

STATISCHE BEREKENING

PROJEKT : Brug Golfbaan Cromvoirt

ONDERDEEL : Stalen leuning

VERKOOPREGELNR. : M02859-105

OPDRACHTGEVER : Cromvoirts Landgoed BV
Koningsweg 101
5211 BH 's-Hertogenbosch

Autorisatie Jos van den Bersselaar Constructie BV				
	Naam	Functie	Datum	Akkoord
Gecontroleerd door	Koen van Balkom	Projectleider	19-05-2017	
Auteur	Ronn van Slobbe	Constructeur	19-05-2017	
Document Historie				
Rev.	Datum	Omschrijving aanpassing	Status	
	19-05-2017	Eerste versie	Ter goedkeuring	

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Algemene gegevens	3
Materialen	3
Algemene omschrijving	4
Belastingen	5
Stalen leuning	6
Verankering leuning op brug	9
Bijlage A: Scia-computerberekening “Stalen leuning” (blz. 1 t/m 10)	10



Verkoopregelnr. :	M02859-105
Project :	Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel :	Stalen leuning

Algemene gegevens

Materialen

Profielstaal	:	S 355 (Cortenstaal)
Bouten	:	M16-8.8 (tenzij anders vermeld)
Ankers	:	M16-4.6 (tenzij anders vermeld)
Lassen	:	minimaal 4 mm. (tenzij anders vermeld)

Als uitgangspunt voor deze berekening dient het volgende document:

- Basis of Design (BOD) Loopbrug in golfterrein te Cromvoirt (dd. 25-04-2017)



Verkoopregelnr.	:	M02859-105
Project	:	Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel	:	Stalen leuning

Algemene omschrijving

De Cortenstalen leuning bestaat uit modules van 2,50 meter breed.

De voor en achterzijde is een staalplaat van 5 mm dik en aan de beide uiteinde van elke module is een baluster van strip 240x15 aanwezig welke m.b.v. 2 M20-8.8 bouten bevestigd is op de onderliggende brug.



Verkoopregelnr.	:	M02859-105
Project	:	Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel	:	Stalen leuning

Belastingen

Belastingaannamen

Ontwerplevensduur = 50 jaar
Windgebied III ; Onbebouwd gebied
 $h \leq 5 \text{ m.} \rightarrow q_p = 0,54 \text{ kN/m}^2 ; c_{prob} = 1,00$

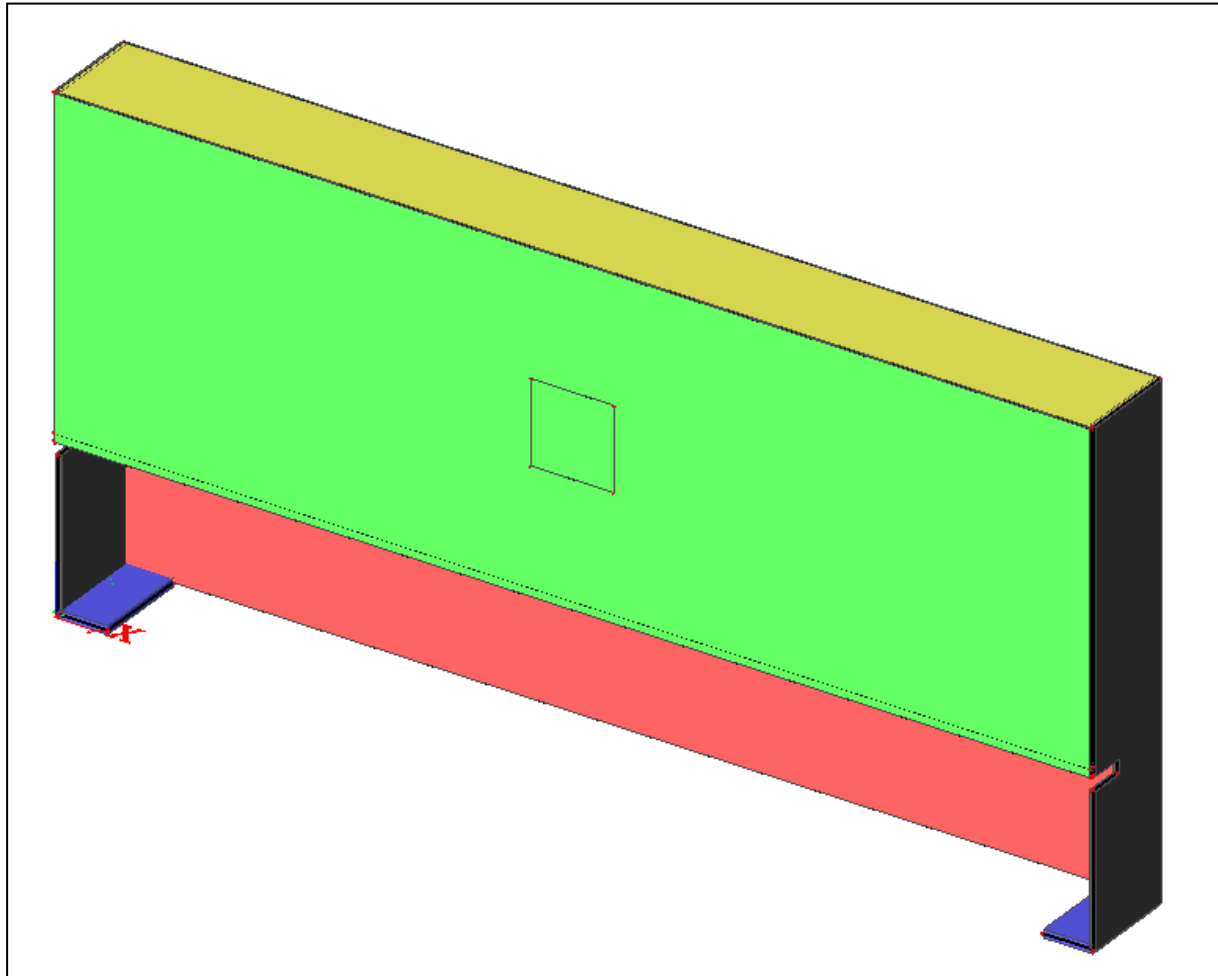
		G_k [kN/m]	q_k [kN/m]	Q_k [kN]	ψ_0
Leuning	Cat. : Overige ruimten				
eigen gewicht	=	0,50			
		0,50	0,00	0,00	
leuningbelasting ("Overige ruimten"; Tabel NB.6)			0,80	1,00	
belasting (zone B; 200x200)				0,7	



Verkoopregelnr. : M02859-105
Project : Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel : Stalen leuning

Stalen leuning

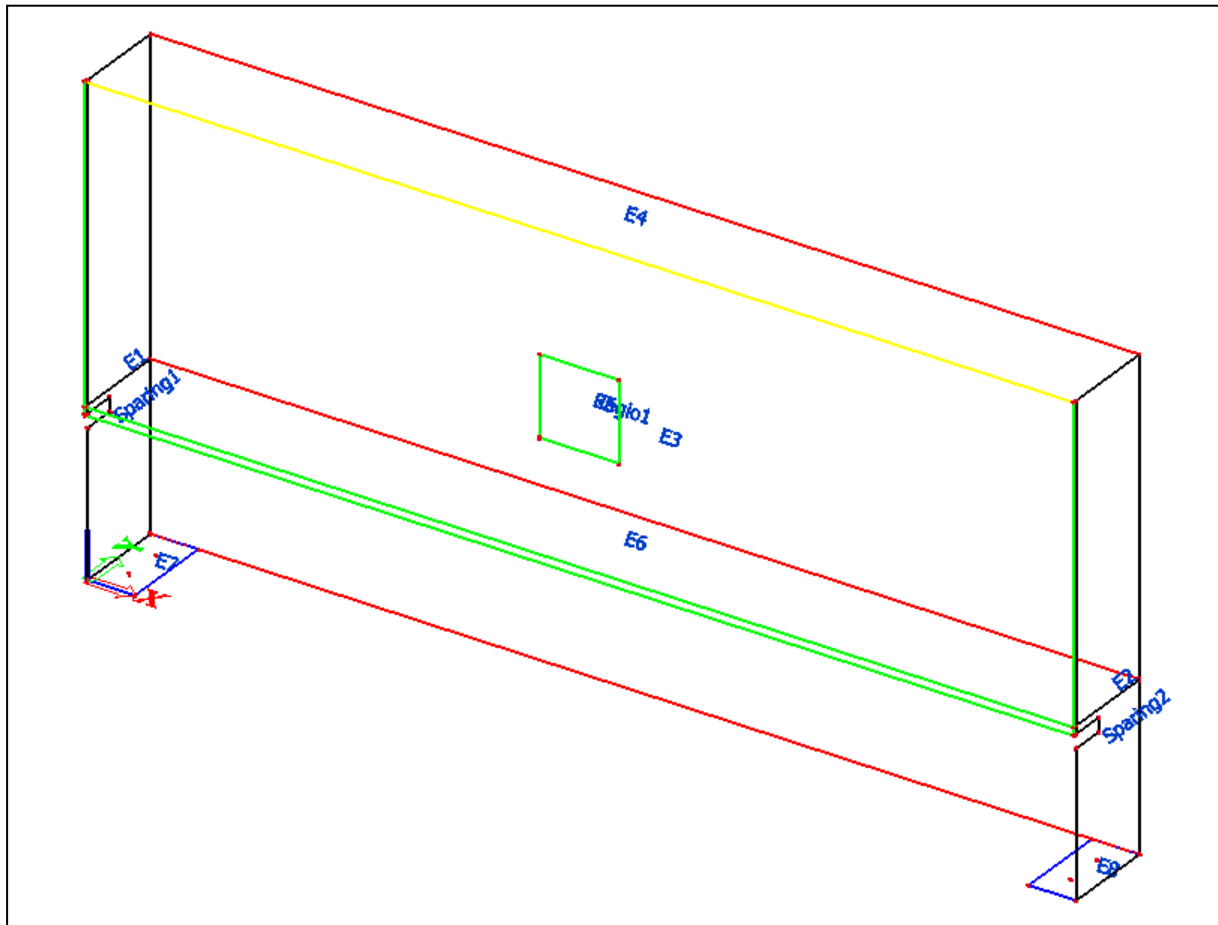
Er wordt een module uitgerend van 2,50 meter lang.



Virtueel model



Verkoopregelnr.	:	M02859-105
Project	:	Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel	:	Stalen leuning



Constructief model

1. Eigen gewicht

e.g. m.b.v. computer

2. leuningbelasting

$$q = \text{leuning} = 0,8 \text{ kN/m}$$

3. Puntlast zone B

$$P = \text{leuning} = 0,7 / (0,200 - 0,200) = 17,5 \text{ kN/m}$$

4. Wind +Y

$$p = \text{leuning} = 0,54 \text{ kN/m}^2$$



Verkoopregelnr. : M02859-105
Project : Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel : Stalen leuning

5. Wind -Y

p = leuning

= 0,54 kN/m²

Zie Bijlage A: Scia-computerberekening

=====

Conclusie:

- Maximale $\sigma_e = 247,1 \text{ N/mm}^2$ (zie Bijlage A; blz. 9) $\leq 355 \text{ N/mm}^2$ → akkoord.
- Maximale verplaatsing is 3,6 mm (zie Bijlage A; blz. 9) $\leq 20 \text{ mm}$ → akkoord.



Verkoopregelnr. : M02859-105
Project : Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel : Stalen leuning

Verankering leuning op brug

De leuningmodule wordt met totaal 2 bouten M20-8.8 op de brug vastgezet, d.w.z. 2 M20-8.8 per eindbaluster.

Reacties

Lineaire berekening, Extreem: Globaal

Selectie: Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn3/K22	UGT-B/2	-2,05	-1,91	-35,34	0,00	0,00	0,00
Sn1/K20	UGT-B/2	2,05	-1,91	-35,34	0,00	0,00	0,00
Sn1/K20	UGT-B/3	2,02	-1,91	-35,11	0,00	0,00	0,00
Sn1/K20	UGT-B/4	-0,67	0,66	7,95	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	UGT-B/3	0,44	-1,09	37,30	0,00	0,00	0,00
Sn1/K20	UGT-B/5	-0,14	-0,01	1,00	0,00	0,00	0,00

Toepassen M20-8.8

M20-8.8 $\rightarrow F_{t,d} = 141 \text{ kN}$

u.c. = $37,3 / 141 = 0,26 \leq 1,0 \rightarrow$ akkoord.

Voetplaat 20 mm dik

$M_{\max} = 37,3 \cdot 0,050 = 1,86 \text{ kNm}$

≠ 100x20 $\rightarrow$
(spreiding 100 mm)
(S355)

$$\text{u.c.} = \frac{1,86 \cdot 10^6}{355 \cdot \frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 20^2} = 0,79 \leq 1,0 \rightarrow \text{akkoord.}$$



Verkoopregelnr. : M02859-105
Project : Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel : Stalen leuning

Bijlage A: Scia-computerberekening "Stalen leuning" (blz. 1 t/m 10)



Verkoopregelnr. : M02859-105
Project : Brug Golfbaan Cromvoirt
Onderdeel : Stalen leuning

1. Inhoudsopgave

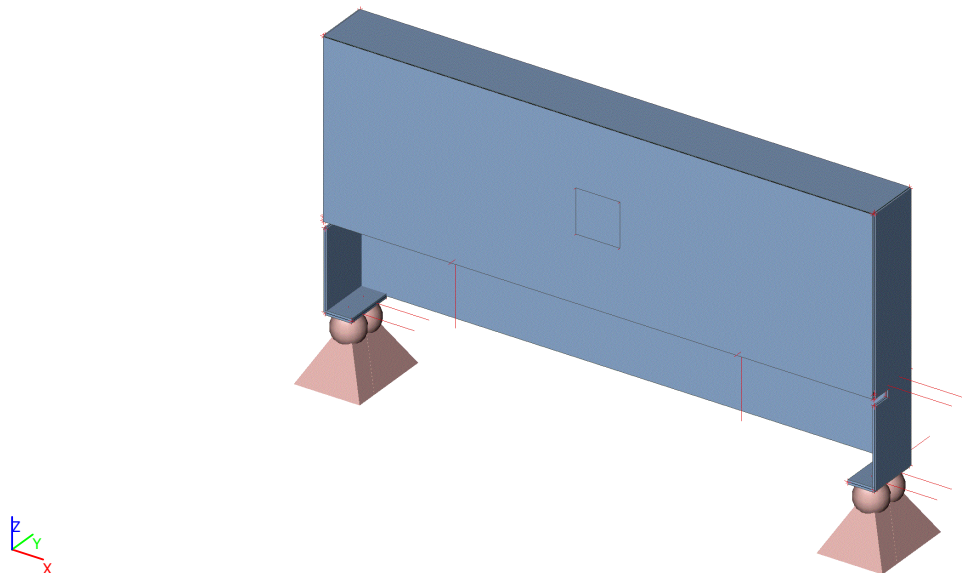
1. Inhoudsopgave	1
2. Project	1
3. Modelgegevens	2
3.1. Rekenmodel	2
3.2. Rekenmodel	2
3.3. Knopen	2
3.4. Staven	3
3.5. Doorsneden	3
3.6. Materialen	3
3.7. Knoopondersteuning	3
4. Belastingen	3
4.1. Belastingsgevallen	3
4.1.1. Belastingsgevallen - BG1	3
4.1.2. Belastingsgevallen - BG2	3
4.1.3. Belastingsgevallen - BG3	3
4.1.4. Belastingsgevallen - BG4	4
4.1.5. Belastingsgevallen - BG5	4
4.2. BG2	4
4.3. BG3	4
4.4. BG4	5
4.5. BG5	5
4.6. Combinaties	5
4.7. Belastinggroepen	6
4.8. Resultaatklassen	6
4.9. Combinatiesleutel	6
5. Berekeningsverslag	6
6. Mechanica-resultaten	7
6.1. Interne krachten van staven	7
6.2. Reacties	7
6.2.1. Reacties BG1	7
6.2.2. Reacties BG2	7
6.2.3. Reacties BG3	8
6.2.4. Reacties BG4	8
6.2.5. Reacties UGT	8
6.3. Verplaatsing van knopen	8
7. Staalcontrole	9
7.1. 2D element - Spanningen	9
7.2. 2D element - Spanningen; sigE+	10

2. Project

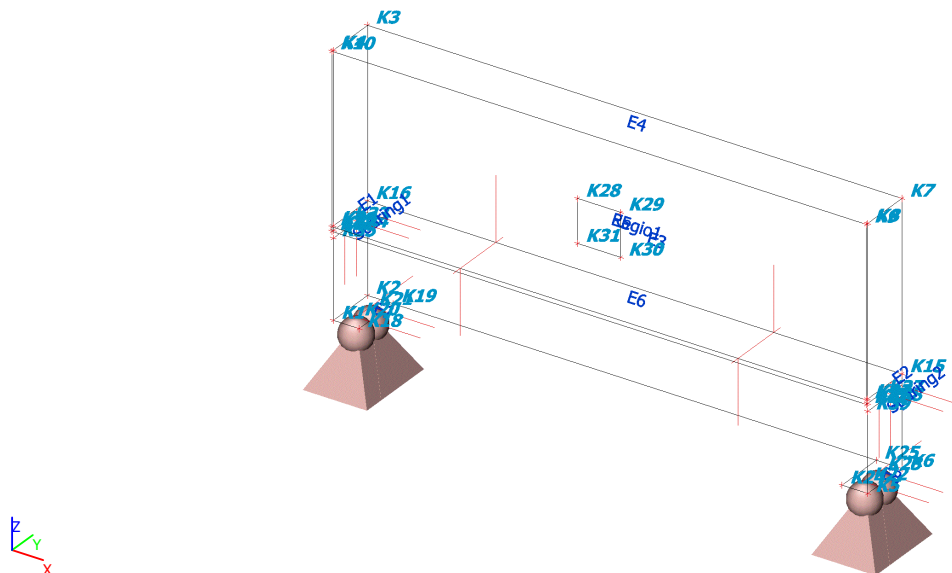
Licentienaam	Jos van den Bersselaar Constructie BV
Project	M02859-105
Onderdeel	Stalen leuningelement
Omschrijving	Brug Golfbaan Cromvoirt
Auteur	Ronn van Slobbe
Datum	15. 05. 2017
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	38
Aantal staven :	0
Aantal platen :	8
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	0
Aantal belastingsgevallen :	5
Aantal gebruikte materialen :	1
Gravitatieversnelling [m/s ²]	9,810
Nationale norm	EC - EN

3. Modelgegevens

3.1. Rekenmodel



3.2. Rekenmodel



3.3. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	0,000
K2	0,000	0,240	0,000
K3	0,000	0,240	1,200
K4	0,000	0,000	1,200
K5	2,500	0,000	0,000
K6	2,500	0,240	0,000
K7	2,500	0,240	1,200
K8	2,500	0,000	1,200

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K9	2,500	-0,010	1,200
K10	0,000	-0,010	1,200
K11	2,500	-0,010	0,400
K12	0,000	-0,010	0,400
K13	0,000	-0,010	0,420
K14	2,500	-0,010	0,420
K15	2,500	0,240	0,420
K16	0,000	0,240	0,420

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K18	0,120	0,000	0,000
K19	0,120	0,240	0,000
K20	0,060	0,070	0,000
K21	0,060	0,170	0,000
K22	2,440	0,070	0,000
K23	2,440	0,170	0,000
K24	2,380	0,000	0,000
K25	2,380	0,240	0,000
K26	0,000	0,000	0,420
K27	2,500	0,000	0,420
K28	1,150	-0,010	0,900

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K29	1,350	-0,010	0,900
K30	1,350	-0,010	0,700
K31	1,150	-0,010	0,700
K32	0,000	0,000	0,400
K33	0,000	0,085	0,400
K34	0,000	0,085	0,365
K35	0,000	0,000	0,365
K36	2,500	0,000	0,400
K37	2,500	0,085	0,400
K38	2,500	0,085	0,365
K39	2,500	0,000	0,365

3.4. Staven

Lege tabel

3.5. Doorsneden

Lege tabel

3.6. Materialen

Staal EC3

Naam	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
S 355	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0

3.7. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K20	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K21	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K22	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K23	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

4. Belastingen

4.1. Belastingsgevallen

4.1.1. Belastingsgevallen - BG1

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting
BG1	EG Constructie	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z

4.1.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG2	Leuningbelasting Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen

4.1.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	Puntlast zone B Standaard	Variabel Statisch	LG2	Kort	Geen

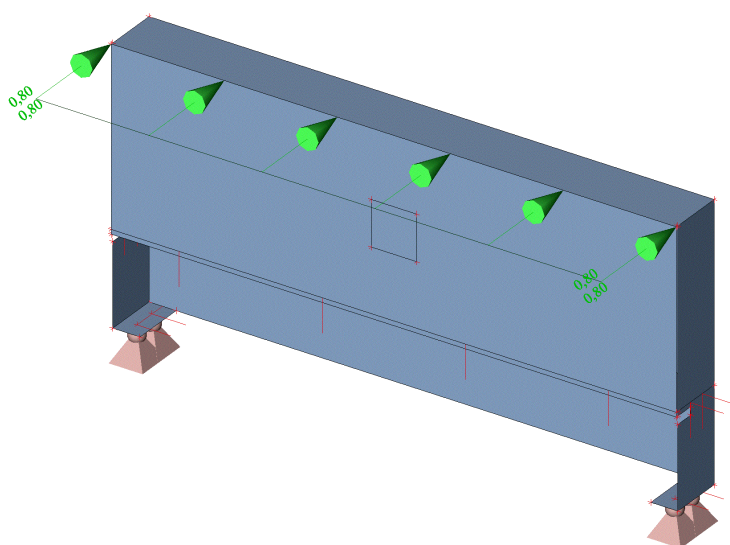
4.1.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG4	Wind +Y	Variabel	LG3	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

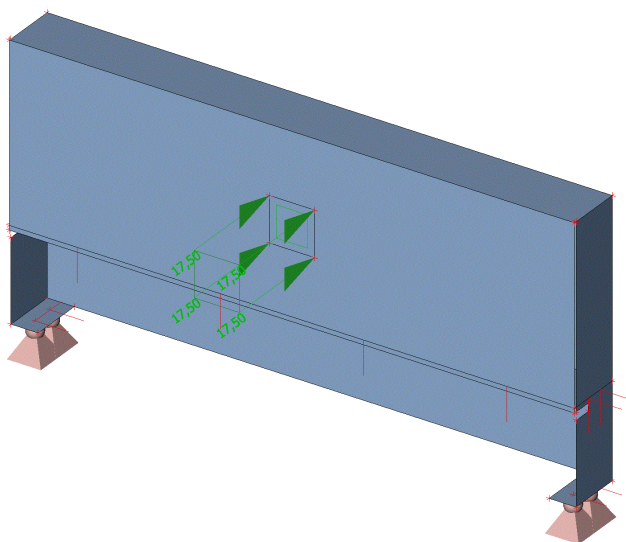
4.1.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5	Wind -Y	Variabel	LG3	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

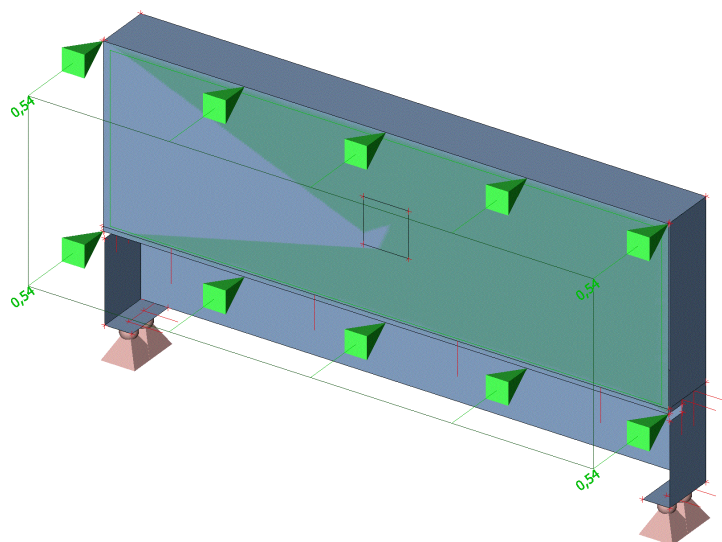
4.2. BG2



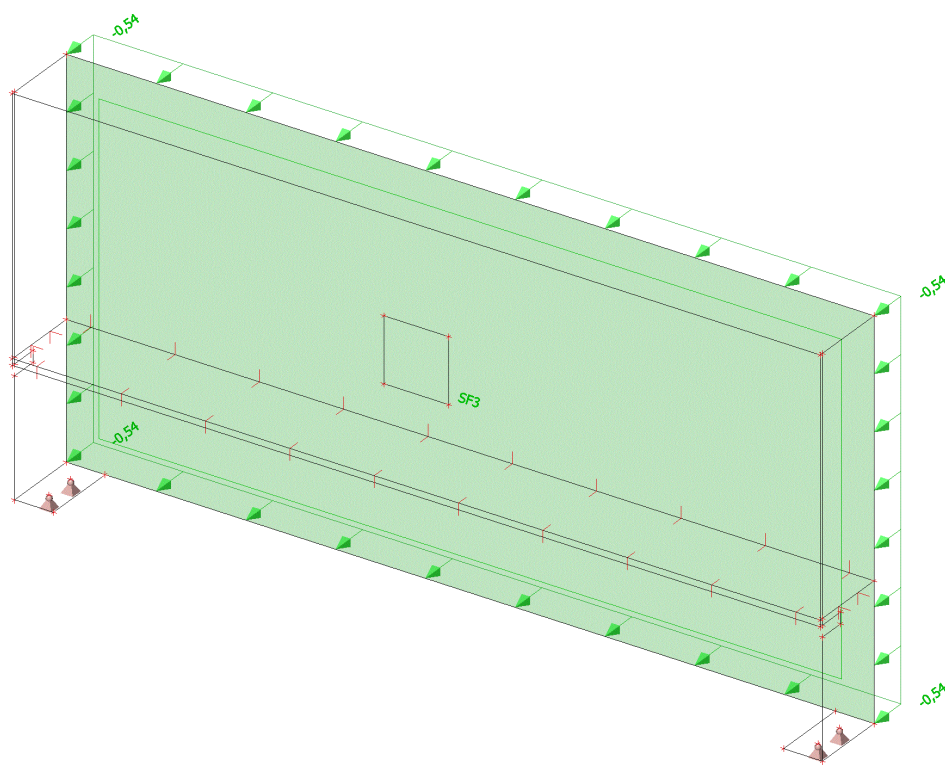
4.3. BG3



4.4. BG4



4.5. BG5



4.6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT-B		EN-UGT (STR/GEO) Set B	BG1 - EG Constructie	1,00
			BG2 - Leuningbelasting	1,00
			BG3 - Puntlast zone B	1,00
			BG4 - Wind +Y	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG5 - Wind -Y	1,00
BGT-Kar		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - EG Constructie	1,00
			BG2 - Leuningbelasting	1,00
			BG3 - Puntlast zone B	1,00
			BG4 - Wind +Y	1,00
			BG5 - Wind -Y	1,00
BGT-Freq		EN-BGT Frequent	BG1 - EG Constructie	1,00
			BG2 - Leuningbelasting	1,00
			BG3 - Puntlast zone B	1,00
			BG4 - Wind +Y	1,00
			BG5 - Wind -Y	1,00
BGT-Qua		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - EG Constructie	1,00
			BG2 - Leuningbelasting	1,00
			BG3 - Puntlast zone B	1,00
			BG4 - Wind +Y	1,00
			BG5 - Wind -Y	1,00

4.7. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Exclusief	Cat F: Voertuigen <30kN
LG3	Variabel	Exclusief	Wind

4.8. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT-B - EN-UGT (STR/GEO) Set B
Alle BGT	BGT-Kar - EN - BGT Karakteristiek
	BGT-Freq - EN-BGT Frequent
	BGT-Qua - EN-BGT Quasi-permanent
Alle UGT+BGT	UGT-B - EN-UGT (STR/GEO) Set B
	BGT-Kar - EN - BGT Karakteristiek
	BGT-Freq - EN-BGT Frequent
	BGT-Qua - EN-BGT Quasi-permanent

4.9. Combinatiesleutel

Combinatiesleutel

Naam	Omschrijving van de combinaties
1	BG1*1,20 +BG5*1,50
2	BG1*0,90 +BG2*1,50
3	BG1*1,20 +BG2*1,50
4	BG1*0,90 +BG5*1,50
5	BG1*1,35
6	BG1*1,20 +BG2*1,05 +BG4*1,50
7	BG1*0,90 +BG2*1,05 +BG4*1,50
8	BG1*1,00 +BG2*1,00
9	BG1*1,00 +BG5*1,00
10	BG1*1,00 +BG3*0,70 +BG4*1,00
11	BG1*1,00 +BG3*1,00

5. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	17348
Aantal 1D elementen	0
Aantal netknopen	17443
Aantal vergelijkingen	104658
Belastinggevallen	BG1
	BG2
	BG3
	BG4
	BG5

Aantal 2D elementen	17348
Aantal 1D elementen	0
Aantal netknopen	17443
Aantal vergelijkingen	104658
Buigtheorie	Mindlin
Start berekening	19.05.2017 09:19
Einde berekening	19.05.2017 09:19

Som van lasten en reacties.

	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	0.0	0.0	-3.6
	knoopreacties	0.0	0.0	3.6
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2	last	0.0	4.0	0.0
	knoopreacties	0.0	-4.0	0.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3	last	0.0	0.7	0.0
	knoopreacties	0.0	-0.7	0.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG4	last	0.0	1.1	0.0
	knoopreacties	0.0	-1.1	0.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG5	last	0.0	-1.6	0.0
	knoopreacties	0.0	1.6	0.0
	lijnreacties	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

6. Mechanica-resultaten

6.1. Interne krachten van staven

Lineaire berekening, Extreem : Staaf, Systeem : Hoofd

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

6.2. Reacties

6.2.1. Reacties BG1

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG1

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K20	BG1	-0,10	-0,01	0,74	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	BG1	0,08	0,01	1,08	0,00	0,00	0,00
Sn3/K22	BG1	0,10	-0,01	0,74	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	BG1	-0,08	0,01	1,08	0,00	0,00	0,00

6.2.2. Reacties BG2

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG2

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K20	BG2	1,42	-1,27	-24,00	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	BG2	0,23	-0,73	24,00	0,00	0,00	0,00

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn3/K22	BG2	-1,42	-1,27	-24,00	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	BG2	-0,23	-0,73	24,00	0,00	0,00	0,00

6.2.3. Reacties BG3

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG3

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K20	BG3	0,17	-0,20	-2,80	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	BG3	0,10	-0,15	2,80	0,00	0,00	0,00
Sn3/K22	BG3	-0,17	-0,20	-2,80	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	BG3	-0,10	-0,15	2,80	0,00	0,00	0,00

6.2.4. Reacties BG4

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Belastingsgevallen : BG4

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K20	BG4	0,29	-0,32	-4,32	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	BG4	0,10	-0,22	4,32	0,00	0,00	0,00
Sn3/K22	BG4	-0,29	-0,32	-4,32	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	BG4	-0,10	-0,22	4,32	0,00	0,00	0,00

6.2.5. Reacties UGT

Lineaire berekening, Extreem : Knoop

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K20	UGT-B/1	-0,70	0,66	8,18	0,00	0,00	0,00
Sn1/K20	UGT-B/2	2,05	-1,91	-35,34	0,00	0,00	0,00
Sn1/K20	UGT-B/3	2,02	-1,91	-35,11	0,00	0,00	0,00
Sn1/K20	UGT-B/4	-0,67	0,66	7,95	0,00	0,00	0,00
Sn1/K20	UGT-B/5	-0,14	-0,01	1,00	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	UGT-B/4	0,05	0,55	-6,32	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	UGT-B/6	0,49	-1,10	32,98	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	UGT-B/7	0,47	-1,10	32,65	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	UGT-B/1	0,07	0,55	-5,99	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	UGT-B/3	0,44	-1,09	37,30	0,00	0,00	0,00
Sn2/K21	UGT-B/5	0,11	0,01	1,46	0,00	0,00	0,00
Sn3/K22	UGT-B/2	-2,05	-1,91	-35,34	0,00	0,00	0,00
Sn3/K22	UGT-B/1	0,70	0,66	8,18	0,00	0,00	0,00
Sn3/K22	UGT-B/3	-2,02	-1,91	-35,11	0,00	0,00	0,00
Sn3/K22	UGT-B/4	0,67	0,66	7,95	0,00	0,00	0,00
Sn3/K22	UGT-B/5	0,14	-0,01	1,00	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	UGT-B/6	-0,49	-1,10	32,98	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	UGT-B/4	-0,05	0,55	-6,32	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	UGT-B/7	-0,47	-1,10	32,65	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	UGT-B/1	-0,07	0,55	-5,99	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	UGT-B/3	-0,44	-1,09	37,30	0,00	0,00	0,00
Sn4/K23	UGT-B/5	-0,11	0,01	1,46	0,00	0,00	0,00

6.3. Verplaatsing van knopen

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle BGT

Knoop	BG	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
K39	BGT-Kar/8	-0,1	0,7	0,3	-1,8	0,8	-0,6
K35	BGT-Kar/8	0,1	0,7	0,3	-1,8	-0,8	0,6
K9	BGT-Kar/9	0,0	-0,6	-0,1	0,7	0,0	0,0
K3	BGT-Kar/8	0,0	2,4	-0,1	-2,1	-0,1	0,2
K9	BGT-Kar/8	0,0	2,4	0,4	-1,6	-0,1	-0,2
K30	BGT-Kar/10	0,0	1,2	0,1	-3,7	0,0	-1,3
K28	BGT-Kar/11	0,0	1,2	0,0	2,4	0,0	1,9
K5	BGT-Kar/8	0,0	0,0	0,3	-1,7	-3,6	-0,2
K1	BGT-Kar/8	0,0	0,0	0,3	-1,7	3,6	0,2
K29	BGT-Kar/11	0,0	1,2	0,0	2,4	0,0	-1,9

7. Staalcontrole

7.1. 2D element - Spanningen

Lineaire berekening, Extreem : Globaal

Selectie : Alle

Klasse : Alle UGT

Hoofd grootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaft	BG	elem	sig1+ [MPa]	sig2+ [MPa]	alfa+ [deg]	sigE+ [MPa]	taumaxb [MPa]
			sig1- [MPa]	sig2- [MPa]	alfa- [deg]	sigE- [MPa]	
E8	Alle UGT	17312	-156,5	-200,7	-66,58	42,8	20,4
			-33,3	-46,1	-55,53	41,2	
E7	Alle UGT	17223	284,9	129,8	32,37	247,1	96,5
			50,8	18,6	30,68	241,9	
E7	Alle UGT	17232	-101,1	-259,3	-34,02	53,1	21,3
			-24,1	-59,8	-36,64	52,1	
E7	Alle UGT	17219	233,6	189,2	43,32	214,9	98,2
			43,4	28,4	43,97	216,5	
E5	Alle UGT	10619	-0,1	-3,1	-90,00	0,2	0,0
			-13,7	-18,4	-88,84	0,2	
E5	Alle UGT	10556	25,0	23,9	90,00	24,5	0,5
			0,7	0,1	90,00	25,0	
E2	Alle UGT	995	0,0	0,0	-56,94	0,0	0,0
			0,0	-0,9	0,03	0,0	
E7	Alle UGT	17219	-29,1	-43,1	-51,96	36,9	15,9
			-191,4	-234,9	-45,23	36,9	
E7	Alle UGT	17232	60,8	23,5	56,43	226,4	91,2
			257,0	103,6	53,57	223,9	
E7	Alle UGT	17223	-17,9	-53,2	-60,93	46,0	15,3
			-134,6	-279,2	-56,02	43,7	
E7	Alle UGT	17230	48,1	33,2	59,74	183,2	94,6
			207,6	159,0	67,45	188,1	
E5	Alle UGT	10857	-10,1	-32,0	-4,07	0,2	0,0
			0,3	0,0	-90,00	0,2	
E1	Alle UGT	283	0,0	-0,9	0,03	0,0	0,0
			0,0	0,0	-56,94	0,0	
E3	Alle UGT	1736	0,0	-2,0	-89,85	0,2	0,0
			-0,1	-2,1	-89,87	0,1	
E7	Alle UGT	17224	236,7	175,4	45,68	212,8	102,6
			43,9	26,2	44,86	212,2	

7.2. 2D element - Spanningen; sigE+

