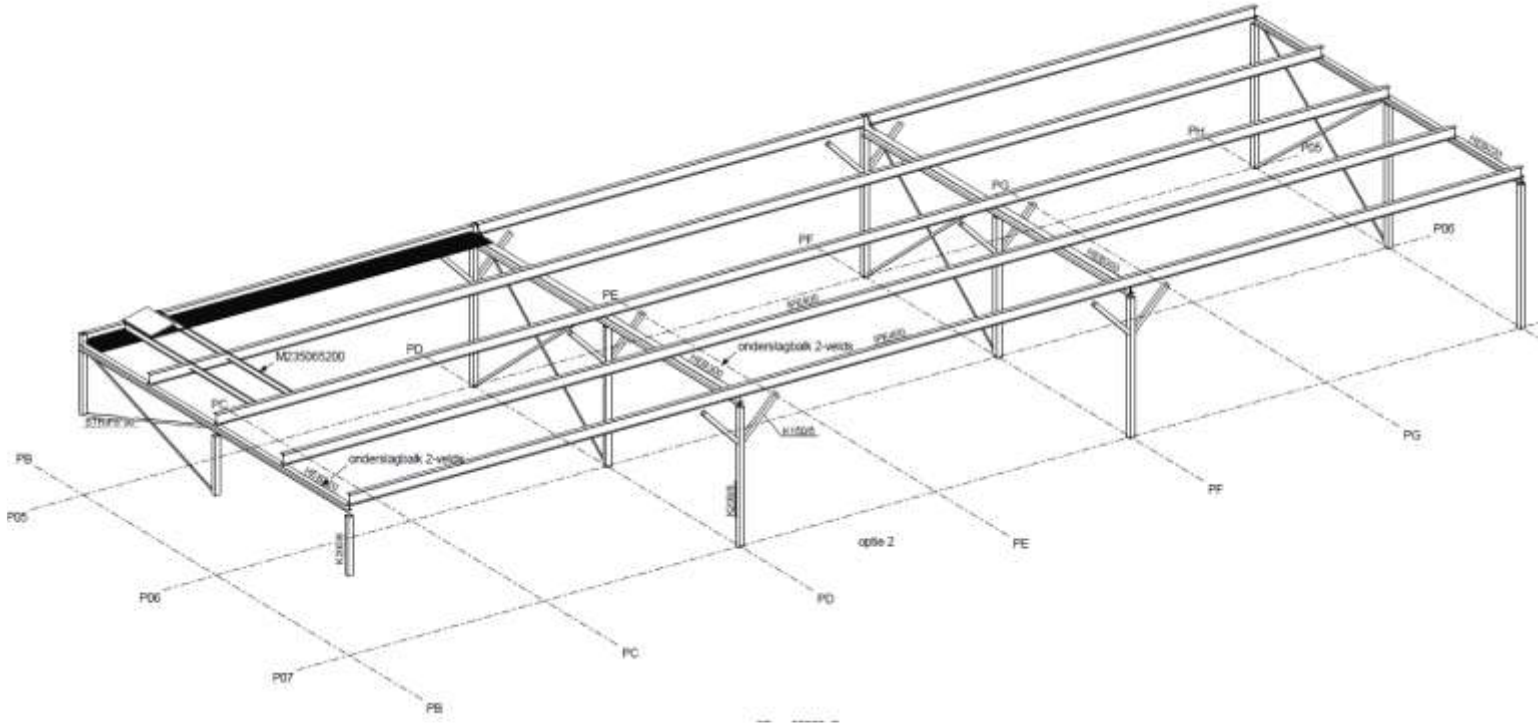
Uiterste grenstoestand: Doorsnedecontrole, Stabiliteitsberekening, Lasontwerp, Drukontwerp, Plastisch ontwerp



Optie 2: primaire liggers hoh 4m

Door onderslagliggers toe te passen tussen de kolommen, kunnen de primaire liggers met een hoh-afstand van 4m toegepast worden.

Situatie



Hoofdliggers bestaande uit IPE400 (hoh 4m) welke op 2-velde onderslagliggers HEB220 en HEB300 geplaatst worden.

Belastingen

Permanente belasting	$0,25 \cdot 4,0 = 1,0 \text{ kN/m}$	
Veranderlijke belasting		
- sneeuw	$1,00 \cdot 4,0 = 4,0 \text{ kN/m}$	
- wind opwaarts	$0,96 \cdot 0,74 \cdot 4,0 = 2,85 \text{ kN/m}$	↑
- wind neerwaarts	$0,96 \cdot 0,2 \cdot 4,0 = 0,77 \text{ kN/m}$	↓
- wind wrijving	$0,048 \cdot 4,0 = 0,19 \text{ kN/m}$	↔

Output RFEM

1.1 Knopen

Knoop No.	Knooptype	Referentie knoop	Coördinaten Syteem	Knoopcoördinaten		Opm.
				X [m]	Z [m]	
1	Standaard	-	Carthesisch	0.000	0.000	
2	Standaard	-	Carthesisch	16.000	0.000	
4	Standaard	-	Carthesisch	32.000	0.000	
5	Standaard	-	Carthesisch	48.000	0.000	
19	Standaard	-	Carthesisch	0.000	-22.000	
20	Standaard	-	Carthesisch	-4.000	-22.000	
21	Standaard	-	Carthesisch	16.000	-9.500	
22	Standaard	-	Carthesisch	32.000	-9.500	
24	Standaard	-	Carthesisch	48.000	-9.500	
25	Standaard	-	Carthesisch	0.000	-9.500	
26	Standaard	-	Carthesisch	32.000	-18.000	
29	Standaard	-	Carthesisch	16.000	-22.000	
30	Standaard	-	Carthesisch	20.000	-22.000	
31	Standaard	-	Carthesisch	12.000	-22.000	
32	Standaard	-	Carthesisch	24.000	-22.000	
33	Standaard	-	Carthesisch	48.000	-14.000	
34	Standaard	-	Carthesisch	52.000	-14.000	
35	Standaard	-	Carthesisch	0.000	-14.000	
36	Standaard	-	Carthesisch	4.000	-14.000	
37	Standaard	-	Carthesisch	-4.000	-14.000	
38	Standaard	-	Carthesisch	28.000	-22.000	
39	Standaard	-	Carthesisch	6.000	-22.000	
40	Standaard	-	Carthesisch	2.000	-22.000	
41	Standaard	-	Carthesisch	44.000	-14.000	
43	Standaard	-	Carthesisch	36.000	-18.000	
44	Standaard	-	Carthesisch	28.000	-18.000	
45	Standaard	-	Carthesisch	40.000	-18.000	
46	Standaard	-	Carthesisch	44.000	-18.000	

1.2 Lijnen

Lijn No.	Lijntype	Knopen No.	Lijnlengte		Opm.
			L [m]		
11	Polylijn	2,4	16.000	X	
12	Polylijn	4,5	16.000	X	
19	Polylijn	1,2	16.000	X	
21	Polylijn	20,19	4.000	X	
24	Polylijn	21,22	16.000	X	
25	Polylijn	22,24	16.000	X	
27	Polylijn	26,22	8.500	Z	
30	Polylijn	29,21	12.500	Z	
31	Polylijn	29,30	4.000	X	
32	Polylijn	31,29	4.000	X	
33	Polylijn	25,21	16.000	X	
34	Polylijn	33,24	4.500	Z	
35	Polylijn	35,25	4.500	Z	
36	Polylijn	35,36	4.000	X	
37	Polylijn	37,35	4.000	X	
38	Polylijn	32,38	4.000	X	
39	Polylijn	30,32	4.000	X	
40	Polylijn	40,39	4.000	X	
41	Polylijn	33,34	4.000	X	
42	Polylijn	41,33	4.000	X	
43	Polylijn	26,43	4.000	X	
44	Polylijn	44,26	4.000	X	
45	Polylijn	45,46	4.000	X	
46	Polylijn	43,45	4.000	X	

1.3 Materialen

Matl. No.	Modulus E [kN/cm ²]	Modulus G [kN/cm ²]	Coëff. v. Poisson n [-]	Vol. gewicht g [kN/m ³]	Therm. uitz. a [1/°C]	Materiaalfactor g _M [-]	Materiaal Model
1	Staal S 235 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotroop Lineair Elastisch
2	Staal S 275 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotroop Lineair Elastisch

1.7 Steunpunten

Stnpnt. No.	Knopen No.	Assenstelsel	Oplegging of Veer [kN/m] [kNm/rad]			Opm.
			u _x	u _z	j _y	
1	1,19,20,30,31,36-41,43,44,46	Globaal X,Y,Z	x	x	-	
2	34	Globaal X,Y,Z	x	x	x	
3	2,4,5	Globaal X,Y,Z	-	x	-	

1.13 Doorsnedes

Snedes No.	Matl. No.	J [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Hoofdassen a [°]	Rotatie a' [°]	Globale maatvoering [mm]	
							Breedte b	Hoogte h
1	IPE 400 Euronorm 19-57 1	84.50	23130.00	32.33	0.00	0.00	180.0	400.0
2	QRO 200x8 EN 10219-2:2006 2	59.20	3566.00	25.93	0.00	0.00	200.0	200.0
3	QRO 150x5 EN 10210-2:2006 2	28.70	1002.00	12.18	0.00	0.00	150.0	150.0
4	U 220 EN 10279 1	37.40	2690.00	17.22	0.00	0.00	80.0	220.0
5	SIGMA 235/65/15/32/20/2/2/0.5 1	7.83	615.33	3.99	0.00	0.00	65.0	235.0
6	HE B 300 Euronorm 53-62 1	149.00	25170.00	28.65	0.00	0.00	300.0	300.0
7	HE B 220 Euronorm 53-62 1	91.00	8090.00	17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
8	U 140 EN 10279 1	20.40	605.00	8.25	0.00	0.00	60.0	140.0

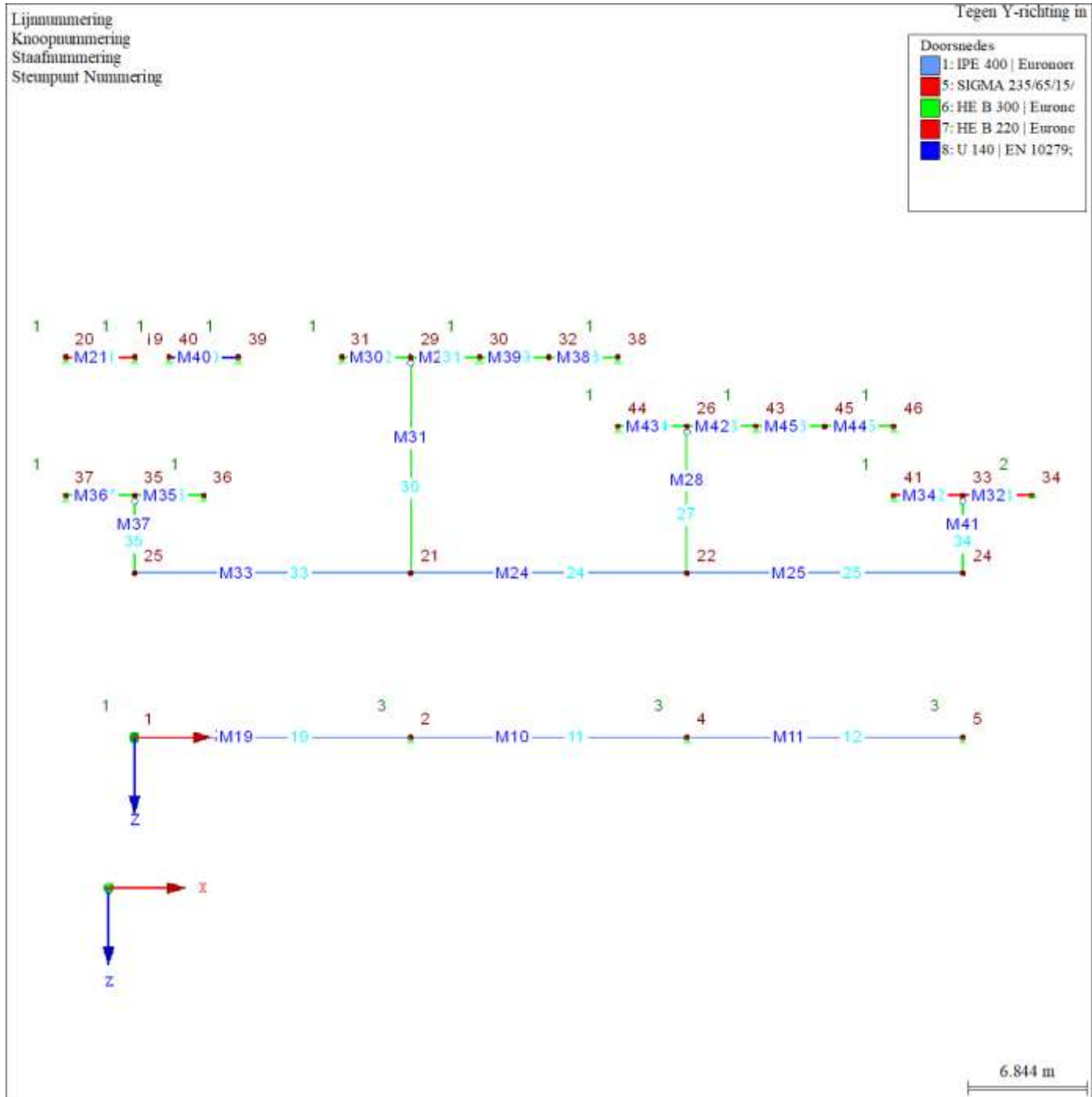
1.14 Staafeindscharnieren

Vrijgave No.	Referentie Systeem	Kracht vrijgave of veer [kN/m]			Opm.
		u _x	u _z	j _y	
1	Lok. x,y,z	-	-	x	

1.17 Staven

Stf. No.	Lijn No.	Staaft	Rotatie		Doorsnede		Scharnier No.		Exc. No.	Deel No.	Lengte L [m]	
			Type	b [°]	Begin	Einde	Begin	Einde				
10	11	Ligger	Hoek	0.00	1	1	-	-	-	-	16.000	X
11	12	Ligger	Hoek	0.00	1	1	-	-	-	-	16.000	X
19	19	Ligger	Hoek	0.00	1	1	-	-	-	-	16.000	X
21	21	Ligger	Hoek	0.00	5	5	-	-	-	-	4.000	X
24	24	Ligger	Hoek	0.00	1	1	-	-	-	-	16.000	X
25	25	Ligger	Hoek	0.00	1	1	-	-	-	-	16.000	X
28	27	Ligger	Hoek	0.00	6	6	1	-	-	-	8.500	Z
29	31	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
30	32	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
31	30	Ligger	Hoek	0.00	6	6	1	-	-	-	12.500	Z
32	41	Ligger	Hoek	0.00	7	7	-	-	-	-	4.000	X
33	33	Ligger	Hoek	0.00	1	1	-	-	-	-	16.000	X
34	42	Ligger	Hoek	0.00	7	7	-	-	-	-	4.000	X
35	36	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
36	37	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
37	35	Ligger	Hoek	0.00	6	6	1	-	-	-	4.500	Z
38	38	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
39	39	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
40	40	Ligger	Hoek	0.00	8	8	-	-	-	-	4.000	X
41	34	Ligger	Hoek	0.00	6	6	1	-	-	-	4.500	Z
42	43	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
43	44	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
44	45	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X
45	46	Ligger	Hoek	0.00	6	6	-	-	-	-	4.000	X

Model



In het rekenmodel is (van boven naar onder) het volgende gemodelleerd:

Secundaire liggers tbv de PV-Panelen: staaf no. M21 en M40

extra hoofdlijger (staaf no. M33, M24 en M25) met de onderslagbalken

hoofdlijger (staaf no. M19, M10 en M11)

2.1 Belastingsgevallen

Bel. Geval	BG omschrijving	EN 1990 NEN:2011 Actiecategorie	Eigen gewicht - Factor in richting			
			Actief	X	Y	Z
BG1	permanente belasting	Blijvend	x	0.000		1.000
BG2	sneeuw	Sneeuw (H £ 1000 m a.s.l.)	-			
BG3	wind opwaarts	Wind	-			
BG4	wind neerwaarts	Wind	-			
BG5		Imperfectie	-			

2.5 Belastingscombinaties

Last Combin.	OS	Belastingscombinatie		No.	Factor	Belastingsgeval	
		Omschrijving					
BC1		BG1 + BG2 + BG5		1	1.00	BG1	permanente belasting
				2	1.00	BG2	sneeuw
				3	1.00	BG5	
BC2		0.9*BG1 + BG3 + BG5		1	0.90	BG1	permanente belasting
				2	1.00	BG3	wind opwaarts
				3	1.00	BG5	
BC3		BG1 + BG4 + BG5		1	1.00	BG1	permanente belasting
				2	1.00	BG4	wind neerwaarts
				3	1.00	BG5	
BC4		1.2*BG1 + 1.5*BG2 + BG5		1	1.20	BG1	permanente belasting
				2	1.50	BG2	sneeuw
				3	1.00	BG5	
BC5		0.9*BG1 + 1.5*BG3 + BG5		1	0.90	BG1	permanente belasting
				2	1.50	BG3	wind opwaarts
				3	1.00	BG5	
BC6		1.2*BG1 + 1.5*BG4 + BG5		1	1.20	BG1	permanente belasting
				2	1.50	BG4	wind neerwaarts
				3	1.00	BG5	

2.7 Resultaatcombinaties

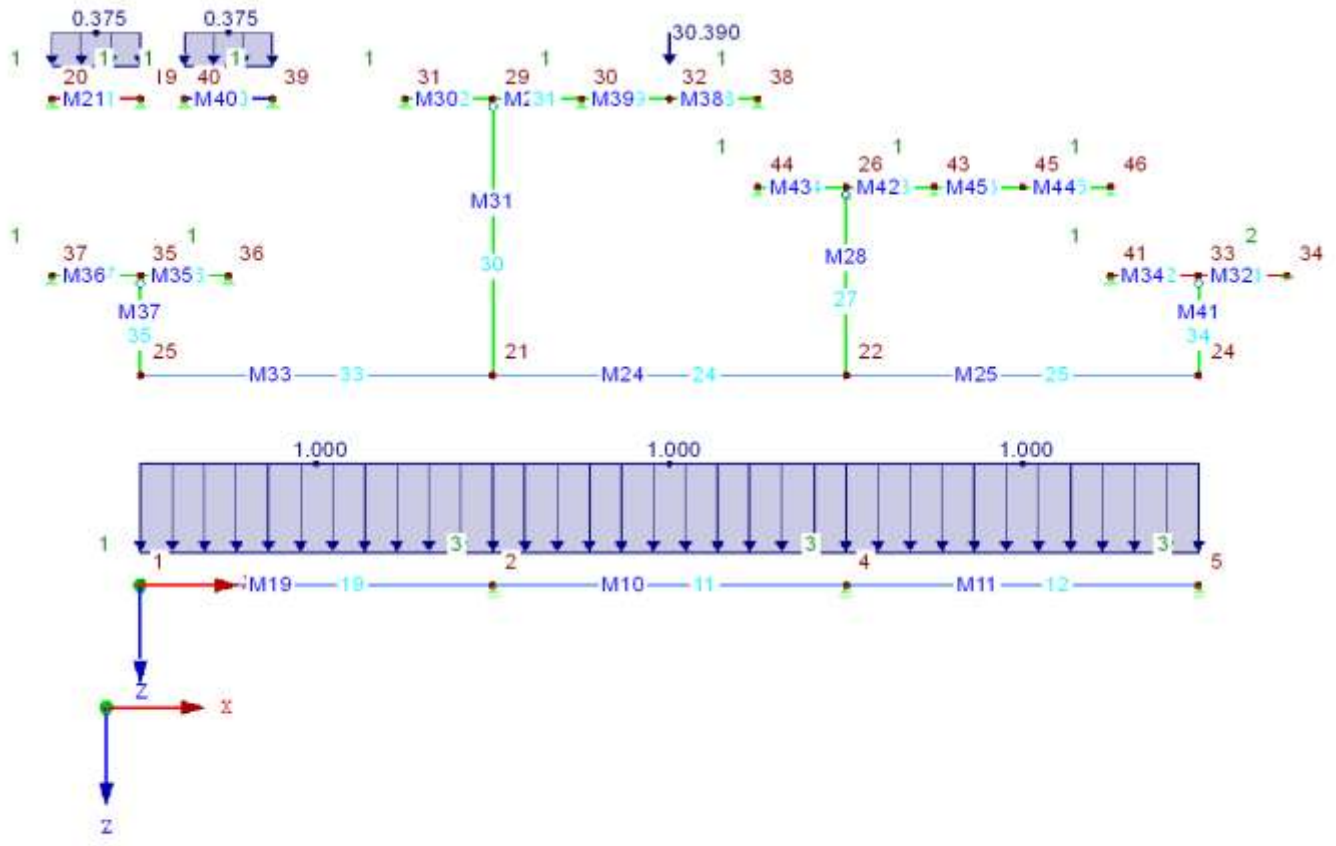
Resultaat Combin.	Omschrijving	Belasting
RC1	GGT	BC1/b of tot BC3
RC2	UGT	BC4/b of tot BC6

BG1: permanente belasting

BG 1: permanente belasting
Belastingen [kN/m], [kN]

Tegen Y-richting m

Doorsnedes	
1: IPE 400 Eurotoer	
5: SIGMA 235/65/15/	
6: HE B 300 Euroonc	
7: HE B 220 Euroonc	
8: U 140 EN 10279;	



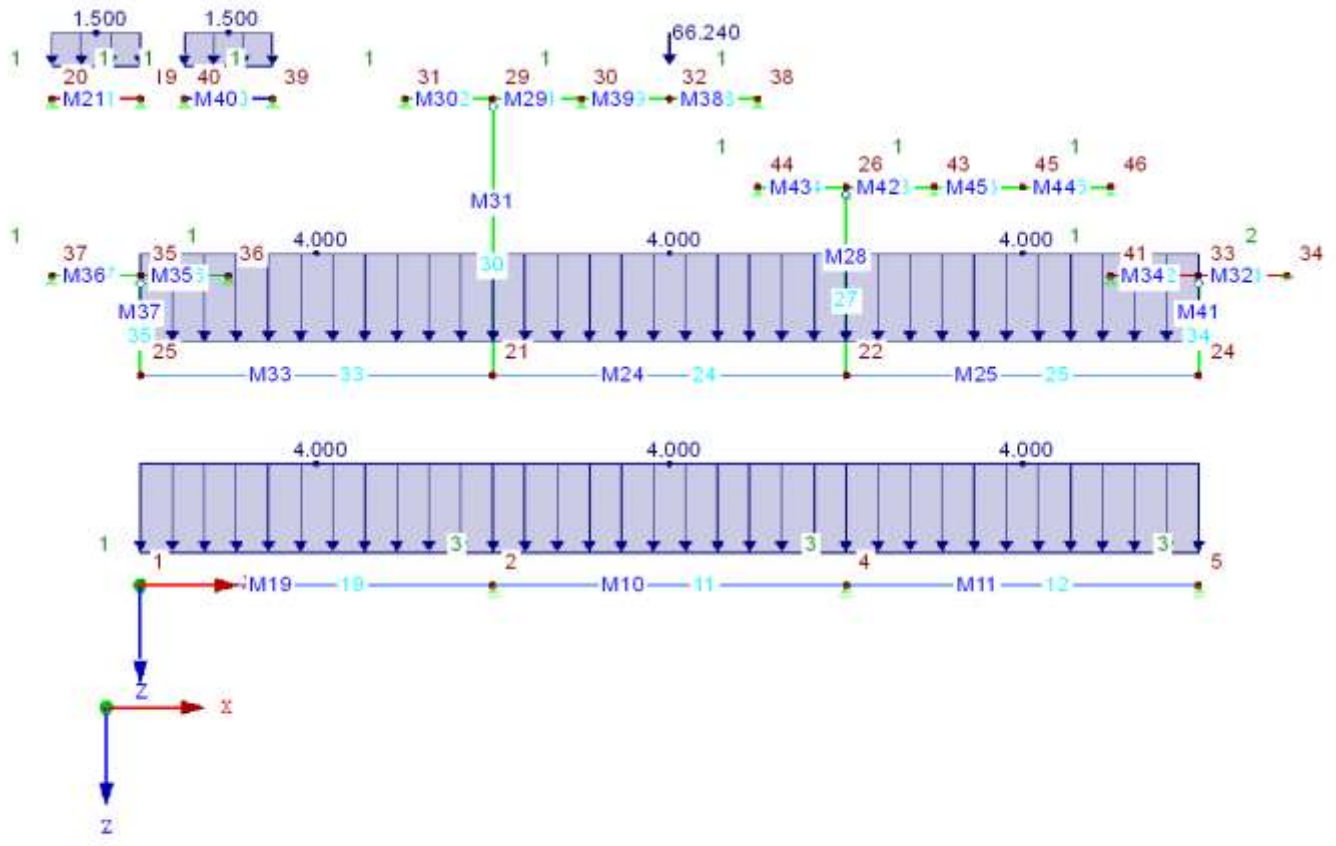
6.837 m

BG2: sneeuw

BG 2: sneeuw
Belastingen [kN/m], [kN]

Tegen Y-richting in

Doorsnedes	
1: IPE 400 Eurocor	
5: SIGMA 235/65/15/	
6: HE B 300 Eurocor	
7: HE B 220 Eurocor	
8: U 140 EN 10279;	



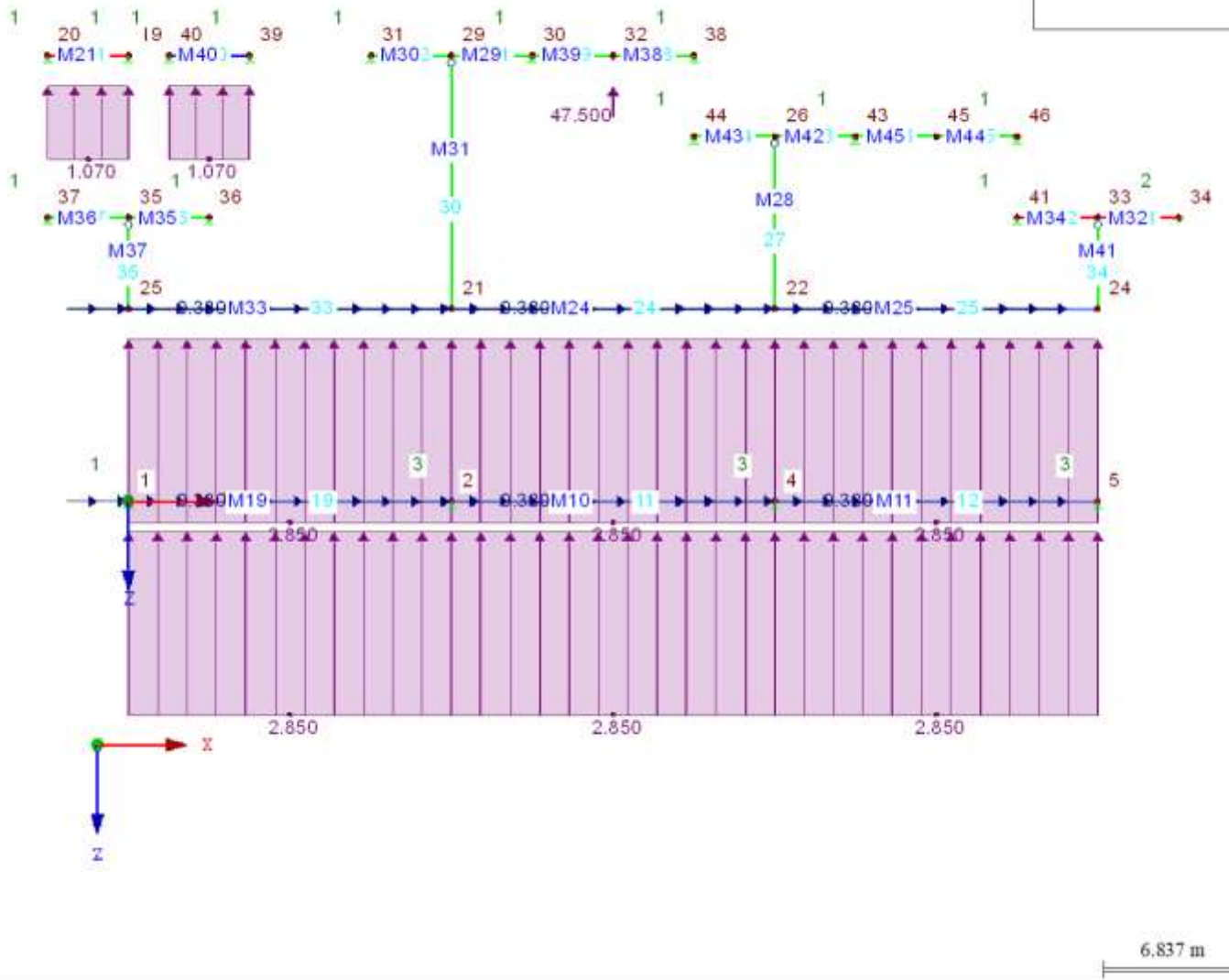
6.837 m

BG3: wind opwaarts

BG 3: wind opwaarts
Belastingen [kN/m], [kN]

Tegen Y-richting in

Doorsnedes	
1:	IPE 400 Eurocoer
5:	SIGMA 235/65/15/
6:	HE B 300 Eurocoer
7:	HE B 220 Eurocoer
8:	U 140 EN 10279;

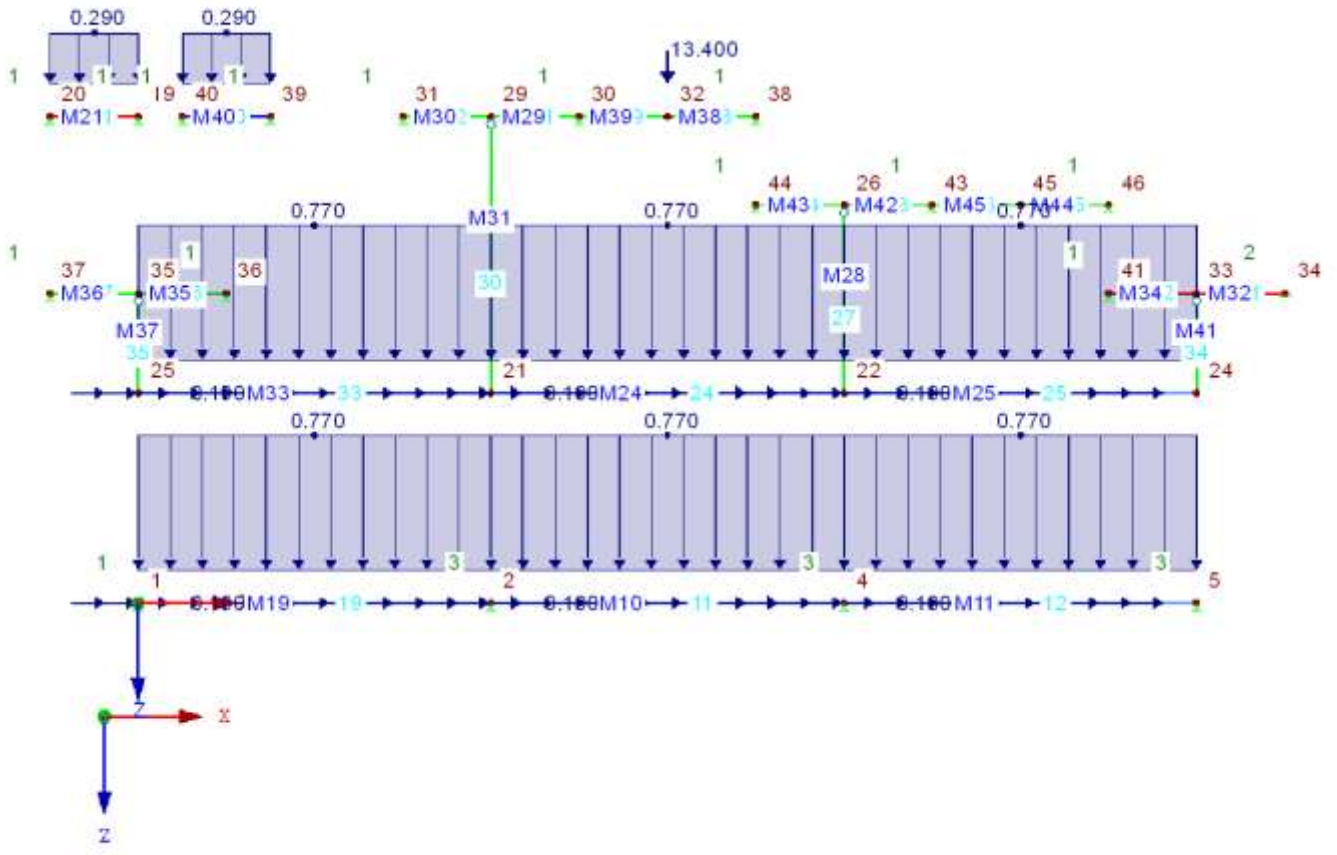


BG4: wind neerwaarts

BG 4: wind neerwaarts
Belastingen [kN/m], [kN]

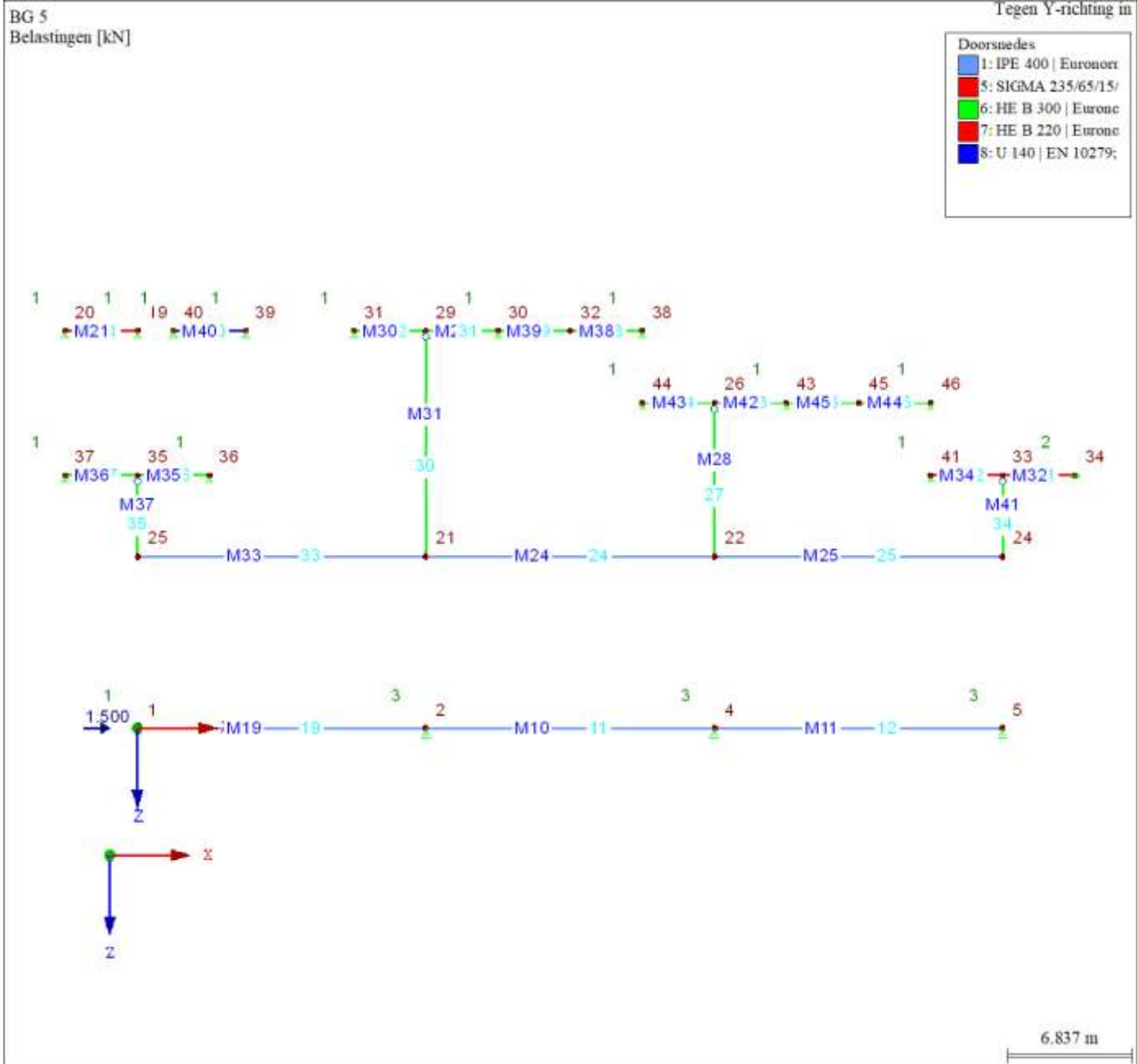
Tegen Y-richting in

Doorsnedes	
1:	IPE 400 Eurocor
5:	SIGMA 235/65/15/
6:	HE B 300 Eurocor
7:	HE B 220 Eurocor
8:	U 140 EN 10279;



6.837 m

BG5: scheefstand



4.1 Knopen - Reactiekrachten

Knoop No.	BG/BC	Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten	
		P _x	P _z	M _y [kNm]	
1	BG1	0.00	10.65	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	25.61	0.00	
	BG3	18.24	-18.24	0.00	
	BG4	9.12	4.93	0.00	
	BG5	1.50	0.00	0.00	
	BC1	1.50	36.25	0.00	
	BC2	19.74	-8.66	0.00	
	BC3	10.62	15.58	0.00	
	BC4	1.50	51.19	0.00	
2	BG1	0.00	29.27	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	70.39	0.00	
	BG3	0.00	-50.16	0.00	
	BG4	0.00	13.55	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	99.67	0.00	
	BC2	0.00	-23.81	0.00	
	BC3	0.00	42.82	0.00	
	BC4	0.00	140.72	0.00	
4	BG1	0.00	29.27	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	70.39	0.00	
	BG3	0.00	-50.16	0.00	
	BG4	0.00	13.55	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	99.67	0.00	
	BC2	0.00	-23.81	0.00	
	BC3	0.00	42.82	0.00	
	BC4	0.00	140.72	0.00	
5	BG1	0.00	10.65	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	25.61	0.00	
	BG3	0.00	-18.24	0.00	
	BG4	0.00	4.93	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	36.25	0.00	
	BC2	0.00	-8.66	0.00	
	BC3	0.00	15.58	0.00	
	BC4	0.00	51.19	0.00	
19	BG1	0.00	0.87	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	3.00	0.00	
	BG3	0.00	-2.14	0.00	
	BG4	0.00	0.58	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	3.87	0.00	
	BC2	0.00	-1.35	0.00	
	BC3	0.00	1.45	0.00	
	BC4	0.00	5.55	0.00	
20	BG1	0.00	0.87	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	3.00	0.00	
	BG3	0.00	-2.14	0.00	
	BG4	0.00	0.58	0.00	

4.1 Knopen - Reactiekrachten

Knoop No.	BG/BC	Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten	
		P _x	P _z	M _y [kNm]	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	3.87	0.00	
	BC2	0.00	-1.35	0.00	
	BC3	0.00	1.45	0.00	
	BC4	0.00	5.55	0.00	
	BC5	0.00	-2.42	0.00	
	BC6	0.00	1.92	0.00	
30	BG1	-0.03	50.12	0.00	permanente belasting
	BG2	-0.14	90.81	0.00	sneeuw
	BG3	0.77	-66.41	0.00	wind opwaarts
	BG4	0.31	17.18	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	-0.17	140.93	0.00	
	BC2	0.75	-21.31	0.00	
	BC3	0.28	67.30	0.00	
	BC4	-0.24	196.36	0.00	
	BC5	1.13	-54.51	0.00	
31	BG1	-0.03	11.17	0.00	permanente belasting
	BG2	-0.14	20.83	0.00	sneeuw
	BG3	0.77	-15.70	0.00	wind opwaarts
	BG4	0.31	3.51	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	-0.17	31.99	0.00	
	BC2	0.75	-5.65	0.00	
	BC3	0.28	14.67	0.00	
	BC4	-0.24	44.64	0.00	
	BC5	1.13	-13.51	0.00	
34	BG1	-1.18	10.63	21.02	permanente belasting
	BG2	-7.31	20.89	45.40	sneeuw
	BG3	8.79	-17.10	-37.17	wind opwaarts
	BG4	0.38	2.91	6.33	wind neerwaarts
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	-8.50	31.52	66.42	
	BC2	7.72	-7.54	-18.25	
	BC3	-0.80	13.54	27.35	
	BC4	-12.39	44.09	93.33	
	BC5	12.12	-16.09	-36.83	
36	BG1	1.12	9.78	0.00	permanente belasting
	BG2	7.07	15.06	0.00	sneeuw
	BG3	-1.68	-9.35	0.00	wind opwaarts
	BG4	3.04	3.59	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	8.19	24.84	0.00	
	BC2	-0.67	-0.55	0.00	
	BC3	4.16	13.37	0.00	
	BC4	11.95	34.33	0.00	
	BC5	-1.51	-5.23	0.00	
37	BG1	1.12	9.78	0.00	permanente belasting
	BG2	7.07	15.06	0.00	sneeuw
	BG3	-1.68	-9.35	0.00	wind opwaarts
	BG4	3.04	3.59	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	8.19	24.84	0.00	
	BC2	-0.67	-0.55	0.00	
	BC3	4.16	13.37	0.00	

4.1 Knopen - Reactiekrachten

Knoop No.	BG/BC	Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten	
		P _x	P _z	M _y [kNm]	
	BC4	11.95	34.33	0.00	
	BC5	-1.51	-5.23	0.00	
	BC6	5.91	17.12	0.00	
38	BG1	0.00	13.51	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	20.83	0.00	
	BG3	0.00	-14.76	0.00	
	BG4	0.00	4.38	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	34.35	0.00	
	BC2	0.00	-2.60	0.00	
	BC3	0.00	17.89	0.00	
	BC4	0.00	47.47	0.00	
	BC5	0.00	-9.98	0.00	
	BC6	0.00	22.78	0.00	
39	BG1	0.00	1.07	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	3.00	0.00	
	BG3	0.00	-2.14	0.00	
	BG4	0.00	0.58	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	4.07	0.00	
	BC2	0.00	-1.18	0.00	
	BC3	0.00	1.65	0.00	
	BC4	0.00	5.78	0.00	
	BC5	0.00	-2.25	0.00	
	BC6	0.00	2.15	0.00	
40	BG1	0.00	1.07	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.00	3.00	0.00	
	BG3	0.00	-2.14	0.00	
	BG4	0.00	0.58	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	4.07	0.00	
	BC2	0.00	-1.18	0.00	
	BC3	0.00	1.65	0.00	
	BC4	0.00	5.78	0.00	
	BC5	0.00	-2.25	0.00	
	BC6	0.00	2.15	0.00	
41	BG1	-1.18	5.37	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	-7.31	9.54	0.00	
	BG3	8.79	-7.81	0.00	
	BG4	0.38	1.33	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	-8.50	14.91	0.00	
	BC2	7.72	-2.98	0.00	
	BC3	-0.80	6.70	0.00	
	BC4	-12.39	20.76	0.00	
	BC5	12.12	-6.88	0.00	
	BC6	-0.85	8.44	0.00	
43	BG1	0.09	25.89	0.00	permanente belasting sneeuw wind opwaarts wind neerwaarts
	BG2	0.38	44.70	0.00	
	BG3	1.24	-30.02	0.00	
	BG4	0.83	9.52	0.00	
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.47	70.60	0.00	
	BC2	1.31	-6.72	0.00	
	BC3	0.92	35.41	0.00	
	BC4	0.68	98.13	0.00	
	BC5	1.93	-21.73	0.00	
	BC6	1.35	45.35	0.00	
44	BG1	0.09	11.97	0.00	permanente belasting

4.1 Knopen - Reactiekrachten

Knoop No.	BG/BC	Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten	
		P _x	P _z	M _y [kNm]	
	BG2	0.38	26.56	0.00	sneeuw
	BG3	1.24	-17.84	0.00	wind opwaarts
	BG4	0.83	5.65	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.47	38.53	0.00	
	BC2	1.31	-7.06	0.00	
	BC3	0.92	17.62	0.00	
	BC4	0.68	54.20	0.00	
	BC5	1.93	-15.98	0.00	
BC6	1.35	22.84	0.00		
46	BG1	0.00	1.60	0.00	permanente belasting
	BG2	0.00	-6.05	0.00	sneeuw
	BG3	0.00	4.06	0.00	wind opwaarts
	BG4	0.00	-1.29	0.00	wind neerwaarts
	BG5	0.00	0.00	0.00	
	BC1	0.00	-4.45	0.00	
	BC2	0.00	5.50	0.00	
	BC3	0.00	0.31	0.00	
	BC4	0.00	-7.16	0.00	
	BC5	0.00	7.53	0.00	
	BC6	0.00	-0.02	0.00	

4.1 Knopen - Reactiekrachten

Resultaatcombinaties

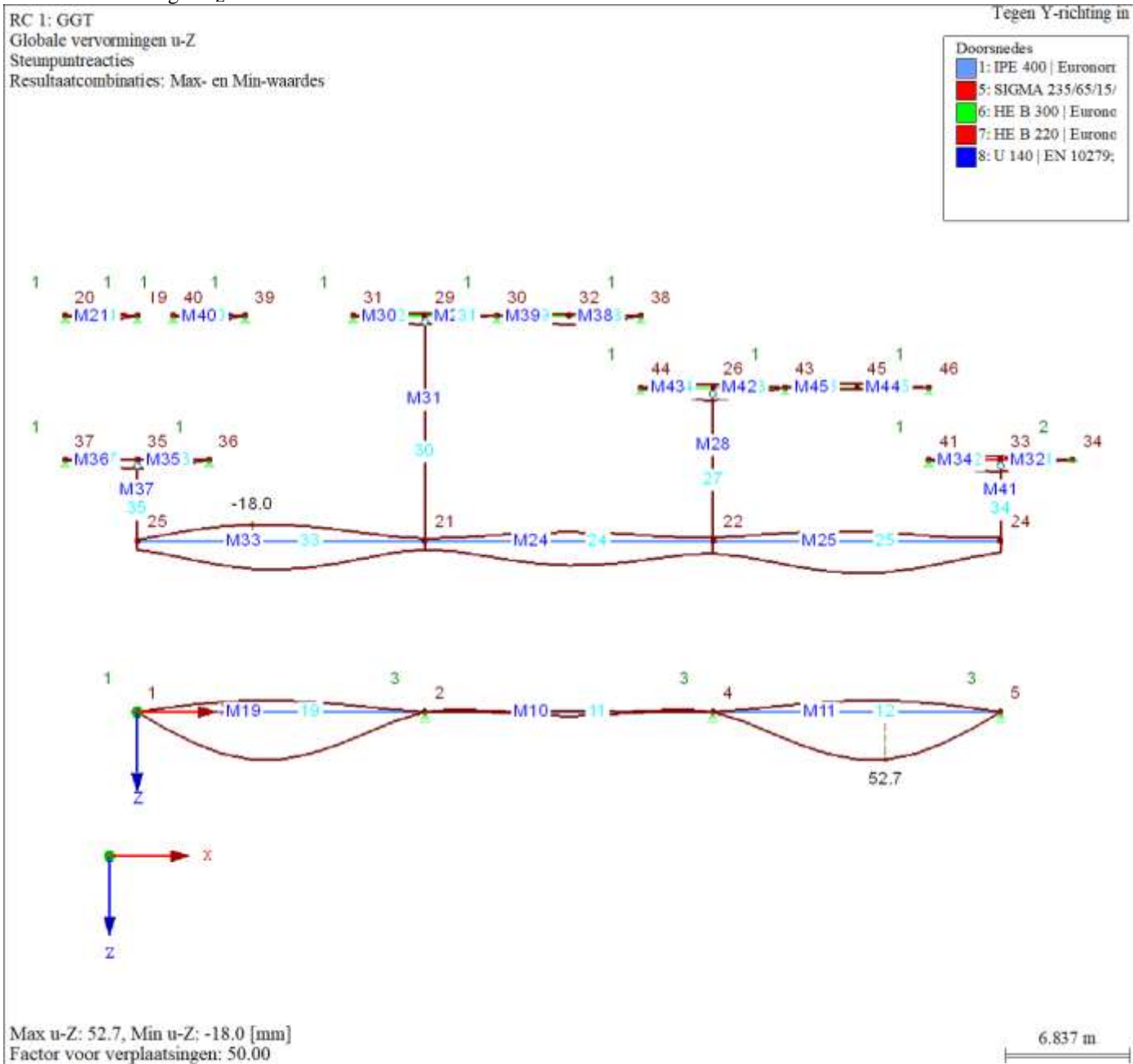
Knoop No.	RC		Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten M_Y [kNm]	
			P_X	P_Z		
1	RC1	Max	19.74	36.25	0.00	GGT
		Min	1.50	-8.66	0.00	GGT
	RC2	Max	28.86	51.19	0.00	UGT
		Min	1.50	-17.78	0.00	UGT
2	RC1	Max	0.00	99.67	0.00	GGT
		Min	0.00	-23.81	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	140.72	0.00	UGT
		Min	0.00	-48.89	0.00	UGT
4	RC1	Max	0.00	99.67	0.00	GGT
		Min	0.00	-23.81	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	140.72	0.00	UGT
		Min	0.00	-48.89	0.00	UGT
5	RC1	Max	0.00	36.25	0.00	GGT
		Min	0.00	-8.66	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	51.19	0.00	UGT
		Min	0.00	-17.78	0.00	UGT
19	RC1	Max	0.00	3.87	0.00	GGT
		Min	0.00	-1.35	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	5.55	0.00	UGT
		Min	0.00	-2.42	0.00	UGT
20	RC1	Max	0.00	3.87	0.00	GGT
		Min	0.00	-1.35	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	5.55	0.00	UGT
		Min	0.00	-2.42	0.00	UGT
30	RC1	Max	0.75	140.93	0.00	GGT
		Min	-0.17	-21.31	0.00	GGT
	RC2	Max	1.13	196.36	0.00	UGT
		Min	-0.24	-54.51	0.00	UGT
31	RC1	Max	0.75	31.99	0.00	GGT
		Min	-0.17	-5.65	0.00	GGT
	RC2	Max	1.13	44.64	0.00	UGT
		Min	-0.24	-13.51	0.00	UGT
34	RC1	Max	7.72	31.52	66.42	GGT
		Min	-8.50	-7.54	-18.25	GGT
	RC2	Max	12.12	44.09	93.33	UGT
		Min	-12.39	-16.09	-36.83	UGT
36	RC1	Max	8.19	24.84	0.00	GGT
		Min	-0.67	-0.55	0.00	GGT
	RC2	Max	11.95	34.33	0.00	UGT
		Min	-1.51	-5.23	0.00	UGT
37	RC1	Max	8.19	24.84	0.00	GGT
		Min	-0.67	-0.55	0.00	GGT
	RC2	Max	11.95	34.33	0.00	UGT
		Min	-1.51	-5.23	0.00	UGT
38	RC1	Max	0.00	34.35	0.00	GGT
		Min	0.00	-2.60	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	47.47	0.00	UGT
		Min	0.00	-9.98	0.00	UGT
39	RC1	Max	0.00	4.07	0.00	GGT
		Min	0.00	-1.18	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	5.78	0.00	UGT
		Min	0.00	-2.25	0.00	UGT
40	RC1	Max	0.00	4.07	0.00	GGT
		Min	0.00	-1.18	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	5.78	0.00	UGT
		Min	0.00	-2.25	0.00	UGT
41	RC1	Max	7.72	14.91	0.00	GGT
		Min	-8.50	-2.98	0.00	GGT
	RC2	Max	12.12	20.76	0.00	UGT

4.1 Knopen - Reactiekrachten

Resultaatcombinaties

Knoop No.	RC		Reactiekrachten [kN]		Reactiemomenten M_Y [kNm]	
			P_x	P_z		
		Min	-12.39	-6.88	0.00	UGT
43	RC1	Max	1.31	70.60	0.00	GGT
		Min	0.47	-6.72	0.00	GGT
	RC2	Max	1.93	98.13	0.00	UGT
		Min	0.68	-21.73	0.00	UGT
44	RC1	Max	1.31	38.53	0.00	GGT
		Min	0.47	-7.06	0.00	GGT
	RC2	Max	1.93	54.20	0.00	UGT
		Min	0.68	-15.98	0.00	UGT
46	RC1	Max	0.00	5.50	0.00	GGT
		Min	0.00	-4.45	0.00	GGT
	RC2	Max	0.00	7.53	0.00	UGT
		Min	0.00	-7.16	0.00	UGT

Globale vervormingen u_z

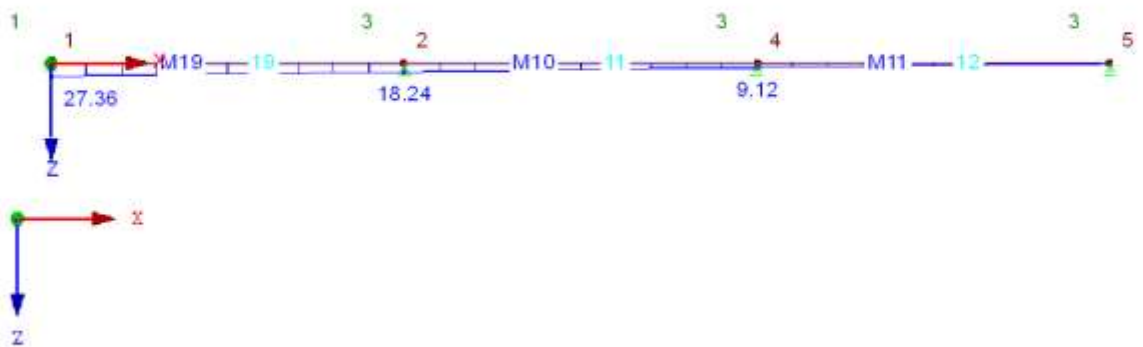
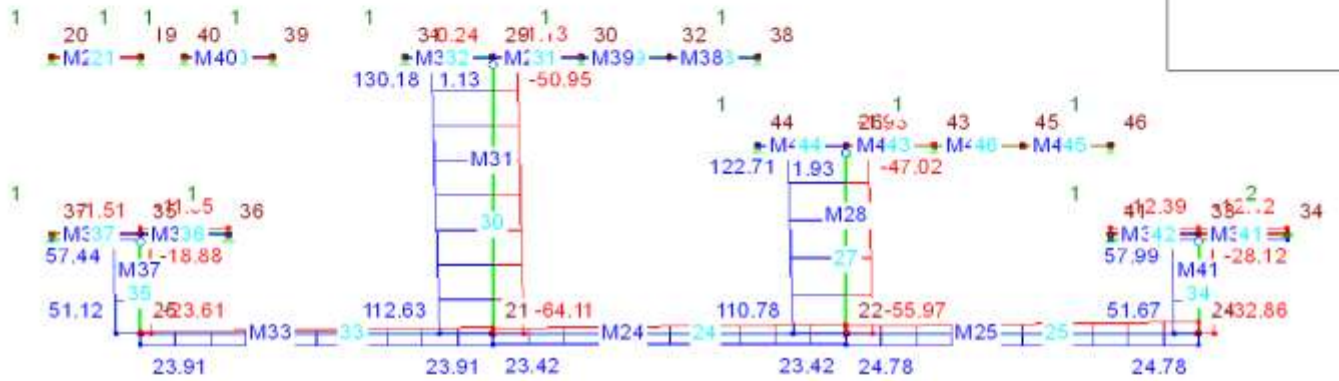


Snedekrachten N

RC 2: UGT
 Snedekrachten N
 Steunpuntreacties
 Resultaatcombinaties: Max- en Min-waardes

Tegen Y-richting in

- Doorsnedes
- 1: IPE 400 | Euro
 - 5: SIGMA 235/65
 - 6: HE B 300 | Eu
 - 7: HE B 220 | Eu
 - 8: U 140 | EN 102



Max N: 130.18, Min N: -64.11 [kN]

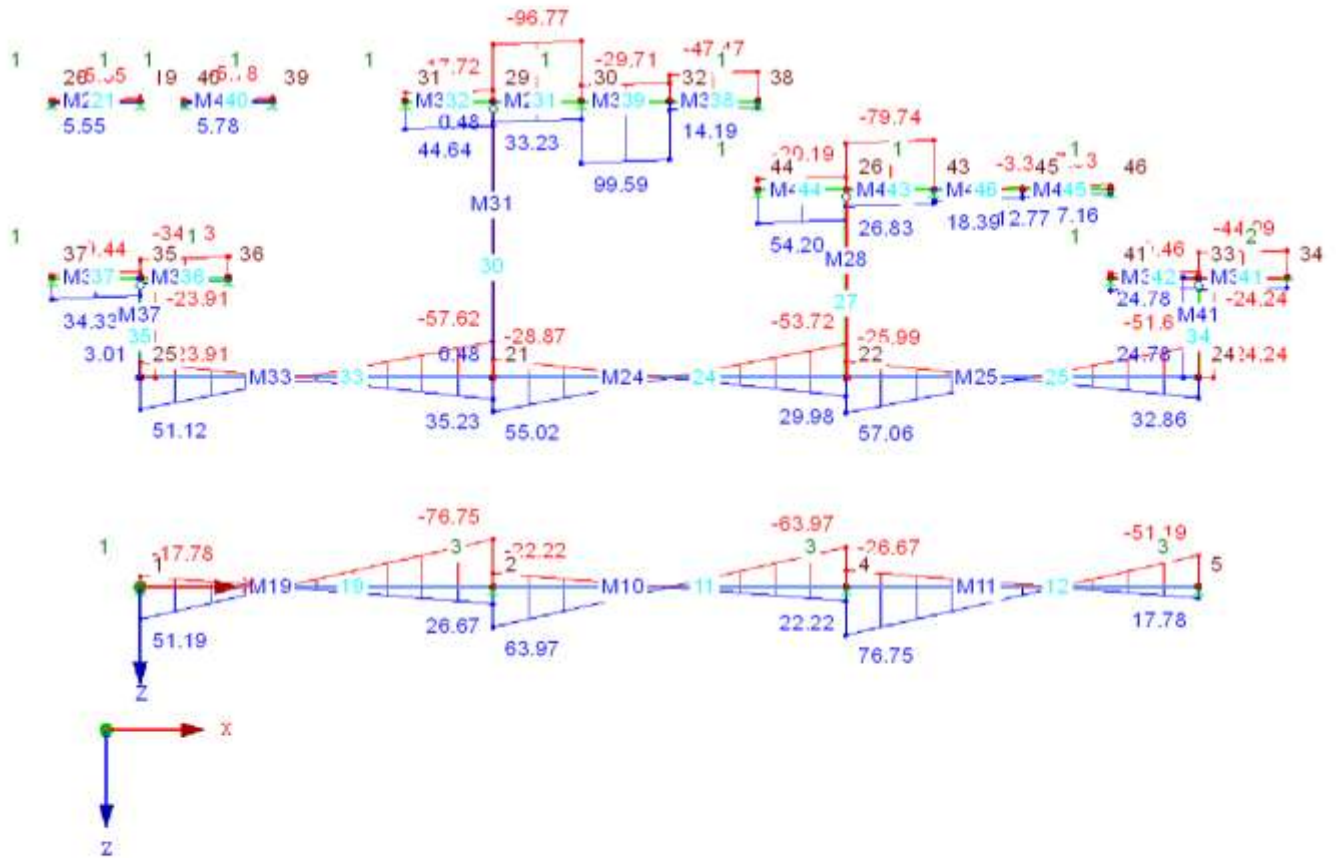
6,837 m

Snedekrachten V_z

RC 2: UGT
 Snedekrachten V-z
 Steunpuntreacties
 Resultaatcombinaties: Max- en Min-waardes

Tegen Y-richting in

Doorsnedes	
1:	IPE 400 Euronorr
5:	SIGMA 235/65/15/
6:	HE B 300 Euronec
7:	HE B 220 Euronec
8:	U 140 EN 10279;



Max V_z : 99.59, Min V_z : -96.77 [kN]

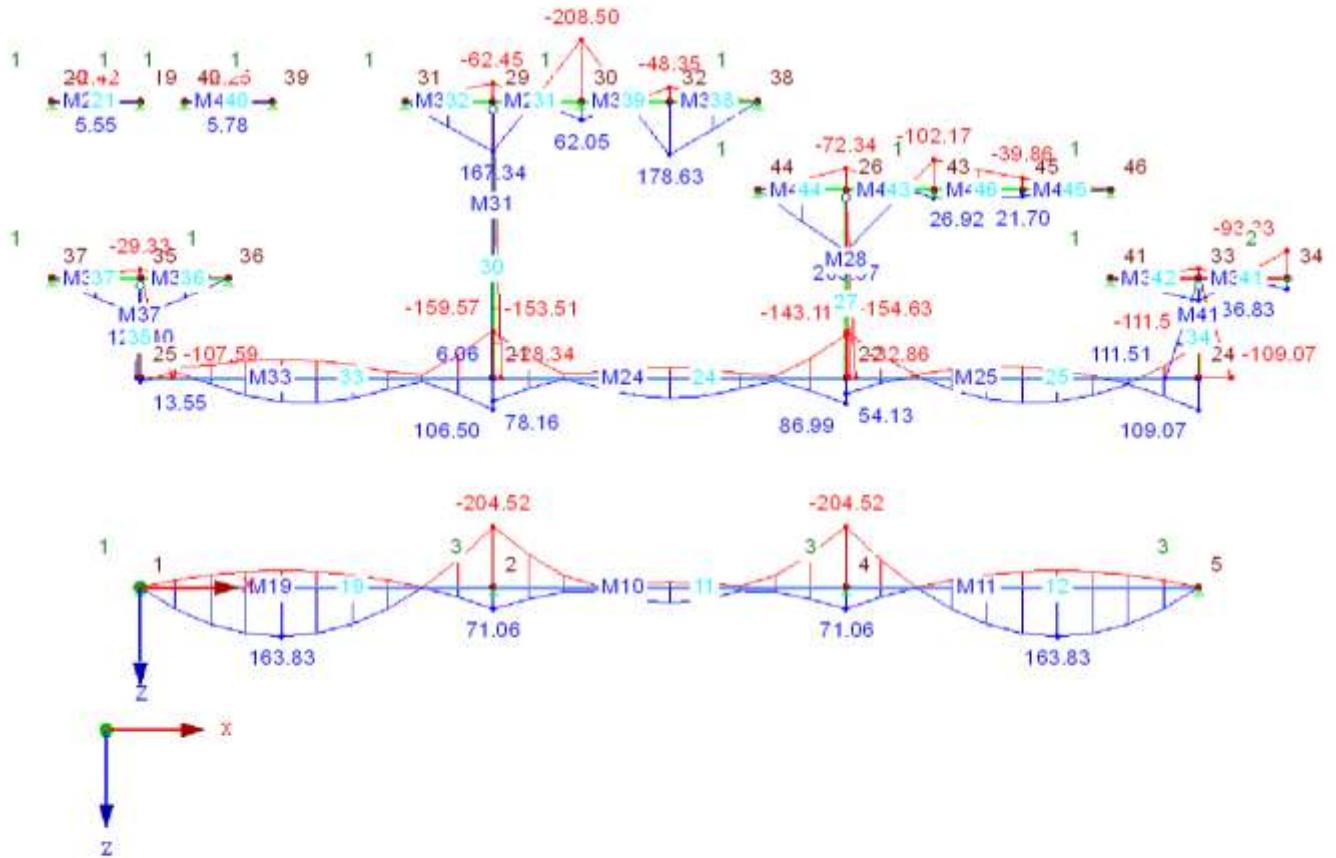
6.837 m

Snedekrachten M_y

RC 2: UGT
 Snedekrachten M_y
 Steunpuntreacties
 Resultaatcombinaties: Max- en Min-waardes

Tegen Y-richting in

Doorsnedes	
1:	IPE 400 Euronorm
5:	SIGMA 235/65/15/
6:	HE B 300 Euronec
7:	HE B 220 Euronec
8:	U 140 EN 10279;



Max M_y : 205.57, Min M_y : -208.50 [kNm]

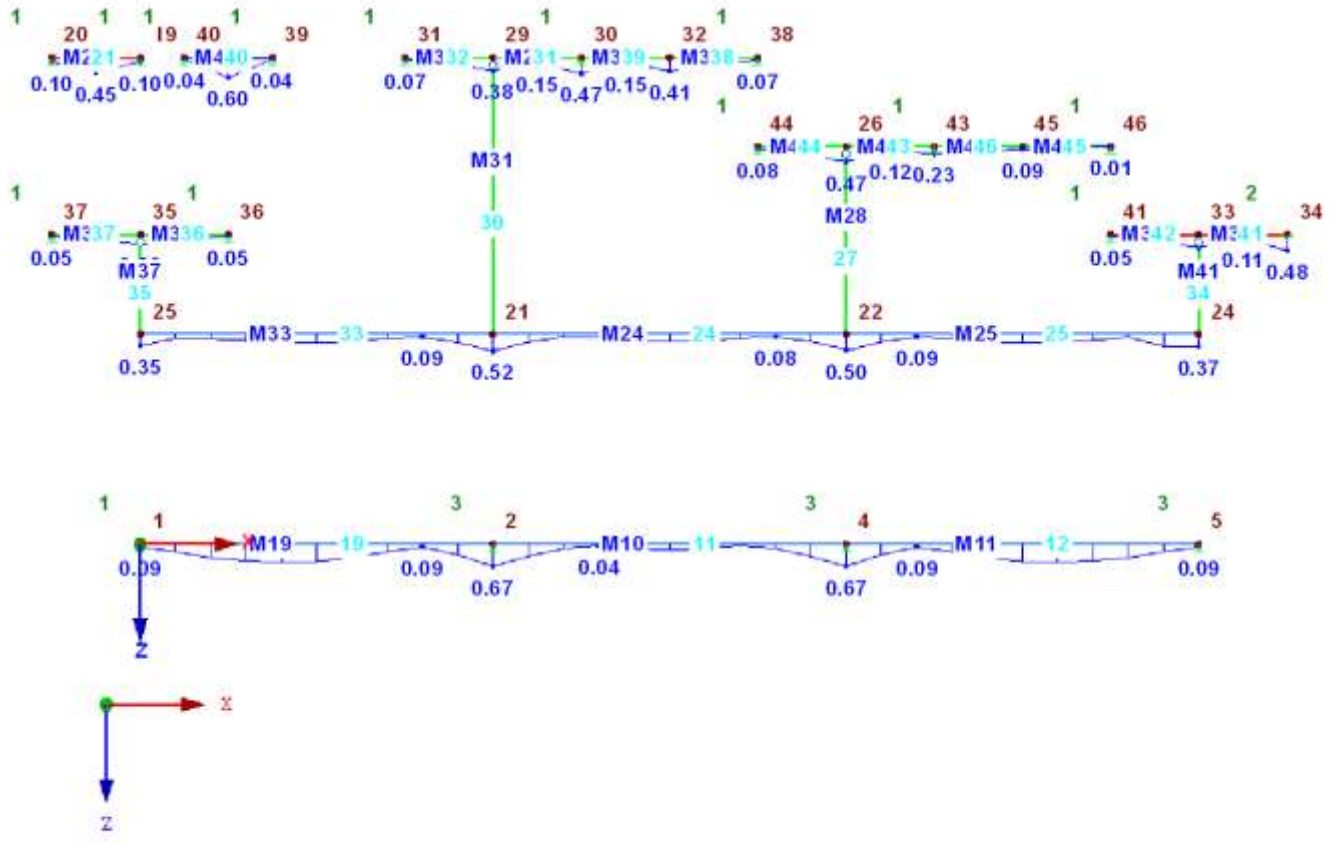
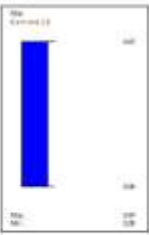
6.837 m

Controle

RF-STEEL EC3 BG1

Uiterste grenstoestand: Doorsnedecontrole, Stabiliteitsberekening, Lasontwerp, Drukontwerp, Plastisch ontwerp

Legen Y-richting in



Max Controle: 0.67

6.837 m

Opmerking

De meest gunstige plaatsing van de PV-panelen dient nog onderzocht te worden. Dit houdt in dat de opstelling, zoals nu gemodeleerd, nog kan veranderen (bijv. 90° gedraaid), zodat het maximaal rendement uit de PV-panelen gehaald kan worden.

Bijlagen

Bijlage 1: Statische eigenschappen multibeams

Multibeam Purlins - Section Properties

Table 1:12 Multibeam section properties

Section	Thickness mm	Area cm ²	Weight kg/m	Ixx cm ⁴	Gross Zxx cm ³	Iyy cm ⁴	Zyy cm ³	Rxx cm	Ryy cm
M145065120	1.20	3.66	2.75	121.15	16.72	19.24	4.56	5.74	2.29
M145065130	1.30	3.99	2.99	131.11	18.09	20.74	4.91	5.73	2.28
M145065140	1.40	4.30	3.21	140.99	19.45	22.21	5.25	5.73	2.27
M145065150	1.50	4.60	3.45	150.77	20.80	23.66	5.60	5.72	2.27
M145065160	1.60	4.91	3.69	160.48	22.14	25.08	5.94	5.72	2.26
M145065180	1.80	5.51	4.15	179.60	24.79	27.86	6.60	5.71	2.25
M145065200	2.00	6.11	4.63	198.62	27.40	30.54	7.23	5.70	2.24
M145065220	2.20	6.71	5.06	217.21	29.97	33.12	7.84	5.69	2.22
M175065120	1.20	4.03	3.02	187.82	21.48	19.29	4.53	6.83	2.19
M175065130	1.30	4.37	3.29	203.42	23.25	20.79	4.89	6.82	2.18
M175065140	1.40	4.71	3.52	218.82	25.01	22.26	5.23	6.82	2.17
M175065150	1.50	5.04	3.79	234.07	26.76	23.71	5.67	6.81	2.17
M175065160	1.60	5.38	4.05	249.21	28.49	25.13	5.91	6.81	2.16
M175065180	1.80	6.04	4.55	279.21	31.92	27.91	6.56	6.80	2.15
M175065200	2.00	6.70	5.09	308.79	35.30	30.60	7.19	6.79	2.14
M175065220	2.20	7.36	5.56	337.89	38.62	33.18	7.80	6.78	2.12
M175065250	2.50	8.33	6.35	380.74	43.52	36.89	8.68	6.76	2.10
M205065120	1.20	4.38	3.29	272.62	26.62	19.32	4.51	7.89	2.10
M205065130	1.30	4.75	3.58	295.39	28.83	20.83	4.86	7.89	2.09
M205065140	1.40	5.11	3.84	317.82	31.01	22.30	5.21	7.89	2.08
M205065150	1.50	5.48	4.13	340.05	33.18	23.75	5.55	7.88	2.08
M205065160	1.60	5.84	4.41	362.13	35.34	25.16	5.88	7.87	2.08
M205065170	1.70	6.21	4.67	384.50	37.52	26.63	6.22	7.87	2.07
M205065180	1.80	6.57	4.96	405.91	39.61	27.96	6.54	7.86	2.06
M205065200	2.00	7.29	5.53	449.12	43.82	30.64	7.17	7.85	2.05
M205065220	2.20	8.00	6.05	491.68	47.98	33.23	7.77	7.84	2.04
M205065250	2.50	9.05	6.91	554.41	54.10	36.94	8.64	7.82	2.02
M205065270	2.70	9.76	7.49	595.41	58.10	39.29	9.20	7.81	2.01
M235065130	1.30	5.12	3.86	408.72	34.79	20.86	4.85	8.93	2.02
M235065140	1.40	5.52	4.14	439.84	37.44	22.34	5.19	8.92	2.01
M235065150	1.50	5.92	4.45	470.70	40.07	23.79	5.53	8.92	2.01
M235065160	1.60	6.31	4.76	501.35	42.68	25.21	5.86	8.91	2.00
M235065170	1.70	6.70	5.04	531.67	45.26	26.59	6.18	8.91	1.99
M235065180	1.80	7.10	5.35	562.19	47.83	28.00	6.51	8.91	1.99
M235065200	2.00	7.88	5.97	622.25	52.97	30.69	7.14	8.90	1.97
M235065220	2.20	8.65	6.53	681.49	58.01	33.27	7.75	8.89	1.96
M235065250	2.50	9.80	7.40	788.88	65.45	38.98	8.82	8.88	1.94
M235065270	2.70	10.56	8.08	826.07	70.52	39.33	9.17	8.84	1.93
M265065140	1.40	5.93	4.46	598.70	44.29	22.37	5.17	9.95	1.94
M265065150	1.50	6.36	4.79	627.97	47.40	23.82	5.51	9.94	1.94
M265065160	1.60	6.78	5.13	669.97	50.50	25.25	5.84	9.93	1.93
M265065180	1.80	7.63	5.76	750.38	56.64	28.04	6.49	9.92	1.92
M265065200	2.00	8.47	6.43	830.83	62.71	30.72	7.12	9.91	1.91
M265065220	2.20	9.30	7.03	910.21	68.71	33.31	7.72	9.90	1.89
M265065250	2.50	10.54	8.03	1027.46	77.56	37.01	8.59	9.87	1.87
M265065270	2.70	11.36	8.70	1104.27	83.96	39.38	9.14	9.86	1.86
M300090150	1.50	7.75	5.86	1017.30	67.83	54.24	9.60	11.45	2.64
M300090160	1.60	8.27	6.27	1084.90	72.30	57.60	10.20	11.45	2.64
M300090180	1.80	9.31	7.05	1217.51	81.19	64.22	11.37	11.44	2.63
M300090200	2.00	10.34	7.86	1349.43	89.97	70.67	12.62	11.42	2.61
M300090250	2.50	12.89	9.62	1673.13	111.56	86.07	15.27	11.39	2.58
M300090270	2.70	13.91	10.64	1800.32	120.04	91.94	16.32	11.38	2.57
M350090150	1.50	8.48	6.43	1470.17	84.02	64.45	9.72	13.16	2.53
M350090160	1.60	9.05	6.87	1567.25	89.57	67.88	10.33	13.16	2.53
M350090180	1.80	10.19	7.72	1760.37	100.51	64.50	11.52	13.14	2.52
M350090200	2.00	11.32	8.62	1951.76	111.54	70.99	12.69	13.13	2.50
M350090250	2.50	14.12	10.77	2422.01	138.42	86.50	15.49	13.09	2.47
M350090270	2.70	15.34	11.66	2657.07	148.93	92.47	16.57	13.08	2.46

Leader Angle section properties

Section	Mass Kg/m	Area cm ²	Ixx/Iyy cm ⁴	Ixy cm ⁴	Iuu cm ⁴	Zxx/Zyy cm ³	Zvu cm ²	Zuu cm ²	Rxx/Ryy cm	Rvu cm	Ruu cm
AR (70x70)	3.02	3.84	18.83	7.53	30.13	3.56	2.94	6.04	2.21	1.40	2.80
AC (45x45)	1.33	1.70	3.44	1.38	5.90	1.02	0.84	1.80	1.42	0.88	1.81

Product Dimensions and References

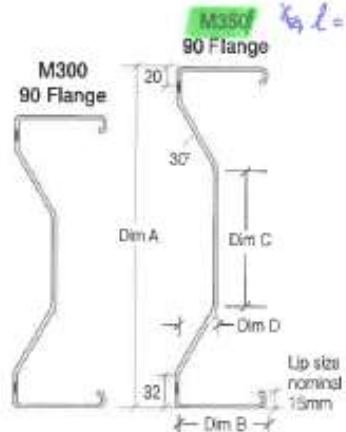
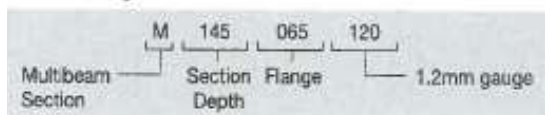
Multibeam Purlins

Table 1:6 Multibeam Purlin Product Dimensions and References

References	Weight Kg/m	A	B	C	D	Gauge (mm)
M145065120	2.75	145	65	8	20	1.20
M145065130	2.99	145	65	8	20	1.30
M145065140	3.21	145	65	8	20	1.40
M145065150	3.45	145	65	8	20	1.50
M145065160	3.69	145	65	8	20	1.60
M145065180	4.15	145	65	8	20	1.80
M145065200	4.63	145	65	8	20	2.00
M145065220	5.08	145	65	8	20	2.20
M175065120	3.02	175	65	38	20	1.20
M175065130	3.29	175	65	38	20	1.30
M175065140	3.52	175	65	38	20	1.40
M175065150	3.79	175	65	38	20	1.50
M175065160	4.05	175	65	38	20	1.60
M175065180	4.55	175	65	38	20	1.80
M175065200	5.08	175	65	38	20	2.00
M175065220	5.56	175	65	38	20	2.20
M175065250	6.35	175	65	38	20	2.50
M205065120	3.29	205	65	68	20	1.20
M205065130	3.58	205	65	68	20	1.30
M205065140	3.84	205	65	68	20	1.40
M205065150	4.13	205	65	68	20	1.50
M205065160	4.41	205	65	68	20	1.60
M205065170	4.87	205	65	68	20	1.70
M205065180	4.96	205	65	68	20	1.80
M205065200	5.53	205	65	68	20	2.00
M205065220	6.05	205	65	68	20	2.20
M205065250	6.91	205	65	68	20	2.50
M205065270	7.49	205	65	68	20	2.70

References	Weight Kg/m	A	B	C	D	Gauge (mm)
M235065130	3.86	235	65	98	20	1.30
M235065140	4.14	235	65	98	20	1.40
M235065150	4.45	235	65	98	20	1.50
M235065160	4.76	235	65	98	20	1.60
M235065170	5.04	235	65	98	20	1.70
M235065180	5.35	235	65	98	20	1.80
M235065200	5.97	235	65	98	20	2.00
M235065220	6.53	235	65	98	20	2.20
M235065250	7.46	235	65	98	20	2.50
M235065270	8.08	235	65	98	20	2.70
M265065140	4.46	265	65	128	20	1.40
M265065150	4.79	265	65	128	20	1.50
M265065160	5.13	265	65	128	20	1.60
M265065180	5.78	265	65	128	20	1.80
M265065200	6.43	265	65	128	20	2.00
M265065220	7.03	265	65	128	20	2.20
M265065250	8.03	265	65	128	20	2.50
M265065270	8.70	265	65	128	20	2.70
M300090150	5.86	300	90	94	40	1.50
M300090160	6.27	300	90	94	40	1.60
M300090180	7.05	300	90	94	40	1.80
M300090200	7.86	300	90	94	40	2.00
M300090250	9.82	300	90	94	40	2.50
M300090270	10.64	300	90	94	40	2.70
M350090150	6.43	350	90	144	40	1.50
M350090160	6.87	350	90	144	40	1.60
M350090180	7.72	350	90	144	40	1.80
M350090200	8.62	350	90	144	40	2.00
M350090250	10.77	350	90	144	40	2.50
M350090270	11.66	350	90	144	40	2.70

Reference Key



Gauges	Gauges	Gauges	Gauges	Gauges	Gauges	Gauges
1.2	1.2	1.2	-	-	-	-
1.3	1.3	1.3	1.3	-	-	-
1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	-	-
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
-	-	1.7	1.7	-	-	-
1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	-	-
-	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
-	-	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7

