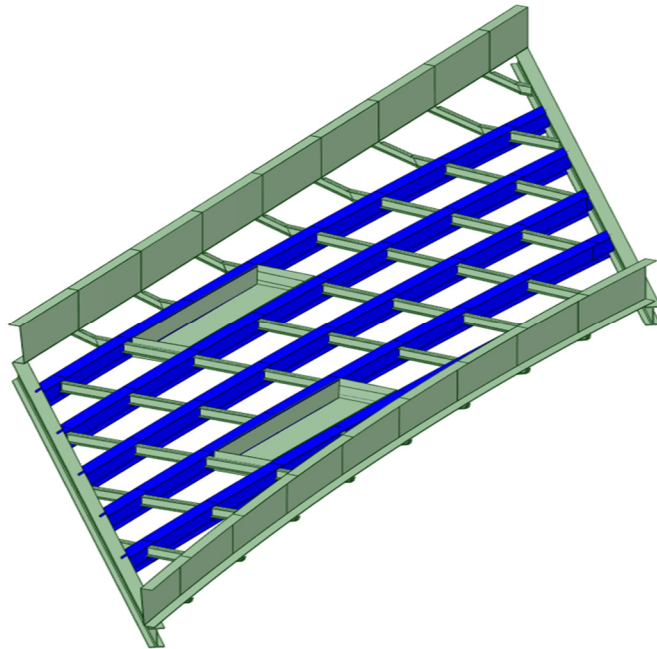




ONDERDEEL : Statische berekening staalconstructie loopbrug in golfterrein te Cromvoirt

VERKOOPREGELNR. : M 02859-105

OPDRACHTGEVER : Golfclub Cromvoirt

ARCHITEKT : REDD

DOCUMENTNR. : M 02859-105-009

STATUS : **Goedkeuring**

C O N S T R U C T I E S I N S T A A L , R O E S T V R I J S T A A L E N A L U M I N I U M



Brabantsehoek 2 - 5071 NM Udenhout - 6097
Postbus 17 - 5070 AA Udenhout
Tel. 013 - 511 74 00 - Fax 013 - 511 74 50
E-mail adres: info@bersselaar.com
Internet: www.bersselaar.com

Rabobank rek.nr. 15.20.02.375
IBAN nr.: NL85RABO0152002375
SWIFTadres: RABONL2U
K.v.K. Tilburg nr. 18022840
BTW nummer NL 005138413B01



Op al onze opdrachten en overeenkomsten zijn uitsluitend de algemene verkoop-, leverings- en inkoopvoorwaarden van de Vereniging Samenwerkende Nederlandse Staalbouw van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de arrondissementsrechtbank te Den Haag onder 9/2003. Een exemplaar hiervan zenden wij u op verzoek kosteloos toe. Wij wijzen de toepasselijkheid van uw algemene voorwaarden expliciet van de hand.

 Tel (0)10 - 482 68 50 www.pt-structural.com	Brug Golfbaan Cromvoirts Landgoed BV Jos van den Bersselaar Constructie BV Statische berekening van de Golfbrugconstructie	Doc.nr. : 009 Rev.nr. : 0 Datum : 06-06-2017 Pagina : 2
---	--	---

Document geschiedenis

Revisie	Auteur	Functie	Omschrijving	Datum
0	D.J. van Gemerden	Structural Engineer	Ter goedkeuring	06-06-2017

 Tel (0)10 - 482 68 50 www.pt-structural.com	Brug Golfbaan Cromvoirts Landgoed BV Jos van den Bersselaar Constructie BV Statische berekening van de Golfbrugconstructie	Doc.nr. : 009 Rev.nr. : 0 Datum : 06-06-2017 Pagina : 3
---	--	---

Inhoud:

1	Algemene informatie.....	4
2	Referenties	4
2.1	Normen.....	4
2.2	Materiaal grootheden	4
2.3	Bijbehorende documenten	4
2.3.1	Tekeningen	4
2.3.2	Documenten.....	4
3	Beschrijving van het berekeningsmodel.....	4
3.1	Algemene informatie voor de berekening	4
3.2	Modellen	6
4	Belastingen.....	6
4.1	Belasting en materiaal factoren.....	6
5	Resultaten	6
6	Conclusies	6
Appendix A:	Algemene informatie en input voor de berekening.	7
Appendix B	Controle liggers	8
Appendix C	Computer uitvoer.....	9
Appendix D	Detail controles.....	10

 Tel (0)10 - 482 68 50 www.pt-structural.com	Brug Golfbaan Cromvoirts Landgoed BV Jos van den Bersselaar Constructie BV Statische berekening van de Golfbrugconstructie	Doc.nr. : 009 Rev.nr. : 0 Datum : 06-06-2017 Pagina : 4
---	--	---

1 Algemene informatie.

Dit document bevat de statische controle van de staalconstructie van de golfbrug, voor een algemene omschrijving wordt verwezen naar de Basis of Design document (BOD) nr: M 02859-105-008.

De statische controle omvat de balk profielen en de maatgevende details in de constructie. Tevens worden de reacties aangegeven op de fundatie.

De fundatie is beschouwd als volledig stijf, positieve invloed door veerstijfheden van de fundatie zijn niet meegenomen.

De statische controle van de leuningën zijn opgenomen in een separaat document.

Opmerking:

Maten zijn in millimeters, krachten in kN.

2 Referenties

2.1 Normen

Zie BOD

2.2 Materiaal grootheden

$\gamma_m = 1.0$ materiaal factor

Staalkwaliteit,	walsliggers en platen	S355J2
	Sec. staal en dekplaat	S235J2
	Platen leuningelementen	Corten $\equiv$ S355J0

Voor dikten >40mm wordt een reductie op de vloeispanning in rekening gebracht.

2.3 Bijbehorende documenten

2.3.1 Tekeningen

Bijbehorend:

- Plantekeningen M 02859-105-001 t/m M 02859-105-004
- Palenplan en fundatie tek M 02859-105-006 en M 02859-105-007

2.3.2 Documenten

Bijbehorend:

BOD document nr. M 02859-105-008

3 Beschrijving van het berekeningsmodel

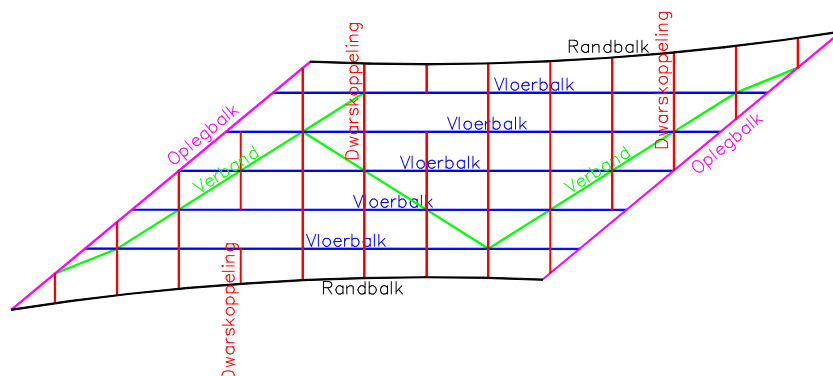
3.1 Algemene informatie voor de berekening

Deze berekening bevat de controle van de stalen constructie elementen.

Opbouw van de modellen:

- 1) Hoofdmodel van de constructie
- 2) Secundaire controle van enkele elementen

Het Hoofdmodel is gemaakt in het computerprogramma Nemetchek Scia. Het model bevat de vloerbalken, de dwarskoppelingen, de oplegbalken, de horizontale verbanden en de randbalken met de leuningën.



Vloerbalken

De vloerbalken overspannen van opleg balk naar oplegbalk en zijn aan beide uiteinden in de sterke richting van het profiel momentvast verbonden. In de zwakke richting zijn ze scharnierend verbonden. De dekplaten zijn "los" op de vloerbalken gedacht (sleufgaten en kikkerplaten) en hebben als zodanig geen invloed op het verticaal draagvermogen van de vloerbalken.

Dwarskoppelingen

De dwarskoppelingen zijn momentvast verbonden.

Oplegbalken

De oplegbalken met de onderliggende opleggingen vormen de verbinding naar de fundatie.

Verbanden

De verbandstaven zijn aan de uiteinden scharnierend verbonden met de andere constructie elementen.

Randbalken

De randbalken overspannen van dwarskoppeling naar dwarskoppeling en zijn aan de einden scharnierend verbonden.

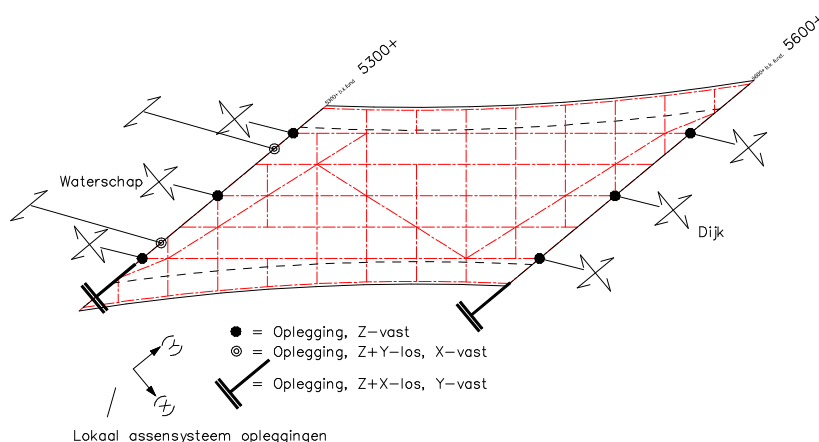
Leuningen

De leuninggen zijn alleen gemodelleerd om de juiste belastingen op de juiste positie in te voeren. Voor controle zie separaat document.

De horizontale stabiliteit

De horizontale stabiliteit wordt voorzien door middel van de horizontale verbandstaven. De positieve invloed van de aanwezige dekplaten zijn ten aanzien van de horizontale stabiliteit verwaarloosd.

De opleggingen



Het oplegschema

 Tel (0)10 - 482 68 50 www.pt-structural.com	Brug Golfbaan Cromvoirts Landgoed BV Jos van den Bersselaar Constructie BV Statische berekening van de Golfbrugconstructie	Doc.nr. : 009 Rev.nr. : 0 Datum : 06-06-2017 Pagina : 6
---	--	---

3.2 Modellen

Het model van de hoofdconstructie van de brug is een 3D staaf model. De staafcontrole is uitgevoerd door middel van de spanningscontrole in het model, eventueel aangevuld met hand/excel berekeningen, als opgenomen in appendix B.

Software:

Nemetschek Scia versie 16.1.62

MS-Word

MS-Excel

4 Belastingen

De belastingen op de constructie zijn weergegeven in de BOD.

4.1 Belasting en materiaal factoren

Als vermeld in de BOD

5 Resultaten

De spanningen worden getoetst aan de rekenwaarde van de vloeigrens, waarbij de optredende spanningen zijn gecombineerd tot de Von Mises equivalente spanning volgens:

$$\sigma_{vM} = \sqrt{(\sigma_n + \sigma_b)^2 + 3\tau^2},$$

waarbij σ_{vM} de Von Mises spanning is, σ_n normaal spanning, σ_b buigspanning en τ de schuifspanning.

6 Conclusies

- De invloeden van gelijkmatige temperatuurdeviatie zijn, door het oplegschema, te verwaarlozen,
- De invloed van zettingen van de landhoofden zijn, door de torsie slappe constructie, te verwaarlozen,
- De belastinggevallen met de meeste impact zijn Eigen Gewicht en de Nuttige Belasting
- De verticale ondersteuningën komen nooit onder trek

De berekende optredende spanningen zijn lager dan de toelaatbare spanningen en de berekende U.C. zijn lager dan 1.0.

De optredende verplaatsingen zijn kleiner dan de toelaatbare.

De constructie voldoet aan de daarvoor gestelde eisen.

 Tel (0)10 - 482 68 50 www.pt-structural.com	Brug Golfbaan Cromvoirts Landgoed BV Jos van den Bersselaar Constructie BV Statische berekening van de Golfbrugconstructie	Doc.nr. : 009 Rev.nr. : 0 Datum : 06-06-2017 Pagina : 7
---	--	---

Appendix A: Algemene informatie en input voor de berekening.

Zie ook bijbehorende gebruikte tekening

A 1.1 Schema van de Constructie

A 1.2 Schets van Constructie Doorsneden

A 2.1 Schema van de aan te zetten krachten Eigen Gewicht

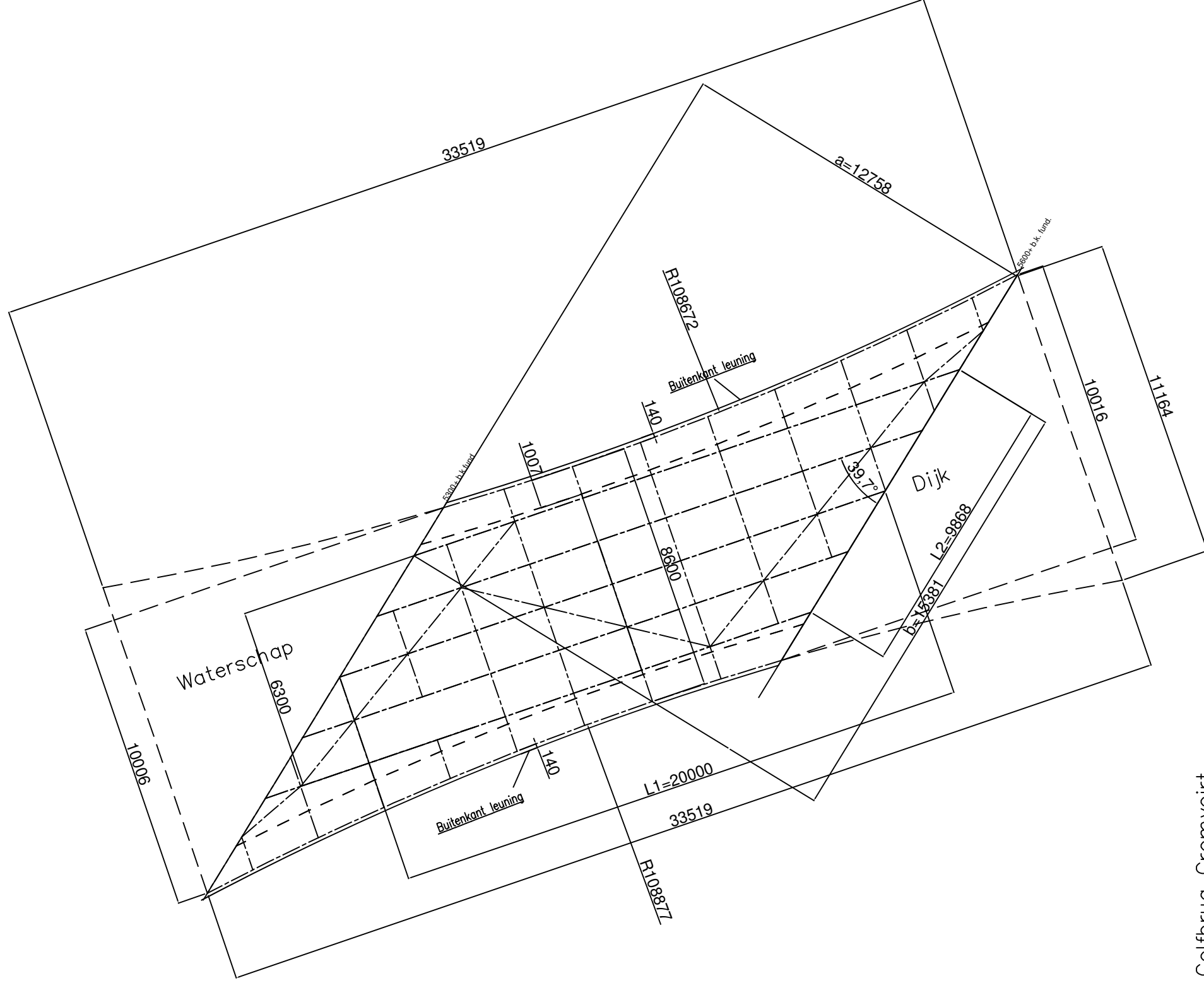
A 2.2 Balkschema

A 3.1 Algemene informatie en belastingaanzet

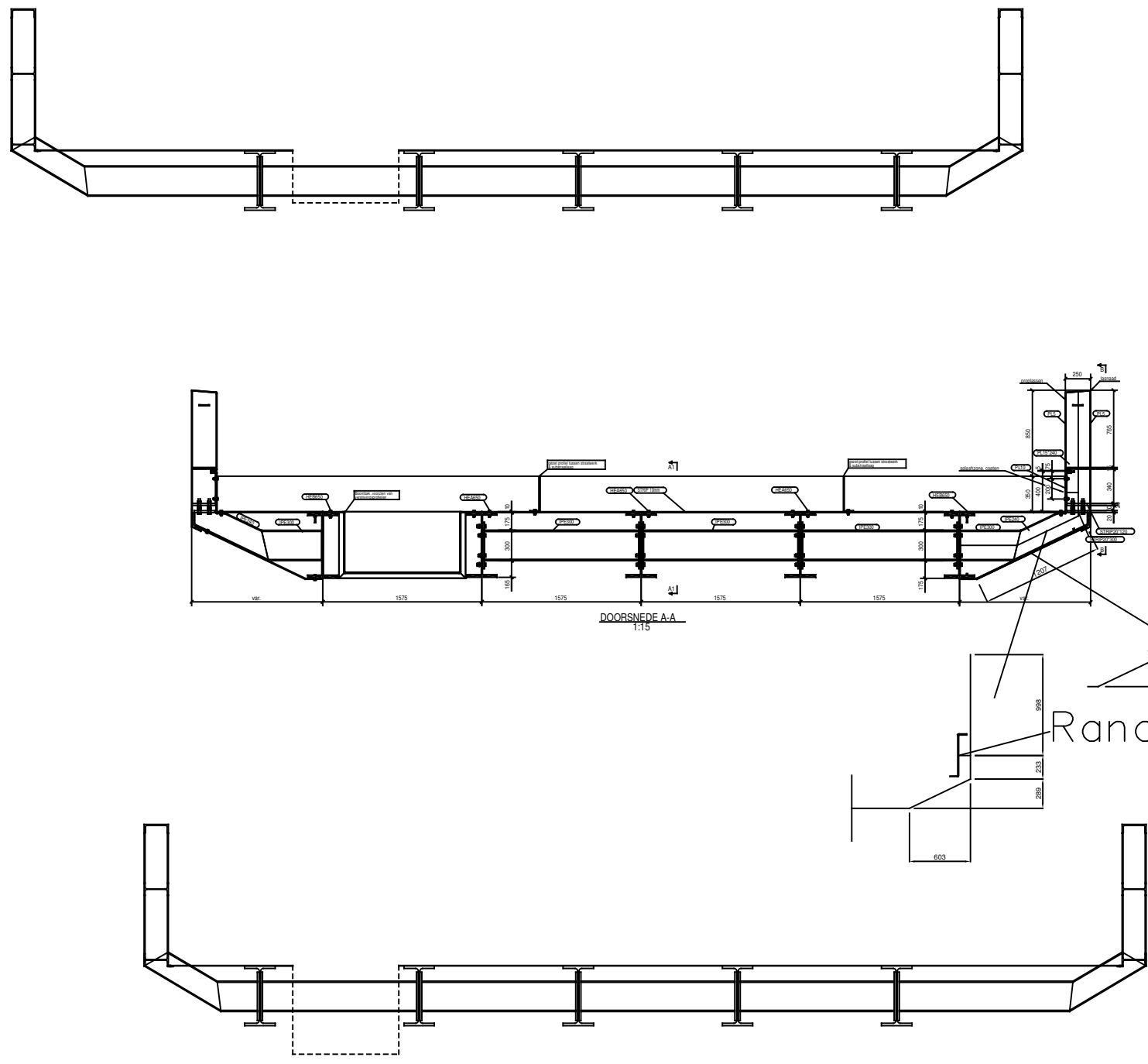
A 3.2 Belastingcombinaties

A 4 Controle gewichten Tekla tekenmodel versus Scia Rekenmodel

Schema

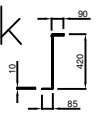


Schema, doorsneden



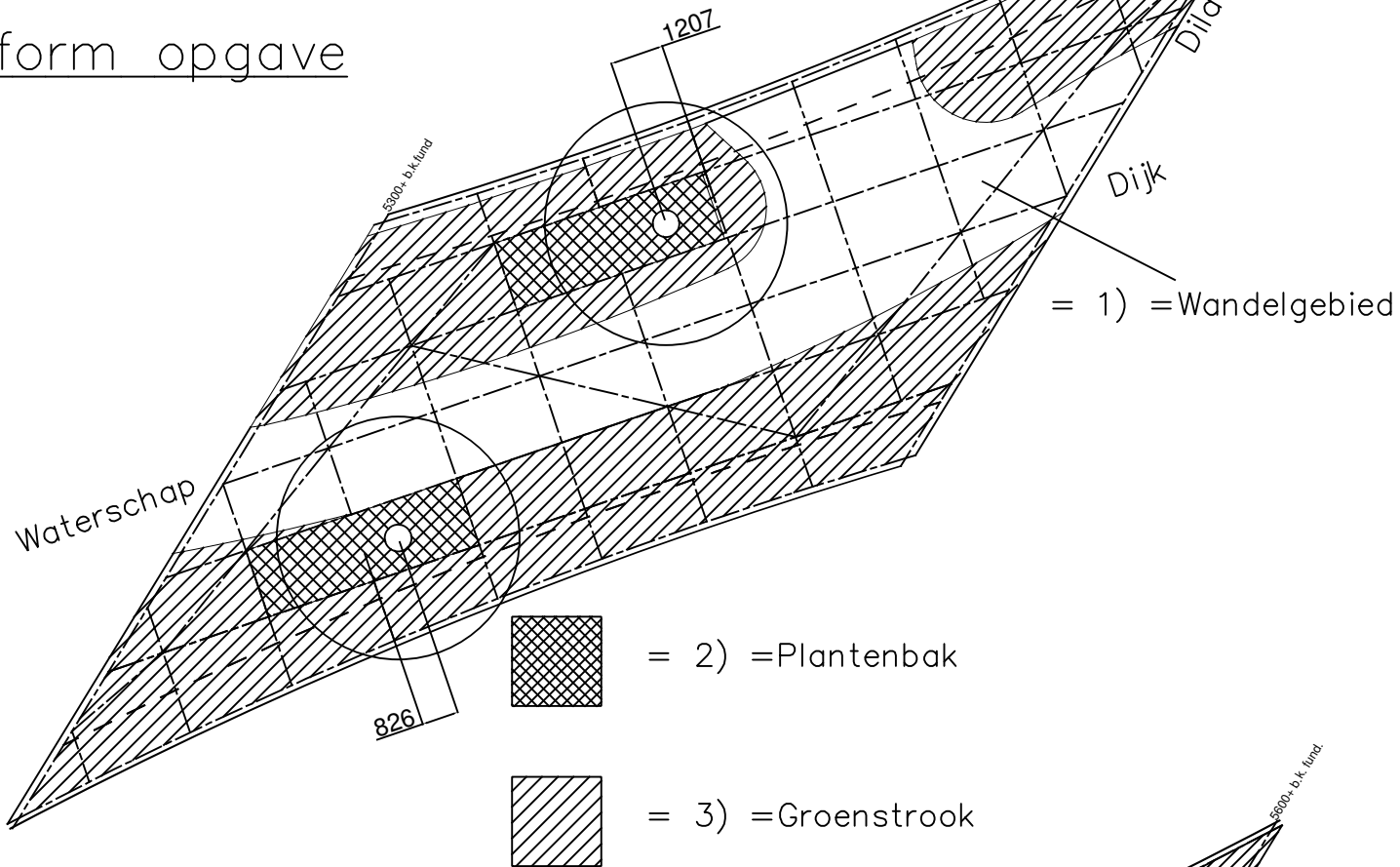
Zijpaneel

Randbalk

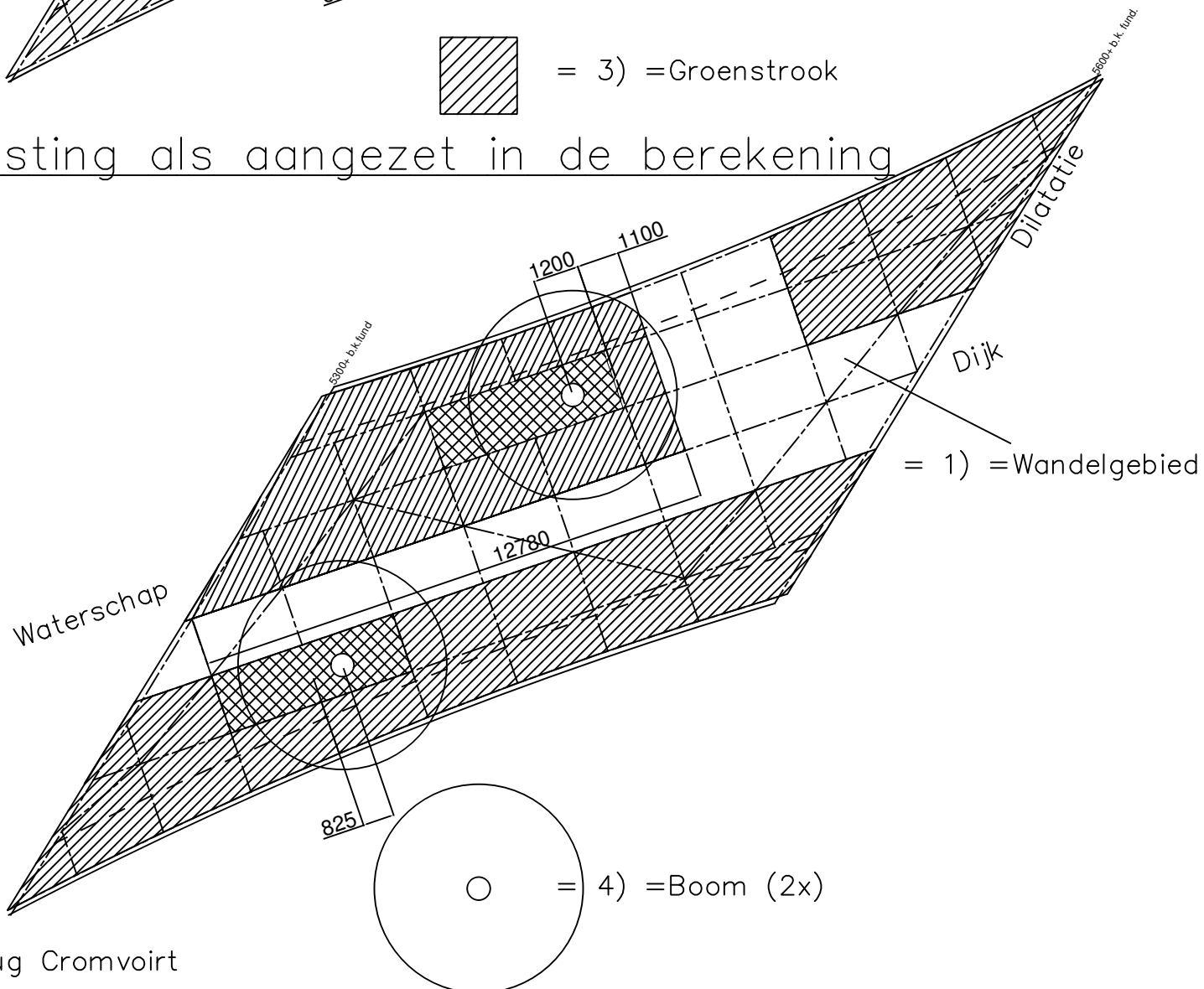


Belastingschema

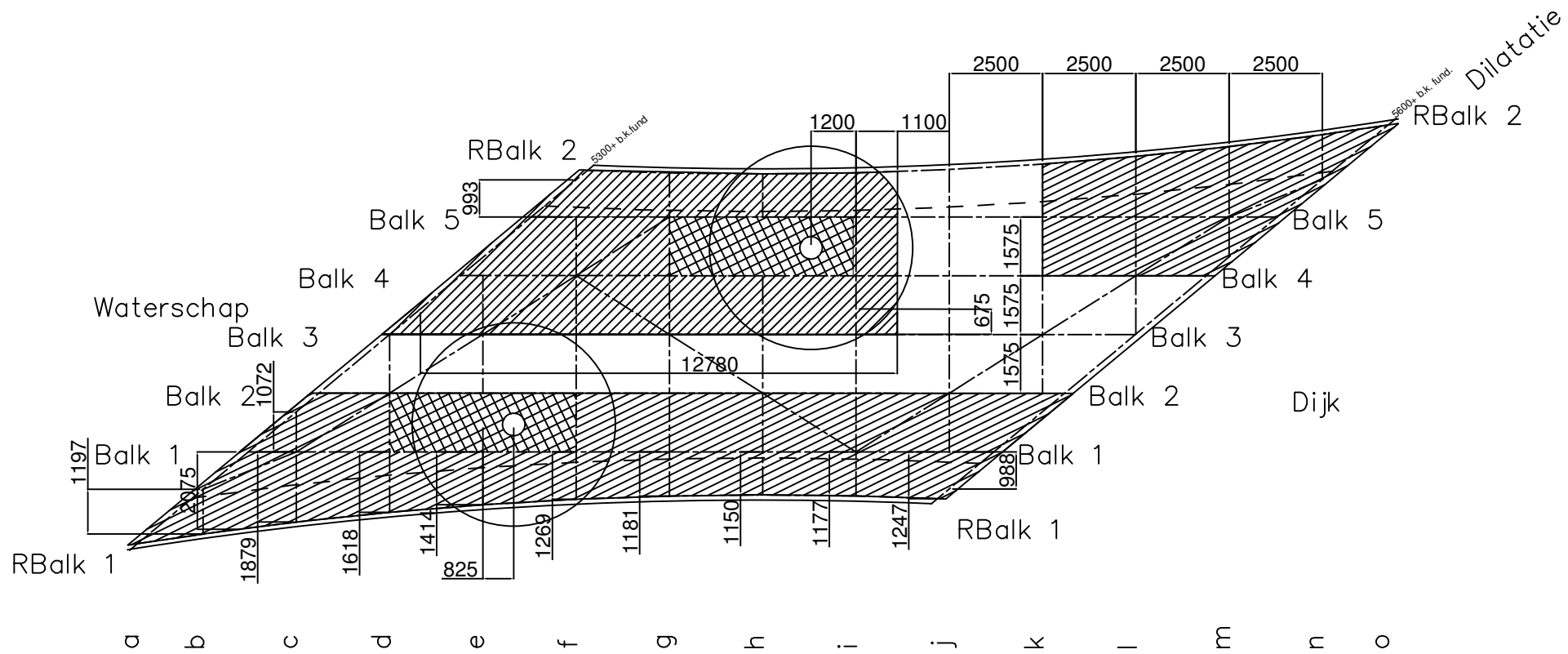
Conform opgave



Belasting als aangezet in de berekening



Balkschema



Zie blad A 2-1 en A 3 (Document 002) voor belastingen

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Algemene Informatie en belastingaanzet

Materiaal

 Materiaal **S355** (EN 10025-2 or 3) $f_{yud} = 355 \text{ N/mm}^2$ $E_d = 210000 \text{ N/mm}^2$

Vloerplaten

 Materiaal **S235** (EN 10025-2 or 3) $f_{yud} = 235 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_{m0} = 1.0$ Materiaal factor

Opmerking: Cortenstaal is qua constructieve materiaal eigenschappen gelijkwaardig aan S355

Belasting factoren

 $\gamma_f = 1.1$ Compensatie factor over eigen gewicht voor sec. staal, lassen, verf etc.

 $\gamma_g = 1.2$ Belasting factor E.G. $\gamma_g = 0.9$ Belasting factor E.G.

 $\gamma_g = 1.35$ Belasting factor E.G. bij alleen E.G.

 $\gamma_v = 1.5$ Belasting factor N.B.

 S.W. _{steel} = 7.85 kg/dm³ S.W. _{grond} = 2000 kg/m³

 S.W. _{substraat} = 1500 kg/m³

 S.W. _{schuimbeton} = 600 kg/m³

 S.W. _{slijtlaag} = 2100 kg/m³

Belastingen

1) Eigen Gewicht

1) Looppad

Opbouw pakket	Dekplaat	0.79 kN/m ²	
	Grond/zand	0.40 kN/m ²	$\delta = 0.02 \text{ m}$
	Schuimbeton	2.10 kN/m ²	$\delta = 0.35 \text{ m}$
	Slijtlaag	0.18 kN/m ²	$\delta = 0.008 \text{ m}$
	Water/vocht	0.43 kN/m ²	Aanname
	Waterdichte afwerking	0.10 kN/m ²	
		4.00 kN/m ²	Totaal E.G.

2) Grondvlak

Opbouw pakket	Dekplaat	0.79 kN/m ²	
	Substraat	5.25 kN/m ²	$\delta = 0.35 \text{ m}$
	Water/vocht	0.36 kN/m ²	Aanname
	Waterdichte afwerking	0.10 kN/m ²	
		6.50 kN/m ²	Totaal E.G.

3) Plantenbak

Opbouw pakket	Dekplaat	0.79 kN/m ²	
	Grond	14.25 kN/m ²	$\delta = 0.95 \text{ m}$
	Asfalt	0.00 kN/m ²	$\delta = 0.00 \text{ m}$
	Water/vocht	0.86 kN/m ²	
	Waterdichte afwerking	0.10 kN/m ²	
		16.00 kN/m ²	Totaal E.G.

 4) Boom 12.00 kN Op 1.20 m

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Algemene Informatie en belastingaanzet

q= 8.33 kN/m² 1.20 m
5) Leuning 3.40 kN/m opgave 11-04

Overspanningslengten

Zie Blad A2.2 voor overzicht

		RB1-B1	B1-B2	B2-B3	B3-B4	B4-B5	B5-RB2
a	oversp L	0					
b	oversp L	1197					
c	oversp L	1879	1575	1075			
d	oversp L	1618	1575	1575			
e	oversp L	1414	1575	1575	1575	500	
f	oversp L	1269	1575	1575	1575	1575	1247
g	oversp L	1181	1575	1575	1575	1575	1177
h	oversp L	1150	1575	1575	1575	1575	1150
i	oversp L	1177	1575	1575	1575	1575	1181
j	oversp L	1247	1575	1575	1575	1575	1269
k	oversp L		500	1575	1575	1575	1414
l	oversp L				1575	1575	1618
m	oversp L					1075	1879
n	oversp L						1197
o	oversp L						0

Eigen Gewicht

Balkbelastingen op model in kN/m

Zie Blad A2-2 voor overzicht

	Rbalk 1	Balk 1	Balk 2	Balk 3	Balk 4	Balk 5	Rbalk 2
a	0.00						
b	3.89	6.10					
c	6.10	11.22	7.26				
d	5.25	10.37	8.26	3.15	0.00		
e	4.59	17.19	15.75	8.26	6.74	1.62	
f	4.12	16.72	15.75	8.26	10.23	9.16	4.05
g	3.84	8.95	8.26	8.26	10.23	8.94	3.82
h	3.73	8.85	8.26	8.26	17.71	14.31	3.73
i	3.82	8.94	8.26	6.30	17.71	14.56	3.84
j	4.05	9.16	8.26	6.30	6.30	5.69	2.54
k		1.62	4.77	6.30	6.30	5.98	2.83
l				3.15	8.26	10.37	5.25
m					2.15	9.59	6.10
n						6.10	3.89
o							0.00

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Algemene Informatie en belastingaanzet

2) Nuttige Belasting

Op grondplaat **4.00** kN/m² In gebruik $\psi =$ **0.40**

P= **5.00** kN, Geconcentreerde belasting op 0,3 x 0,3m

Balkbelastingen op model in kN/m

Zie Blad A2.2 voor overzicht

	Rbalk 1	Balk 1	Balk 2	Balk 3	Balk 4	Balk 5	Rbalk 2
a	0.00						
b	2.39	2.39					
c	3.76	6.91	5.30				
d	3.24	6.39	6.30	3.15			
e	2.83	5.98	6.30	6.30	4.15	1.00	
f	2.54	5.69	6.30	6.30	6.30	5.64	2.49
g	2.36	5.51	6.30	6.30	6.30	5.50	2.35
h	2.30	5.45	6.30	6.30	6.30	5.45	2.30
i	2.35	5.50	6.30	6.30	6.30	5.51	2.36
j	2.49	5.64	6.30	6.30	6.30	5.69	2.54
k		1.00	4.15	6.30	6.30	5.98	2.83
l				3.15	6.30	6.39	3.24
m					2.15	5.91	3.76
n						2.39	2.39
o							0.00

3) Zettingen

$\psi =$ **1.00**

$\delta_1 =$ **5** mm

$\delta_2 =$ **0** mm

$\delta_3 =$ **-5** mm

4) Leuningbelasting

$\psi =$ **0.00**

q= **0.80** kN/m

5) Wind

$q_{p(z)} =$ **0.541** kN/m² $\psi =$ **0.30**

Boom h= **10** m

b= **5** m

C= **1.2**

H= **32.46** kN

[m] c q= [kN/m]

Dwars Leuningen

h1tot= **1.95** **1.2** 1.27 te verdelen over hoogte

Bovenrand 0.63

Onderrand 0.32

Buitenste HE profiel 0.32

Begroeiingsband

h2tot= **1.15** **1.2** 0.75 Aangezet op 3 middelste HE profielen
0.25 kN/m/ligger

Leuningen aan beide zijden van de brug worden gelijkelijk belast gedacht. HE profielen onder het dek worden geacht in de luwte te liggen

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Algemene Informatie en belastingaanzet

Wrijving [m] c q= [kN/m]
Gemiddelde B= 10.5 0.04 0.45 te verdelen over de 3 middelste HE profiele
0.15 kN/m/ligger

Langs Leuningen 40% van de dwarswind
Bovenrand 0.25
Onderrand 0.13
Buitenste HE profiel 0.13
h2tot= 2 1.2 1.30 Aangezet op 1 rij IPE profielen

6) Temperatuur $\lambda = 1.20E-05$ $\psi = 0.30$

$\Delta t1 = 45$ °C

$\Delta t2 = -35$ °C

Verplaatsingen	$\Delta t1 =$ [m]	$\Delta t2 =$ [mm]	Zie blad A 1.1 voor schema
L1=	20.000	10.8	Overspanning langsliggers
L2=	9.868	5.3	Breedte gemeten over de opleggingen
a=	12.758	6.9	
b=	15.381	8.3	

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

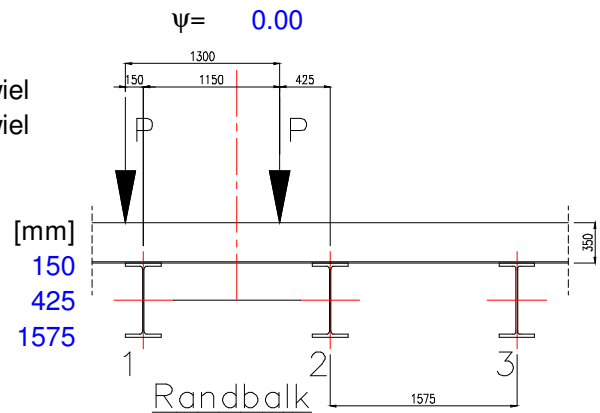
 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Algemene Informatie en belastingaanzet

 7) Onderhoudswagen

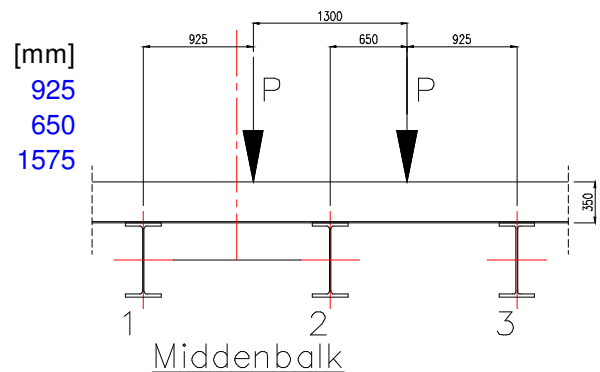
$P_1 = 80 \text{ kN}$ $P = 40 \text{ kN/wiel}$
 $P_2 = 40 \text{ kN}$ $P = 20 \text{ kN/wiel}$
 $a = 3 \text{ mm}$ Tussenafstand

Randbalk

$P = 40 \text{ kN}$ $a = 150 \text{ [mm]}$
 $R_1 = 54.60 \text{ kN}$ $b = 425 \text{ [mm]}$
 $R_2 = 25.40 \text{ kN}$ $l = 1575 \text{ [mm]}$


Middenbalk

$P = 40 \text{ kN}$ $a = 925 \text{ [mm]}$
 $R_1 = R_3 = 16.51 \text{ kN}$ $b = 650 \text{ [mm]}$
 $R_2 = 46.98 \text{ kN}$ $l = 1575 \text{ [mm]}$



4 gevallen

- Maximaal boven eind steunpunt/buitenste hoofdbalk
- Maximaal moment in buitenste hoofdbalk
- Maximaal boven eind middelste steunpunt/hoofdbalk
- Maximaal moment in middelste hoofdbalk
- Maximaal moment in een na buitenste hoofdbalk

Horizontaalkrachten in de langsrichting

$g = 60\%$ Percentage van de verticaal kracht P

Randbalk	(1)	(2)	(1)+(2)
$P =$	24	12	36 kN
$H_1 =$	32.76	16.38	49.14 kN
$H_2 =$	15.24	7.62	22.86 kN

Middenbalk (niet in rekening gebracht)

$P =$	24	12	36 kN
$H_1 = H_3 =$	9.90	4.95	14.86 kN
$H_2 =$	28.19	14.10	42.29 kN



Boelewerf 22
2987 VD Ridderkerk
Tel: (+31) 10 - 4826850

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Belastingcombinaties en factoren

γ_g = 1.20 LF E.G. γ_g = 0.90 LF E.G. gunstig
 γ_v = 1.50 LF N.B.

Scia		ULS										Leuning																								
		ψ ₀ =	BC 01	BC 02	BC 03	BC 04	BC 05	BC 06	BC 07	BC 08	BC 09	BC 10	BC 11	BC 12	BC 13	BC 14	BC 15	BC 16	BC 17	BC 18	BC 19	BC 20	BC 21	BC 22	BC 23	BC 24	BC 25	BC 26	BC 27	BC 28	BC 29	BC 30	BC 31	BC 32	BC 33	
LC 01	E.G. const	1.10	1.32	1.32	1.32	1.32	0.90	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	0.90	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	0.90	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32
LC 02	E.G. aanv	1.00	1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.90	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
LC 03	N.B. 1 half	0.40	1.50		0.60					1.50		1.50	0.60												1.50											
LC 04	N.B. 2 geh	0.40		1.50		0.60		0.60	0.60		1.50		1.50		0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60		1.50		0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	
LC 05	Wind-Dw	0.30			1.50	1.50	1.50					0.45	0.45	0.45						0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	-1.50	-1.50	1.50		0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
LC 06	Wind-La	0.30						1.50	-1.50																							0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
LC 07+08	Temp 1+2	0.30							1.50											0.45	0.45	0.45	0.45	0.45					0.45	1.50	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
LC 09	Zetting 1	1.00								1.50	1.50									1.50	1.50	1.50	1.50	1.50							1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
LC 10	Zetting 2	1.00								1.50	1.50									1.50	1.50	1.50	1.50	1.50							1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	
LC 11	Leuningen	0.00										1.50	1.50	1.50																		1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
LC 12	Onderh a	0.00													1.50					1.50											1.50					
LC 13	Onderh b	0.00														1.50					1.50											1.50				
LC 14	Onderh c	0.00															1.50					1.50											1.50			
LC 15	Onderh d	0.00															1.50					1.50												1.50		
LC 16	Onderh e	0.00																1.50					1.50												1.50	
LC 17	Ond a/b ho	0.00													1.50	1.50																				
LC 18	Temp 3	0.30																												1.50	0.45	0.45	0.45	-0.45	-0.45	

		SLS									
Scia		Ψ ₀ =	BC 41	BC 42	BC 43	BC 44	BC 45	BC 46	BC 47	BC 48	BC 49
LC 01	E.G. const	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
LC 02	E.G. aanv	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LC 03	N.B. 1 half	0.40									
LC 04	N.B. 2 geh	0.40		1.00	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	1.00	1.00
LC 05	Wind-Dw	0.30			1.00						
LC 06	Wind-La	0.30				1.00				-0.30	-0.30
LC 07+08	Temp 1+2	0.30									
LC 09	Zetting 1	1.00					1.00		1.00		
LC 10	Zetting 2	1.00					1.00		1.00		
LC 11	Leuningen	0.00									
LC 12	Onderh a	0.00									
LC 13	Onderh b	0.00						1.00	1.00		
LC 14	Onderh c	0.00									
LC 15	Onderh d	0.00									
LC 16	Onderh e	0.00									
LC 17	Ond a/b hot	0.00									
LC 18	Temp 3	0.30								-1.00	1.00

Datum:	2-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Controle Eigen Gewicht Scia Model-Tekla Model

Materiaal

Materiaal	S355	(EN 10025-2 or 3)	$f_{yud} =$	355 N/mm ²	$E_d =$	210000 N/mm ²
Vloerplaten						
Materiaal	S235	(EN 10025-2 or 3)	$f_{yud} =$	235 N/mm ²		
$\gamma_{m0} =$	1.0	Materiaal factor				

Belasting factoren

$\gamma_f =$ **1.1** Compensatie factor over eigen gewicht voor sec. staal, lassen, verf etc.

Gewicht Tekla Model	70 ton	1)	70000 kg
Gewicht Scia Model	37680 kg		
	41448 kg, inclusief γ_f		41448
Gewicht leuning	14688 kg (toegevoegde permanente belasting)		14688
Gewicht dekplaat en plantenbak	14137 kg (toegevoegde permanente belasting)		14137
		2)	70273 kg

1) en 2) komen overeen, dus mag geconcludeerd worden dat de gekozen factoren kloppen

 Tel (0)10 - 482 68 50 www.pt-structural.com	Brug Golfbaan Cromvoirts Landgoed BV Jos van den Bersselaar Constructie BV Statische berekening van de Golfbrugconstructie	Doc.nr. : 009 Rev.nr. : 0 Datum : 06-06-2017 Pagina : 8
---	--	---

Appendix B Controle liggers

B 1	Dekplaat, plantenbak en verstijvers	
B 2	Profielcontrole randbalk	
B 3	Bepaling zeeg in vloerbalken	(aanvullend op computer uitvoer)
B 4	Profielcontrole vloerbalken	(aanvullend op computer uitvoer)
B 5	Profielcontrole diagonalen	(aanvullend op computer uitvoer)
B 6	Profielcontrole dwarskoppelingen	(aanvullend op computer uitvoer)

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Dekplaat, plantenbak en verstijvers

Dit gedeelte bevat een handcontrole van de dekplaat en de bodemplaat van de plantenbak en de onderliggende verstijvers. De platen liggen "los" op de hoofdbalken en doen als zodanig niet mee in de globale krachtswerking. σ geeft de karakteristieke spanning weer, met σ_{sd} wordt de rekenspanning (incl factoren) weergegeven.

Materiaal S235

$f_{y,u;d}$	235 N/mm ²		E	210000 N/mm ²
$f_{w,u;d}$	208 N/mm ²	(uiterste spanning in de las volgens de EN)		
γ_{g1}	1.2 LF E.G.	γ_{g2}	1.35 LF E.G.	γ_{M1} 1.00
γ_v	1.5 LF N.B.			

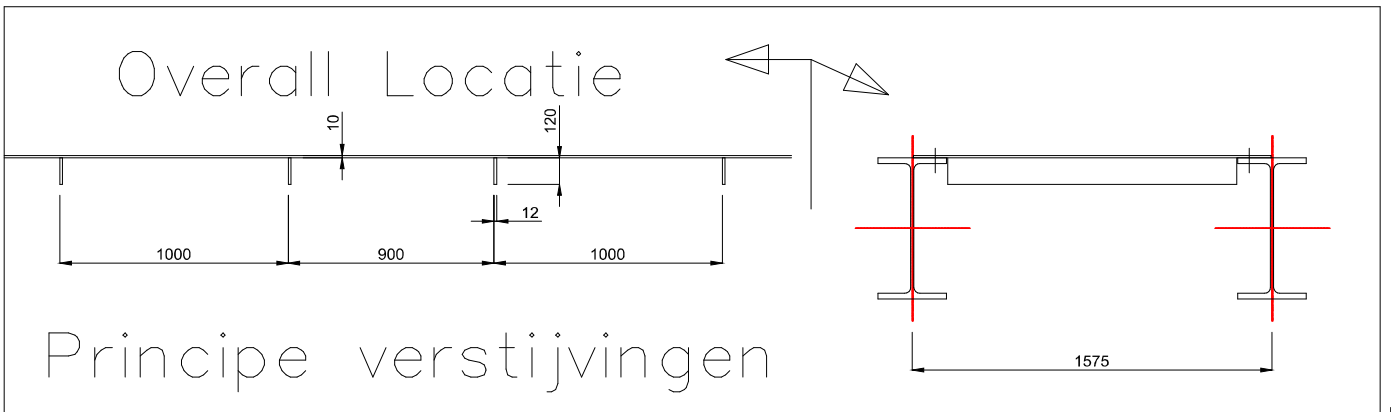
Vloerplaat

t=	10 mm	G=	78.5 kg/m ²		
W _y =	16.7 cm ³ /m				
L _{1,2} =	1.0 m	maximaal h.o.h. verstijvers t.p.v. 1 en 2			
L ₃ =	1.0 m	maximaal h.o.h. verstijvers t.p.v. 3			
L ₄ =	0.75 m	maximaal h.o.h. verstijvers t.p.v. 4			
E.G.					
q ₁ =	4.00 kN/m ²	ter plaatse van 1) Loopvlak	M _{y1} =	0.40 kNm	(=1/10qL ₁ ²)
q ₂ =	6.50 kN/m ²	ter plaatse van 2) Grondvak	M _{y2} =	0.65 kNm	(=1/10qL ₂ ²)
q ₃ =	16.00 kN/m ²	ter plaatse van 3) Plantenbak	M _{y3} =	1.60 kNm	(=1/10qL ₃ ²)
q ₄ =	16.00 kN/m ²	ter plaatse van 4) Boom	M _{y4} =	1.12 kNm	(=1/10qL ₄ ²)
q ₅ =	8.33 kN/m ²	ter plaatse van 4) Boom	M _{y5} =	0.59 kNm	(=1/10qL ₄ ²)
q ₄ +q ₅ =	24.33 kN/m ²		M _{y4+5} =	1.71 kNm	
N.B.	4.0 kN/m ²	ter plaatse van 1) en 2)	M _{y1,2} =	0.40 kNm	(=1/10qL _{1,2} ²)
N.B.	4.0 kN/m ²	ter plaatse van 3)	M _{y3} =	0.40 kNm	(=1/10qL ₃ ²)
N.B.	4.0 kN/m ²	ter plaatse van 4)	M _{y4} =	0.23 kNm	(=1/10qL ₄ ²)
of					
P=	5.00 kN	ter plaatse van 1) Loopvlak	M _{y1} =	0.83 kNm/m	(=1/6PL ₁)
P=	5.00 kN	ter plaatse van 2) Grondvak	M _{y2} =	0.83 kNm/m	(=1/6PL ₂)
P=	5.00 kN	ter plaatse van 3) Plantenbak	M _{y3} =	0.83 kNm/m	(=1/6PL ₃)
q-last q en p-last					
M _{y1tot} =	0.80	1.23 kNm	ter plaatse van 1) Loopvlak		
M _{y2tot} =	1.05	2.03 kNm	ter plaatse van 2) Grondvak		
M _{y3tot} =	2.00	3.17 kNm	ter plaatse van 3) Plantenbak		
M _{y4tot} =	1.94	n.v.t. kNm	ter plaatse van 4) Boom		
		σ _{sd} =	σ _{sd} =		
		[N/mm ²]	[N/mm ²]		
M _{y1sd} =	1.08	1.60	64.8	96.0	
M _{y2sd} =	1.45	1.97	87.3	118.5	
M _{y3sd} =	2.88	3.40	172.8	204.0	
M _{y4sd} =	2.65		159.2		
M _{y4sd} =	2.31	γ _{q2} ·M _{y e.g.}	138.6		

U.C.=	
0.28	0.41
0.37	0.50
0.74	0.87
0.68	
0.59	

U.C.=	
0.28	0.41
0.37	0.50
0.74	0.87
0.68	
0.59	

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Dekplaat, plantenbak en verstijvers

Verstijver onder de dekplaat

$t = 12$ mm
 $h = 120$ mm
 $h_{tot} = 130$ mm
 $L_a = 1.575$ m

$G = 11.3$ kg/m
 $I = 583$ cm⁴

$W_{y_{max}} = 220.2$ cm³
 $W_{y_{min}} = 56.3$ cm³

h.o.h. hoofdbalken= overspanningslengte verstijvers

E.G.

$q_1 = 4.00$ kN/m	$M_{y1} = 1.24$ kNm	$(=1/8qL_a^2)$	ter plaatse van 1) Loopvlak
$q_2 = 6.50$ kN/m	$M_{y2} = 2.01$ kNm	$(=1/8qL_a^2)$	ter plaatse van 2) Grondvak
$q_3 = 16.00$ kN/m	$M_{y3} = 4.96$ kNm	$(=1/8qL_a^2)$	ter plaatse van 3) Plantenbak
$q_4 = 18.25$ kN/m	$M_{y4} = 5.66$ kNm	$(=1/8qL_a^2)$	ter plaatse van 4) Boom

N.B. q-last

$q_1 = 4.0$ kN/m	$M_{y1} = 1.24$ kNm	$(=1/8qL^2)$	ter plaatse van 1) Loopvlak
$q_2 = 4.0$ kN/m	$M_{y2} = 1.24$ kNm	$(=1/8qL^2)$	ter plaatse van 2) Grondvak
$q_3 = 4.0$ kN/m	$M_{y3} = 1.24$ kNm	$(=1/8qL^2)$	ter plaatse van 3) Plantenbak
$q_4 = 3.0$ kN/m	$M_{y4} = 0.93$ kNm	$(=1/8qL^2)$	ter plaatse van 4) Boom

$\sigma_{sd} =$

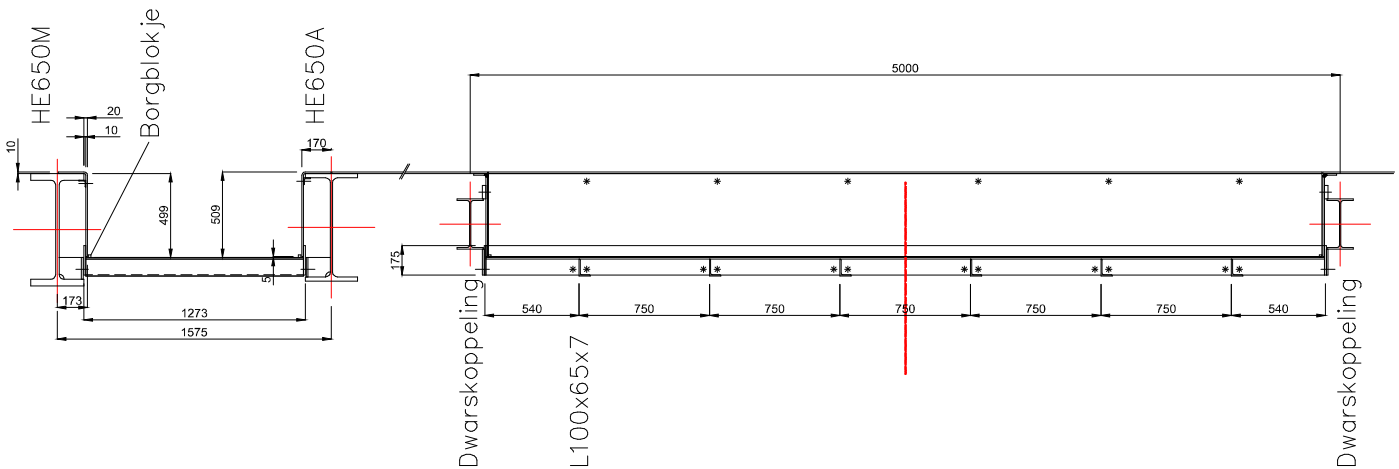
[N/mm²]

$M_{y1sd} = 3.35$ kNm
 $M_{y2sd} = 4.51$ kNm
 $M_{y3sd} = 8.93$ kNm

59.5
 80.1
 158.6

U.C.=
0.25
0.34
0.68

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Dekplaat, plantenbak en verstijvers
Verstijver onder de plaat bij plantenbak

 Profiel **L100*65*7**
 $h = 100 \text{ mm}$
 $h_{tot} = 110 \text{ mm}$
 $G = 8.8 \text{ kg/m}$
 $I = 540.2 \text{ cm}^4$
 $W_{y_{max}} = 212.9 \text{ cm}^3$
 $W_{y_{min}} = 63.8 \text{ cm}^3$
 $\sigma_{sd} =$
 $[\text{N/mm}^2]$
 $M_{y4sd} = 9.60 \text{ kNm}$
 150.4
 $U.C. =$
 0.64

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle randbalk

Dit gedeelte bevat een handcontrole van het randprofiel

 σ geeft de karakteristieke spanning weer, met σ_{sd} wordt de rekenspanning (incl factoren) weergegeven.

Materiaal S355

$$f_{y,u;d} = 355 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{w,u;d} = 262 \text{ N/mm}^2$$

(uiterste spanning in de las volgens de EN)

$$\gamma_g = 1.2 \text{ LF E.G.}$$

$$\gamma_{M1} = 1.00$$

$$\gamma_v = 1.5 \text{ LF N.B.}$$

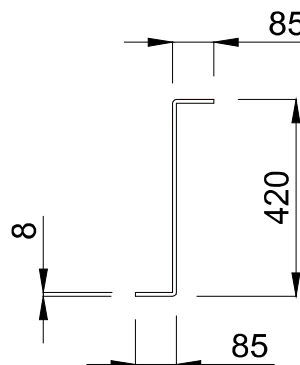
Staafkrachten uit model

Member	css	Case	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B140	CS13 - Z	CO7/2	-16.10	1.28	14.71	1.36	-0.06	0.01
B290	CS13 - Z	CO6/16	0.71	-1.14	-8.31	0.88	0.02	-0.01
B225	CS13 - Z	CO10/10	-11.86	-4.06	-18.79	4.16	-1.04	-0.19
B128	CS13 - Z	CO11/8	-6.33	4.02	18.77	-0.19	-0.47	-0.08
B225	CS13 - Z	CO8/20	-10.20	-2.07	-18.99	1.96	-0.75	-0.11
B128	CS13 - Z	CO9/6	-7.53	2.03	19.00	2.02	-0.77	-0.06
B142	CS13 - Z	CO10/10	-8.71	3.59	14.61	-2.91	-0.08	-0.07
B225	CS13 - Z	CO10/10	-11.86	-4.02	-18.45	4.16	-0.57	-0.09
B224	CS13 - Z	CO1/21	-10.23	0.00	0.00	0.19	10.19	1.10
B224	CS13 - Z	CO10/10	-12.13	0.00	0.00	0.23	10.17	1.21

$$M_{bysdmax} = 10.2 \text{ kNm}$$

$$M_{bzs dmax} = 1.2 \text{ kNm}$$

$$M_{tsdmax} = 4.2 \text{ kNm}$$


Profiel

$$A = 45.9 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 10168 \text{ cm}^4$$

$$i_y = 148.8 \text{ mm}$$

$$W_{ely} = 484.2 \text{ cm}^3$$

$$I_z = 84 \text{ cm}^4$$

$$i_z = 13.5 \text{ mm}$$

$$W_{ply} = 606.6 \text{ cm}^3$$

$$I_t = 9.8 \text{ cm}^4$$

$$\text{Gewicht} = 36.0 \text{ kg/m}$$

$$W_{elz} = 19.7 \text{ cm}^3$$

$$S_y = 303.3 \text{ cm}^3$$

$$S_{y \text{ flens}} = 140.1 \text{ cm}^3$$

$$W_{plz} = 35.4 \text{ cm}^3$$

$$S_z = 17.7 \text{ cm}^3$$

$$A_{web} = 33.6 \text{ cm}^2$$

$$= h x t_w$$

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle randbalk
PROFIELGEGEVENS
Stress check

h=	420.0 mm			[N/mm ²]	
b=	85.0 mm	M _{by}	σ _{max} =	21.0 = M _{ysd} /W _{ely}	
r=	0.0 mm	M _{bz}	σ _{max} =	61.5 = M _{zsd} /W _{elz}	
tw=	8.0 mm	M _t	τ _{max} =	338.3 = M _{tsd} /W _{elt}	1)
t _{fl} =	8.0 mm	M _{plud} =	215.34 kNm		
h _{ijf} =	404 mm	h/t=	50.5		

U.C.=
0.06
0.17
0.95

Opmerking 1) De torsiecomponent wordt opgenomen door de dekplaat

Klasse 3	α _y =	0.81	h _{ijf} max=	807.1 mm bij zuivere buiging >>> h _{ijf}
				273.4 mm bij zuivere druk

Druk in de bovenrand van het profiel
Doorsnede

h=	75 mm	=t _{fl} +1/6xh _{ijf}		
b=	85 mm			
t=	8 mm			
r=	0 mm			
Material=	S355			
L _{buc} =	2125 mm	0.85 (reductiefactor)	L _{sys} =	2500

Static values

A=	12.19 cm ²	I _y =	63.4 cm ⁴	i _y =	22.8 mm
W _{ely} =	11.6 cm ³	I _z =	85.8 cm ⁴	i _z =	2.0 mm
W _{elz} =	14.4 cm ³	I _{max} =	119.6 cm ⁴	i _a =	2.4 mm
		I _{min} =	29.6 cm ⁴	i _b =	15.6 mm
		e _y =	20.65 mm	h=	378.7 mm

i(y)= i(z)=	22.8 mm	λe=	76.41	k=	0.49
i(ς)=	15.6 mm	λ η=	136.43		
t=	8 mm	λ η rel=	1.79		

λ _{ef;rel;max} =	1.79	N _{cud} =	102.82 kN
ω _{buc} =	0.238		

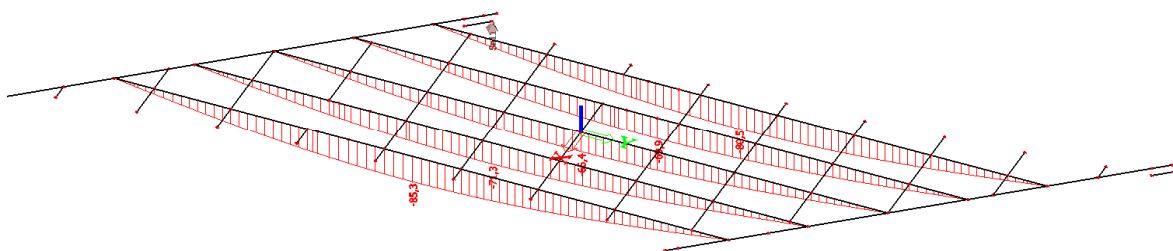
N=	16.10 kN	N ₁ =	8.05 kN (=N/2)
M=	10.2 kNm	N ₂ =	26.91 kN (=M/h)
		N _{csdtot} =	34.96 kN

U.C.=	0.34
-------	------

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Bepaling zeeg in vloerbalken HE650A/HE650M

Doorbuigingen Eigen Gewicht



Architectonisch 80.0 mm

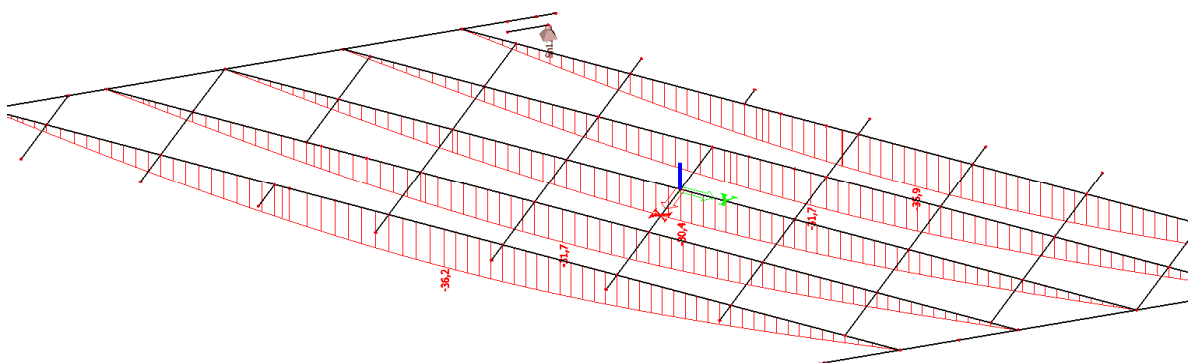
	Eigen Ge [mm]	N.B. [mm]
Balk 1	-80.5	-35.9
Balk 2	-69.9	-31.7
Balk 3	-66.4	-30.4
Balk 4	-71.3	-31.7
Balk 5	-85.3	-36.2

Zeeg [mm]	Praktisch [mm]	Totaal [mm]
92.5	100.0	180.0
80.5	90.0	170.0
76.5	80.0	160.0
81.9	90.0	170.0
97.4	100.0	180.0

Zeeg= E.G. +1/3xN.B.+ Archit

E.G. L/	N.B. L/
-248	-557
-286	-631
-301	-658
-281	-631
-234	-552

Doorbuiging Nuttige Belasting



Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

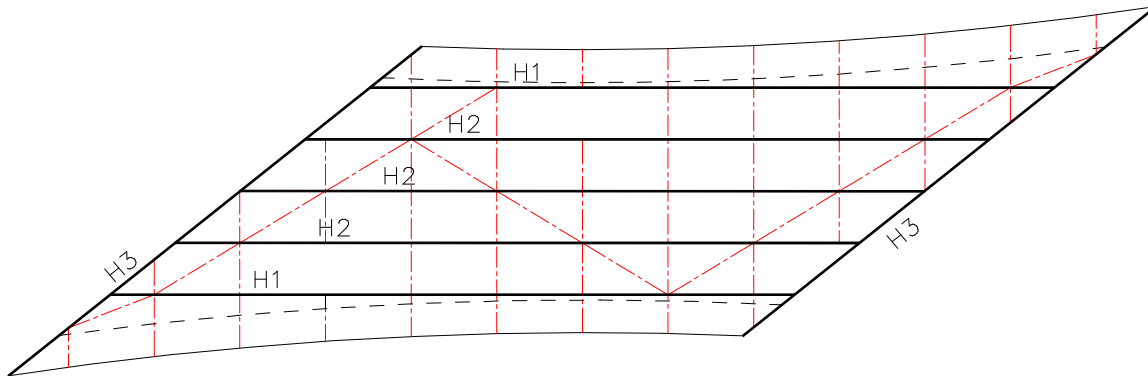
 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle van de vloerbalken

Dit gedeelte bevat een aanvullende controle

 σ geeft de karakteristieke spanning weer, met σ_{sd} wordt de rekenspanning (incl factoren) weergegeven.

Materiaal S355

$f_{y,u;d}$ =	355 N/mm ²	E =	210000 N/mm ²
$f_{w,u;d}$ =	262 N/mm ²	(uiterste spanning in de las volgens de EN)	
γ_g =	1.2 LF E.G.	γ_{M1} =	1.00
γ_v =	1.5 LF N.B.		


Hoofdbalken H1

N_{csd} =	198.22 kN druk	Krachten treden niet tegelijkertijd en op dezelfde locatie op	
M_{ysd} =	2311.23 kNm		
M_{zsd} =	168.03 kNm	V_{zsd} =	513.81 kNm
L_{bucY} =	2500 mm		
L_{bucZ} =	2500 mm		

 Profiel **HE650M**

A =	373.7 cm ²	I_y =	281666 cm ⁴	i_y =	274.5 mm
W_{ely} =	8433.1 cm ³	I_z =	18978 cm ⁴	i_z =	71.3 mm
W_{ply} =	9657.0 cm ³	I_t =	1584.3 cm ⁴	Gewicht=	293.4 kg/m
W_{elz} =	1244.4 cm ³	S_y =	4828.5 cm ³	$S_{y\ flens}$ =	4049.4 cm ³
W_{plz} =	1935.6 cm ³	S_z =	967.8 cm ³	A_{web} =	140.28 cm ²
					=hxt _w

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle van de vloerbalken
Controle Alleen druk

Zuivere knik conform EN 1993-1-1, art. 6.3

h/w=	2.19						
Curve y=	A	0.21	$\lambda_y=$	9.1	$\lambda_z=$	35.1	$f_{yud}=$ 355 N/mm ²
Curve z=	B	0.34	λ_y^-	0.12	λ_z^-	0.45	$\lambda_1=$ 77.51
			$\chi_y=$	1.018	$\chi_z=$	0.905	$\gamma_m=$ 1.0

 $N_{c;u;dY}= 13505.03 \text{ kN}$
 $N_{c;u;dZ}= 12002.18 \text{ kN}$
 $U.C.= 0.01$
 $U.C.= 0.02$

Zie de computer uitvoer voor von Mises checks

Stress check

		[N/mm ²]	U.C.=
(1)	$\sigma_{by}=$	274.1 = M_{ySD}/W_{ely}	0.77
(2)	$\sigma_{fl}=$	223.5	
(6)	$\sigma_{bz}=$	135.0 = M_{zSD}/W_{elz}	0.38
(3)	$\sigma_c=$	5.3 = N_{cSD}/A	
(4)	$\tau_{max}=$	41.9 = $R_{maxSD} \times S / (t_w \times l)$	0.20
(5)	$\tau_{fl}=$	35.2 = $R_{maxSD} \times S_{fl} / (t_w \times l)$	
	$\sigma_{equ1}=$	231.7 (2 en 5)	0.65
	$\sigma_{equ2}=$	236.8 (2, 3 en 5)	0.67
	$\sigma_{equ3}=$	279.4 (1 en 2)	0.79

 $\omega_{kip}= 0.95$
 $n_y/n_y-1= 1.00$
 $n_z/n_z-1= 1.00$
 $\sigma_{b2}= 288.5 = M_{ySD}/W_{el}/\omega_{kip,n_y/n_y-1}$
 $\sigma_{c2}= 5.9 = N_{cSD}/A/\chi_z$
 $\sigma_{tot}= 294.4$
 0.83
Hoofdbalken H2
 $N_{cSD}= 130.54 \text{ kN}$ druk

 $M_{ySD}= 1216.79 \text{ kNm}$
 $M_{zSD}= 50.27 \text{ kNm}$
 $L_{bucY}= 2500 \text{ mm}$
 $L_{bucZ}= 2500 \text{ mm}$

Krachten treden niet tegelijkertijd en op dezelfde locatie op

 $V_{zSD}= 264.86 \text{ kNm}$

 Profiel **HE650A**
 $A= 241.6 \text{ cm}^2$
 $W_{ely}= 5474.3 \text{ cm}^3$
 $W_{ply}= 6136.3 \text{ cm}^3$
 $W_{elz}= 781.5 \text{ cm}^3$
 $W_{plz}= 1204.8 \text{ cm}^3$
 $I_y= 175177 \text{ cm}^4$
 $I_z= 11722 \text{ cm}^4$
 $I_t= 457.6 \text{ cm}^4$
 $S_y= 3068.1 \text{ cm}^3$
 $S_z= 602.4 \text{ cm}^3$
 $i_y= 269.2 \text{ mm}$
 $i_z= 69.7 \text{ mm}$

Gewicht= 189.7 kg/m

 $S_{y \text{ flens}}= 2567.3 \text{ cm}^3$
 $A_{web}= 86.4 \text{ cm}^2$
 $=hxt_w$

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle van de vloerbalken
Controle Alleen druk

Zuivere knik conform EN 1993-1-1, art. 6.3

h/w=	2.13						
Curve y=	A	0.21	$\lambda_y=$	9.3	$\lambda_z=$	35.9	$f_{yud}=$ 355 N/mm ²
Curve z=	B	0.34	$\lambda_{-y}=$	0.12	$\lambda_{-z}=$	0.46	$\lambda_1=$ 77.51
			$\chi_y=$	1.017	$\chi_z=$	0.900	$\gamma_m=$ 1.0

 $N_{c;u;dY}= 8727.32 \text{ kN}$
 $N_{c;u;dZ}= 7722.13 \text{ kN}$
 $U.C.= 0.01$
 $U.C.= 0.02$

Zie de computer uitvoer voor von Mises checks

Stress check

		[N/mm ²]	U.C.=
(1)	$\sigma_{by}=$	222.3 = M_{ysd}/W_{ely}	0.63
(2)	$\sigma_{fl}=$	189.2	
(6)	$\sigma_{bz}=$	64.3 = M_{zsd}/W_{elz}	0.18
(3)	$\sigma_c=$	5.4 = N_{csd}/A	
(4)	$\tau_{max}=$	34.4 = $R_{maxsd} \times S / (t_w \times I)$	0.17
(5)	$\tau_{fl}=$	28.8 = $R_{maxsd} \times S_{fl} / (t_w \times I)$	
	$\sigma_{equ1}=$	195.7 (2 en 5)	0.55
	$\sigma_{equ2}=$	200.9 (2, 3 en 5)	0.57
	$\sigma_{equ3}=$	227.7 (1 en 2)	0.64

 $\omega_{kip}= 0.94$
 $n_y/n_y-1= 1.00$
 $n_z/n_z-1= 1.00$
 $\sigma_{b2}= 236.5 = M_{ysd}/W_{el}/\omega_{kip.ny/ny-1}$
 $\sigma_{c2}= 6.0 = N_{csd}/A/\chi_z$
 $\sigma_{tot}= 242.5$
 0.68
Oplegbalken H3
 $N_{csd}= 292.93 \text{ kN}$ druk

Krachten treden niet tegelijkertijd en op dezelfde locatie op

 $M_{ysd}= 224.74 \text{ kNm}$
 $M_{tsd}= 27.64 \text{ kNm}$
 $M_{zsd}= 64.49 \text{ kNm}$
 $V_{zsd}= 179.65 \text{ kNm}$
 $L_{bucY}= 1575 \text{ mm}$
 $L_{bucZ}= 1575 \text{ mm}$

 Profiel **HE650A**
 $A= 241.6 \text{ cm}^2$
 $I_y= 175177 \text{ cm}^4$
 $i_y= 269.2 \text{ mm}$
 $W_{ely}= 5474.3 \text{ cm}^3$
 $I_z= 11722 \text{ cm}^4$
 $i_z= 69.7 \text{ mm}$
 $W_{ply}= 6136.3 \text{ cm}^3$
 $I_t= 457.6 \text{ cm}^4$

Gewicht= 189.7 kg/m

 $W_{elz}= 781.5 \text{ cm}^3$
 $S_y= 3068.1 \text{ cm}^3$
 $S_{y \text{ flens}}= 2567.3 \text{ cm}^3$
 $W_{plz}= 1204.8 \text{ cm}^3$
 $S_z= 602.4 \text{ cm}^3$
 $A_{web}= 86.4 \text{ cm}^2$
 $=h_{xtw}$
Controle Alleen druk

Zuivere knik conform EN 1993-1-1, art. 6.3

h/w=	2.13						
Curve y=	A	0.21	$\lambda_y=$	5.8	$\lambda_z=$	22.6	$f_{yud}=$ 355 N/mm ²
Curve z=	B	0.34	$\lambda_{-y}=$	0.08	$\lambda_{-z}=$	0.29	$\lambda_1=$ 77.51
			$\chi_y=$	1.027	$\chi_z=$	0.967	$\gamma_m=$ 1.0

 $N_{c;u;dY}= 8809.89 \text{ kN}$
 $N_{c;u;dZ}= 8296.14 \text{ kN}$
 $U.C.= 0.03$
 $U.C.= 0.04$

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle van de vloerbalken

Zie de computer uitvoer voor von Mises checks

Stress check

		[N/mm ²]	U.C.=
	(1)	$\sigma_{by} = 41.1 = M_{ysd}/W_{ely}$	0.12
	(2)	$\sigma_{fl} = 34.9$	
	(6)	$\sigma_{bz} = 82.5 = M_{zsd}/W_{elz}$	0.23
Torsie	(7)	$\tau_{lijf} = 81.5 = M_{lsd}/W_{eltwlijf}$	0.40
	(8)	$\tau_{flens} = 157.0 = M_{lsd}/W_{eltwflens}$	0.77
	(3)	$\sigma_c = 12.1 = N_{csd}/A$	
Dwarskracht	(4)	$\tau_{max} = 23.3 = Rmax_{sd} \times S / (t_w \times I)$	0.11
	(5)	$\tau_{fl} = 19.5 = Rmax_{sd} \times S_{fl} / (t_w \times I)$	

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

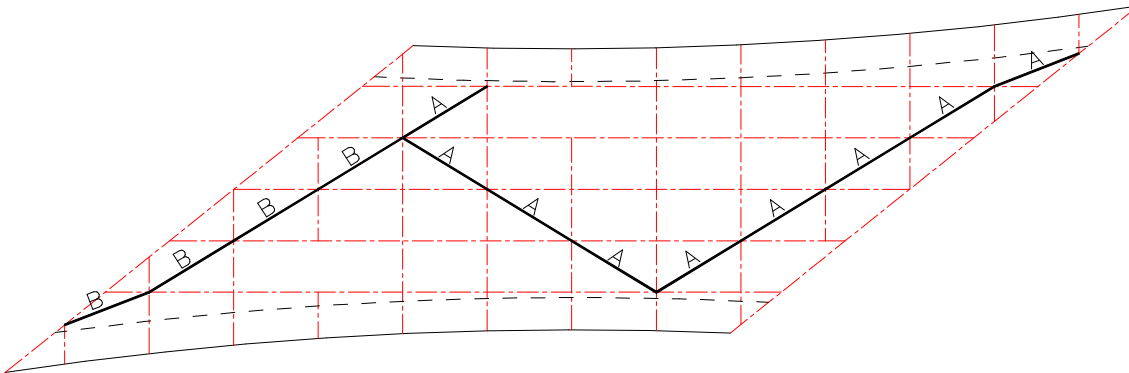
 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle van de diagonalen

Dit gedeelte bevat een aanvullende controle

 σ geeft de karakteristieke spanning weer, met σ_{sd} wordt de rekenspanning (incl factoren) weergegeven.

Materiaal S355

$f_{y,u;d}$ =	355 N/mm ²	E =	210000 N/mm ²
$f_{w,u;d}$ =	262 N/mm ²	(uiterste spanning in de las volgens de EN)	
γ_g =	1.2 LF E.G.	γ_{M1} =	1.00
γ_v =	1.5 LF N.B.		


Vloer verbanden A

N_{csd} =	352.00 kN druk	Zie ook D 5
L_{bucY} =	2955 mm	
L_{bucZ} =	2955 mm	

 Profiel **HE140A**

A =	31.4 cm ²	I_y =	1033 cm ⁴	i_y =	57.3 mm
W_{ely} =	155.3 cm ³	I_z =	389 cm ⁴	i_z =	35.2 mm
W_{ply} =	173.5 cm ³	I_t =	8.1 cm ⁴	Gewicht=	24.7 kg/m
W_{elz} =	55.6 cm ³	S_y =	86.7 cm ³	$S_{y\text{ flens}}$ =	80.3 cm ³
W_{plz} =	84.8 cm ³	S_z =	42.4 cm ³	A_{web} =	7.315 cm ² = $h \cdot t_w$

Controle Alleen druk

Zuivere knik conform EN 1993-1-1, art. 6.3

h/w=	0.95							
Curve y=	B	0.34	λ_y =	51.5	λ_z =	83.9	f_{yud} =	355 N/mm ²
Curve z=	C	0.49	λ^-_y =	0.66	λ^-_z =	1.08	λ_1 =	77.51
			χ_y =	0.803	χ_z =	0.493	γ_m =	1.0

$N_{c;u;dY}$ =	895.77 kN
$N_{c;u;dZ}$ =	550.18 kN

U.C.=	0.39
U.C.=	0.64

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle van de diagonalen
Vloer verbanden B

$N_{csd} = 425.00$ kN druk Zie ook D 6
 $L_{bucY} = 2955$ mm
 $L_{bucZ} = 2955$ mm

Profiel HE160A

$A = 38.8$ cm ²	$I_y = 1673$ cm ⁴	$i_y = 65.7$ mm	
$W_{ely} = 220.1$ cm ³	$I_z = 615$ cm ⁴	$i_z = 39.8$ mm	
$W_{ply} = 245.1$ cm ³	$I_t = 12.1$ cm ⁴	Gewicht = 30.4 kg/m	
$W_{elz} = 76.9$ cm ³	$S_y = 122.6$ cm ³	$S_{y\ flens} = 113.5$ cm ³	
$W_{plz} = 117.6$ cm ³	$S_z = 58.8$ cm ³	$A_{web} = 9.12$ cm ²	= $h x t_w$

Controle Alleen druk

Zuivere knik conform EN 1993-1-1, art. 6.3

$h/w = 0.95$					
Curve y = B	0.34	$\lambda_y = 45.0$	$\lambda_z = 74.2$	$f_{yud} = 355$ N/mm ²	
Curve z = C	0.49	$\lambda_{-y} = 0.58$	$\lambda_{-z} = 0.96$	$\lambda_1 = 77.51$	
		$\chi_y = 0.847$	$\chi_z = 0.565$	$\gamma_m = 1.0$	

$N_{c;u;dY} = 1165.48$ kN
$N_{c;u;dZ} = 778.08$ kN

U.C. = 0.36
U.C. = 0.55

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

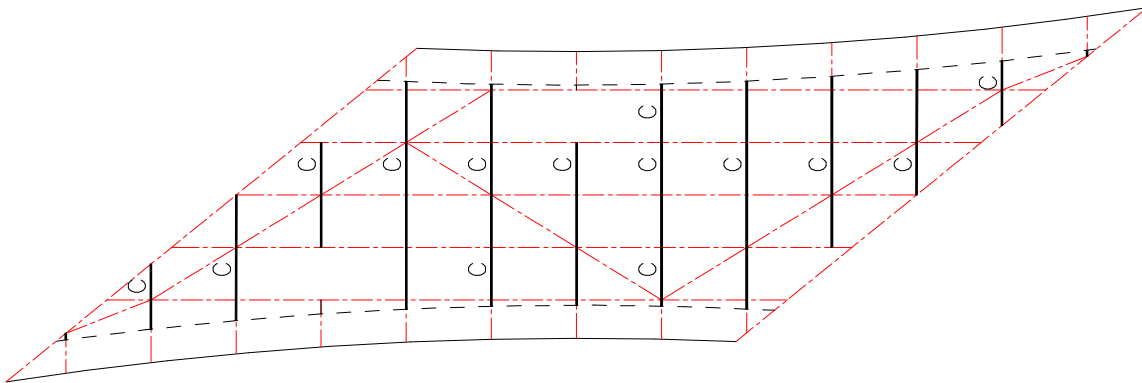
 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle van de dwars koppelingen

Dit gedeelte bevat een aanvullende controle

 σ geeft de karakteristieke spanning weer, met σ_{sd} wordt de rekenspanning (incl factoren) weergegeven.

Materiaal S355

$f_{y,u;d}$ =	355 N/mm ²	E =	210000 N/mm ²
$f_{w,u;d}$ =	262 N/mm ²	(uiterste spanning in de las volgens de EN)	
γ_g =	1.2 LF E.G.	γ_{M1} =	1.00
γ_v =	1.5 LF N.B.		


Dwarskoppelingen C

N_{csd} =	199.90 kN druk	(Trek is gerekend als druk)
M_{ysd} =	75.78 kNm	Krachten treden niet tegelijkertijd en op dezelfde locatie op
M_{zsd} =	16.49 kNm	V_{zsd} = 108.33 kNm
L_{bucY} =	1575 mm	
L_{bucZ} =	1575 mm	

 Profiel **IPE300**

A =	53.8 cm ²	I_y =	8356 cm ⁴	i_y =	124.6 mm
W_{ely} =	557.1 cm ³	I_z =	604 cm ⁴	i_z =	33.5 mm
W_{ply} =	628.4 cm ³	I_t =	19.9 cm ⁴	Gewicht=	42.2 kg/m
W_{elz} =	80.5 cm ³	S_y =	314.2 cm ³	$S_{y \text{ flens}}$ =	256.6 cm ³
W_{plz} =	125.2 cm ³	S_z =	62.6 cm ³	A_{web} =	21.3 cm ² = $h x t_w$

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Controle van de dwars koppelingen

Dit gedeelte bevat een aanvullende controle

Controle Alleen druk

Zuivere knik conform EN 1993-1-1, art. 6.3

h/w=	2.00						
Curve y=	A	0.21	$\lambda_y =$	12.6	$\lambda_z =$	47.0	$f_{yud} =$ 355 N/mm ²
Curve z=	B	0.34	$\lambda_{-y} =$	0.16	$\lambda_{-z} =$	0.61	$\lambda_1 =$ 77.51
			$\chi_y =$	1.008	$\chi_z =$	0.834	$\gamma_m =$ 1.0

 $N_{c;u;dY} = 1925.67 \text{ kN}$
 $N_{c;u;dZ} = 1592.59 \text{ kN}$

U.C.= 0.10

U.C.= 0.13

Zie de computer uitvoer voor von Mises checks

Stress check

 [N/mm²]

(1)	$\sigma_b =$	136.0 = $M_{y,sd}/W_{el}$
(2)	$\sigma_{fl} =$	115.4
(3)	$\sigma_c =$	37.1 = N_{csd}/A
(4)	$\tau_{max} =$	57.4 = $R_{max,sg} \times S / (t_w \times I)$
(5)	$\tau_{fl} =$	46.9 = $R_{max,sg} \times S_{fl} / (t_w \times I)$
	$\sigma_{equ1} =$	141.1 (2 en 5)
	$\sigma_{equ2} =$	172.8 (2, 3 en 5)
	$\sigma_{equ3} =$	173.2 (1 en 2)

 U.C.=
0.38

0.28

0.40

0.49

0.49

 $\omega_{kip} = 0.9$
 $n_y/n_y - 1 = 1.00$
 $n_z/n_z - 1 = 1.03$
 $\sigma_{b2} = 151.1 = M_{y,sd}/W_{el}/\omega_{kip,n_y/n_y - 1}$
 $\sigma_{c2} = 44.6 = N_{csd}/A/\chi_z$
 $\sigma_{tot} = 195.7$

0.55

 Tel (0)10 - 482 68 50 www.pt-structural.com	Brug Golfbaan Cromvoirts Landgoed BV Jos van den Bersselaar Constructie BV Statische berekening van de Golfbrugconstructie	Doc.nr. : 009 Rev.nr. : 0 Datum : 06-06-2017 Pagina : 9
---	--	---

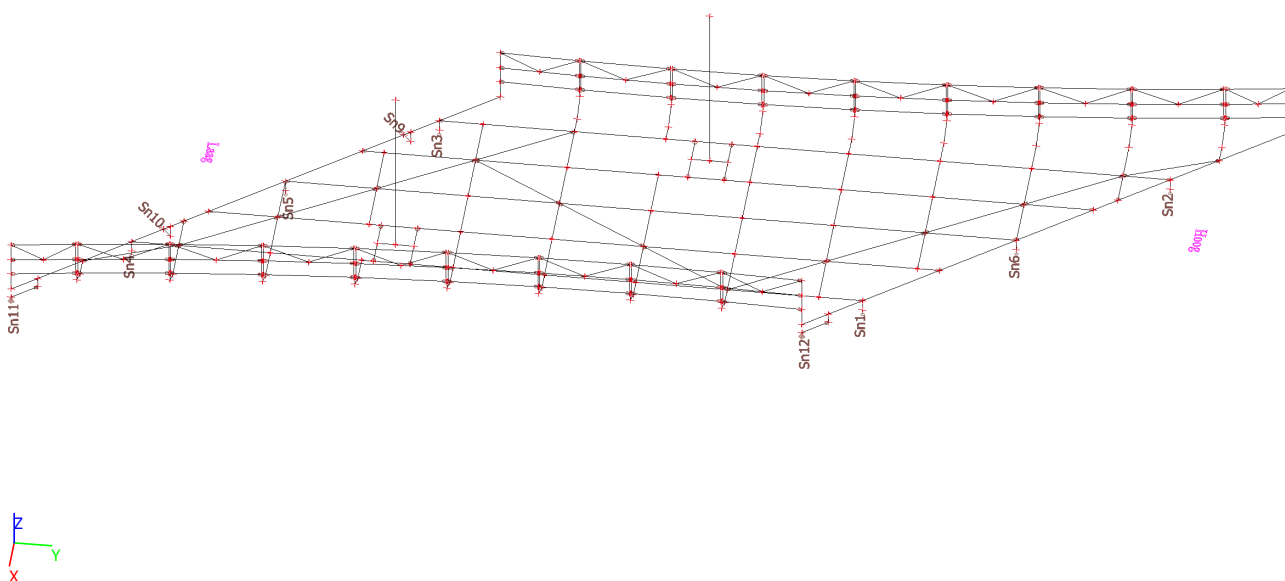
Appendix C Computer uitvoer

- C 1 Uitvoer hoofdmodel
- C 2 Uitvoer plaatmodel zijpanelen

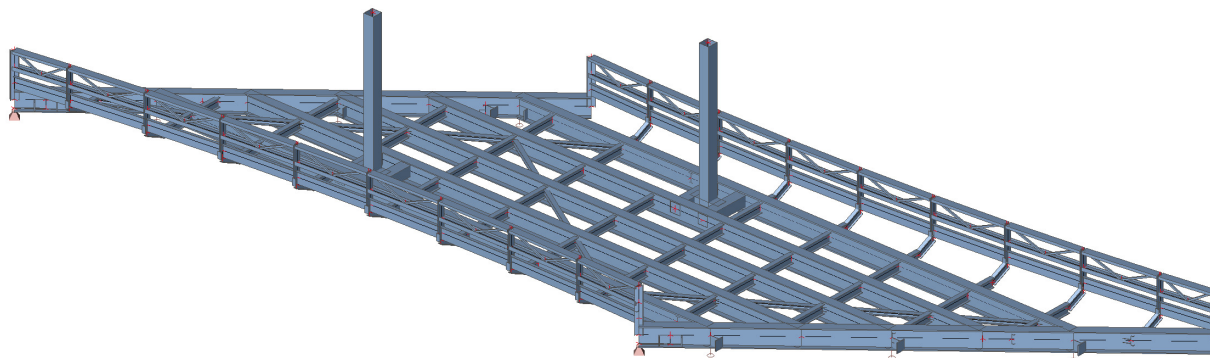
1. Algemene Informatie

Het toegepaste materiaal is S355. De aangegeven leuningen zijn indicatief en alleen gebruikt voor de belastinginvoer. De verbindingen tussen de leuningelementen onderling zijn scharnierend en schuivend zodat de leuningen in het globale systeem geen dragende functie hebben. Hetzelfde geldt voor de 2 "bomen" die als een staalprofiel van 5m hoog zijn aangegeven. In het brugdek zijn twee profielen opgenomen, die er voor zorgen dat de krachten worden afgegeven, maar geen dragend effect in de brugconstructie verzorgen.

2. Analysis model



3. Analysis model / Steel data



4. Load cases

Name	Description Spec	Action type Load type	LoadGroup	Direction
LC1	E.G. constructie	Permanent Self weight	LG1	-Z
LC2	E.G. aanvullend	Permanent Standard	LG1	
LC3	N.B. 1 Half	Permanent Standard	LG1	
LC4	N.B. 2 Geheel	Permanent Standard	LG1	
LC5	Wind Dwars	Permanent Standard	LG1	
LC6	Wind Langs	Permanent Standard	LG1	
LC7	Temperatuur 1	Permanent Standard	LG1	
LC8	Temperatuur 2	Permanent Standard	LG1	
LC9	Zettingen 1	Permanent Standard	LG1	
LC10	Zettingen 2	Permanent Standard	LG1	
LC11	Leuning belasting	Permanent Standard	LG1	
LC12	Onderhoudswagen a	Permanent Standard	LG1	
LC13	Onderhoudswagen b	Permanent Standard	LG1	
LC14	Onderhoudswagen c	Permanent Standard	LG1	
LC15	Onderhoudswagen d	Permanent Standard	LG1	

Name	Description Spec	Action type Load type	LoadGroup	Direction
		Standard		
LC16	Onderhoudswagen e	Permanent	LG1	
		Standard		
LC17	Onderh a/b horizontaal langs	Permanent	LG1	
		Standard		
LC18	Temperatuur 3	Permanent	LG1	
		Standard		

5. Combinations

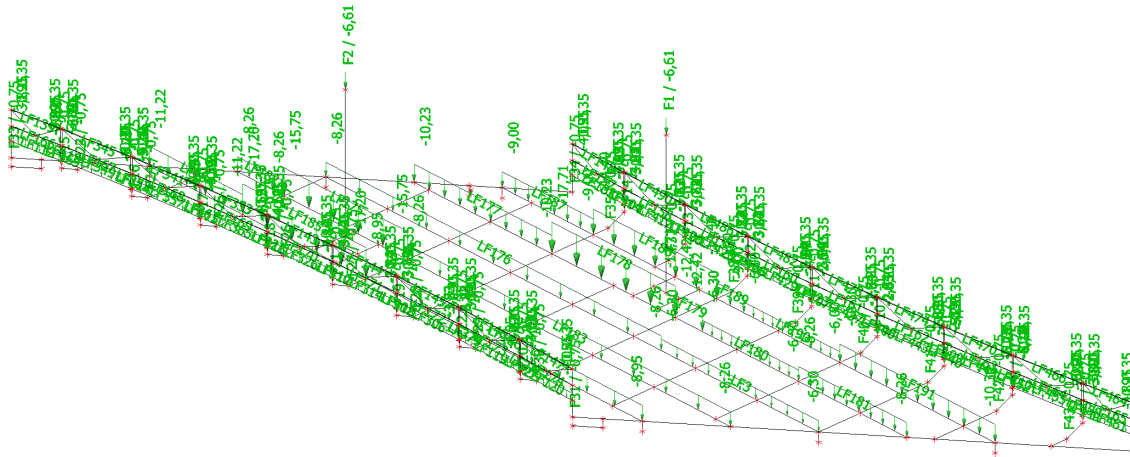
Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
CO1		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC3 - N.B. 1 Half	1,50
CO2		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	1,50
CO3		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC3 - N.B. 1 Half	0,60
			LC5 - Wind Dwars	1,50
CO4		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	1,50
CO5		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	0,90
			LC2 - E.G. aanvullend	0,90
			LC5 - Wind Dwars	1,50
CO6		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC6 - Wind Langs	1,50
CO7		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC6 - Wind Langs	-1,50
			LC7 - Temperatuur 1	1,50
			LC8 - Temperatuur 2	1,50
CO8		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC3 - N.B. 1 Half	1,50
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
CO9		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	1,50
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
CO10		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC3 - N.B. 1 Half	1,50
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC11 - Leuning belasting	1,50
CO11		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	1,50
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC11 - Leuning belasting	1,50
CO12		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	0,90
			LC2 - E.G. aanvullend	0,90
			LC3 - N.B. 1 Half	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC11 - Leuning belasting	1,50

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
CO13		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC12 - Onderhoudswagen a	1,50
			LC17 - Onderh a/b horizontaal langs	1,50
CO14		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC13 - Onderhoudswagen b	1,50
CO15		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC14 - Onderhoudswagen c	1,50
CO16		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC15 - Onderhoudswagen d	1,50
CO17		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC16 - Onderhoudswagen e	1,50
CO18		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
CO19		Envelope - ultimate	LC12 - Onderhoudswagen a	1,50
			LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
			LC9 - Zettingen 1	1,50
CO20		Envelope - ultimate	LC10 - Zettingen 2	1,50
			LC13 - Onderhoudswagen b	1,50
			LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
CO21		Envelope - ultimate	LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
			LC14 - Onderhoudswagen c	1,50
			LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
CO22		Envelope - ultimate	LC8 - Temperatuur 2	0,45
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
			LC15 - Onderhoudswagen d	1,50
			LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45

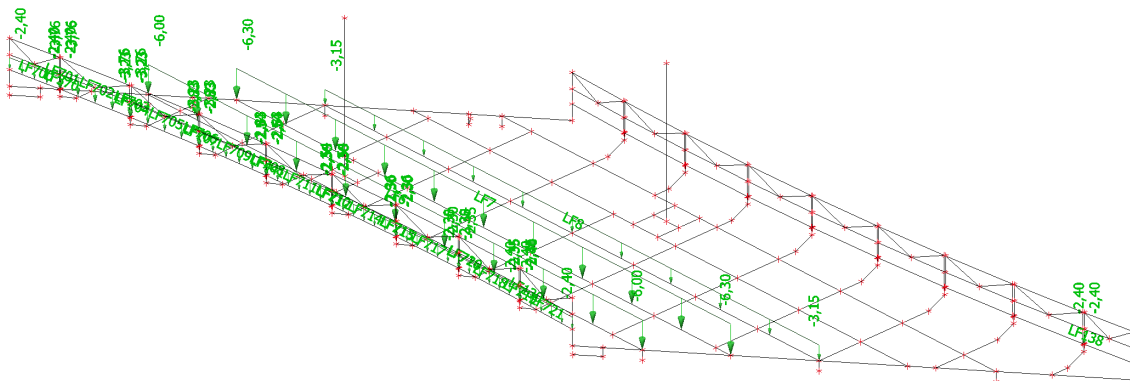
Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC16 - Onderhoudswagen e	1,50
CO23		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC3 - N.B. 1 Half	1,50
			LC5 - Wind Dwars	0,45
CO24		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	1,50
			LC5 - Wind Dwars	0,45
CO25		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	-1,50
CO26		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	0,90
			LC2 - E.G. aanvullend	0,90
			LC5 - Wind Dwars	-1,50
CO27		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	1,50
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
CO28		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,00
			LC7 - Temperatuur 1	1,50
			LC8 - Temperatuur 2	1,50
			LC18 - Temperatuur 3	1,50
CO29		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC6 - Wind Langs	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
			LC12 - Onderhoudswagen a	1,50
			LC18 - Temperatuur 3	0,45
CO30		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC6 - Wind Langs	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
			LC13 - Onderhoudswagen b	1,50
			LC18 - Temperatuur 3	0,45
CO31		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC6 - Wind Langs	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
			LC14 - Onderhoudswagen c	1,50
			LC18 - Temperatuur 3	-0,45
CO32		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC6 - Wind Langs	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
			LC15 - Onderhoudswagen d	1,50
			LC18 - Temperatuur 3	-0,45
CO33		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,32
			LC2 - E.G. aanvullend	1,20
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,60
			LC5 - Wind Dwars	0,45
			LC6 - Wind Langs	0,45
			LC7 - Temperatuur 1	0,45
			LC8 - Temperatuur 2	0,45
			LC9 - Zettingen 1	1,50
			LC10 - Zettingen 2	1,50
			LC16 - Onderhoudswagen e	1,50
			LC18 - Temperatuur 3	0,45
CO41		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
CO42		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
			LC4 - N.B. 2 Geheel	1,00
CO43		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,40
			LC5 - Wind Dwars	1,00
CO44		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,40
			LC6 - Wind Langs	1,00
CO45		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,40
			LC9 - Zettingen 1	1,00
			LC10 - Zettingen 2	1,00
CO46		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,40
			LC13 - Onderhoudswagen b	1,00
CO47		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
			LC4 - N.B. 2 Geheel	0,40
			LC9 - Zettingen 1	1,00
			LC10 - Zettingen 2	1,00
			LC13 - Onderhoudswagen b	1,00
CO48		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
			LC4 - N.B. 2 Geheel	1,00
			LC6 - Wind Langs	-0,30
			LC18 - Temperatuur 3	-1,00
CO49		Envelope - ultimate	LC1 - E.G. constructie	1,10
			LC2 - E.G. aanvullend	1,00
			LC4 - N.B. 2 Geheel	1,00
			LC6 - Wind Langs	-0,30
			LC18 - Temperatuur 3	1,00

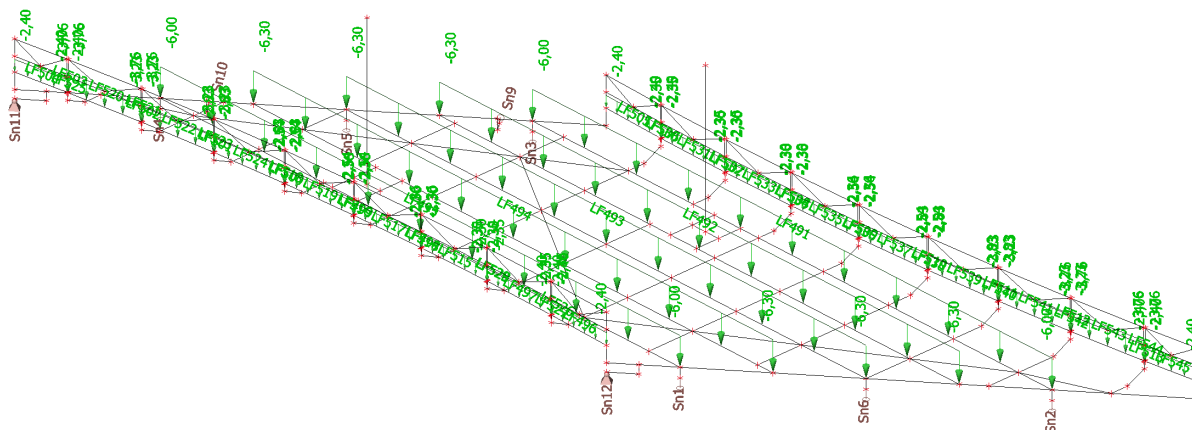
6. LC2 Eigen Gewicht aanvullend



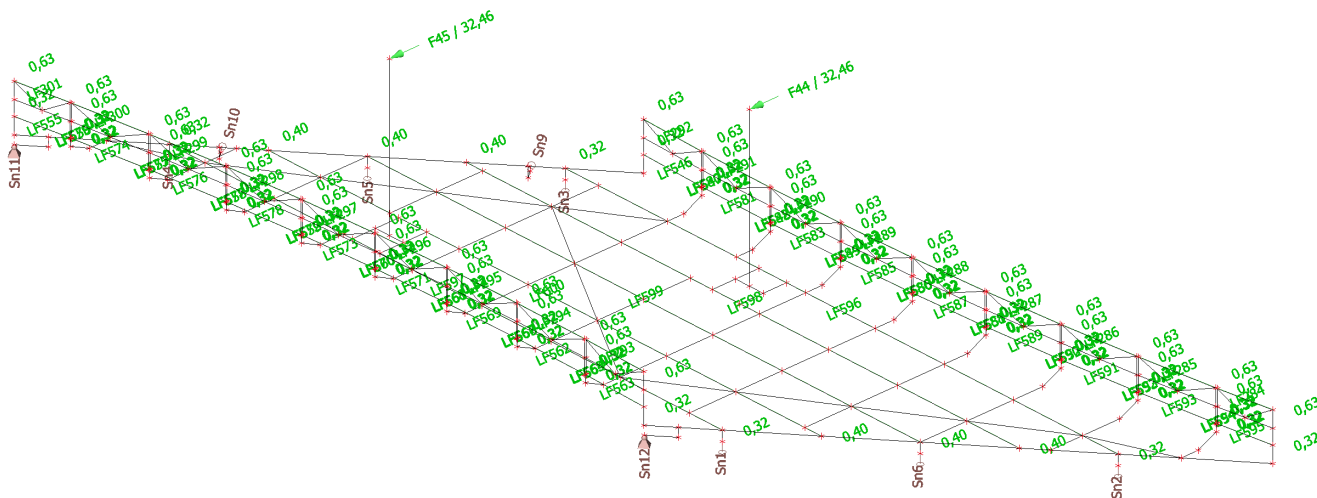
7. LC3 Nuttige Belasting Half



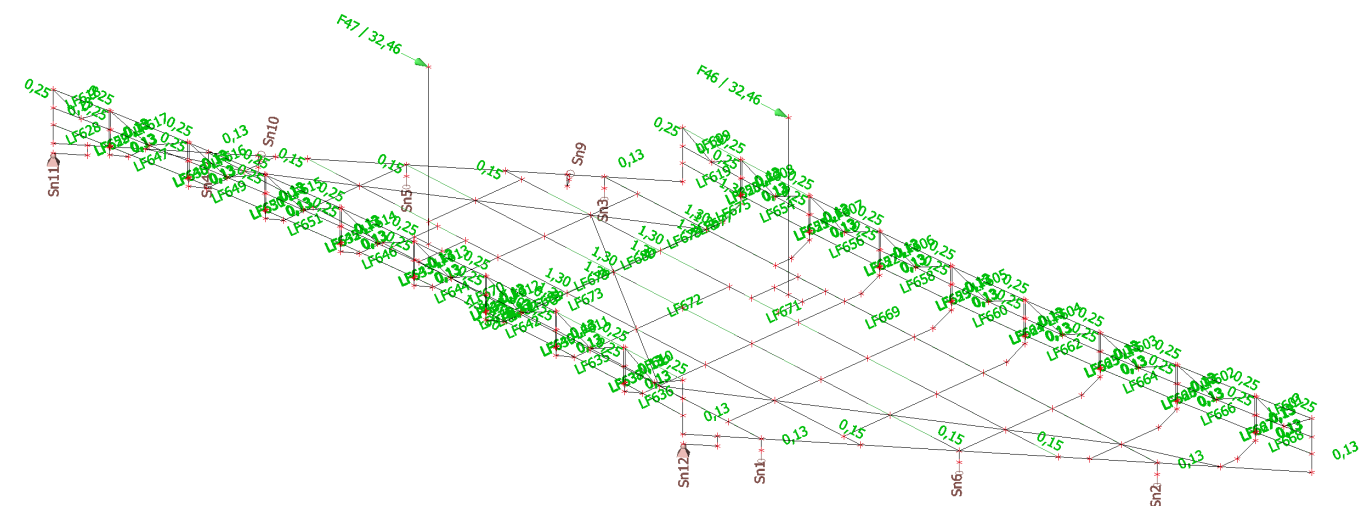
8. LC4 Nuttige Belasting Geheel



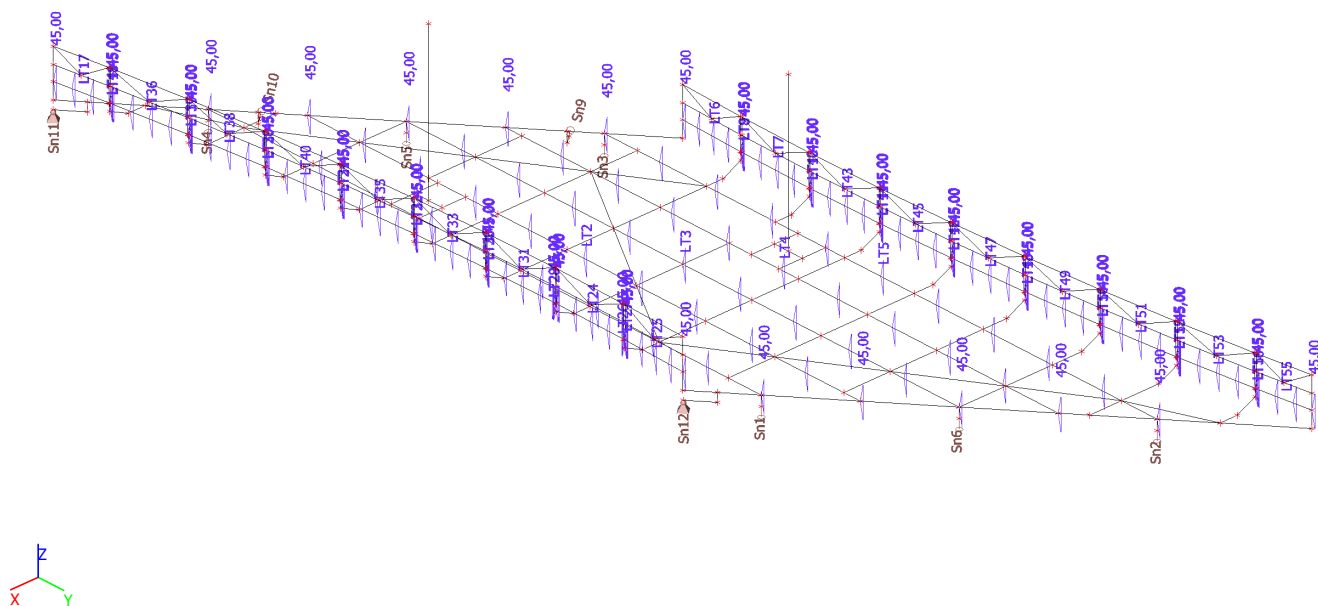
9. LC5 Wind Dwars



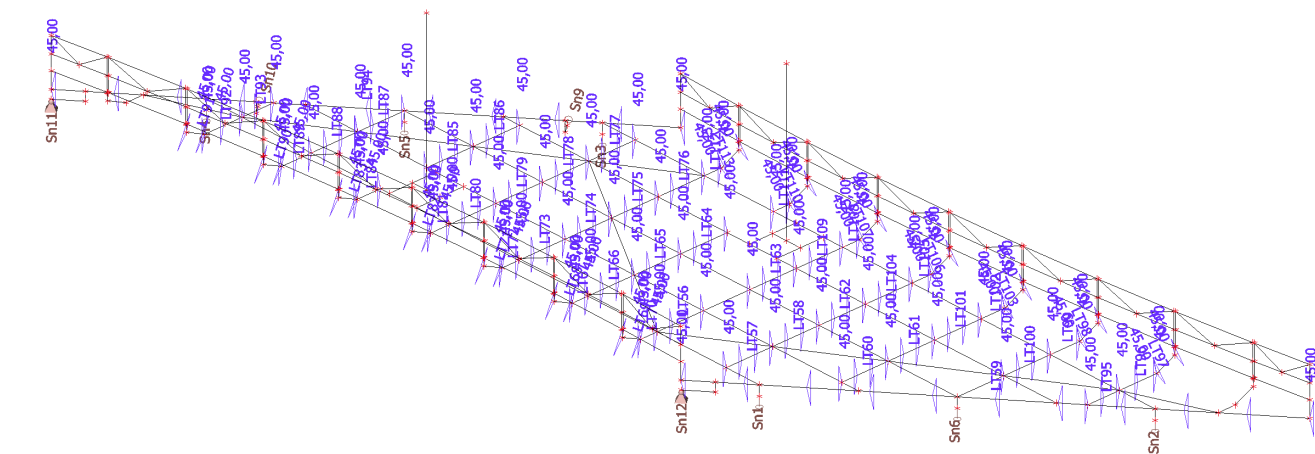
10. LC6 Wind Langsrichting



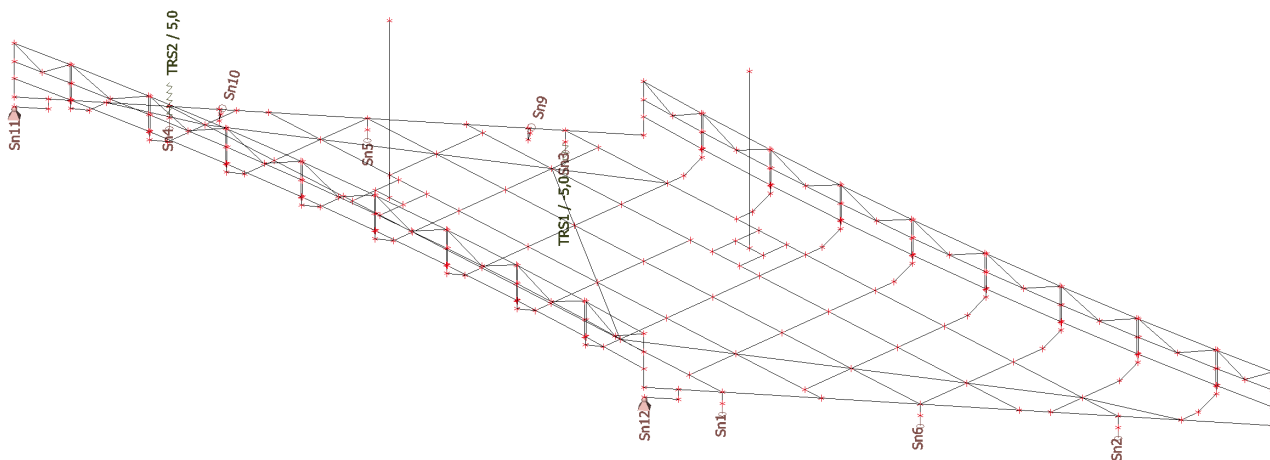
11. LC7 Temperatuur 1 (langs)



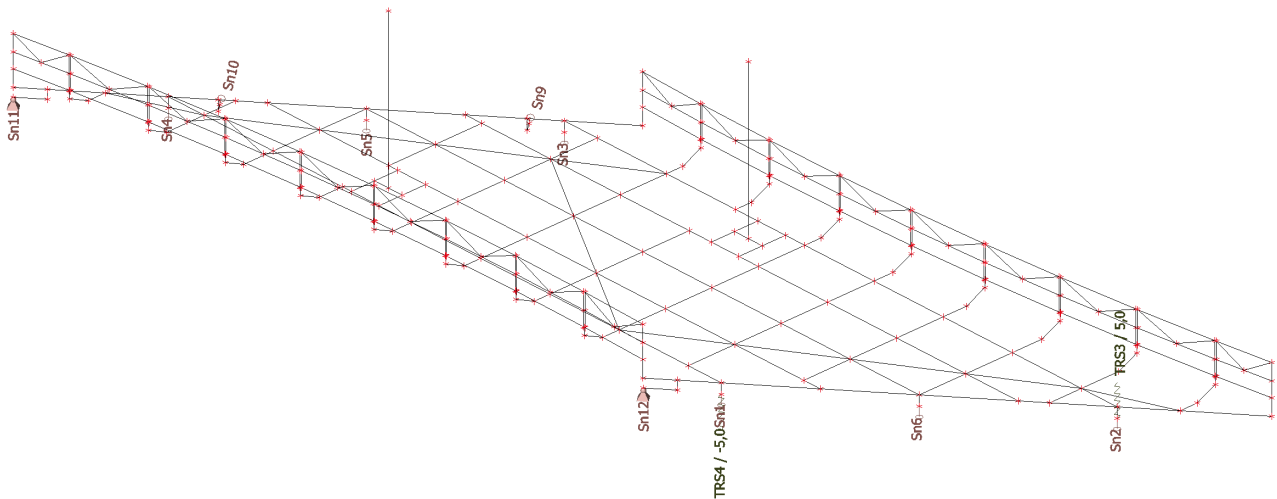
12. LC8 Temperatuur 2 (Dwars)



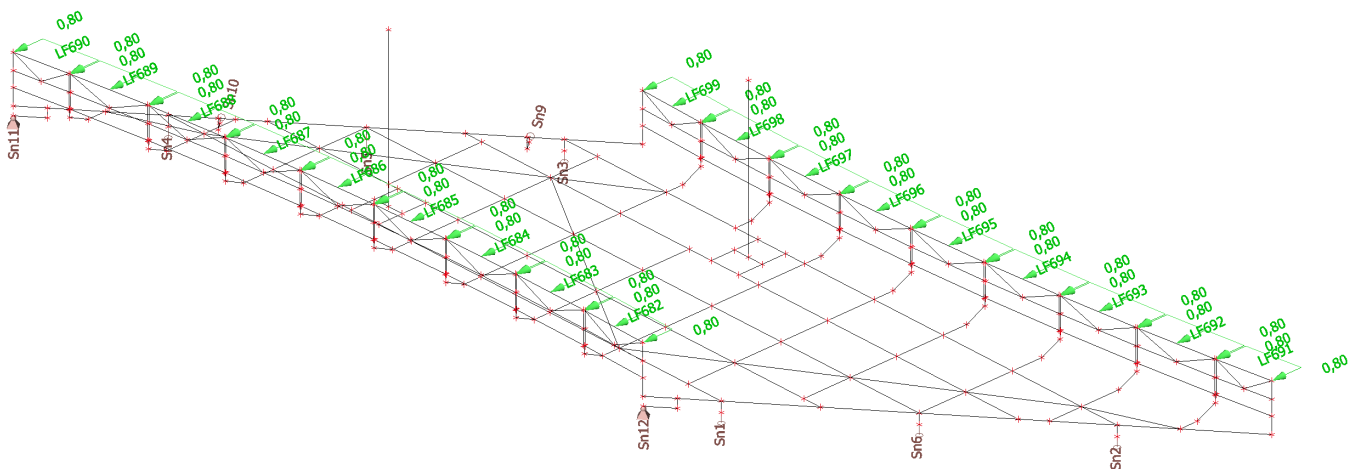
13. LC9 Zettingen 1



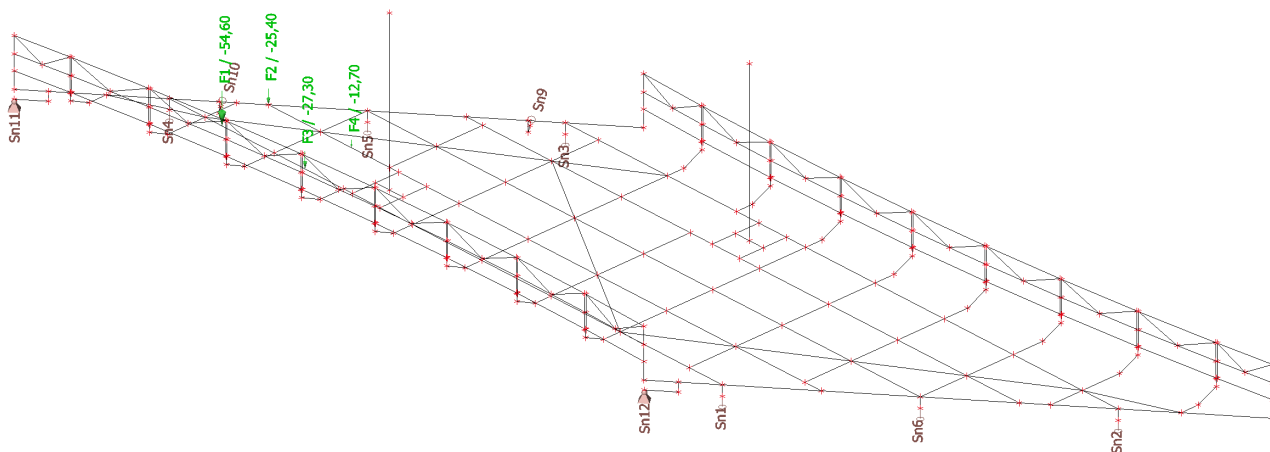
14. LC10 Zettingen 2



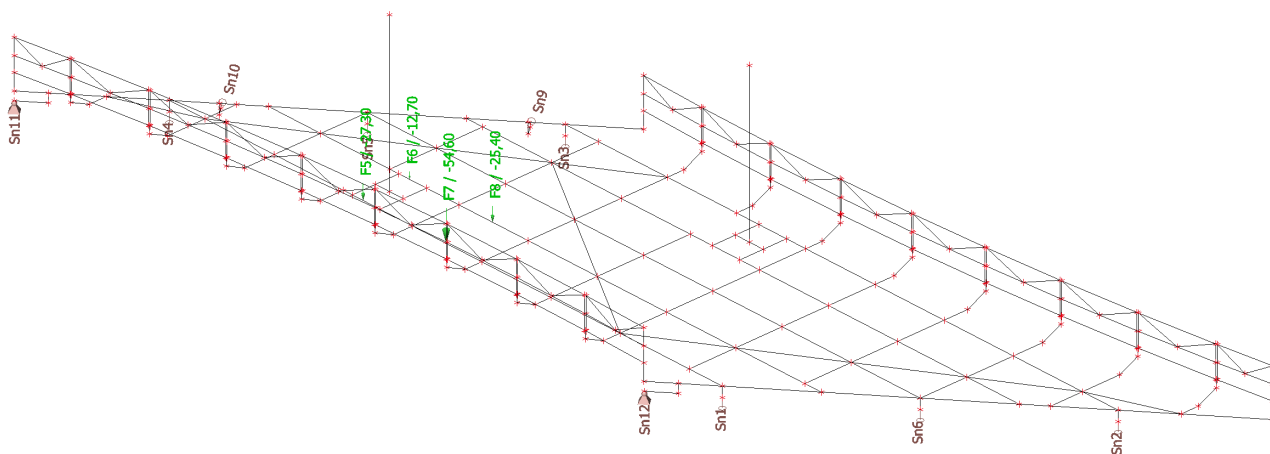
15. LC11 Leuning belasting



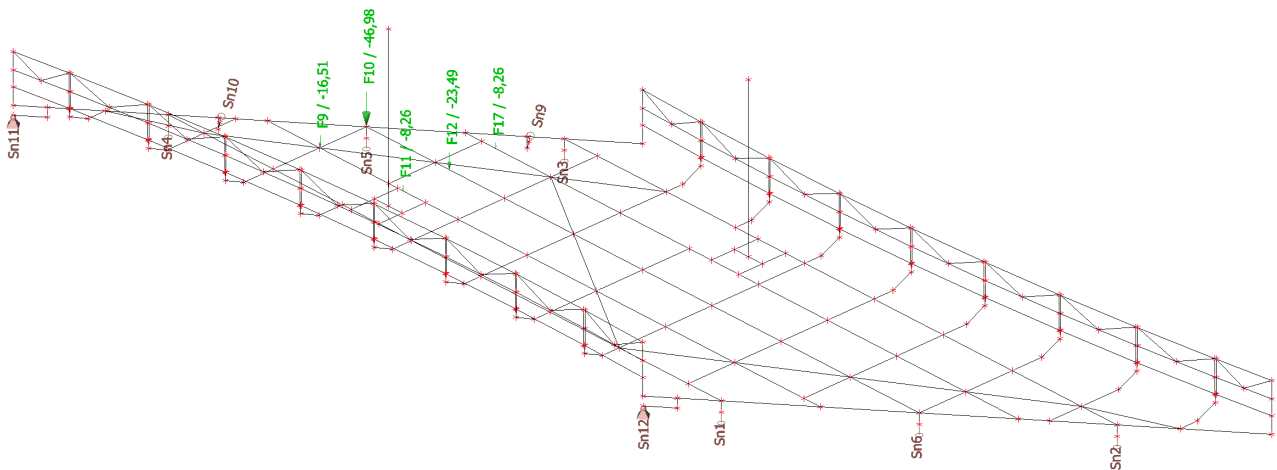
16. LC12 Onderhoud a



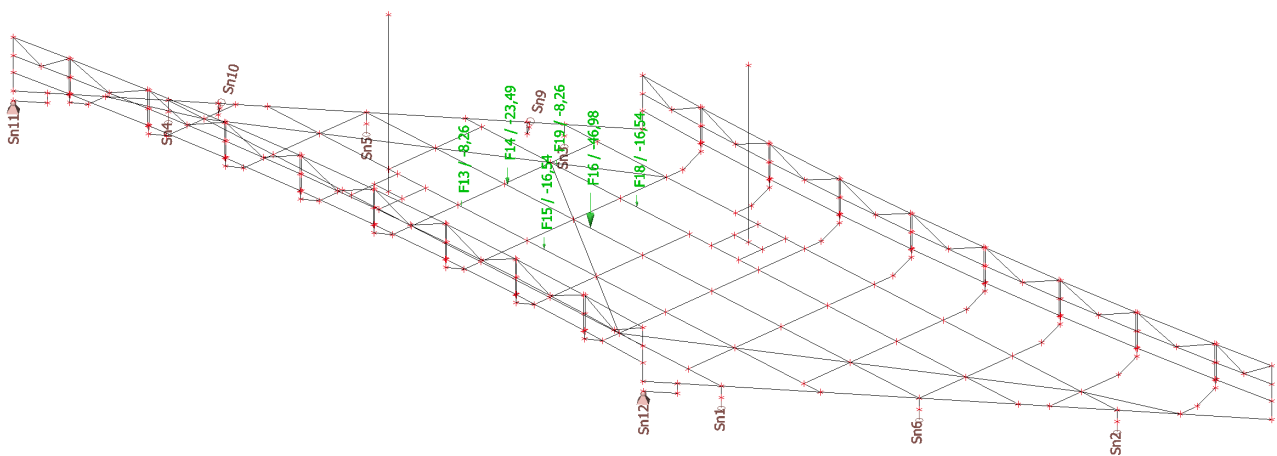
17. LC13 Onderhoud b



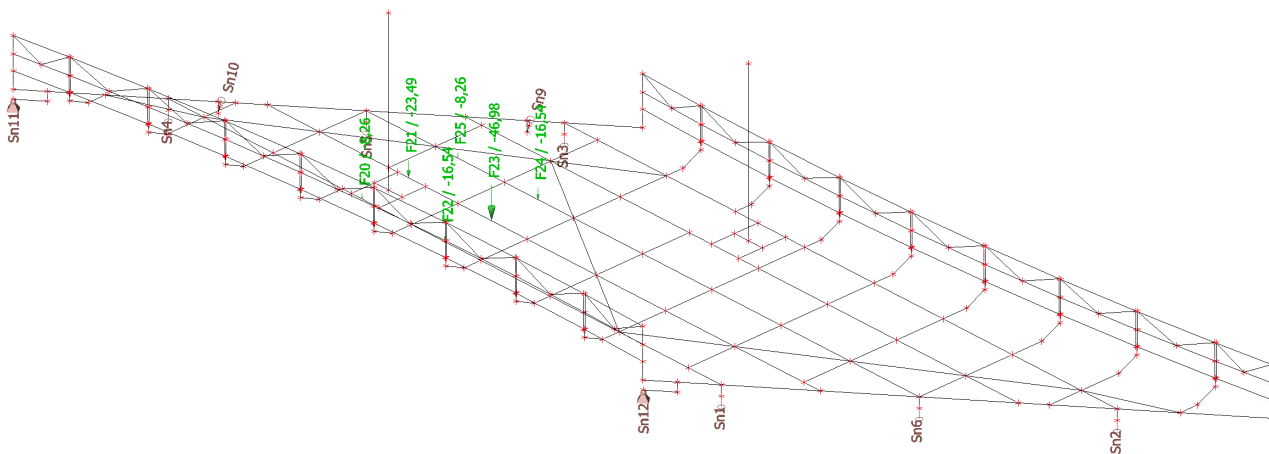
18. LC14 Onderhoud c



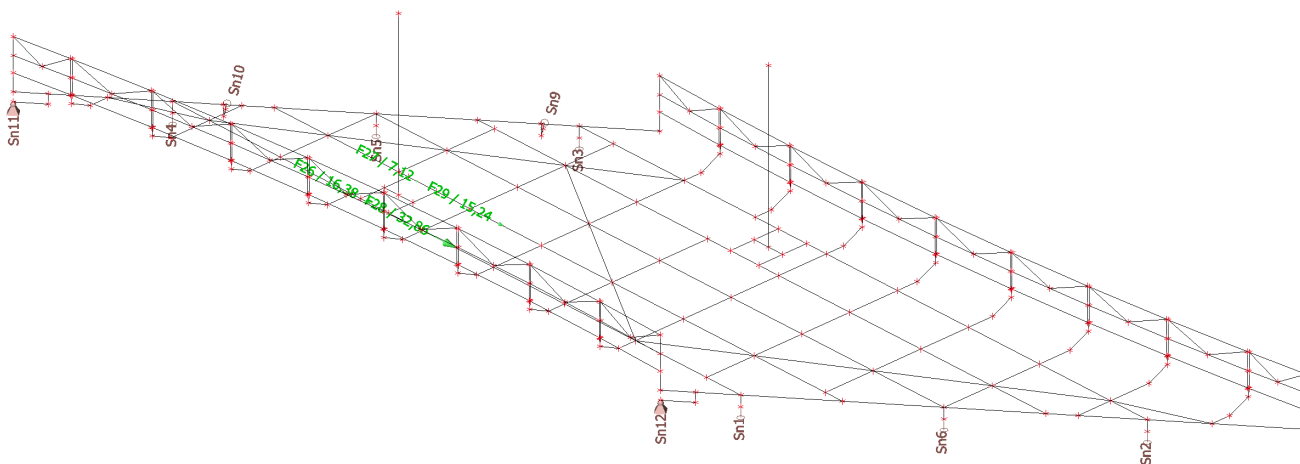
19. LC15 Onderhoud d



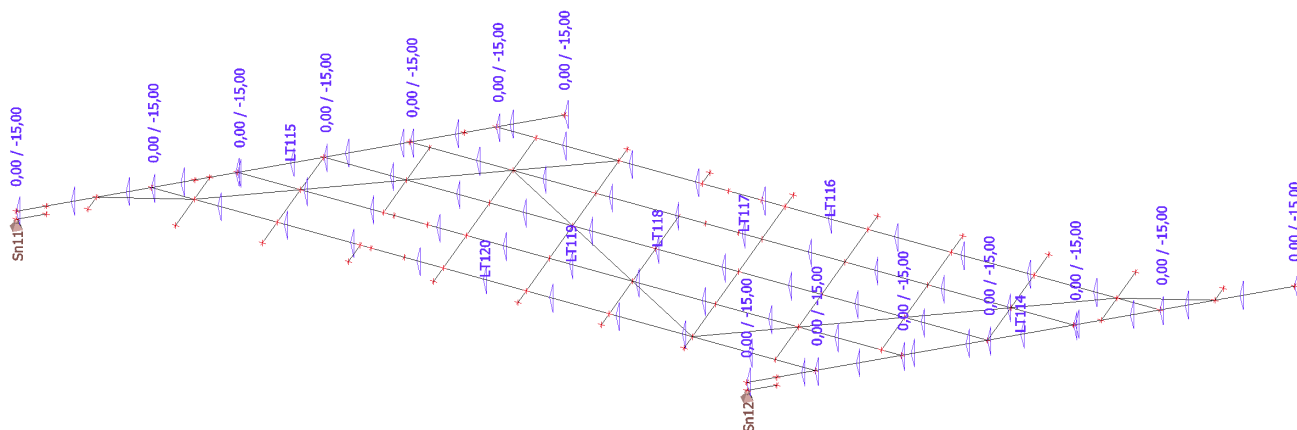
20. LC16 Onderhoud e



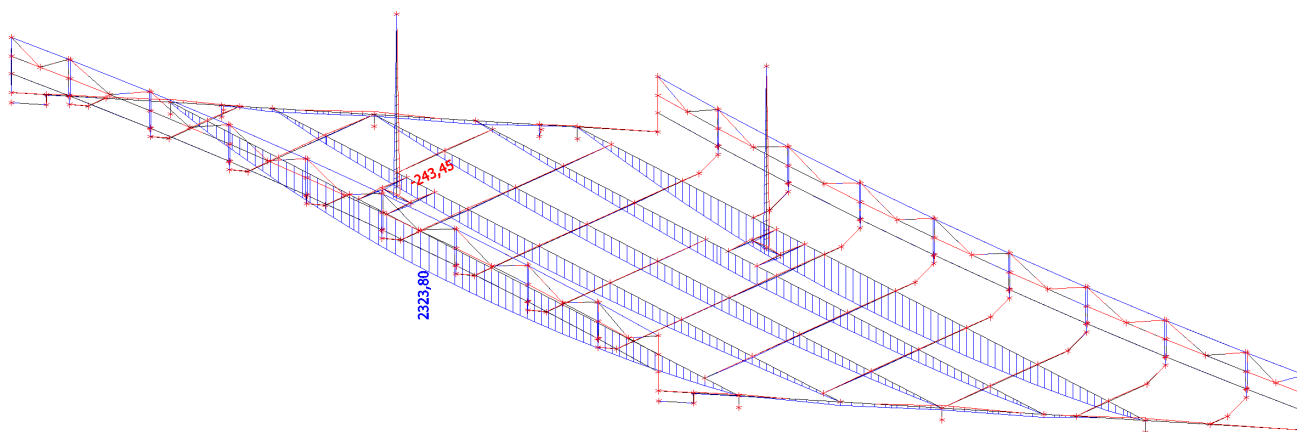
21. LC17 Onderhoud a/b horizontaal



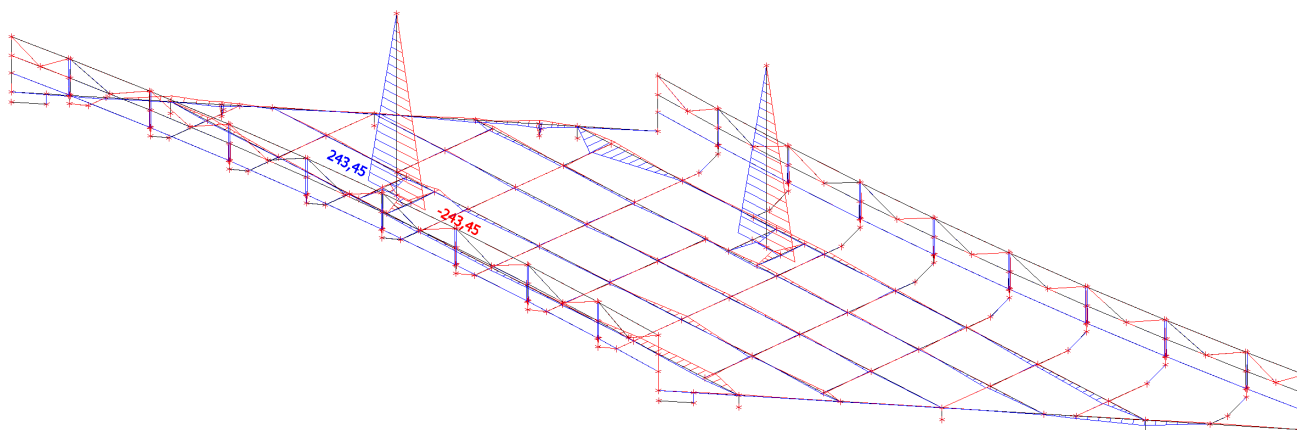
22. LC18 Temperatuursverschil onderzijde



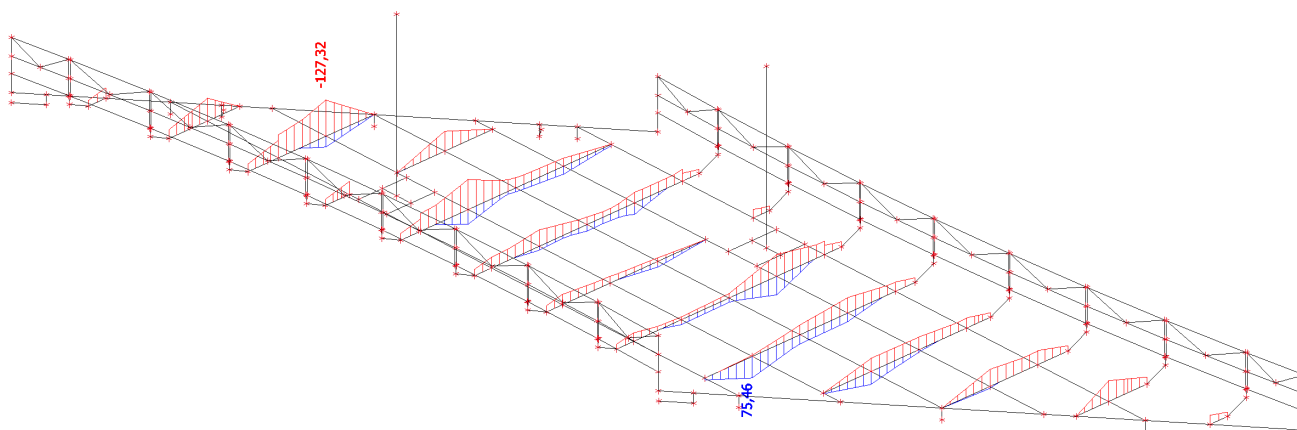
23. My op hoofdbalken



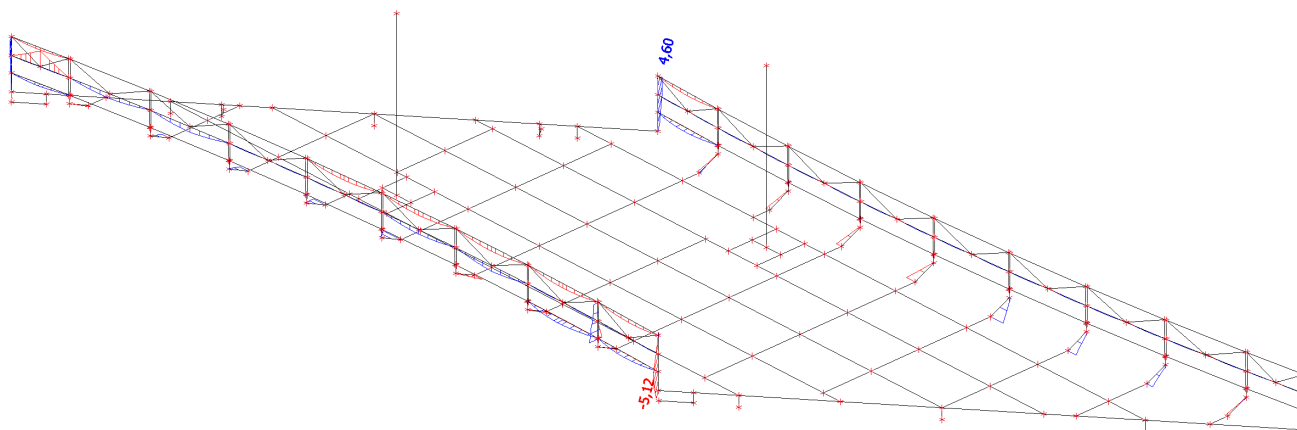
24. Mz op hoofdbalken



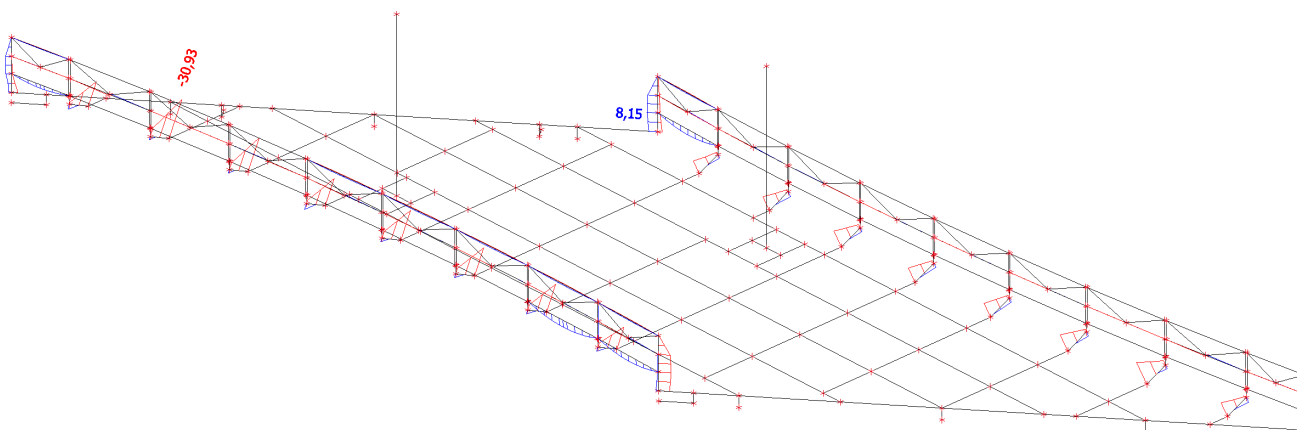
25. My op secundair frame



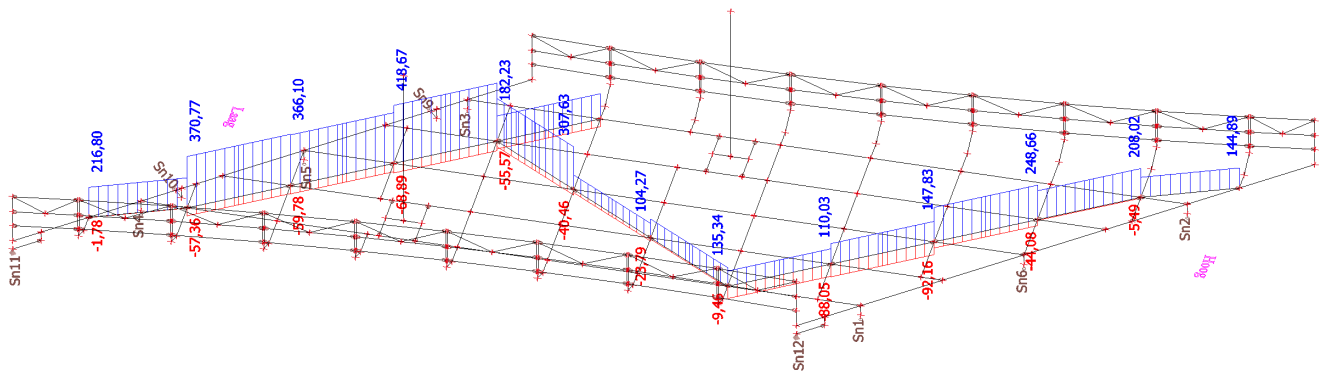
26. Mz op leuningen



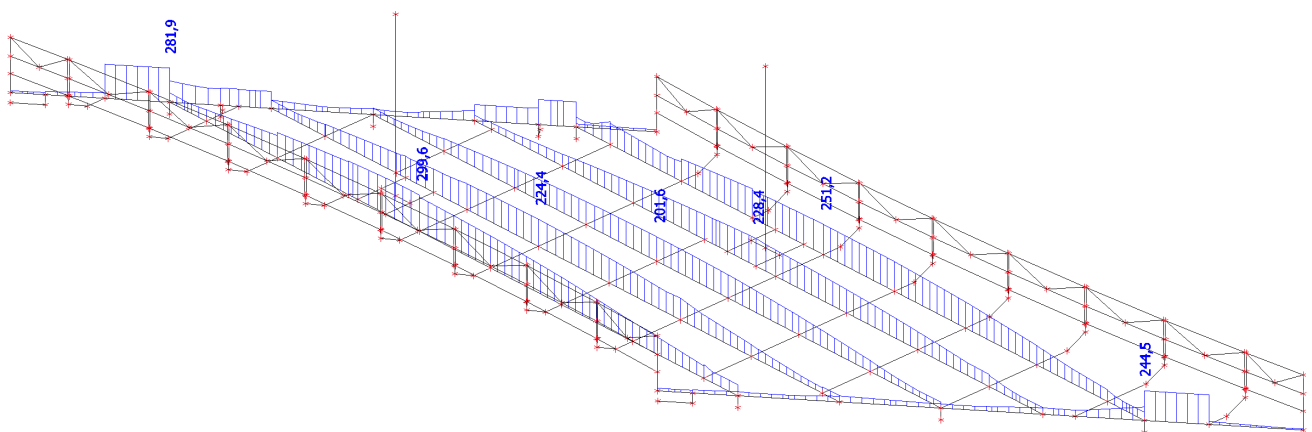
27. My op leuningen



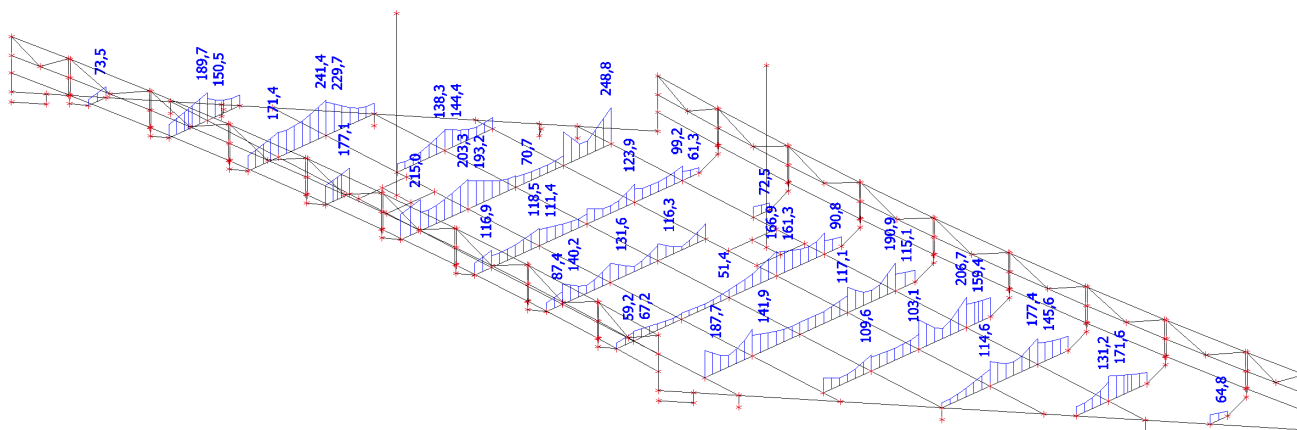
28. N- Axiaalkrachten in verbanden



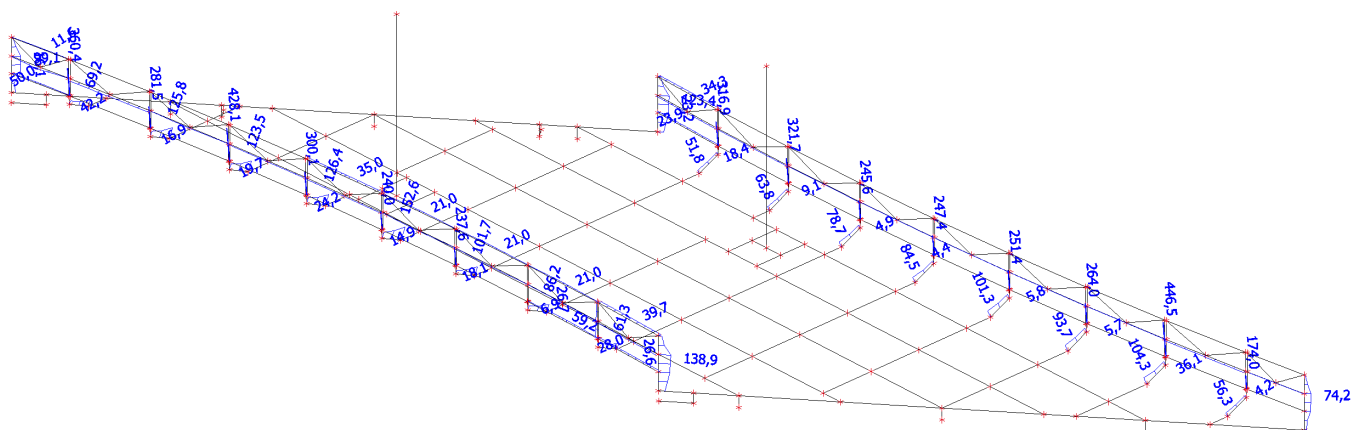
29. Stress; von Mises in hoofdbalken



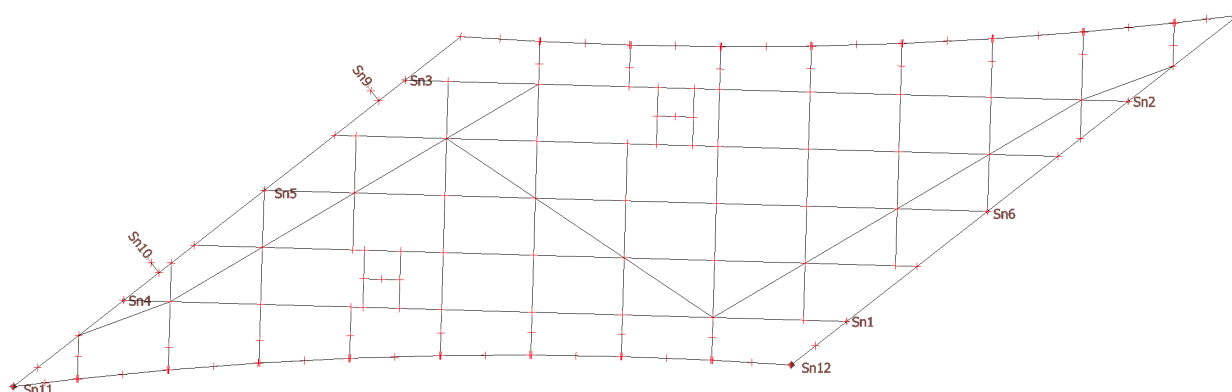
30. Stress; von Mises in dwarskoppelingen



31. Stress; von Mises



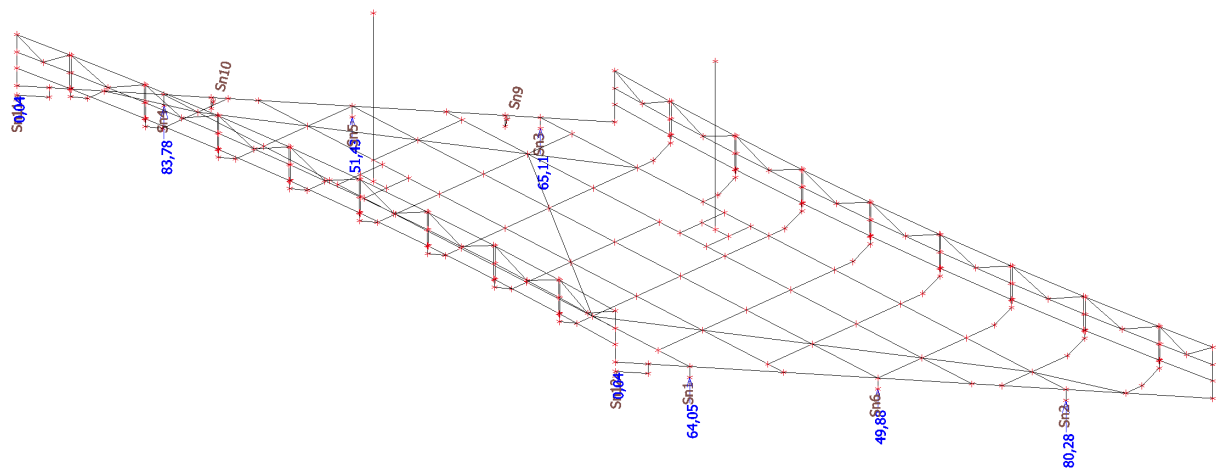
32. Nummering van de steunpunten



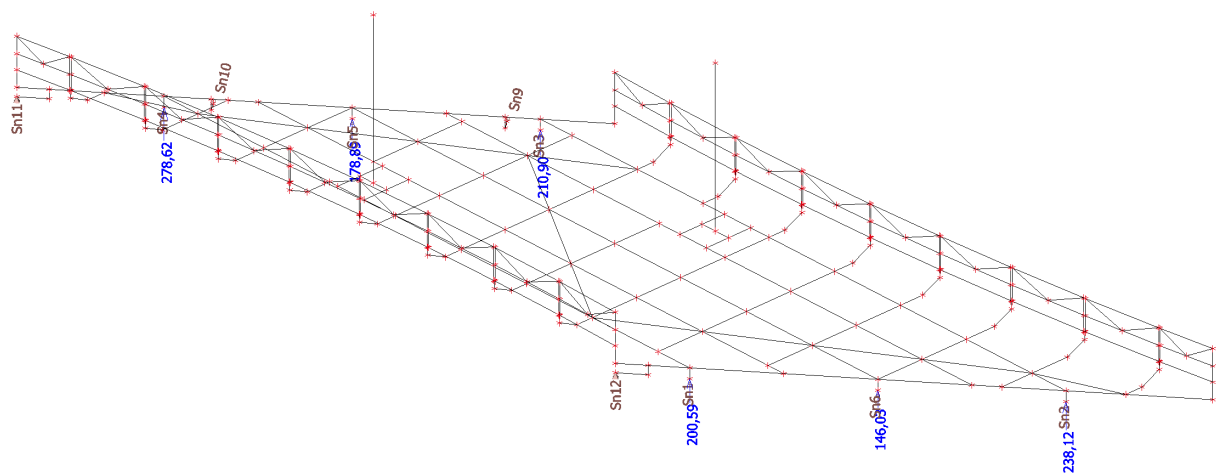
33. Reacties

Alle aangegeven reacties zijn karakteristiek tenzij anders vermeld.

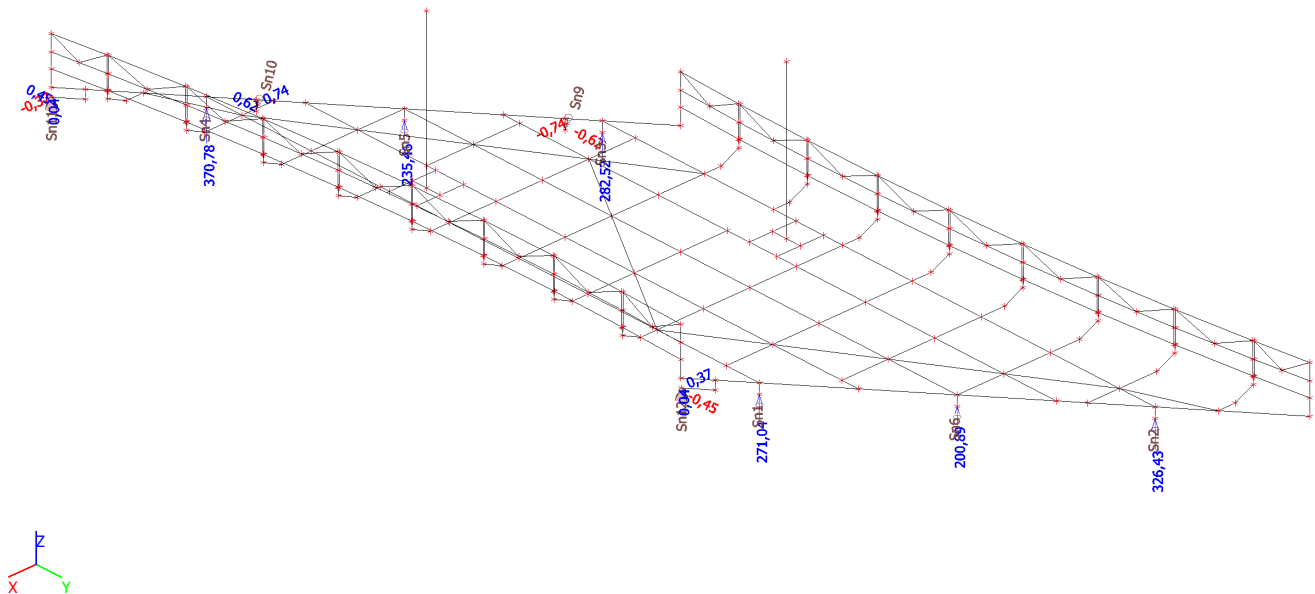
34. Reacties; Rz LC 1 Eigen gewicht constructie



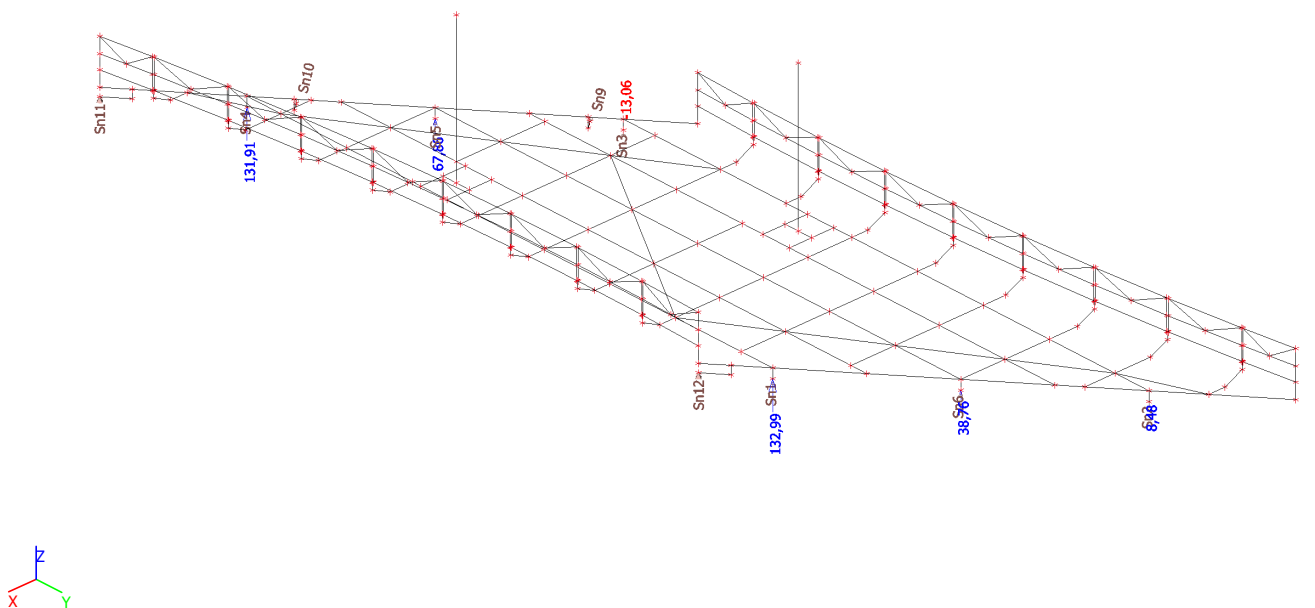
35. Reacties; Rz LC 2 Aanvullend Eigen Gewicht



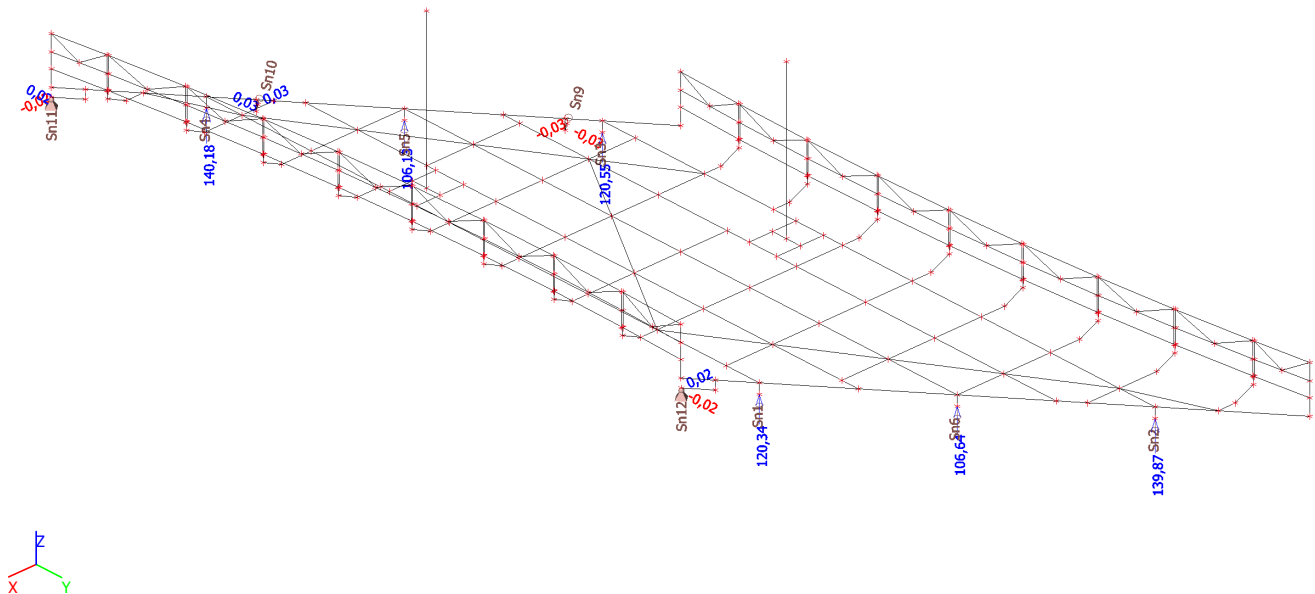
36. Reacties; Rx, Ry, Rz CO31 SLS Eigen Gewicht totaal



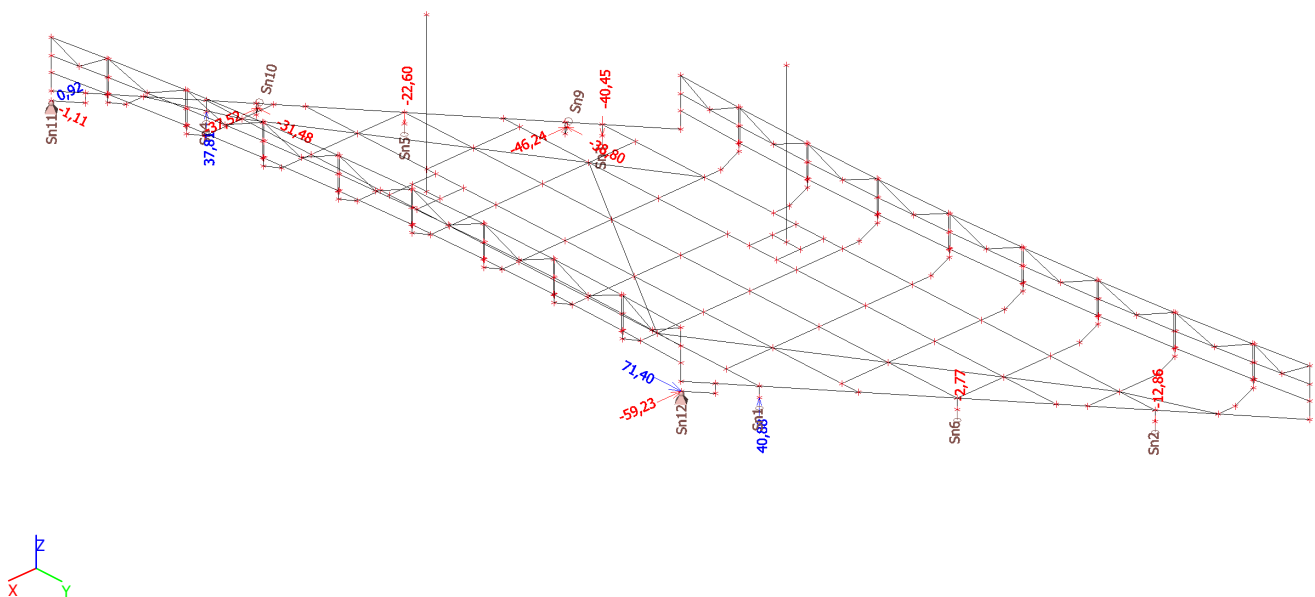
37. Reacties; Rz LC 3 Nuttige Belasting



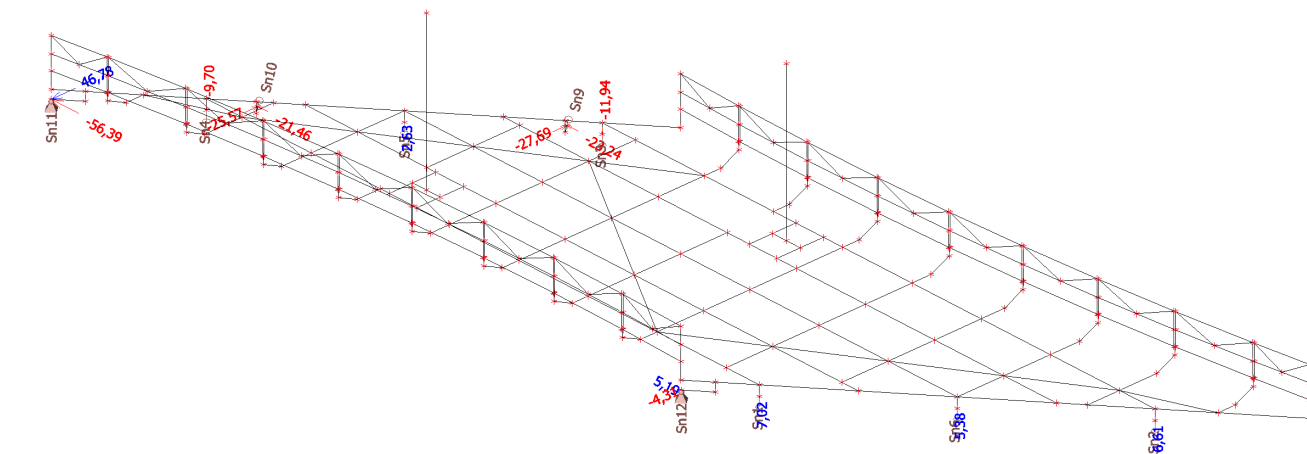
38. Reacties; Rx, Ry, Rz LC 4 Nuttige Belasting Geheel



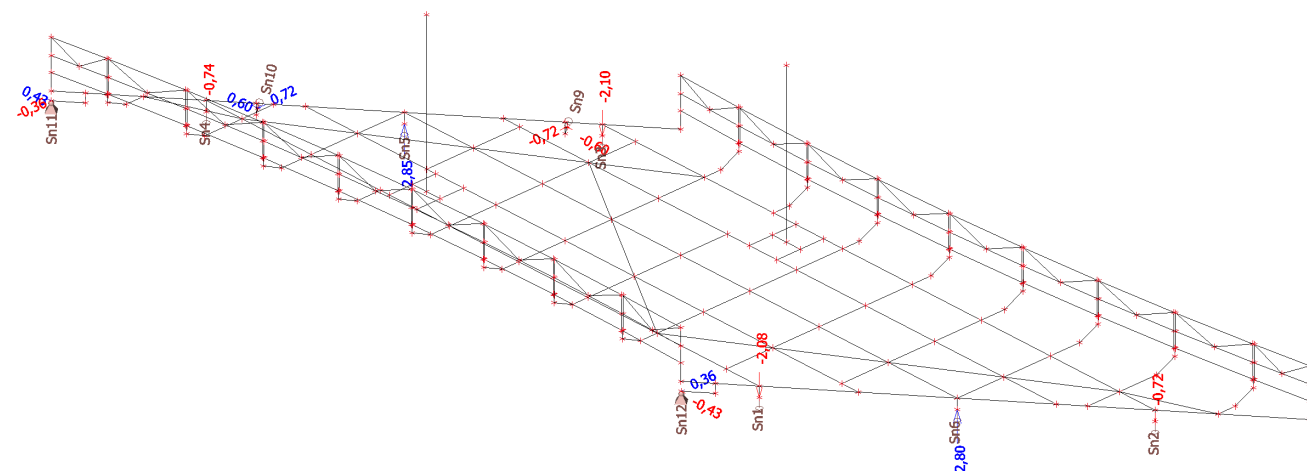
39. Reacties; Rx, Ry, Rz LC 5 Wind Dwars



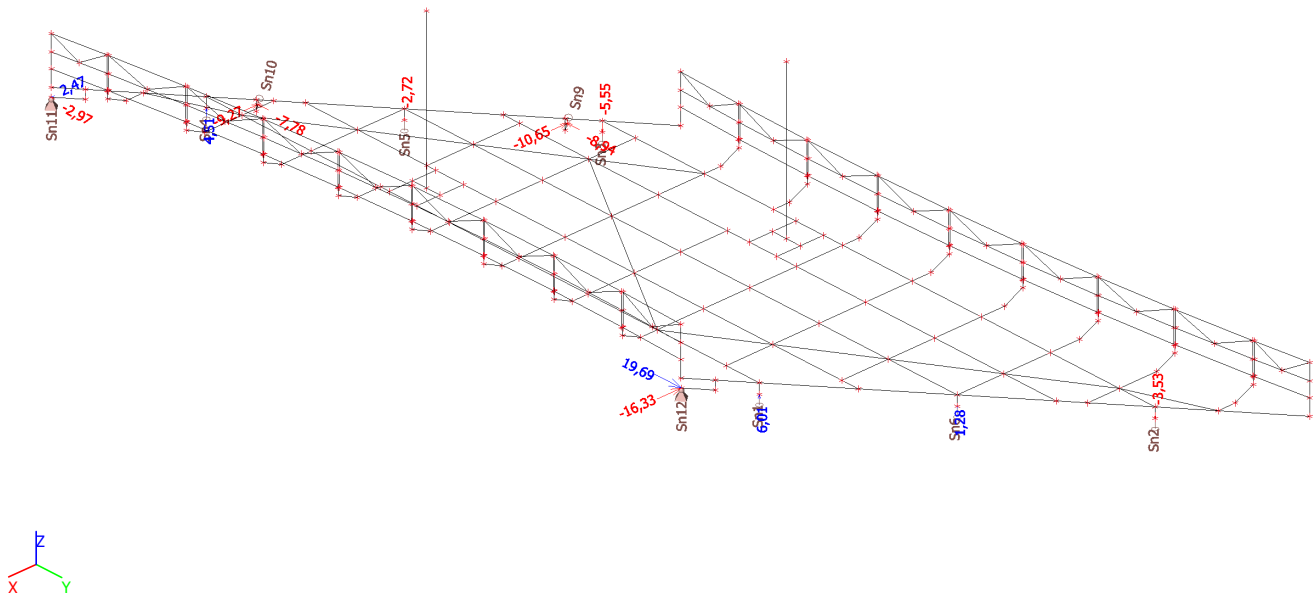
40. Reacties; Rx, Ry, Rz LC 6, Wind Langs



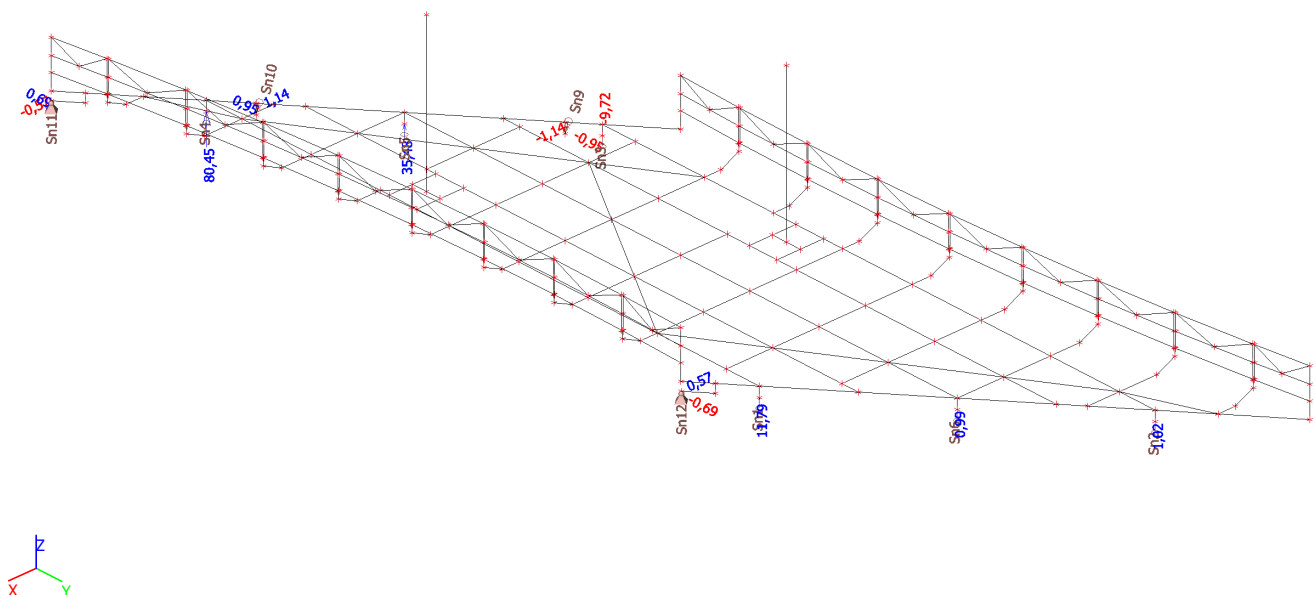
41. Reacties; Rx, Ry, Rz LC 9, Zettingen 1



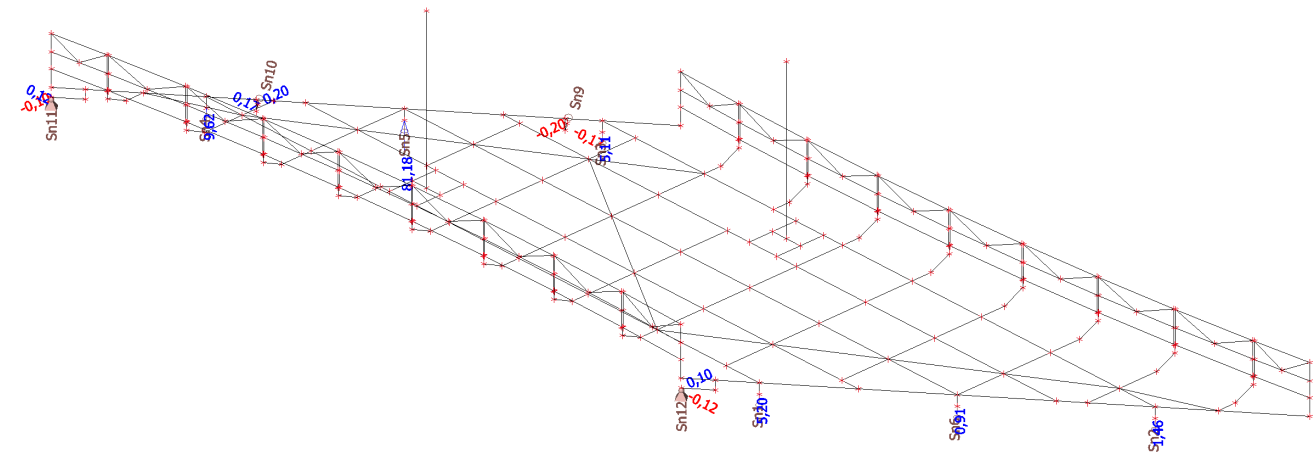
42. Reacties; Rx, Ry, Rz LC 11, Leuningbelasting



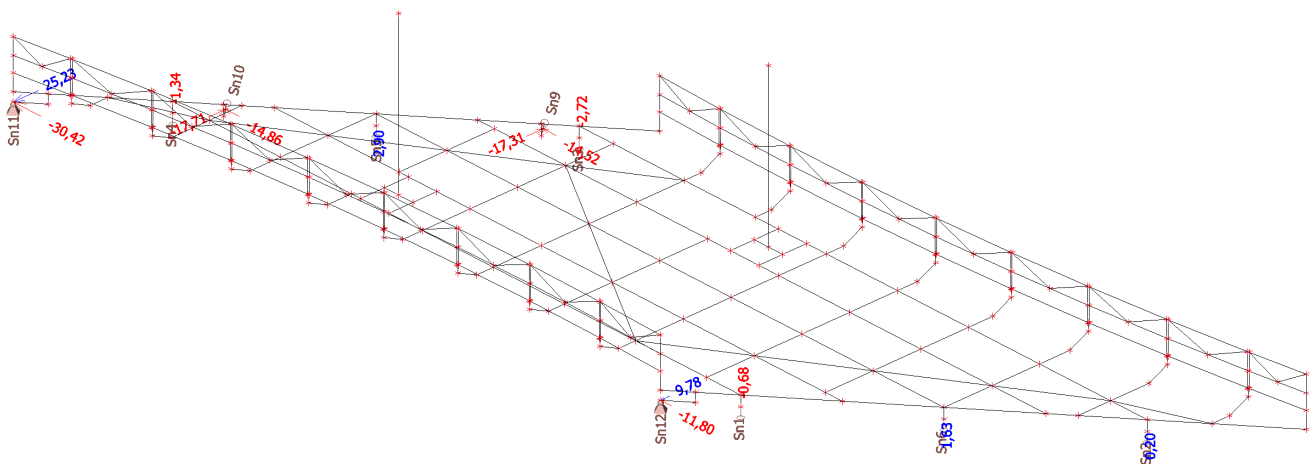
43. Reacties; Rx, Ry, Rz LC 12 Onderhoudswagen a



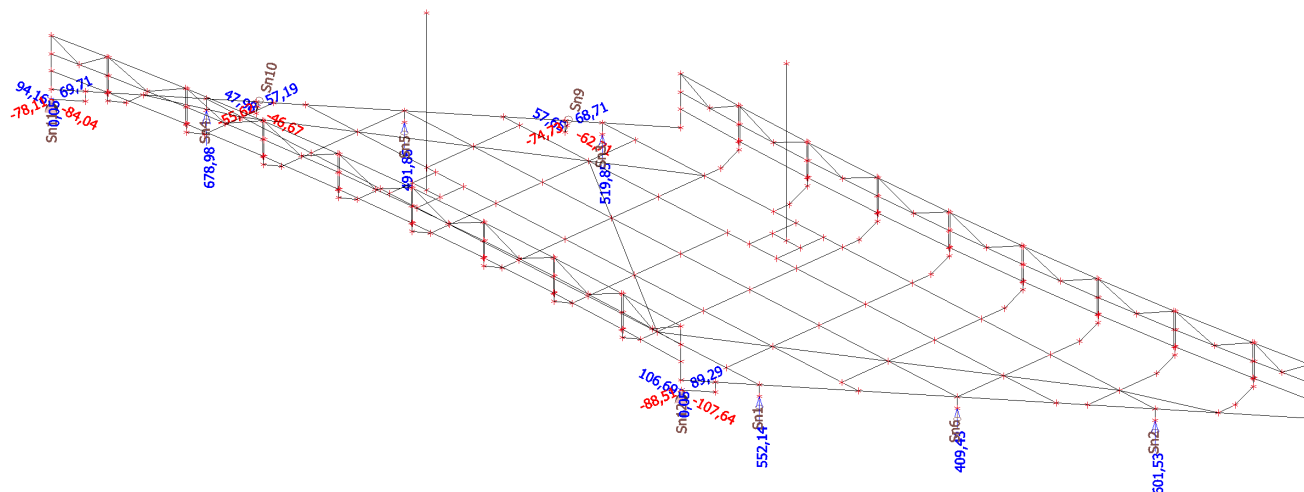
44. Reacties; Rx, Ry, Rz LC 14, Onderhoudswagen c



45. Reacties; Rx, Ry, Rz LC 17 Onderhoudswagen horizontaal



46. Reacties; Rx, Ry, Rz ULS Max



47. Reacties ULS Max

Linear calculation, Extreme : Node

Selection : All

Class : All ULS

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn1/N344	CO1/20	0,00	0,00	524,73
Sn1/N344	CO26/18	0,00	0,00	176,86
Sn1/N344	CO10/10	0,00	0,00	552,14
Sn2/N346	CO1/20	0,00	0,00	404,44
Sn2/N346	CO5/22	0,00	0,00	267,27
Sn2/N346	CO2/1	0,00	0,00	601,53
Sn3/N341	CO1/20	0,00	0,00	319,42
Sn3/N341	CO5/22	0,00	0,00	187,74
Sn3/N341	CO2/1	0,00	0,00	519,85
Sn4/N343	CO1/20	0,00	0,00	642,80
Sn4/N343	CO26/18	0,00	0,00	269,45
Sn4/N343	CO11/7	0,00	0,00	678,98
Sn5/N342	CO1/20	0,00	0,00	384,34
Sn5/N342	CO5/22	0,00	0,00	173,38
Sn5/N342	CO31/23	0,00	0,00	491,86
Sn6/N345	CO1/20	0,00	0,00	299,21
Sn6/N345	CO5/22	0,00	0,00	172,16
Sn6/N345	CO9/6	0,00	0,00	409,43
Sn9/N349	CO27/4	-74,73	-62,71	0,00
Sn9/N349	CO26/18	68,71	57,65	0,00
Sn9/N349	CO1/20	-6,46	-5,42	0,00
Sn10/N347	CO5/22	-55,62	-46,67	0,00
Sn10/N347	CO25/14	57,19	47,98	0,00
Sn10/N347	CO1/20	6,46	5,42	0,00
Sn11/N355	CO7/2	-78,11	94,16	0,05

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn11/N355	CO6/17	69,71	-84,04	0,05
Sn11/N355	CO5/22	1,05	-1,26	0,04
Sn11/N355	CO1/20	-3,25	3,92	0,05
Sn12/N360	CO5/22	-88,51	106,69	0,04
Sn12/N360	CO25/14	89,29	-107,64	0,05
Sn12/N360	CO1/20	3,25	-3,92	0,05

48. Reacties Belasting gevallen

Linear calculation, Extreme : No

Selection : All

Class : Alle Belastinggevallen

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn1/N344	LC1	0,00	0,00	64,05
Sn1/N344	LC2	0,00	0,00	200,59
Sn1/N344	LC3	0,00	0,00	132,99
Sn1/N344	LC4	0,00	0,00	120,34
Sn1/N344	LC5	0,00	0,00	40,88
Sn1/N344	LC6	0,00	0,00	7,02
Sn1/N344	LC7	0,00	0,00	-1,40
Sn1/N344	LC8	0,00	0,00	0,54
Sn1/N344	LC9	0,00	0,00	-2,08
Sn1/N344	LC10	0,00	0,00	-2,08
Sn1/N344	LC11	0,00	0,00	6,01
Sn1/N344	LC12	0,00	0,00	11,79
Sn1/N344	LC13	0,00	0,00	43,58
Sn1/N344	LC14	0,00	0,00	5,20
Sn1/N344	LC15	0,00	0,00	22,74
Sn1/N344	LC16	0,00	0,00	33,24
Sn1/N344	LC17	0,00	0,00	-0,68
Sn1/N344	LC18	0,00	0,00	24,27
Sn2/N346	LC1	0,00	0,00	80,28
Sn2/N346	LC2	0,00	0,00	238,12
Sn2/N346	LC3	0,00	0,00	8,48
Sn2/N346	LC4	0,00	0,00	139,87
Sn2/N346	LC5	0,00	0,00	-12,86
Sn2/N346	LC6	0,00	0,00	6,61
Sn2/N346	LC7	0,00	0,00	0,10
Sn2/N346	LC8	0,00	0,00	-0,03
Sn2/N346	LC9	0,00	0,00	-0,72
Sn2/N346	LC10	0,00	0,00	-0,72
Sn2/N346	LC11	0,00	0,00	-3,53
Sn2/N346	LC12	0,00	0,00	1,02
Sn2/N346	LC13	0,00	0,00	3,04
Sn2/N346	LC14	0,00	0,00	1,46
Sn2/N346	LC15	0,00	0,00	9,37
Sn2/N346	LC16	0,00	0,00	5,07
Sn2/N346	LC17	0,00	0,00	0,20
Sn2/N346	LC18	0,00	0,00	27,83
Sn3/N341	LC1	0,00	0,00	65,11
Sn3/N341	LC2	0,00	0,00	210,90
Sn3/N341	LC3	0,00	0,00	-13,06
Sn3/N341	LC4	0,00	0,00	120,55
Sn3/N341	LC5	0,00	0,00	-40,45
Sn3/N341	LC6	0,00	0,00	-11,94
Sn3/N341	LC7	0,00	0,00	-2,09
Sn3/N341	LC8	0,00	0,00	0,79
Sn3/N341	LC9	0,00	0,00	-2,10
Sn3/N341	LC10	0,00	0,00	-2,10
Sn3/N341	LC11	0,00	0,00	-5,55
Sn3/N341	LC12	0,00	0,00	-9,72
Sn3/N341	LC13	0,00	0,00	-15,19
Sn3/N341	LC14	0,00	0,00	5,11
Sn3/N341	LC15	0,00	0,00	26,63

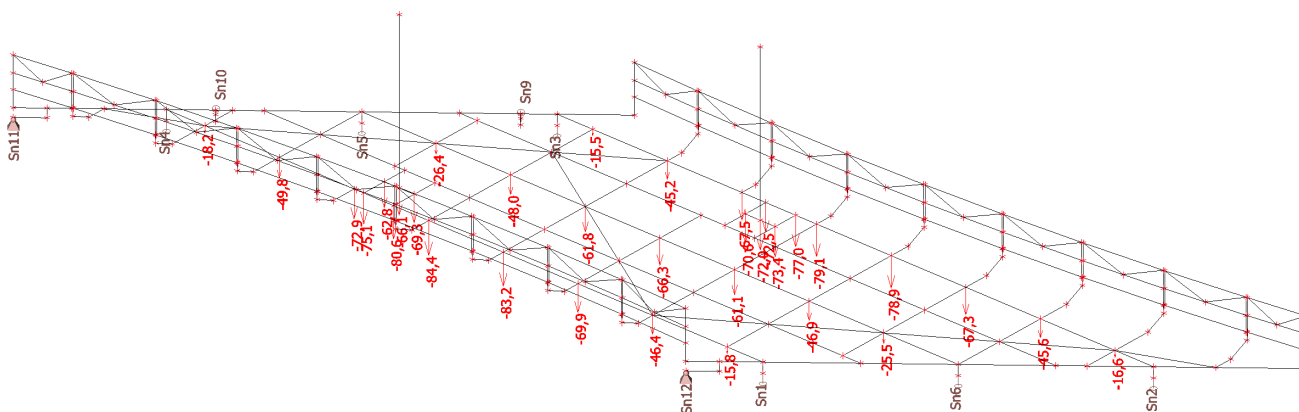
Project Jos van den Bersselaar

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn3/N341	LC16	0,00	0,00	-1,38
Sn3/N341	LC17	0,00	0,00	-2,72
Sn3/N341	LC18	0,00	0,00	24,40
Sn4/N343	LC1	0,00	0,00	83,78
Sn4/N343	LC2	0,00	0,00	278,62
Sn4/N343	LC3	0,00	0,00	131,91
Sn4/N343	LC4	0,00	0,00	140,18
Sn4/N343	LC5	0,00	0,00	37,81
Sn4/N343	LC6	0,00	0,00	-9,70
Sn4/N343	LC7	0,00	0,00	-0,58
Sn4/N343	LC8	0,00	0,00	0,23
Sn4/N343	LC9	0,00	0,00	-0,74
Sn4/N343	LC10	0,00	0,00	-0,74
Sn4/N343	LC11	0,00	0,00	4,51
Sn4/N343	LC12	0,00	0,00	80,45
Sn4/N343	LC13	0,00	0,00	45,22
Sn4/N343	LC14	0,00	0,00	9,62
Sn4/N343	LC15	0,00	0,00	13,26
Sn4/N343	LC16	0,00	0,00	30,49
Sn4/N343	LC17	0,00	0,00	-1,34
Sn4/N343	LC18	0,00	0,00	27,96
Sn5/N342	LC1	0,00	0,00	51,43
Sn5/N342	LC2	0,00	0,00	178,89
Sn5/N342	LC3	0,00	0,00	67,86
Sn5/N342	LC4	0,00	0,00	106,13
Sn5/N342	LC5	0,00	0,00	-22,60
Sn5/N342	LC6	0,00	0,00	2,63
Sn5/N342	LC7	0,00	0,00	2,67
Sn5/N342	LC8	0,00	0,00	-1,02
Sn5/N342	LC9	0,00	0,00	2,85
Sn5/N342	LC10	0,00	0,00	2,84
Sn5/N342	LC11	0,00	0,00	-2,72
Sn5/N342	LC12	0,00	0,00	35,48
Sn5/N342	LC13	0,00	0,00	39,56
Sn5/N342	LC14	0,00	0,00	81,18
Sn5/N342	LC15	0,00	0,00	37,48
Sn5/N342	LC16	0,00	0,00	48,25
Sn5/N342	LC17	0,00	0,00	2,90
Sn5/N342	LC18	0,00	0,00	-52,36
Sn6/N345	LC1	0,00	0,00	49,88
Sn6/N345	LC2	0,00	0,00	146,03
Sn6/N345	LC3	0,00	0,00	38,76
Sn6/N345	LC4	0,00	0,00	106,64
Sn6/N345	LC5	0,00	0,00	-2,77
Sn6/N345	LC6	0,00	0,00	5,38
Sn6/N345	LC7	0,00	0,00	1,30
Sn6/N345	LC8	0,00	0,00	-0,50
Sn6/N345	LC9	0,00	0,00	2,80
Sn6/N345	LC10	0,00	0,00	2,80
Sn6/N345	LC11	0,00	0,00	1,28
Sn6/N345	LC12	0,00	0,00	0,99
Sn6/N345	LC13	0,00	0,00	3,80
Sn6/N345	LC14	0,00	0,00	0,91
Sn6/N345	LC15	0,00	0,00	10,60
Sn6/N345	LC16	0,00	0,00	4,39
Sn6/N345	LC17	0,00	0,00	1,63
Sn6/N345	LC18	0,00	0,00	-52,10
Sn9/N349	LC1	-0,03	-0,02	0,00
Sn9/N349	LC2	-0,71	-0,59	0,00
Sn9/N349	LC3	-3,72	-3,12	0,00
Sn9/N349	LC4	-0,03	-0,03	0,00
Sn9/N349	LC5	-46,24	-38,80	0,00
Sn9/N349	LC6	-27,69	-23,24	0,00
Sn9/N349	LC7	-15,89	-13,34	0,00
Sn9/N349	LC8	5,98	5,02	0,00
Sn9/N349	LC9	-0,72	-0,60	0,00

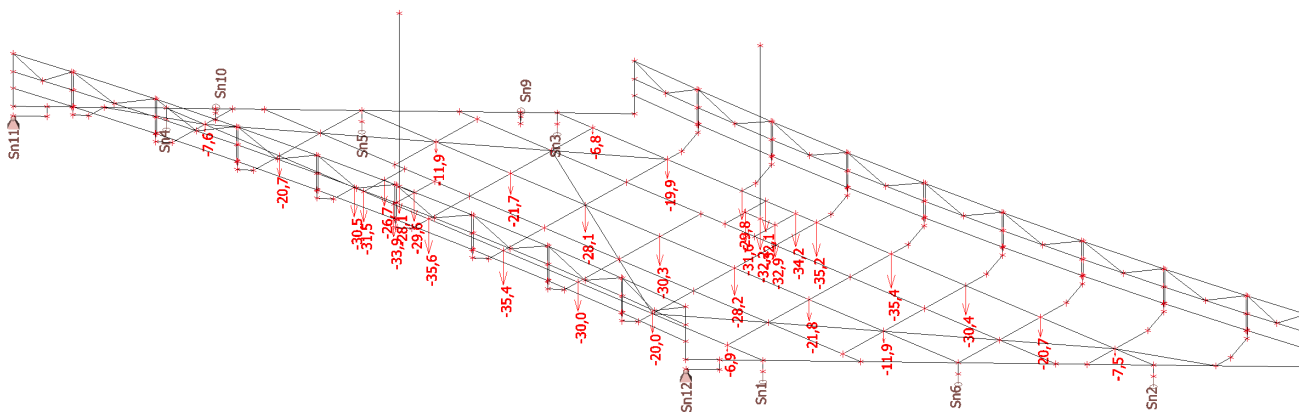
Project Jos van den Bersselaar

Support	Case	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn9/N349	LC10	-0,72	-0,60	0,00
Sn9/N349	LC11	-10,65	-8,94	0,00
Sn9/N349	LC12	-1,14	-0,95	0,00
Sn9/N349	LC13	-2,23	-1,87	0,00
Sn9/N349	LC14	-0,20	-0,17	0,00
Sn9/N349	LC15	0,01	0,01	0,00
Sn9/N349	LC16	-1,35	-1,13	0,00
Sn9/N349	LC17	-17,31	-14,52	0,00
Sn9/N349	LC18	1,86	1,56	0,00
Sn10/N347	LC1	0,03	0,02	0,00
Sn10/N347	LC2	0,71	0,59	0,00
Sn10/N347	LC3	3,72	3,12	0,00
Sn10/N347	LC4	0,03	0,03	0,00
Sn10/N347	LC5	-37,52	-31,48	0,00
Sn10/N347	LC6	-25,57	-21,46	0,00
Sn10/N347	LC7	15,89	13,34	0,00
Sn10/N347	LC8	-5,98	-5,02	0,00
Sn10/N347	LC9	0,72	0,60	0,00
Sn10/N347	LC10	0,72	0,60	0,00
Sn10/N347	LC11	-9,27	-7,78	0,00
Sn10/N347	LC12	1,14	0,95	0,00
Sn10/N347	LC13	2,23	1,87	0,00
Sn10/N347	LC14	0,20	0,17	0,00
Sn10/N347	LC15	-0,01	-0,01	0,00
Sn10/N347	LC16	1,35	1,13	0,00
Sn10/N347	LC17	-17,71	-14,86	0,00
Sn10/N347	LC18	-1,86	-1,56	0,00
Sn11/N355	LC1	-0,01	0,02	0,04
Sn11/N355	LC2	-0,36	0,43	0,00
Sn11/N355	LC3	-1,87	2,26	0,00
Sn11/N355	LC4	-0,02	0,02	0,00
Sn11/N355	LC5	0,92	-1,11	0,00
Sn11/N355	LC6	46,78	-56,39	0,00
Sn11/N355	LC7	-8,00	9,65	0,00
Sn11/N355	LC8	3,01	-3,63	0,00
Sn11/N355	LC9	-0,36	0,43	0,00
Sn11/N355	LC10	-0,36	0,43	0,00
Sn11/N355	LC11	2,47	-2,97	0,00
Sn11/N355	LC12	-0,57	0,69	0,00
Sn11/N355	LC13	-1,12	1,36	0,00
Sn11/N355	LC14	-0,10	0,12	0,00
Sn11/N355	LC15	0,00	0,00	0,00
Sn11/N355	LC16	-0,68	0,82	0,00
Sn11/N355	LC17	25,23	-30,42	0,00
Sn11/N355	LC18	0,94	-1,13	0,00
Sn12/N360	LC1	0,01	-0,02	0,04
Sn12/N360	LC2	0,36	-0,43	0,00
Sn12/N360	LC3	1,87	-2,26	0,00
Sn12/N360	LC4	0,02	-0,02	0,00
Sn12/N360	LC5	-59,23	71,40	0,00
Sn12/N360	LC6	-4,31	5,19	0,00
Sn12/N360	LC7	8,00	-9,65	0,00
Sn12/N360	LC8	-3,01	3,63	0,00
Sn12/N360	LC9	0,36	-0,43	0,00
Sn12/N360	LC10	0,36	-0,43	0,00
Sn12/N360	LC11	-16,33	19,69	0,00
Sn12/N360	LC12	0,57	-0,69	0,00
Sn12/N360	LC13	1,12	-1,36	0,00
Sn12/N360	LC14	0,10	-0,12	0,00
Sn12/N360	LC15	0,00	0,00	0,00
Sn12/N360	LC16	0,68	-0,82	0,00
Sn12/N360	LC17	9,78	-11,80	0,00
Sn12/N360	LC18	-0,94	1,13	0,00

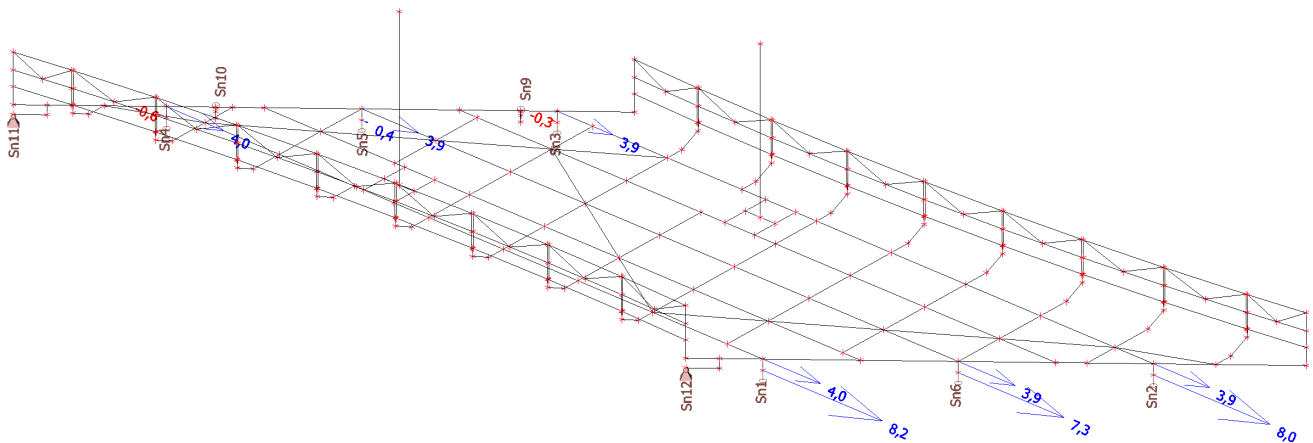
49. Uz hoofdbalken C031 Eigen Gewicht Compleet



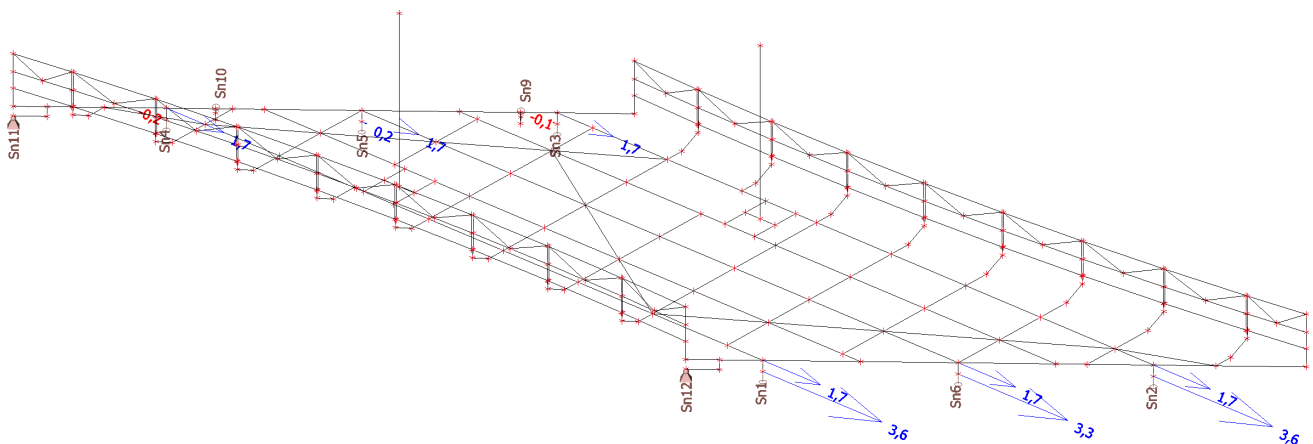
50. Uz hoofdbalken LC 4 Nuttige Belasting Geheel



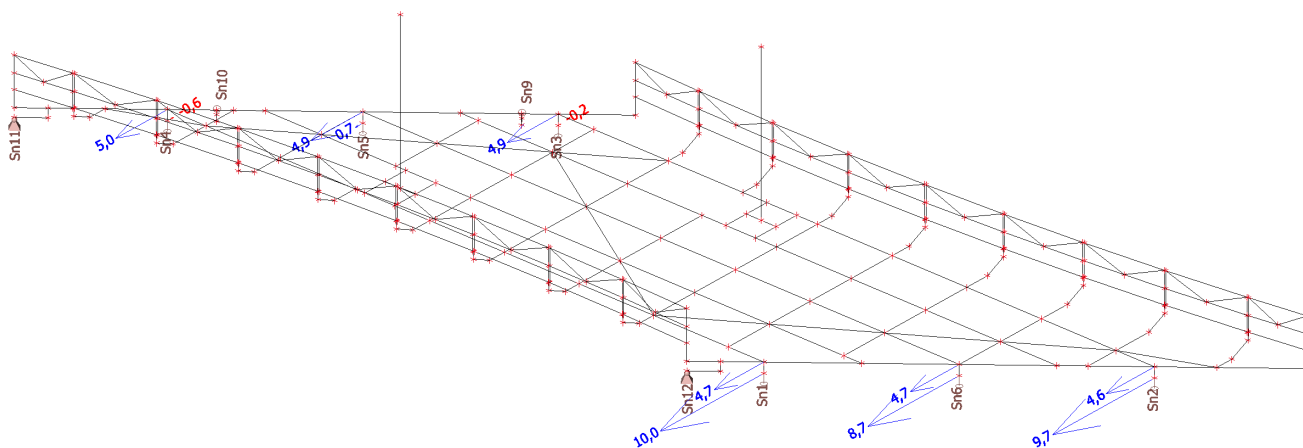
51. Uy C0 31 Eigen Gewicht compleet bij steunpunten



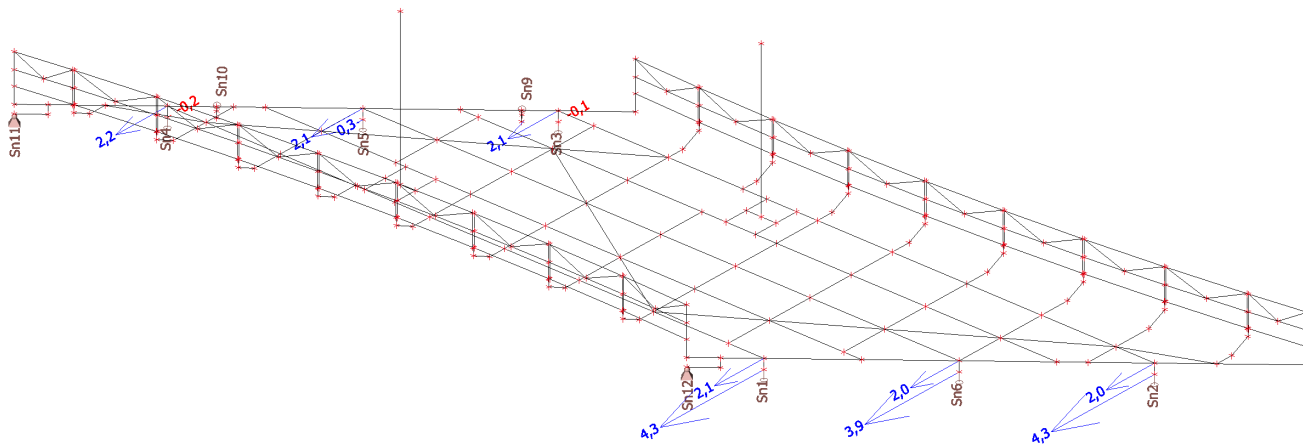
52. Uy LC 4, N.B. Geheel



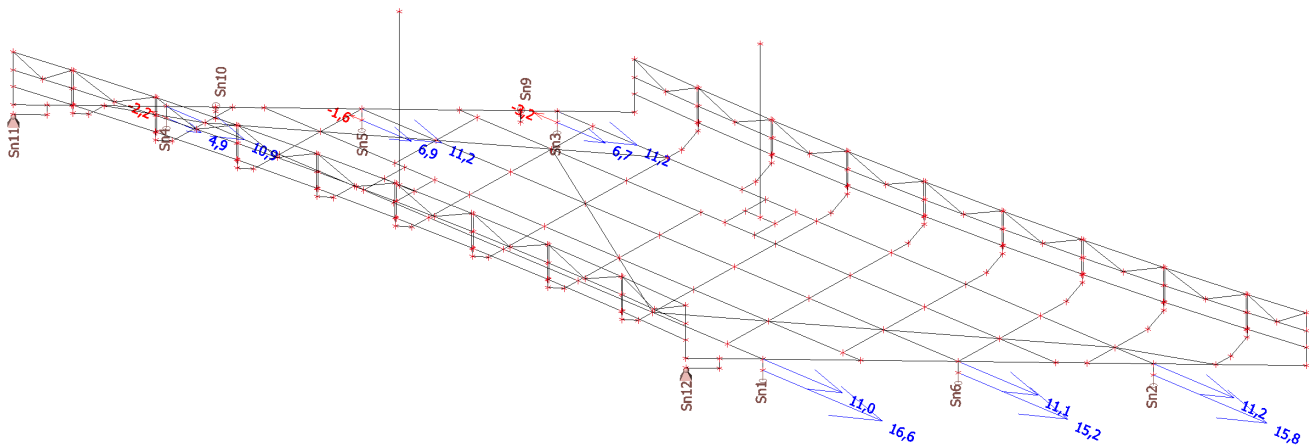
53. Ux, C0 31 Eigen Gewicht Compleet



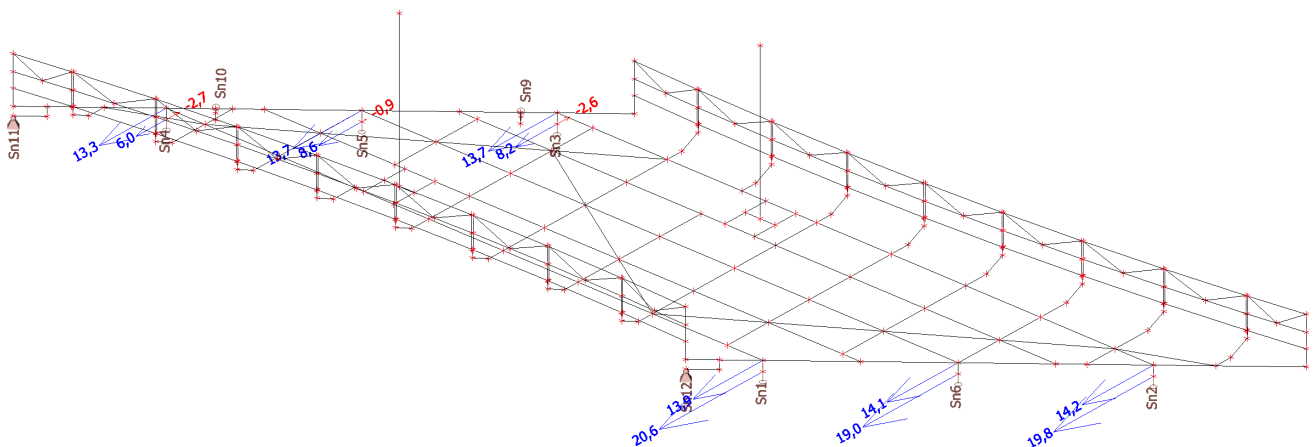
54. Ux LC 4, N.B. Geheel



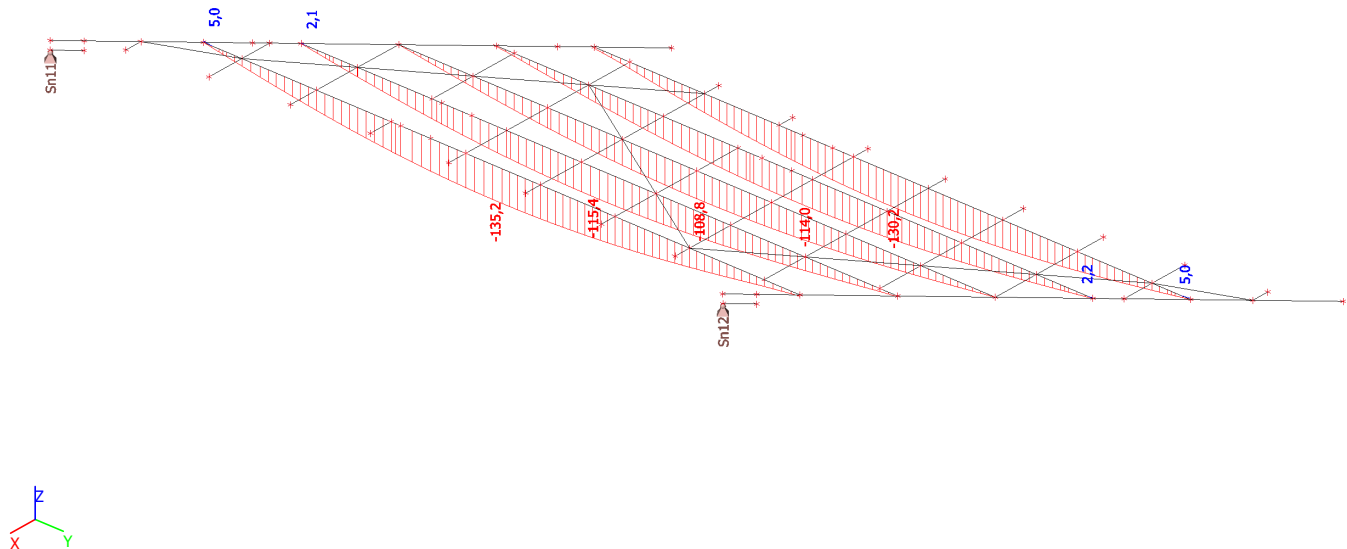
55. Uy, maximale verplaatsing steunpunten SLS



56. Ux, maximale verplaatsingen bij steunpunten



57. Maximale doorbuigingen Uz van alle SLS gevallen



1. Algemene Informatie

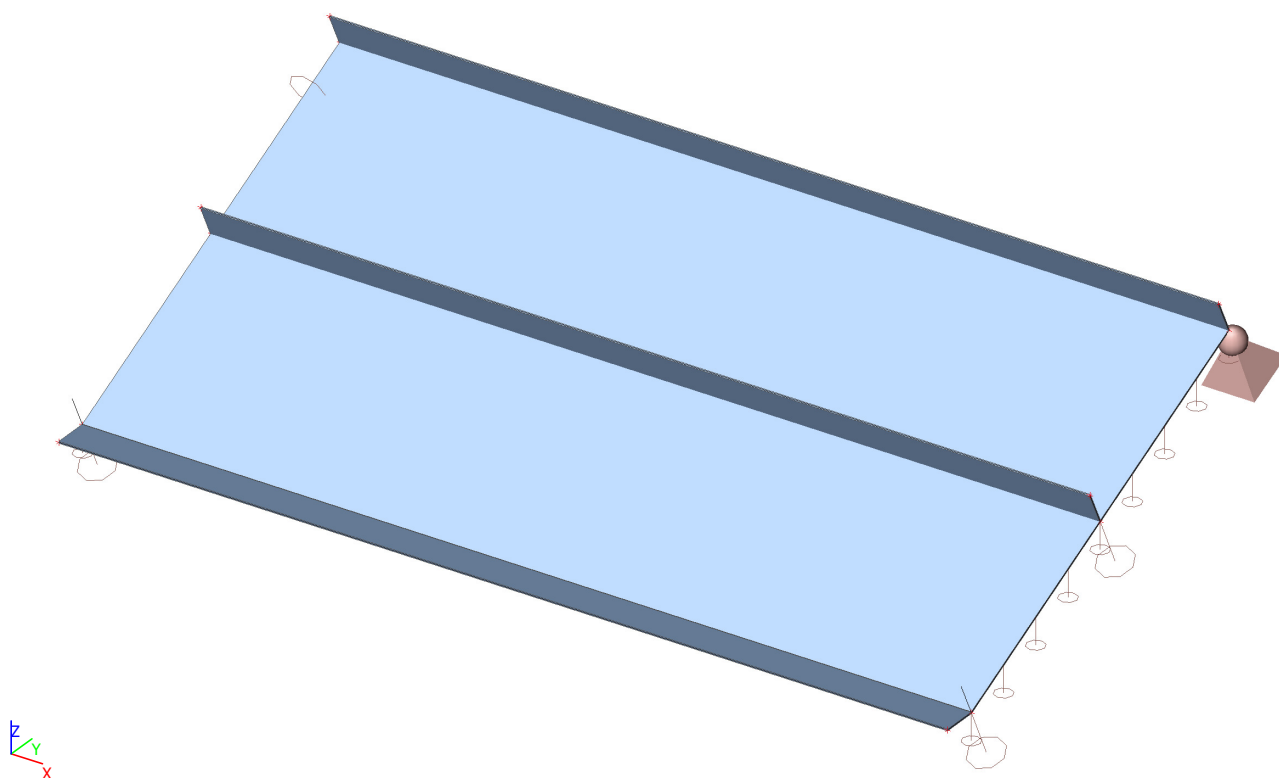
Plaatmateriaal 5mm dik

Corten staal, $f_{yud}=355\text{N/mm}^2$

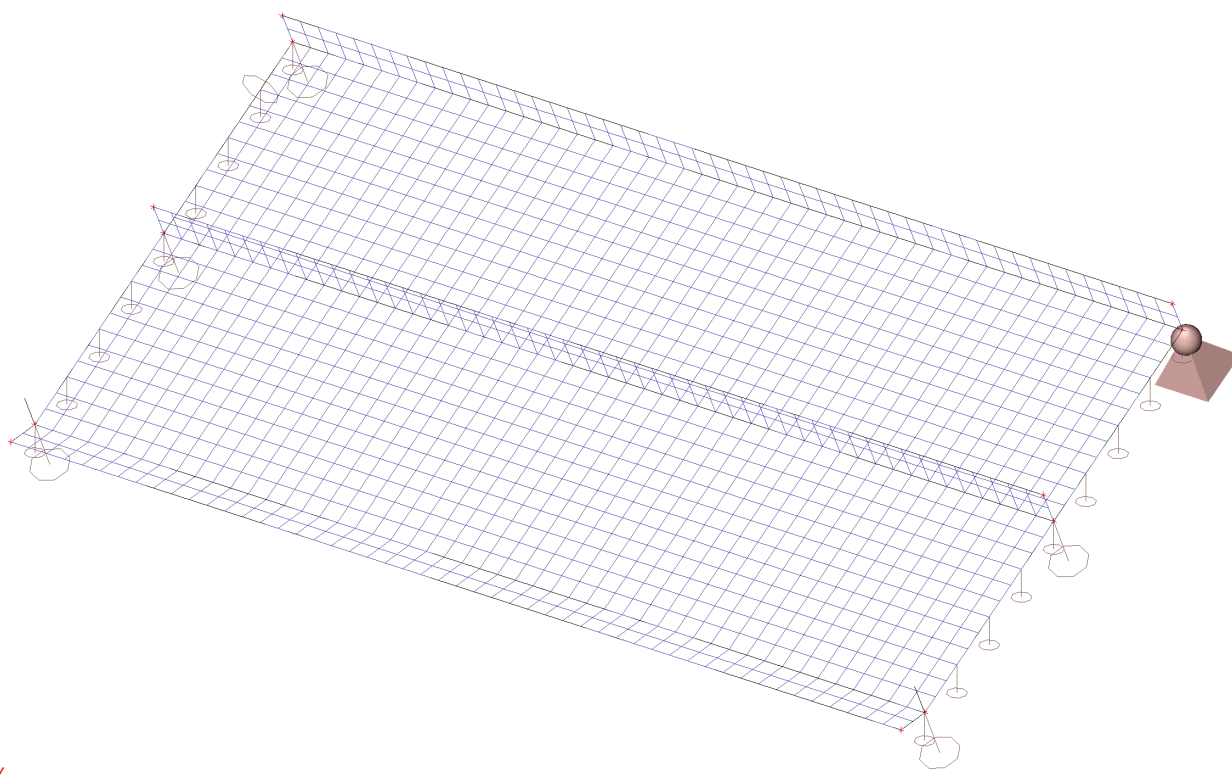
Platen aan de rand 100mm omgezet (Zie ook tek 105-002)

Mesh 50mm

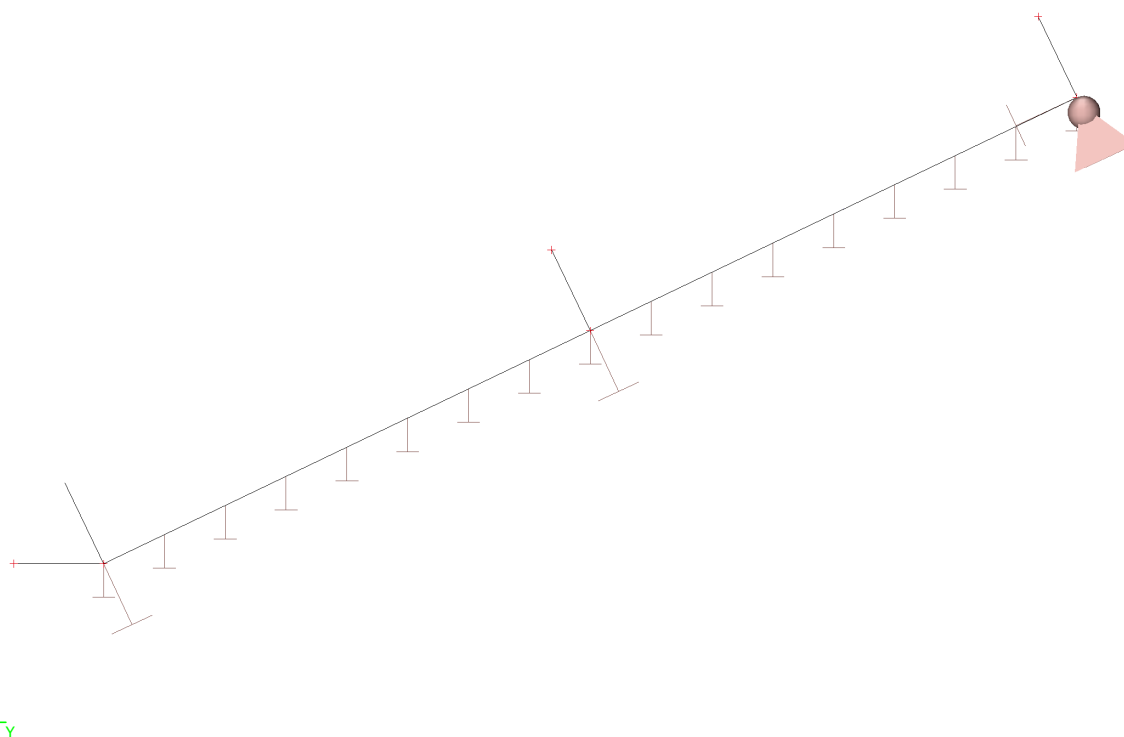
2. Analysis model



3. Analysis model met mesh 50mm



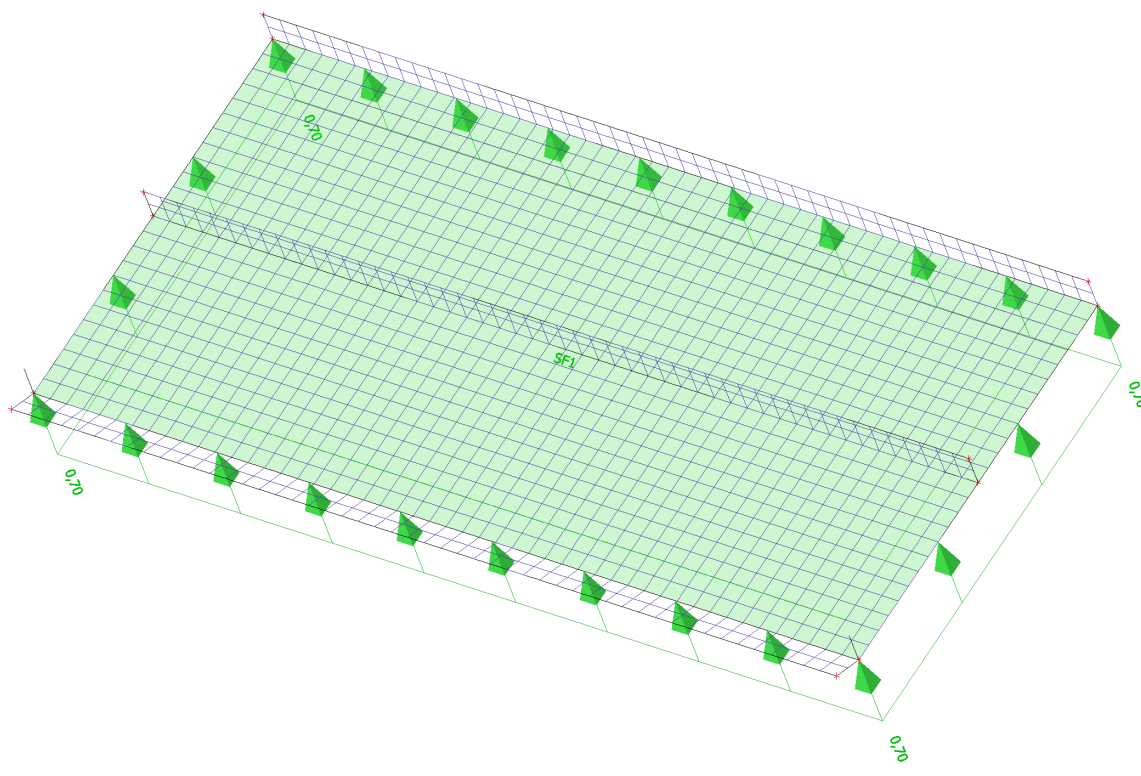
4. Analysis model



5. Wind belasting

$q_p(z) = 0.55 \text{ kN/m}^2$. Aangehouden winddruk belasting $1.2 \times 0.55 = 0.66 \text{ kN/m}^2$, afgerond naar 0.7 kN/m^2 . Windzuiging $0.8/1.2 \times 0.7 = 0.47 \text{ kN/m}^2$.

6. LC2 Wind



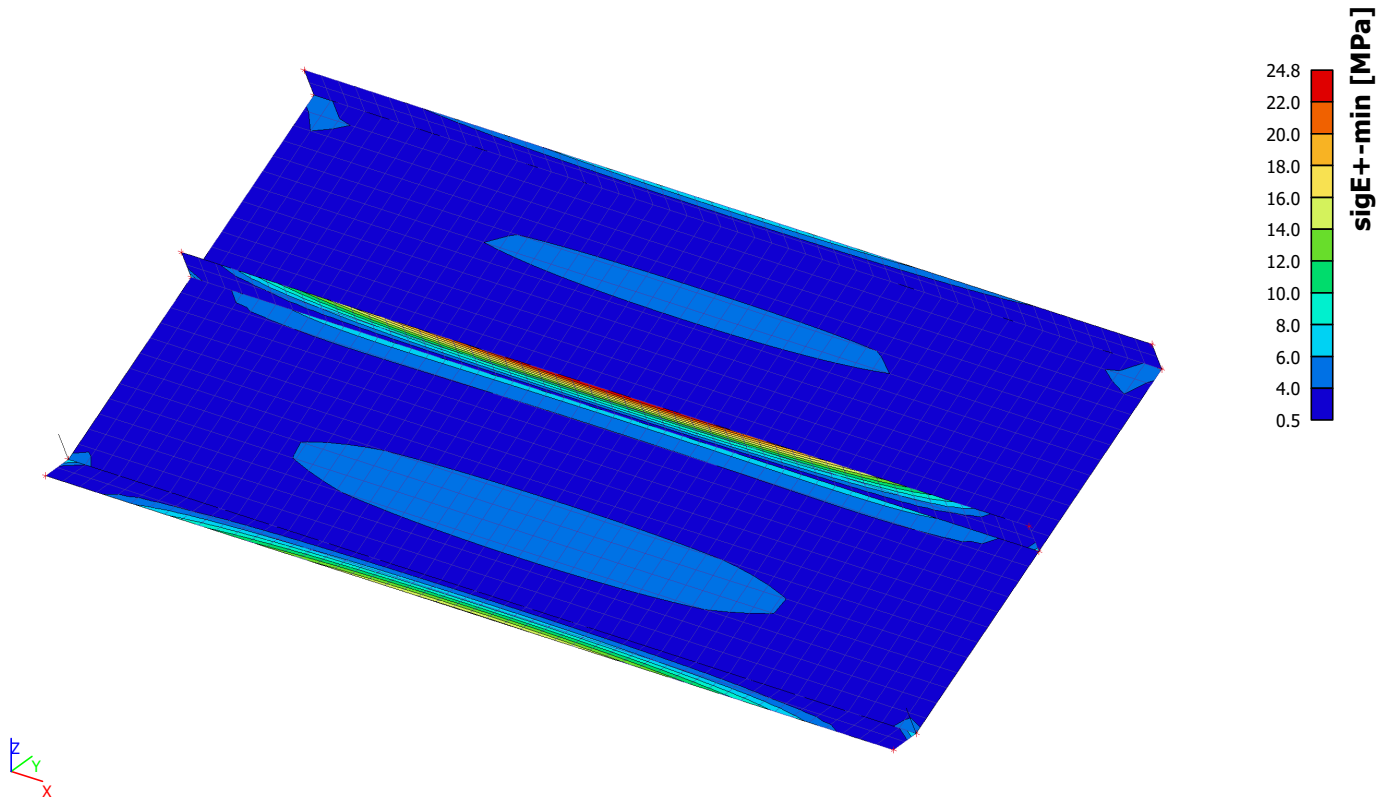
7. Load cases

Name	Description Spec	Action type Load type	LoadGroup	Direction
LC1		Permanent Self weight	LG1	-Z
LC2	Wind	Permanent Standard	LG1	

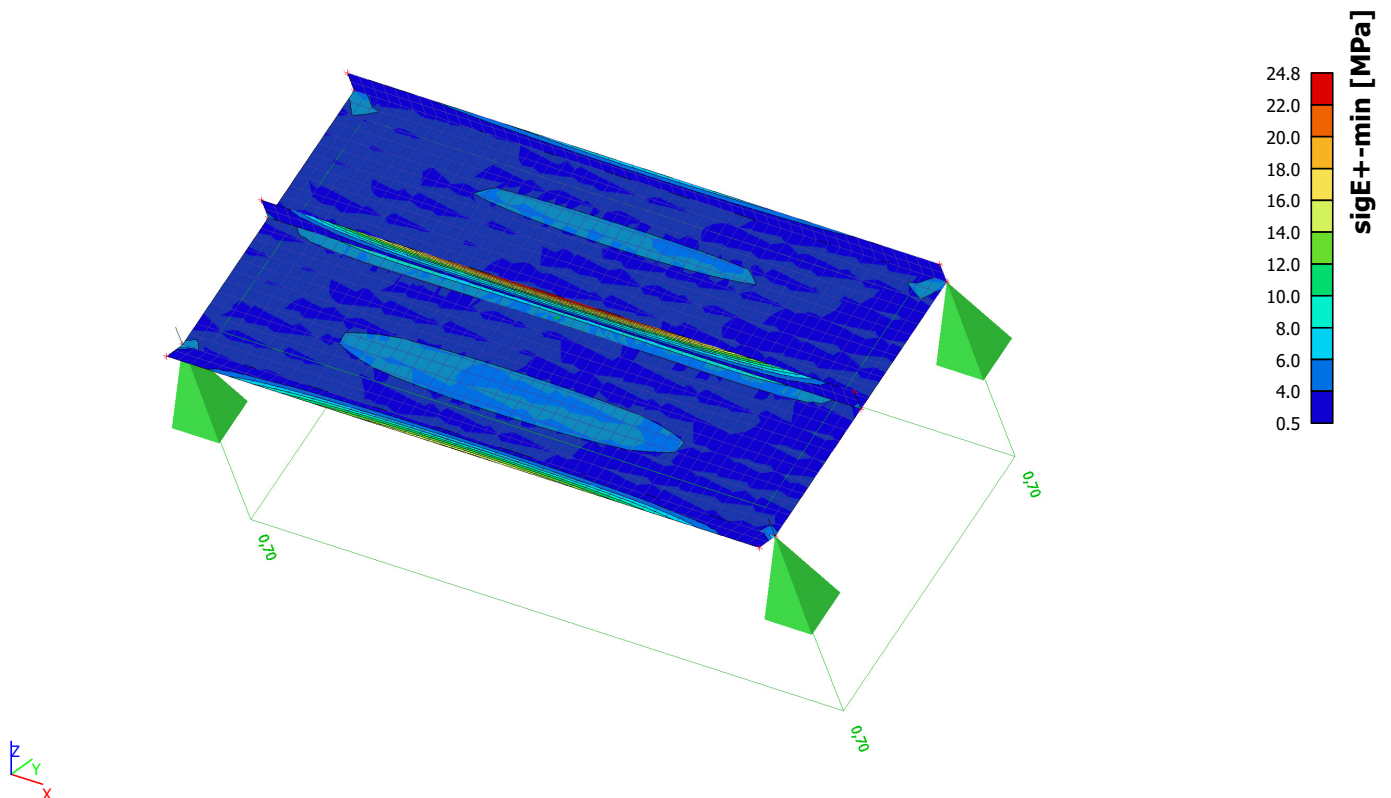
8. Combinations

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
CO1		Envelope - ultimate	LC1 LC2 - Wind	1,00 1,00
CO2		Envelope - ultimate	LC1 LC2 - Wind	0,90 1,50
CO3		Envelope - ultimate	LC1 LC2 - Wind	1,20 -1,00
CO4		Envelope - ultimate	LC1 LC2 - Wind	1,00 -0,50

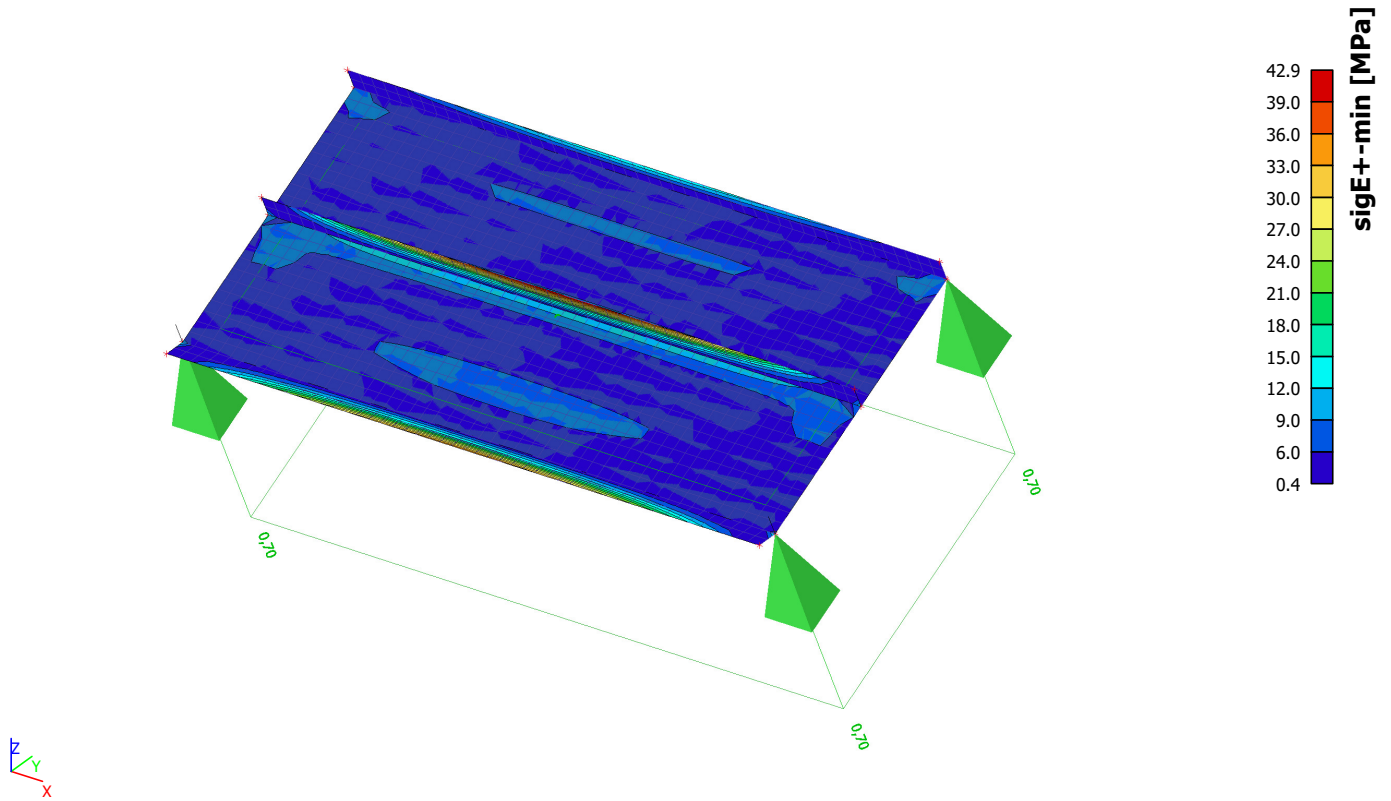
9. Von Misses Stress Eigen Gewicht



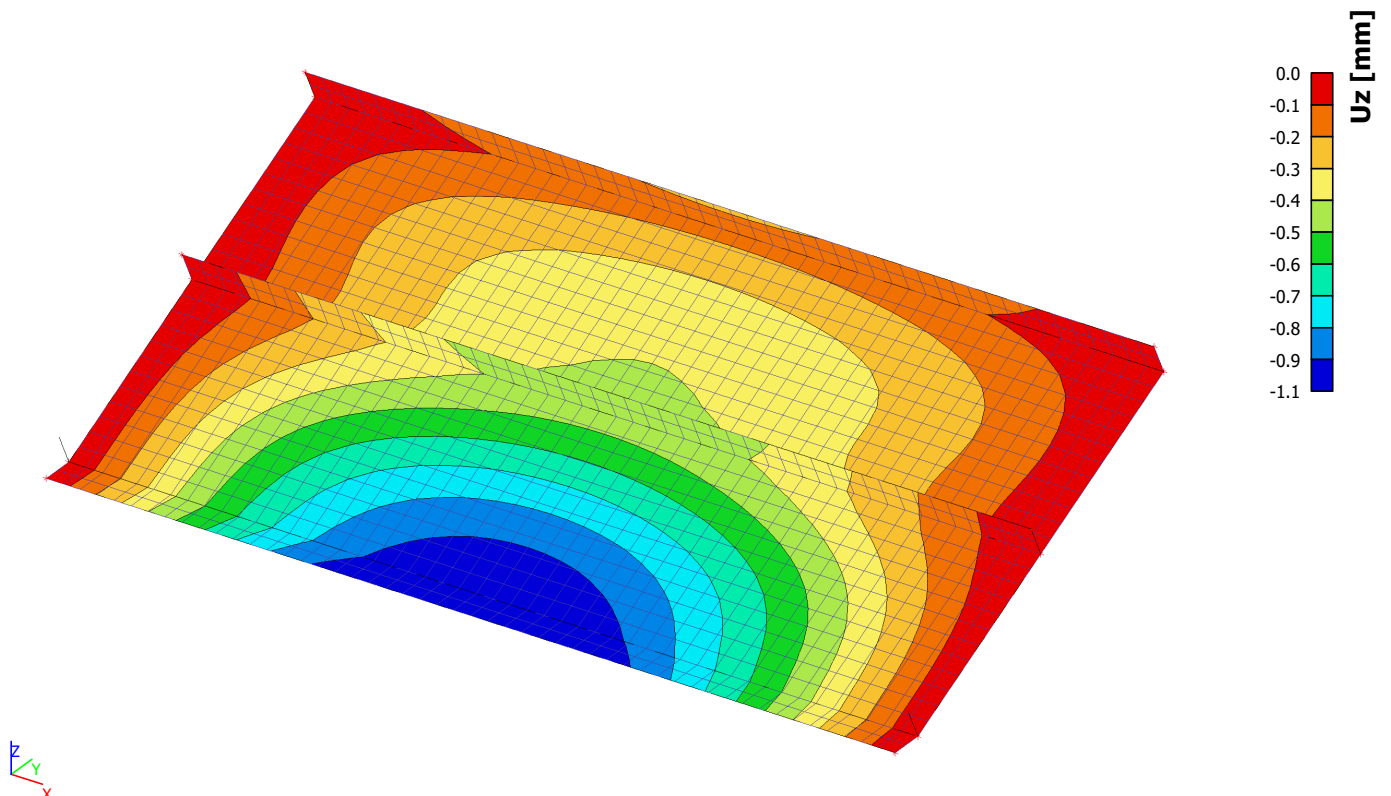
10. Von Misses Stress Combinatie 2

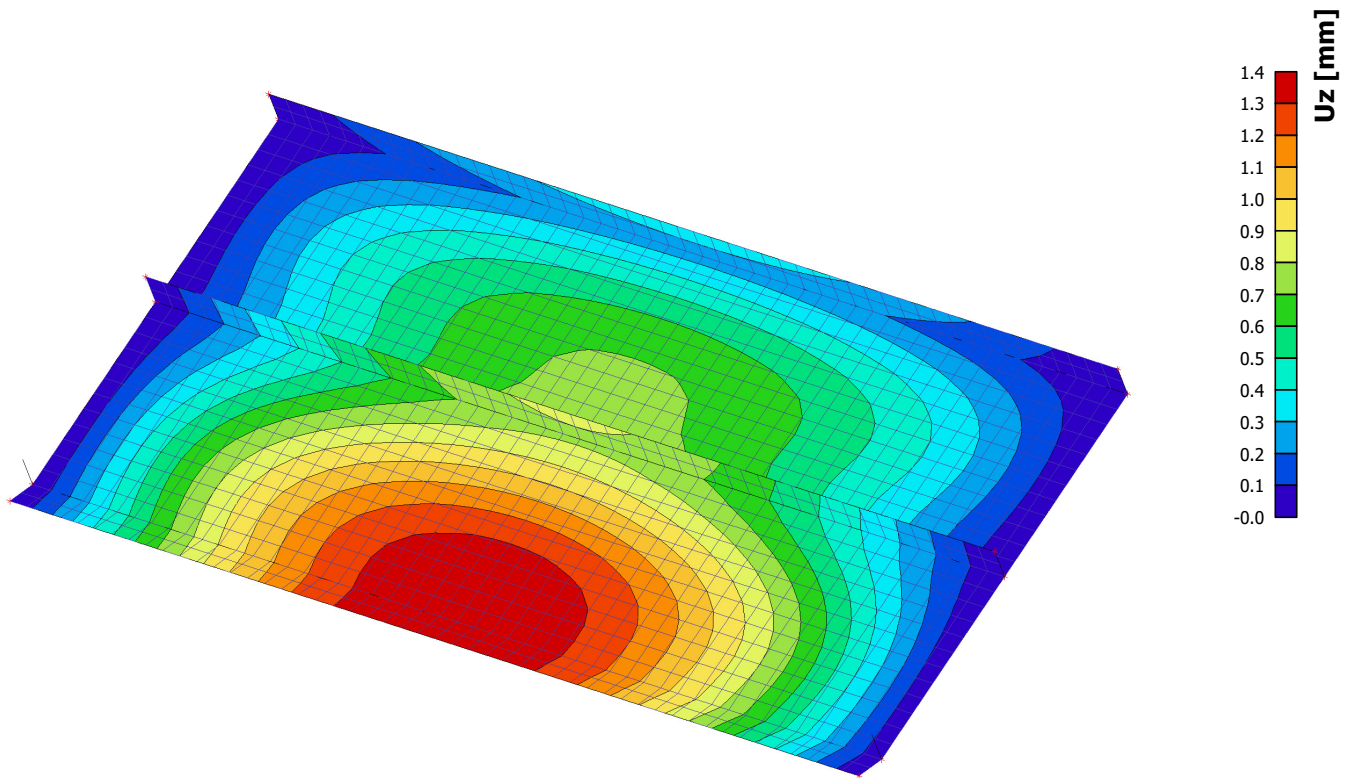


11. Von Mises Stress C03

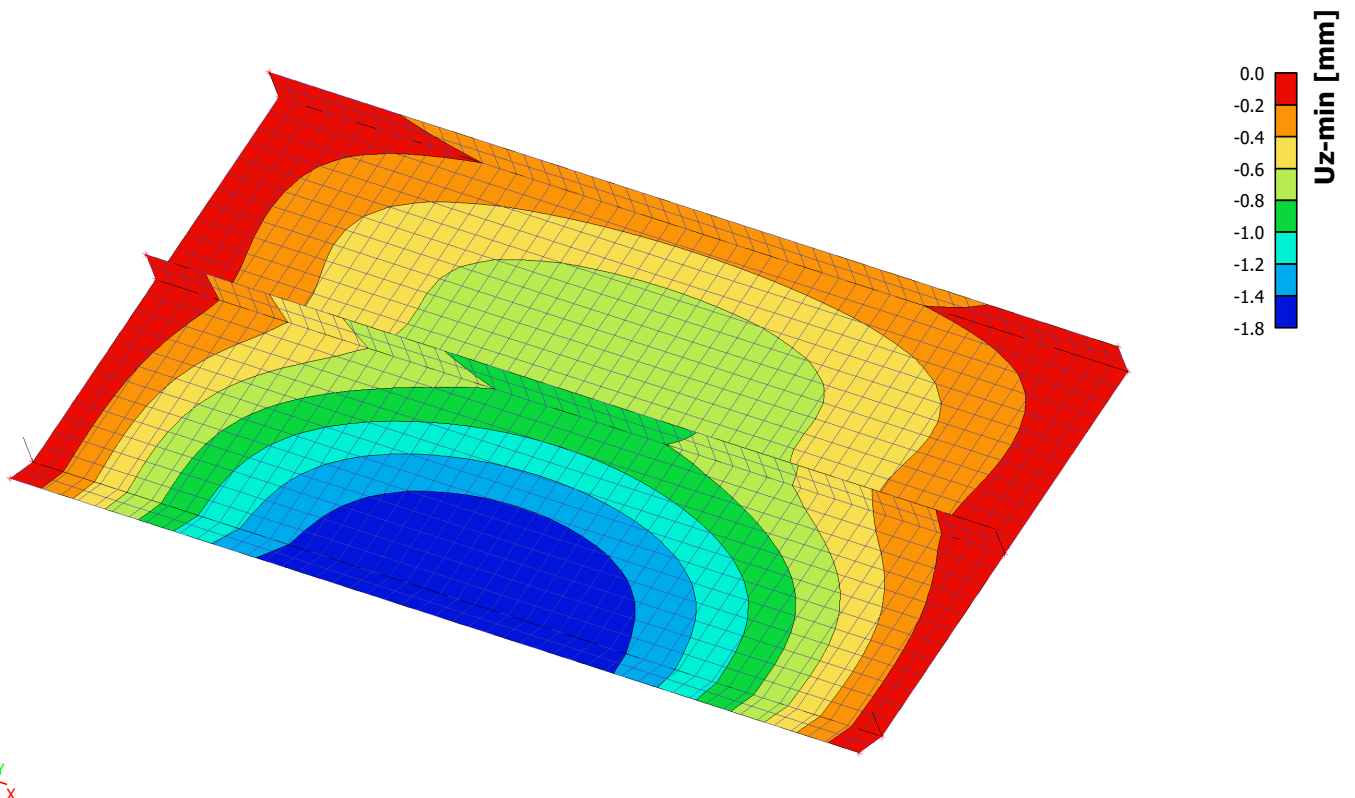


12. Uz in gevolge E.G.

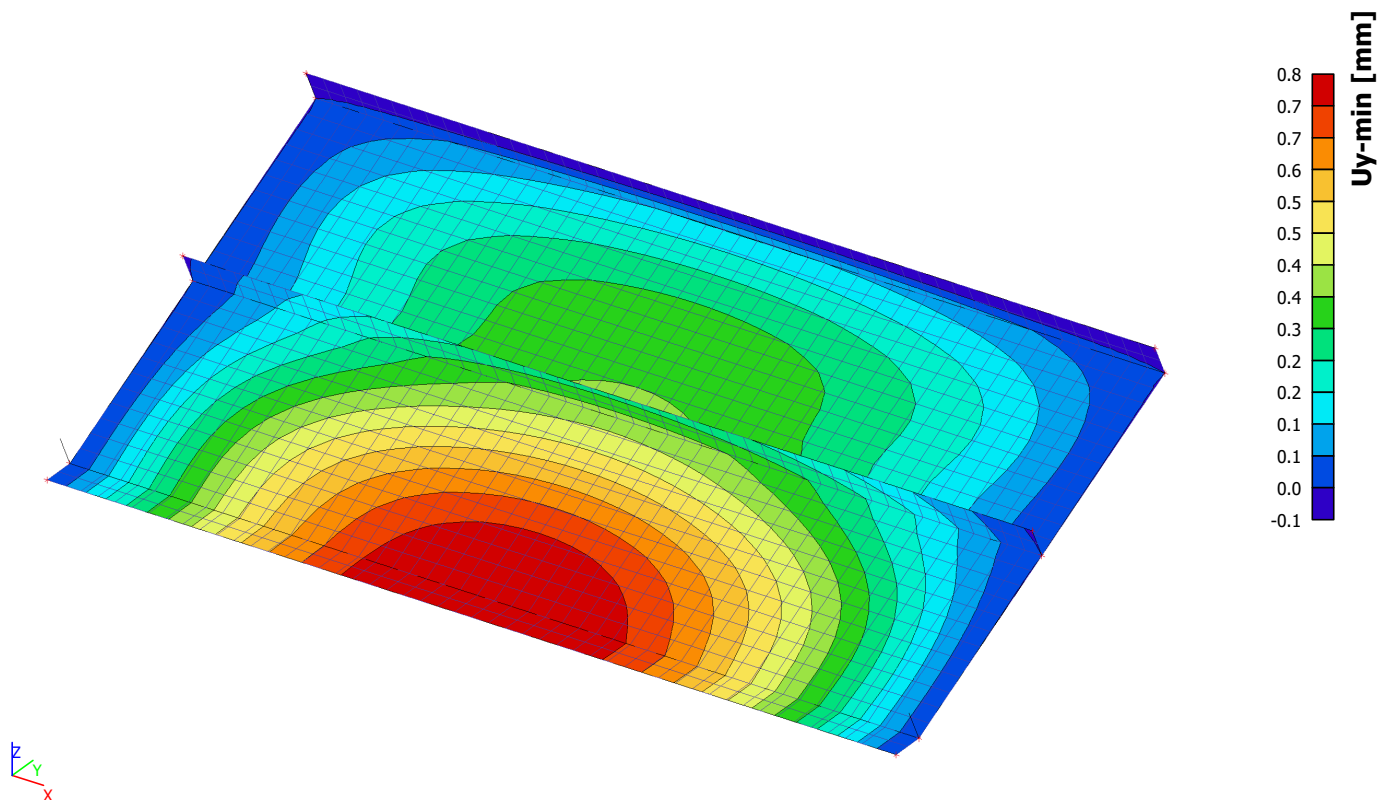




13. U_z door eigen gewicht + wind zuiging



14. Uy door eigen gewicht + wind zuiging



 Tel (0)10 - 482 68 50 www.pt-structural.com	Brug Golfbaan Cromvoirts Landgoed BV Jos van den Bersselaar Constructie BV Statische berekening van de Golfbrugconstructie	Doc.nr. : 009 Rev.nr. : 0 Datum : 06-06-2017 Pagina : 10
---	--	--

Appendix D Detail controles

- D 1 Komt niet voor
- D 2 Verbinding IPE 300 aan opvangbalk HE650A en Balk 3
- D 3 Doorverbinding IPE300, dwarskoppelingen
- D 4 Oplegdetails
- D 5 Aansluiting verbandstaaf HE140A
- D 6 Aansluiting verbandstaaf HE160A
- D 7 Aansluiting HE650A/HE650M op oplegbalk HE650A

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Doorverbinding IPE300 op opvangbalk HE650A en Balk 3

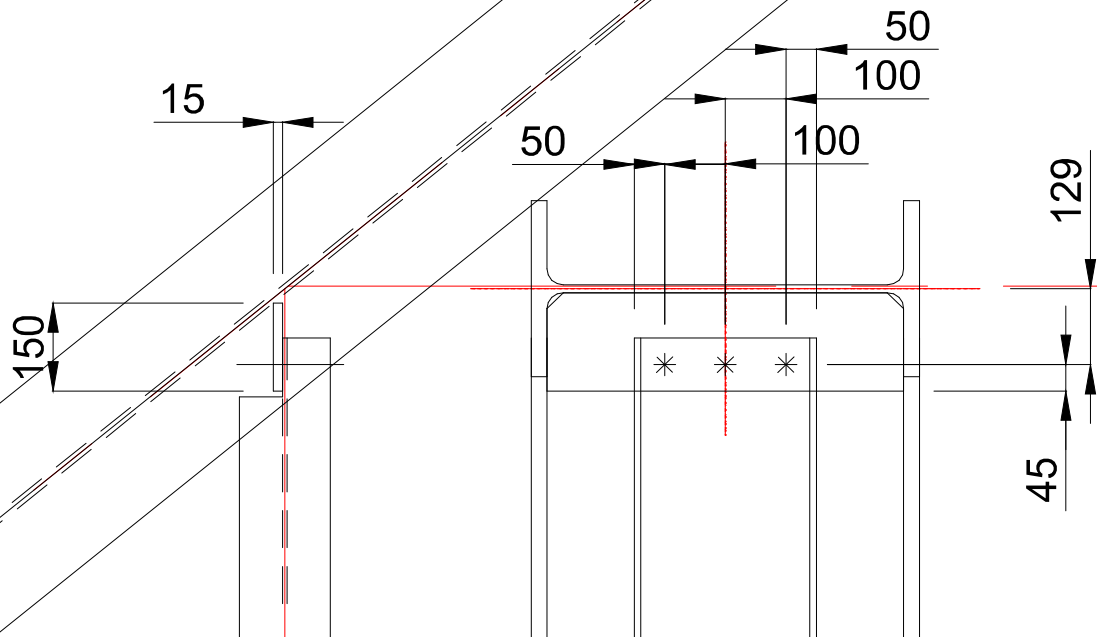
 Materiaal **S355**

$$f_{y,u;d} = 355 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{w,u;d} = 261.7 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Lassen}$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,u;d} = 510 \text{ N/mm}^2$$



$$V = 80.4 \text{ kN}$$

$$M_y = 10.4 \text{ kNm}$$

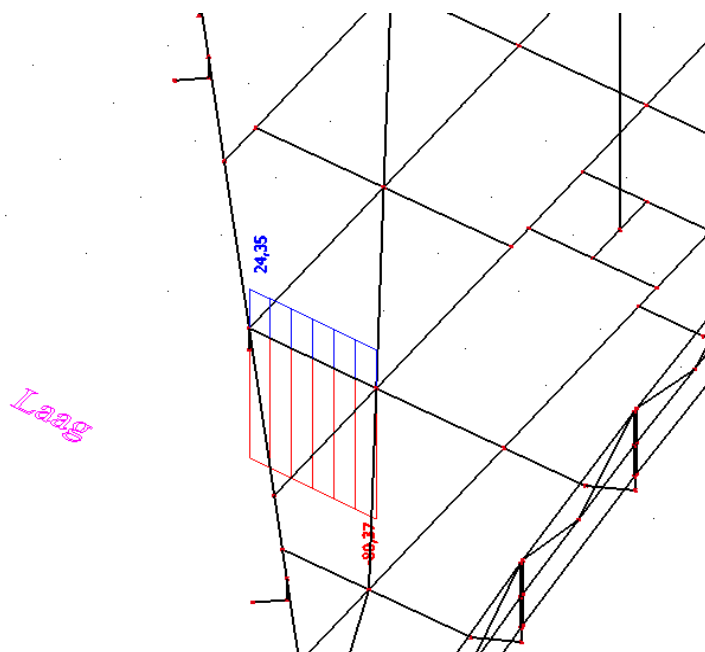
$$e = 129 \text{ mm}$$

Opgenomen door Opvangbalk/kopmoment balk 3

Controle bouten

$$V1 = 26.79 \text{ kN}$$

Aansluiting praktisch



Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

Doorverbinding IPE300 Dwarskoppelingen

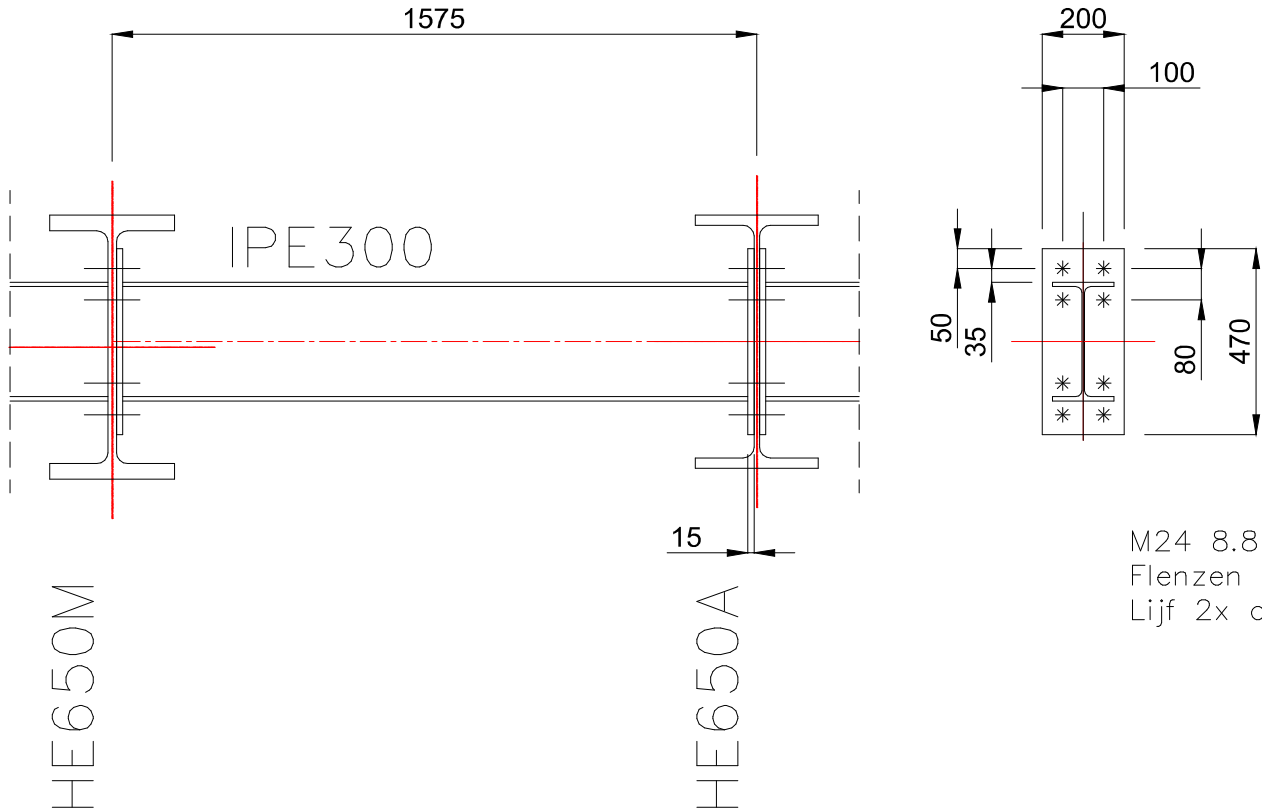
 Materiaal **S355**

$$f_{y,u;d} = 355 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{w,u;d} = 261.7 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Lassen}$$

$$f_{t,u;d} = 510 \text{ N/mm}^2$$



$$M_y = 127.8 \text{ kNm}$$

$$-74.9 \text{ kNm}$$

Controle druk/trek doorvoer flenzen

$$N_{ctot} = 441.9 \text{ kN} = M_y / h_{flens}$$

 Profile **IPE300**

$$A_{fl} = 16.1 \text{ cm}^2$$

$$h_{flens} = 289.3 \text{ mm}$$

$$A_{koppl} = 37.8 \text{ cm}^2$$

Gereduceerde opp.

Spanningscontrole bij kopplaat

 $[\text{N/mm}^2]$

$$\sigma_{max} = 275.3 = N_{ctot} / A$$

$$\sigma_{max} = 117.0 = N_{ctot} / A_{koppl}$$

Lassen dubbel hoek 4 praktisch

U.C.=	
	0.78
	0.33

Controle kopplaat op trek

$$F_{ttot} = 569.8 \text{ kN}$$

$$F_{tud} = 551.0 \text{ kN}$$

Zie blad B 3.2

$$U.C. = 1.03$$

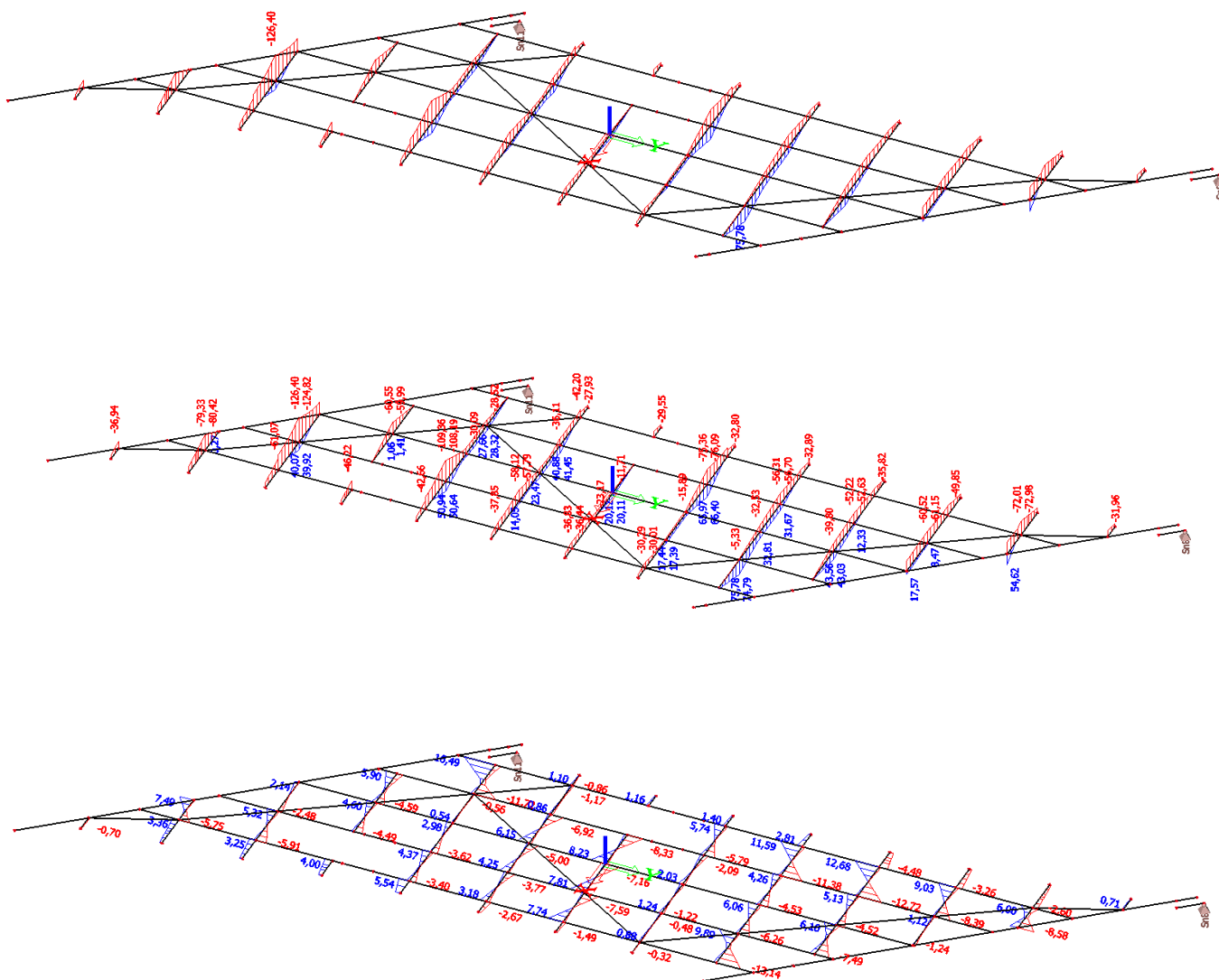
Tel.

(+31) 10 - 4826850

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar

Doorverbinding IPE300 Dwarskoppelingen

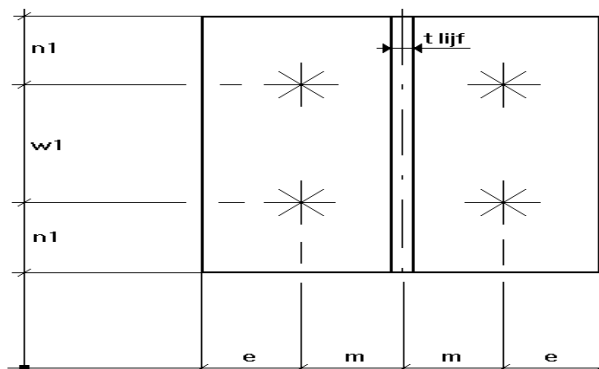


Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

Concerns: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Equivalent T-Stub in tension (Unstiffened, Double symmetric)

EN 1993-1-8, art 6.2.4



Standard picture

Dimensions of indicative T-Stub

(See figure 6.2 as well)

*** Plate **Kopplaat IPE300**

m=	40 mm	(centre pl- centre hole)
e=	50 mm	(end measure)
n1=	50 mm	(end measure)
w1=p=	100 mm	(distance betw. boltrows)
a.weld=	5 mm	
r=	0 mm	
tweb=	10.7 mm	S355
tpl=	15 mm	S355

B=Width=	200.0 mm
Leff=	200.0 mm
m1=	29.0 mm
n =	36.2 mm
mp=	20.0 kNmm/mm

$f_{y;u;d}$ =	355 N/mm ²
$f_{y;u;d}$ =	355 N/mm ²

Fweld=	641.1 kN
Fweb pl=	759.7 kN

***BOLTS

Bolt rows	2 ->	4 Bolts (amount in total)
Bolts	M24	
Quality	8.8	(4.6, 5.6, 6.8, 8.8 or 10.9)

Shear $F_{v,Ed}$ **0.0 kN(totaal)**

		Table 6.2
$F_{t;Rd}$ =	551.0 kN	Plate
$F_{t;Rd}$ =	573.6 kN	Bolts+pl.
$F_{t;Rd}$ =	812.1 kN	Bolts
		Mode 3

$F_{t;Rd}$ =	551.0 kN
--------------	----------

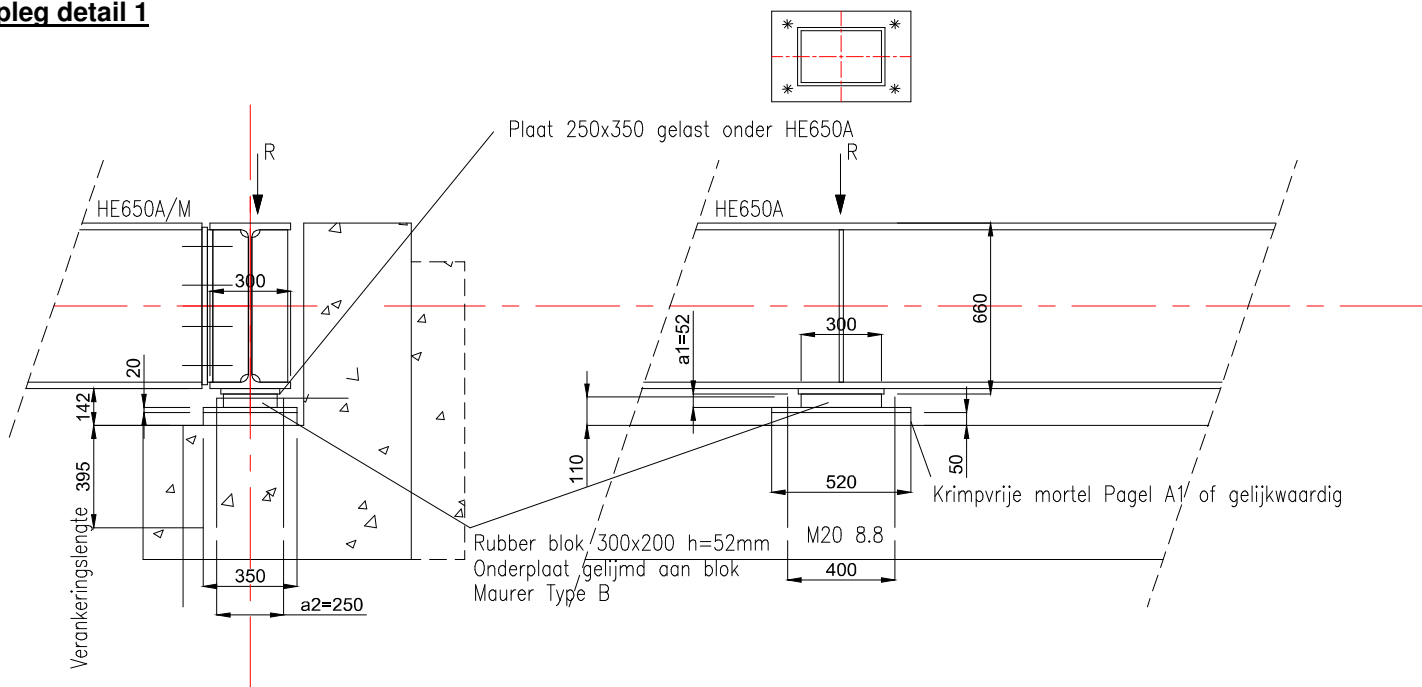
(PLATE decisive)

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Oplegdetails

Materiaal S355

$f_{y,u;d}$ =	355 N/mm ²	E=	210000 N/mm ²
$f_{w,u;d}$ =	262 N/mm ²	(uiterste spanning in de las volgens de EN)	
γ_g =	1.2 LF E.G.	γ_{M1} =	1.00
γ_v =	1.5 LF N.B.		

Opleg detail 1


Oplegdetail 1, alleen Z-richting

		a1=	52 mm		
Maximale oplegreactie in Z- richting		H=	10.0%	Aanname wrijving (zeer conservatief)	
R=	538 kN	SLS H=	53.83 kN	M=	27.99 kNcm =H.a1
Rsd=	672 kN	ULS H=	67.23 kN	M=	34.96 kNcm =H.a2
δmax=	26.5 mm	Uit model	G=	0.85	Glijdingsmodulus Bij 55°C
				1.00	Glijdingsmodulus Bij 20°C
			τ=	4.25 N/mm ²	Maximum gecombineerde spanning
Afmetingen rubberblok		Enkele spanning			
b=	300 mm	σ=		15 N/mm ²	Toelaatbaar
l=	200 mm				
h=	52 mm				
hmin=	37.8 mm	τ _p =		8.97 N/mm ²	=P/A

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Oplegdetails
Rechthoekige opleggingen

L lengte	B breedte	T dikte	n _r aantal rubber lagen	d rubber laag dikte	t staal plaat dikte	P _{min}	P (σ=15)	P (σ=20)	P (φ _{max})	Δ _{max} (incl.omh.)	φ (Δ _{max})
mm	mm	mm	-	mm	mm	kN	kN	kN	kN	mm	rad
100	100	14	1	5	2	35	150	200	89	7.0	0.0113
		21	2							10.5	0.0215
		28	3							14.0	0.0323
150	100	14	1	5	2	53	225	300	149	7.0	0.0109
		21	2							10.5	0.0215
		28	3							14.0	0.0323
200	150	14	1	5	2	105	450	600	434	7.0	0.0049
		21	2							10.5	0.0096
		28	3							14.0	0.0143
		35	4							17.5	0.0191
		42	5							21.0	0.0239
		49	6							24.5	0.0287
250	200	19	1	8	3	175	750	1000	593	9.1	0.0070
		30	2							14.7	0.0138
		41	3							20.3	0.0206
		52	4							25.9	0.0275
		63	5							31.5	0.0344
300	200	19	1	8	3	210	900	1200	744	9.1	0.0070
		30	2							14.7	0.0138
		41	3							20.3	0.0206
		52	4							25.9	0.0275
		63	5							31.5	0.0344
300	250	19	1	8	3	263	1125	1500	1117	9.1	0.0046
		30	2							14.7	0.0091
		41	3							20.3	0.0136
		52	4							25.9	0.0181
		63	5							31.5	0.0226

Controle ankers

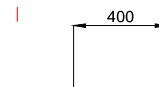
Voor controle zie D 4.3

Aantal ankers 4 a2= 250 mm (tussenmaat ankers/hefboomsarm)

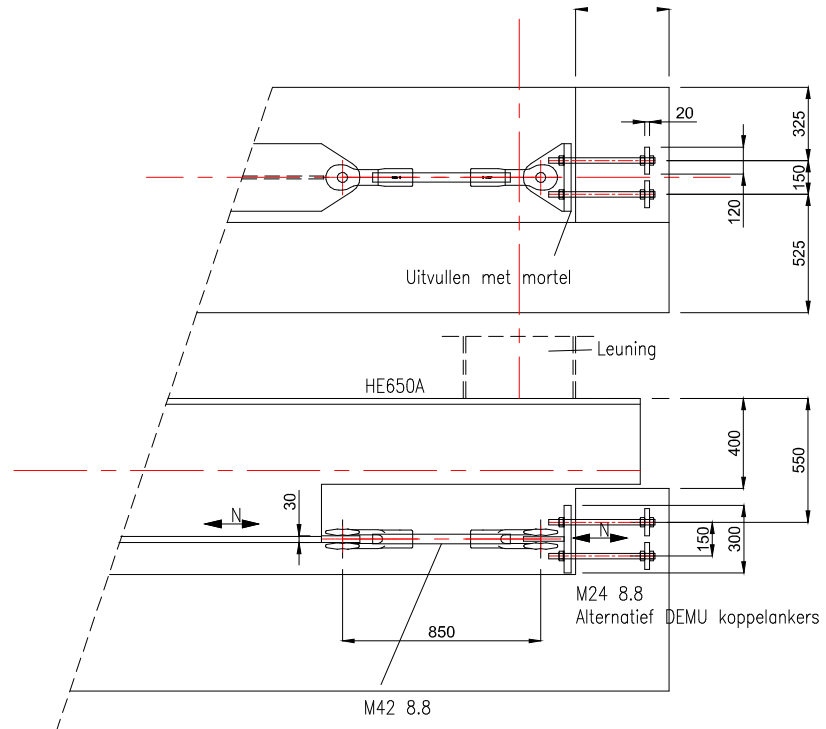
H= 16.81 kN/ anker

Ft= 13.98 kN/ 2 ankers =M/a2

6.99 kN/ anker



Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Oplegdetails
Opleg detail 2


Oplegdetail 2, alleen Dwarsrichting

N= 222.49 kN

In langsrichting van de eindbalk/fundering

4

Gaffels M42, Willemsstang

Material 8.8

 $L_{knik} = 850$ mm

 $\lambda = 81.0$ Buck.curve

A

 $\lambda_{rel} = 1.42$ $\omega_{buc} = 0.41$
CHS

Diameter= 42 mm

 A= 13.85 cm²

Thickness= 21 mm

 I= 15.3 cm⁴

Mass= 10.9 kg/m

i= 10.5 mm

Class. of sect. 1

 $N_{c;u;d} = 360.94$ kN

 $F_{t;u;d} = 886.68$ kN

U.C.= 0.62 druk

U.C.= 0.25 trek

Bouten/Ankers

 $F_{trek} = 222.49$ kN/4 ankers

Boutrij 2

4 Bouten in totaal

Bouten M24

Kwaliteit 8.8 (4.6, 5.6, 6.8, 8.8 or 10.9)

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Oplegdetails

$$A_{b;s} = 352 \text{ mm}^2$$

$$f_{t;u;d} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{t;boutud} = 203.0 \text{ kN}$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

$$\text{Steeldiameter} = 24 \text{ mm}$$

$$U.C. = 0.27$$

Ankerplaat/schieter

$$h = 120 \text{ mm}$$

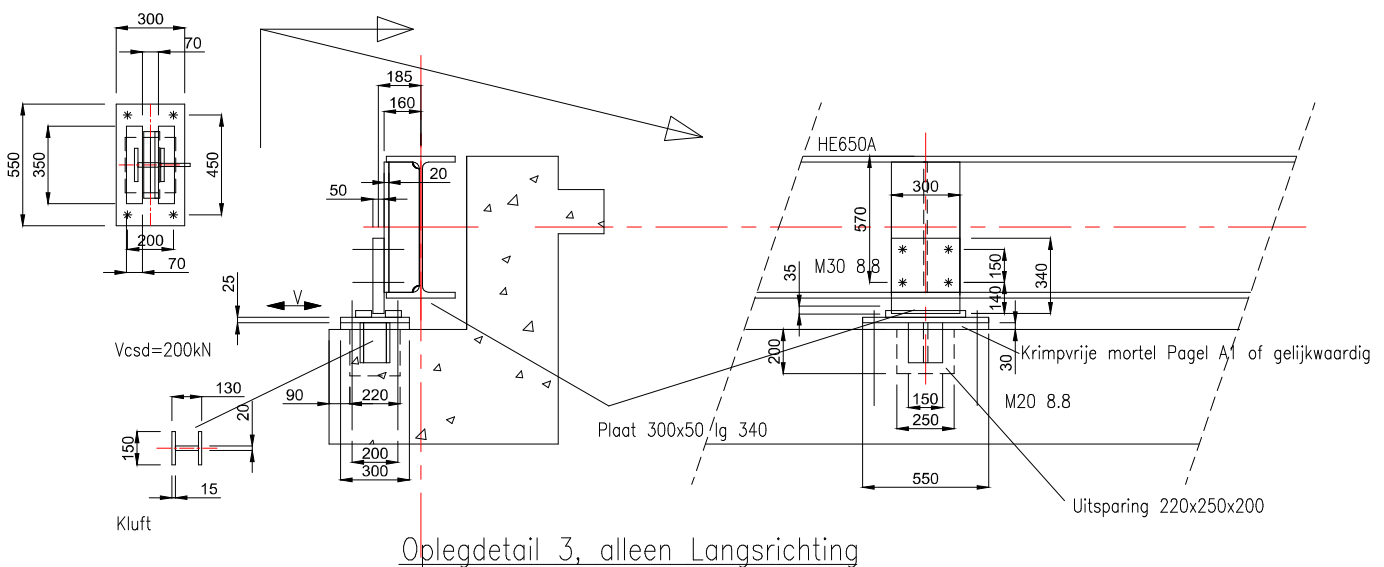
$$b = 120 \text{ mm}$$

$$F_{t;schieterud} = 319.7 \text{ kN}$$

$$A = 144 \text{ cm}^2$$

$$f_{cd} = 22.2 \text{ N/mm}^2$$

$$U.C. = 0.17$$

Opleg detail 3


$$V_{sd} = 151.49 \text{ kN}$$

Haaks op de eindbalk/fundering

Verbindingsplaat/key

$$h_1 = 140 \text{ mm}$$

$$h_2 = 150 \text{ mm}$$

$$h_{tot} = 290 \text{ mm}$$

$$M_b = 21.21 \text{ kNm}$$

$$b = 300 \text{ mm}$$

$$t = 50 \text{ mm}$$

$$W_{el} = 125 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_b = 169.7 \text{ N/mm}^2$$

$$U.C. = 0.48$$

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Oplegdetails

Bouten $F_{\text{trek}} =$ 292.89 kN/2 bouten
 Boutrij **1** 2 Bouten in totaal
 Bouten **M30**
 Kwaliteit **8.8** (4.6, 5.6, 6.8, 8.8 or 10.9)

$A_{b,s} =$ 561 mm² $\gamma_{M2} =$ 1.25
 $f_{t,u;d} =$ 800 N/mm² Steeldiame 30 mm

$F_{\text{tboutud}} =$ 322.9 kN

U.C. = 0.23

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Colum rectangular baseplate CENTRIC COMPRESSION NEN EN 1993-1-8:2006 + C1:2006, Art. 6.2.5

d ₁ =	400 mm →	Baseplate height (y)	d ₂ =	600 mm	
A _r =	100 mm		b ₂ =	1050 mm	
b ₁ =	350 mm →	Baseplate width (x)	A _{c0} =	1400 cm ²	
B _r =	1000 mm		A _{c1} =	6300 cm ²	
h=	1000 mm →	Height of concrete	K _b =√(A _{c1} /A _{c0})	2.12	
Concrete	C30/37	β _j =	0.67	f _{jd} =	31.40 N/mm ²
f _{cd} =	22.2 N/mm ²	F _{Rdu} =	6593.1 kN	EN 1992-1-1+C2:2011, §	

PROFILE K300*200*30

(centric on baseplate)

 $f_{yud} =$ 235 N/mm²

H _{col} =	300	mm -->	(Correspond. with d ₁)	A _{prof} =	256.27	cm ²		
B _{col} =	200	mm -->	(Correspond. with b ₁)					
T _{web bo} =	30	mm	Y _{buiten} = 50.0	mm	Y _{bin} =	240	mm	
T _{web lr} =	30	mm	X _{buiten} =	75.0	mm	X _{bin} =	140	mm

$t_{bpl}=$	20	mm	Baseplate		$f_{yud}=$	355	N/mm ²
$C_X=$	38.8	mm	38.8	mm	$b_{effy.}=$	107.7	mm
$C_Y=$	38.8	mm	38.8	mm	$b_{effx.}=$	107.7	mm
$Ab_{tot}=$	947.4	cm ²	$\gamma_{M0}=$	1.00	$H_{effbpl}X=$	277.7	mm
$F_{C,Rd}=$	2974.4	kN			$H_{effbpl}Y=$	377.7	mm

$$F_{Rdu} = A_{c0} \times f_{cd} \times K_b \quad (6.63)$$

$$F_{C,Rd} = \sum f_{jd} \times b_{eff} \times l_{eff} \quad (6.4)$$

$$F_{C,Rd} = 2974.4 \text{ kN}$$

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

Anker controle voetplaat

Anchors Art. 6.2.6.12 EN1993-1-8

 $F_{tsd} = 7.0$ kN $V_{csd} = 16.8$ kNDiameter= **M20**Thread **1** (0= rolled/1=cut)Quality **8.8** $\varnothing k = 20$ mm $\alpha_{red2} = 0.6$ $k_2 = 0.9$

NEN 6772 (11.7-12)

Table 3.4

U.C.= 0.04 $= F_{tsd}/F_{t,u;d}$ U.C.= 0.56 $= V_{csd}/F_{c;u;d}$ $A_{b;s} = 3.14$ cm² $f_{ub} = 800$ N/mm² Table 3.1 $\beta_r = 0.250$ $F_{c;u;d} = 30.16$ kN $F_{t,Rd} = 180.96$ kN $= \beta_r \cdot \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2}$ $= 0.9 \cdot f_{ub} \cdot A_s / \gamma_{M2}$

EN 1993-1-8:2005

Concrete EN 1992-1-1+C2:2011

 $A_{sreq} = 0.31$ cm² $N_{di} = 18.20$ kN $A_{sreq} = 0.23$ cm²Concrete covering C_d **50** mmConcrete **C30/37** $f_{ctd} = 1.45$ N/mm² (tension) $f_{bd} = 1.63$ N/mm² 8.4.2 (8.2)U.C.= 0.10 $A_{sreq}/A_{b;s}$ U.C.= 0.04 F_{tsd}/F_{tud} U.C.= 0.07 $A_{sreq}/A_{b;s}$ $\eta_1 = 1.0$ $\eta_2 = 1.0$ $\eta_3 = 0.5$ Not in code used for ribbed or

smooth, according NEN 6720

Anchors **1** (0= ribbed/1=smooth)**1** (0= Straight bar, 1= bended bar) $C_d/\varnothing = 2.50$ $\sigma_{sd} = 22.3$ N/mm² Table 8.2 $l_{b,rqd} = 68.2$ mm. (8.3) $l_{b,min} = 200$ mm. $l_{bd} = 52.9$ mm. (8.4) $\alpha_1 = 1.0$ $\alpha_2 = 0.8$ $\alpha_3 = 1.0$ No reduction $\alpha_4 = 1.0$ Geen opsluiting $\alpha_5 = 1.0$ Geen dwarsdruk

Min. anchorlength 200 mm

Verankeringslengte 395mm

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

Aansluiting verbandstaaf HE140AMateriaal **S355**

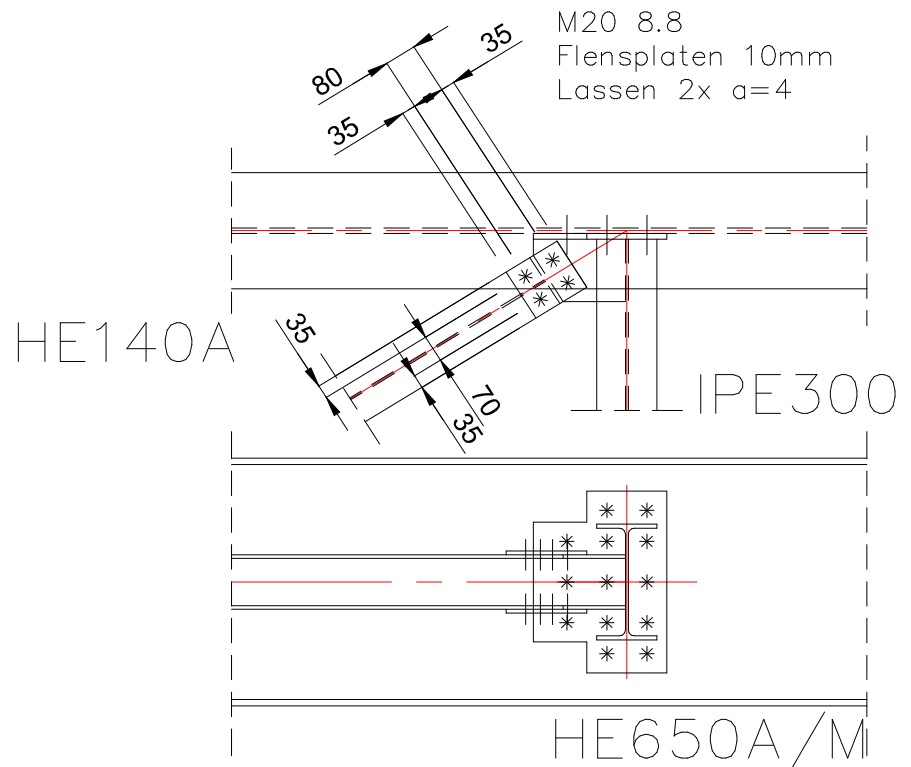
$$f_{y;u;d} = 355 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{w;u;d} = 261.7 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Lassen}$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t;u;d} = 510 \text{ N/mm}^2$$

M20 8.8
 Flensplaten 10mm
 Lassen 2x a=4



$$N_{tsd} = N_{csd} = 352 \text{ kN}$$

Controle flensplaten (trek) en bouten

$$b = 140 \text{ mm}$$

$$t_{fl} = 8.5 \text{ mm}$$

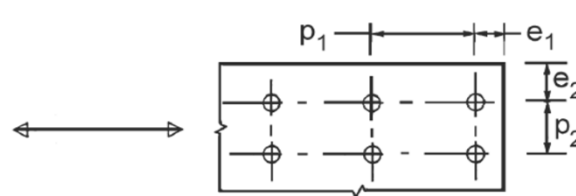
$$\text{Gat dia} = 22 \text{ mm}$$

$$\text{Bouten} = 4$$

$$\text{Anetto} = 8.16 \text{ cm}^2/\text{plaat}$$

$$N_{ult} = 579.4 \text{ kN}$$

$$\text{U.C.} = 0.61$$

Bouten

$$p1 = 0 \text{ mm (p1)}$$

$$e1 = 35 \text{ mm (e1)}$$

$$p2 = 70 \text{ mm (p2)}$$

$$e2 = 35 \text{ mm (e2)}$$

$$F_{c;u;d} = 173.4 \text{ kN}$$

$$F_{c;u;d} = 92.0 \text{ kN}$$

$$F_{c;u;d} = 173.4 \text{ kN (max)}$$

$$F_{v;u;d} = 94.0 \text{ kN (bolt, thread)}$$

$$f_{ub} =$$

$$\text{Bout} = \text{M20} \quad 800 \text{ N/mm}^2$$

$$\alpha_v = 0.6$$

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Aansluiting verbandstaaf HE140A

Qual.	8.8	$f_u =$	$\alpha_b = 1.0$	
Material	S355	510 N/mm ²	$\alpha_d = 1.000$	End bolts
t=	8.5 mm, platethickness		$\alpha_d = 0.530$	Inner bolts
$d_{b,nom} =$	20 mm (bolt diameter)		$\gamma_{m2} = 1.25$	
$d_{o,nom} =$	22 mm (hole diameter)			

$F_{b;Rd} =$	92.0 kN/bolt
$F_{b;Rd} =$	367.8 kN total

U.C.=	0.96
-------	------

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

Aansluiting Verbandstaaf HE160A

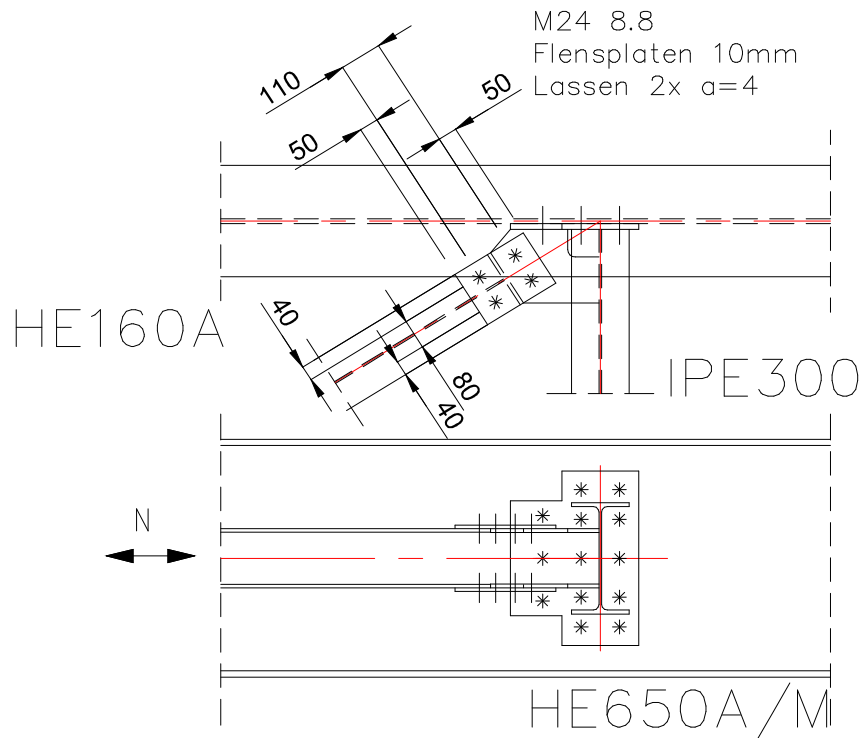
 Materiaal **S355**

$f_{y,u;d} = 355 \text{ N/mm}^2$

$E = 210000 \text{ N/mm}^2$

$f_{w,u;d} = 261.7 \text{ N/mm}^2$ Lassen

$f_{t,u;d} = 510 \text{ N/mm}^2$



$N_{tsd} = N_{csd} = 425 \text{ kN}$

Controle flensplaten (trek) en bouten

$b = 160 \text{ mm}$

$t_{fl} = 9 \text{ mm}$

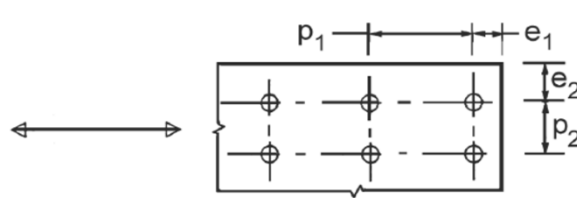
$\text{Gat dia} = 26 \text{ mm}$

$\text{Bouten} = 4$

$\text{Anetto} = 9.72 \text{ cm}^2/\text{plaat}$

$N_{ult} = 690.1 \text{ kN}$

$\text{U.C.} = 0.62$

Bouten


$p1 = 0 \text{ mm (p1)}$

$F_{c,u;d} = 220.3 \text{ kN}$

$e1 = 50 \text{ mm (e1)}$

$F_{c,u;d} = 141.2 \text{ kN}$

$p2 = 80 \text{ mm (p2)}$

$F_{c,u;d} = 220.3 \text{ kN (max)}$

$e2 = 40 \text{ mm (e2)}$

$F_{v,u;d} = 135.4 \text{ kN (bolt, thread)}$

$f_{ub} =$

$\text{Bout} = \text{M24} \quad 800 \text{ N/mm}^2$

$\alpha_v = 0.6$

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Aansluiting Verbandstaaf HE160A

Qual.	8.8	$f_u =$	$\alpha_b = 1.0$	
Material	S355	510 N/mm ²	$\alpha_d = 1.000$	End bolts
t=	9 mm, platethickness		$\alpha_d = 0.641$	Inner bolts
$d_{b,nom} =$	24 mm (bolt diameter)		$\gamma_{m2} = 1.25$	
$d_{o,nom} =$	26 mm (hole diameter)			

$F_{b,Rd} =$	135.4 kN/bolt
$F_{b,Rd} =$	541.4 kN total

U.C.=	0.78
-------	------

Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Aansluiting Vloerbalk HE650A/HE650M op oplegbalk HE650A

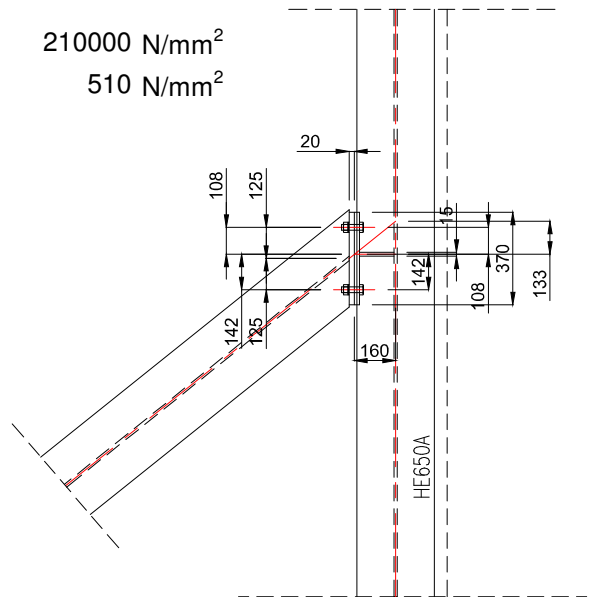
Materiaal S355

$$f_{y;u;d}= 355 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{w;u;d} = 261.7 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Lassen}$$

$$E = 210000 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,u;d} = 510 \text{ N/mm}^2$$



$$N_{tsd} = 130 \text{ kN}$$

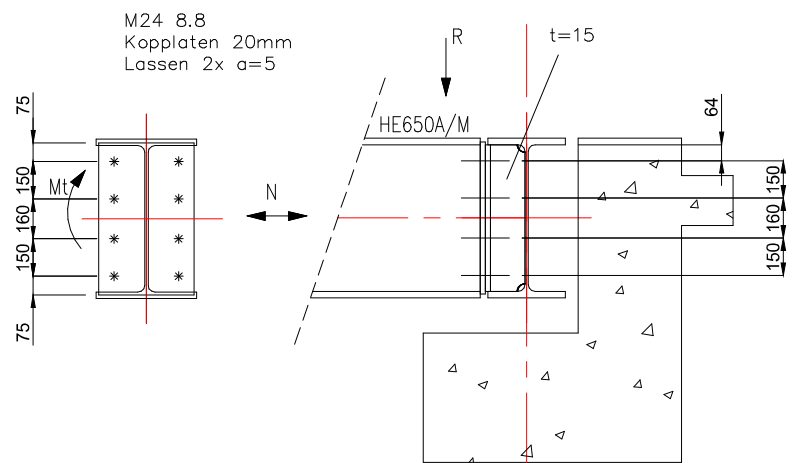
$$R_{zsd} = 525 \text{ kN}$$

a1= 160 mm

a2= 133 mm

$$M_{y\text{verbsd}} = 84.0 \text{ kNm}$$

$$M_{t\text{verbsd}} = 69.8 \text{ kNm}$$



Controle bouten en kopplaat

1) Afschuiving bouten

AANTAL BOUTEN=

8

VERT. KRACHT=

525 kN (OMHOOG = POSITIEF)

HORZ. KRACHT=

0 kN (RECHTS = POSITIEF)

MOMENT=

69.8 kNm (RECHTSOM = POSITIEF)

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

 Betreft: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**
Aansluiting Vloerbalk HE650A/HE650M op oplegbalk HE650A

ZWAARTEPUNT

X = 17 mm

Y = -294 mm

 $(x^2) = 125000 \text{ mm}^2$ $(y^2) = 237200 \text{ mm}^2$ $(x^2+y^2) = 362200 \text{ mm}^2$

BOUW	X	Y	X T.O.V. ZWP	Y T.O.V. ZWP	x^2	y^2	Fv	Fh	Fr
1	-108	-64	-125	230	15625	52900	89.72	44.34	100.08
2	-108	-214	-125	80	15625	6400	89.72	15.42	91.04
3	-108	-374	-125	-80	15625	6400	89.72	-15.42	91.04
4	-108	-524	-125	-230	15625	52900	89.72	-44.34	100.08
5	142	-64	125	230	15625	52900	41.53	44.34	60.75
6	142	-214	125	80	15625	6400	41.53	15.42	44.30
7	142	-374	125	-80	15625	6400	41.53	-15.42	44.30
8	142	-524	125	-230	15625	52900	41.53	-44.34	60.75
9	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
10	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00

[kN]

Afschuiving Bout 7+8 105.05

2) Trek bouten

Trek	S= [cm]	I= [cm ²]	Ft= [kN/rij]	
a1=	6	36	11.08	Bout 1+2
a2=	21	441	38.77	Bout 3+4
a3=	37	1369	68.31	Bout 5+6
a4=	52	2704	96.00	Bout 7+8
	116	4550	214.15	

Zie B 7.2

 $F_{tsd} = 96.00 \text{ kN}$ $V_{zsd} = 105.05 \text{ kN}$ $F_{tud} = 183.44 \text{ kN 1)}$

U.C. = 0.52

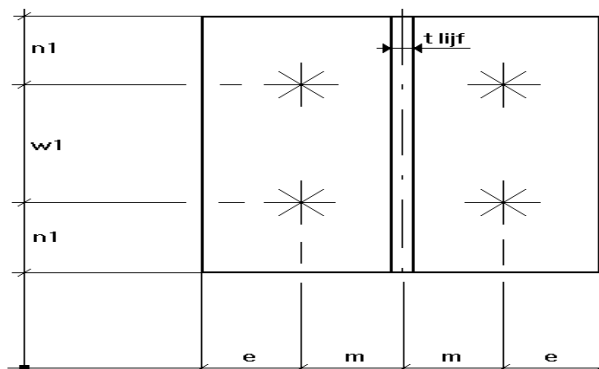
1) = grenstrekkkracht van 2e boutrij. Onderste boutrij heeft hogere capaciteit

Datum:	6-06-17
Rev:	0
Auteur:	DvG

Concerns: **Golfbrug Cromvoirt, Jos van den Besselaar**

Equivalent T-Stub in tension (Unstiffened, Double symmetric)

EN 1993-1-8, art 6.2.4



Standard picture

Dimensions of indicative T-Stub

(See figure 6.2 as well)

*** Plate **Kopplaat HE650A/HE650M**

m=	125 mm	(centre pl- centre hole)
e=	60 mm	(end measure)
n1=	75 mm	(end measure)
w1=p=	0 mm	(distance betw. boltrows)
a.weld=	5 mm	
r=	0 mm	
tweb=	15.0 mm	S355
tpl=	20 mm	S355

B=Width=	150.0 mm
Leff=	150.0 mm
m1=	111.8 mm
n =	60.0 mm
mp=	35.5 kNm/mm

$f_{y;u;d}$ =	355 N/mm ²
$f_{y;u;d}$ =	355 N/mm ²

Fweld=	463.3 kN
Fweb pl=	777.8 kN

***BOLTS

Bolt rows	1 ->	2 Bolts (amount in total)
Bolts	M24	
Quality	8.8	(4.6, 5.6, 6.8, 8.8 or 10.9)

Shear $F_{v,Ed}$ = **105.0 kN(totaal)**

		Table 6.2
$F_{t;Rd}$ =	190.4 kN	Plate
$F_{t;Rd}$ =	183.4 kN	Bolts+pl.
$F_{t;Rd}$ =	347.9 kN	Bolts
		Mode 3

$F_{t;Rd}$ =	183.4 kN
--------------	----------

(BOLTS+P decisive)