Gemeente Amsterdam

Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht

Definitief ontwerp

Auteur
[redacted]

Opdrachtgever
Projectbureau Leidseplein

Contactpersoon
[redacted]
Ingenieursbureau

Kenmerk
30649-DO Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht

Opsteller	Goedgekeurd en vrijgegeven	Paraaf	Datum
[redacted]			17-5-'19

Inhoud

1 Inleiding **4**
1.1 Aanleiding 4
1.2 Opdrachtformulering 4
1.3 Leeswijzer 4

2 Basisinformatie en uitgangspunten **5**
2.1 Basisinformatie 5
2.2 Uitgangspunten 5
2.3 Normen en richtlijnen 5
2.4 Computerprogrammatuur 6

3 Constructie **7**
3.1 Materialen 8
3.2 Geometrie 8
3.3 Belastingen 17

4 Schematisatie **20**
4.1 Geotechniek 20
4.2 Krachtsverdeling 21
4.3 Sterkte 24
4.4 Stabiliteit 25
4.5 Stijfheid 27

5 Toetsing **29**
5.1 Fietsparkeerdek staalwerk 29
5.2 Fietsparkeer- en wachtrijdek houtwerk 30
5.3 Toegangsbrug staalwerk 31
5.4 Toegangsbrug beton 33
5.5 Trap nooduitgang staalwerk 33
5.6 Vervorming 35

Bijlagen

Bijlage 1 - Tekeningen
Bijlage 2 - Constructief VO
Bijlage 3 - Architectonisch VO
Bijlage 4 - Geotechnisch onderzoek
Bijlage 5 - SCIA rapport staalwerk fietsparkeer- en wachtrijdek
Bijlage 6 - SCIA rapport houtwerk fietsparkeer- en wachtrijdek
Bijlage 7 - SCIA rapport staalwerk toegangsbrug
Bijlage 8 - SCIA rapport staalwerk vluchtbordes

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Ingenieursbureau van de Gemeente Amsterdam heeft van het Projectbureau Leidseplein de opdracht gekregen om een fietsparkeervoorziening te ontwerpen en uit te laten voeren. Deze constructie dient:

- plaats te bieden aan 2 rijen, 1-laags fietsparkeerplaatsen met voldoende bewegingsruimte.
- plaatse te bieden voor wachtrijen voor de Melkweg.
- direct toegankelijk te zijn vanaf de kade Lijnbaansgracht.
- direct toegankelijk te zijn vanuit de nooduitgangen van de Melkweg.
- via een toegangsbrug toegankelijk te zijn vanaf de kade Leidsegracht.



Figuur 1: Een artistieke weergave van de fietsparkeervoorziening

1.2 Opdrachtformulering

De opdracht is het maken van een constructief Definitief Ontwerp (DO) voor de fietsvoorziening ter plaatse van de Melkweg over de Lijnbaansgracht.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de basisinformatie en de uitgangspunten vermeld. In hoofdstuk 3 wordt het ontwerp toegelicht. In hoofdstuk 4 wordt de schematisatie van ontwerp omschreven. In hoofdstuk 5 zijn de berekeningsresultaten en de toetsing voor de fietsvoorziening uitgewerkt. In hoofdstuk 6 worden een aantal aandachtspunten voor de detail-engineering benoemd.

2 Basisinformatie en uitgangspunten

2.1 Basisinformatie

Dit definitief ontwerp is gebaseerd op de volgende documenten:

	d.d.	Bron
▪ DO tekeningen met afmetingen zoals berekend	26/08/2018	IB
▪ Architectonisch DO	14/06/2017	R&D
▪ Constructief VO	24/02/2017	IB
▪ Geotechnisch onderzoek	29/09/2017	IB

Deze documenten staan in bijlagen 1 t/m 4

2.2 Uitgangspunten

Voor dit definitief ontwerp zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

		Bron
▪ Gevolgklasse	CC2	IB
▪ Ontwerplevensduur	50 jaar	IB
▪ Type belasting	Voetgangersbrug	IB
▪ Maximale constructiehoogte constructie (in verband met stromingsprofiel gracht bij hoog water en aansluiting op omgeving)	300 mm	IB
▪ Maximale zakking	L_{max} / 200	IB

2.3 Normen en richtlijnen

Voor dit definitief ontwerp zijn de volgende normen en richtlijnen gehanteerd:

		Naam
I.	NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp
	NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB	Nationale bijlage
II.	NEN-EN 1991-1-1+C1:2011	Belastingen op constructies, deel 1-1: Algemene belastingen
	NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB	Nationale bijlage
III.	NEN-EN 1991-2+c1:2015	Belastingen op constructies, deel 1-2 Verkeersbelasting op bruggen

IV.	NEN-EN 1991-2+c1:NB2011	Nationale bijlage
V.	NEN-EN 1991-1-5+C1:2011	Belastingen op constructies , Deel 5: Thermische belasting
	NEN-EN 1991-1-5+C1:2011/ NB:2011	Nationale bijlage
VI.	NEN-EN1992-1-1+c2: 2011	Ontwerp en berekening van betonconstructies
	NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/ NB:2016	Nationale bijlage
VII.	NEN-EN 1993-1-1+C2:2016	Ontwerp en berekening van staalconstructies
	NEN-EN 1993-1-1+C2/NB:2016	Nationale bijlage
VIII.	NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011 nl	Ontwerp en berekening van houtconstructies
	NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB	Nationale bijlage

2.4 Computerprogrammatuur

Voor dit definitief ontwerp is gebruik gemaakt van de volgende software :

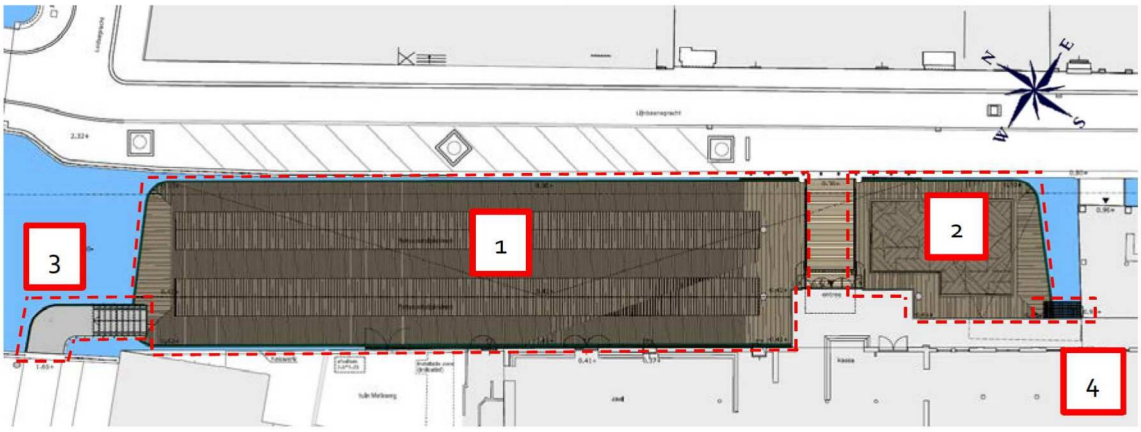
- Microsoft Excel 2010
- Microsoft Word 2010
- Scia Engineer 2015

3 Constructie

Uit het architectonisch VO en het constructief VO volgt de constructie zoals weergegeven in Fig. 2. Deze constructie wordt onderverdeeld in vier onderdelen:

1. Het fietsparkeerdek
2. Het wachtrijdek
3. De toegangsbrug
4. Het Vluchtbordes

Daarnaast zijn er nog een aantal overige objecten.



Figuur 2 – Bovenaanzicht fietsparkeervoorziening (bron:

<u>Assenstelsel:</u>
Wanneer over assen gesproken wordt geldt in relatie tot Fig. 2:

- De langsrichting (of x-as) is horizontaal.
- De dwarsrichting (of y-as) is verticaal.

<u>Windrichtingen</u>
Wanneer over windrichtingen gesproken wordt geldt in relatie tot Fig. 2:

- Noord is links
- Zuid is rechts
- Oost is boven
- West is onder

3.1 Materialen

Voor de constructie worden de volgende materialen gebruikt:

Hout:

▪ Type	Cumaru
▪ Sterkteklasse	D60
▪ Klimaatklasse	3

Staal:

▪ Staalkwaliteit	S355

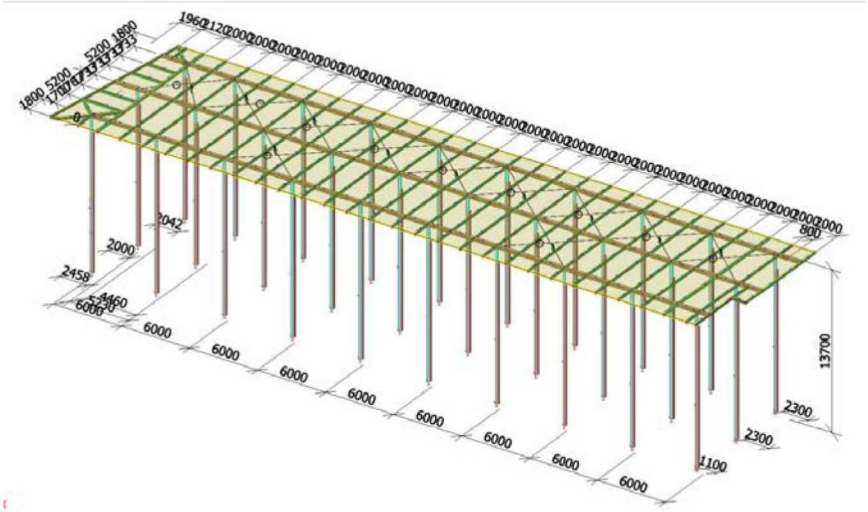
Beton

▪ Betonkwaliteit	C30/37
▪ Wapeningsstaalkwaliteit	B500B

3.2 Geometrie

3.2.1 Het fietsparkeerdek

Het het fietsparkeerdek is opgebouwd uit een houten dek met een houten/stalen frame op stalen buispalen. Omdat er voldoende vrije ruimte moet zijn tussen het waterniveau en de onderkant van de constructie (en omdat de constructie moet aansluiten aan op de kades) is de hoogte van de constructie aan de oostzijde beperkt. De hoogte van het dek neemt langzaam toe zodat het dek aan de westzijde kan aansluiten op de vluchtroutes van de Melkweg. Het dek is geknikt zodat het westelijke deel horizontaal is.



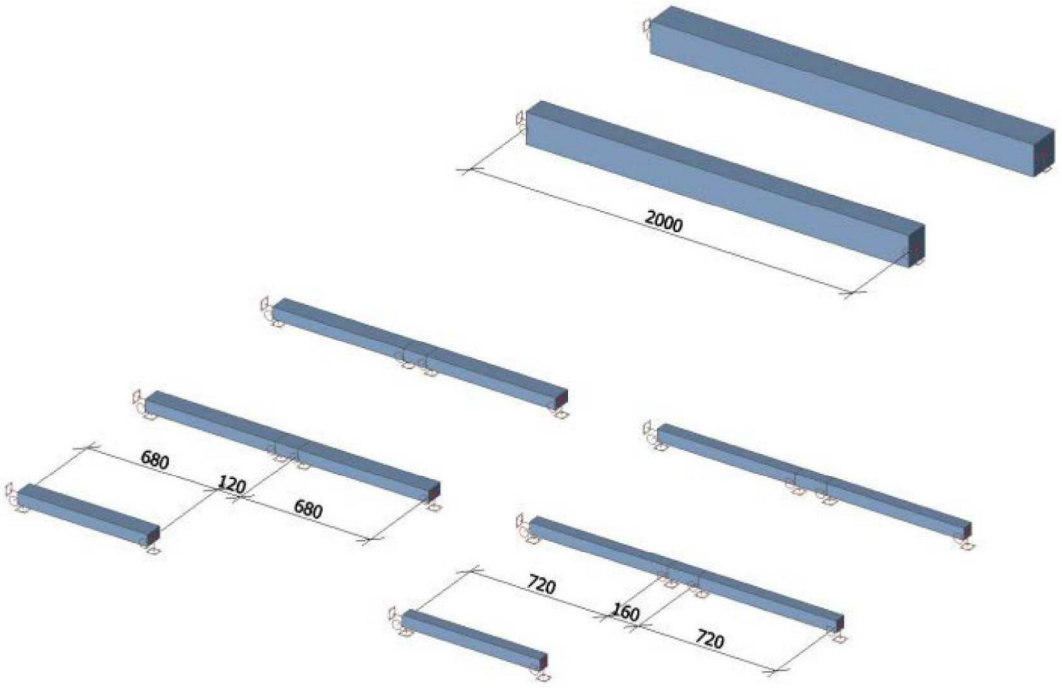
Figuur 3 - Het stramienplan en de staalconstructie van het fietsparkeerdek

Houten deklaag en draagbalken

De deklaag bestaat uit twee typen houten planken welke op een bepaalde manier geconfigureerd zijn. De meeste planken liggen in de dwarsrichting, maar op de kop (noordzijde) liggen ze in de langsrichting. Op de plekken waar de fietsenrekken staan liggen smallere planken dan elders.

De deklaag rust op houten balken welke voor het grootste deel in de langsrichting georiënteerd zijn. De breedte van deze balken is bepaald door de minimale breedte die benodigd is om 2 uiteindes van de dekplanken met 1 schroef per plank aan de balk te bevestigen.

Onderdeel	Doorsnede (h x b)	h.o.h.	Overspanning
- Dekplanken smal	60 x 60 mm	67 mm	680 mm
- Dekplanken breed	60 x 93 mm	100 mm	680 mm
- Houten balken	160 x 120 mm	800 mm	1909 mm

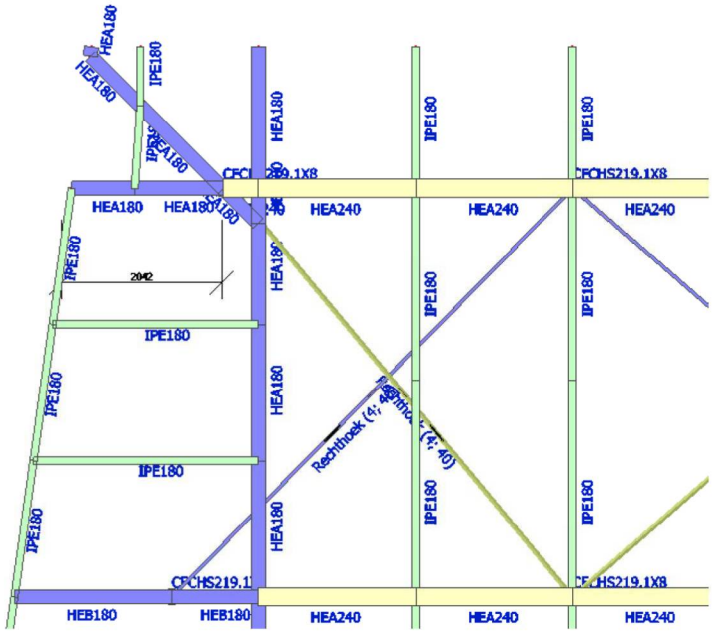


Figuur 4 - De houten constructieonderdelen van het fietsparkeerdek en van het wachtrijdek

Stalen draagconstructie

De houten balken rusten op liggers welke grotendeels in de dwarsrichting georiënteerd zijn. De meeste zijn IPE liggers, maar enkele zijn uitgevoerd als HEA of HEB liggers om bevestiging van de windschermen aan de koppen van de fietsenrekken mogelijk te maken of om lokaal meer stijfheid te creëren. De dwarsliggers rusten op drie stalen HEA hoofdliggers in de langsrichting. Voor de horizontale stabiliteit zijn windverbanden aangebracht.

Onderdeel	Doorsnede (h x b)	h.o.h.	Overspanning
- Dwarsliggers (1)	IPE180 (180 x 91 mm)	2000 mm	4960 mm
- Dwarsliggers (2)	HEA180 (171 x 180 mm)	2000 mm	4960 mm
- Dwarsliggers (3)	HEB180 (180 x 180 mm)	2000 mm	4960 mm
- Hoofdliggers	HEA240 (230 x 240 mm)	5200 mm	6000 mm
- Windverbanden	Stalen strip 40 x 4 mm	-	7940 mm



Figuur 5 - Deze figuur toont de hoofd- en dwarsligers en de windverbanden.

Fundering

De HEA liggers rusten op stalen buispalen welke schroevend zijn aangebracht en gefundeerd zijn in de 2e zandlaag (paalpuntniveau NAP -19 m). Het dek zal niet rusten op de bestaande kade.

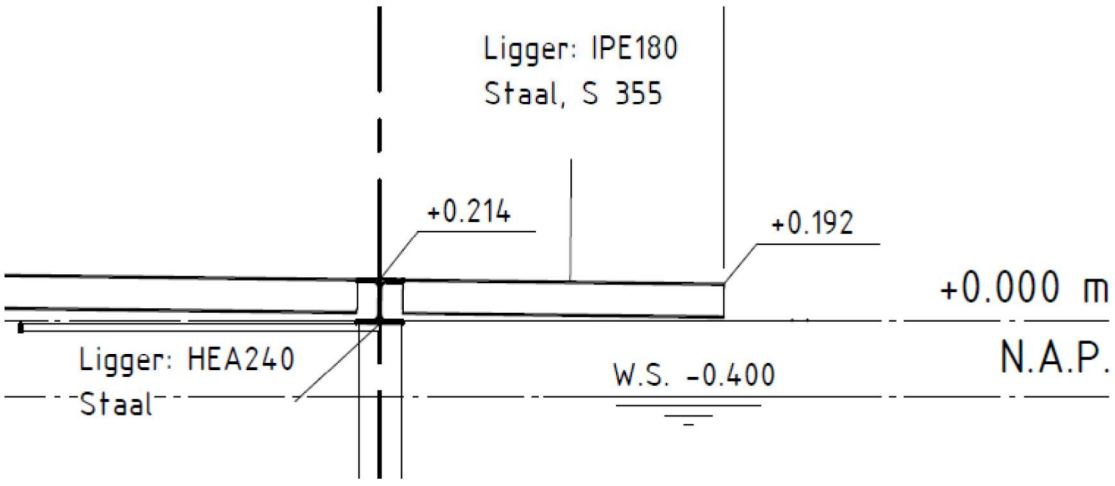
Onderdeel	Doorsnede (D x d)	h.o.h. dwars	h.o.h. langs
- Buispalen	219 x 8 mm	5200 mm	6000 mm

Door de aanwezigheid van een zinker in de ondergrond is paal nummer 18 (stramien C-6) 400 mm naar het noorden verschoven.

Details

Omdat de hoogte beperkt is, zijn de verschillende constructieonderdelen grotendeels in elkaar geïntegreerd (zie Fig. 6). Onderstaand zijn de belangrijkste verbindingen beschreven.

- De planken worden met een enkele schroef op de balken bevestigd.
- Waar de planken op de dwarsliggers bevestigd dienen te worden (in het verlengde van de balken), dient een spijkerlat bevestigd te zijn van 48 mm dik.
- De planken worden niet op de hoofdliggers bevestigd.
- De uiteindes van de balken zijn in de dwarsliggers geschoven. Ze rusten hier op een houten klos van 40 mm dik. De bovenzijde van de balken zijn ter plaatse van de bovenflens van de dwarsliggers ingefreesd.
- De uiteindes van de dwarsliggers zijn in de hoofdliggers geschoven. Ze worden door middel van een kopplaat en bouten aan de zowel aan het lijf van de hoofdliggers als aan de kopplaat van de volgende dwarsliggers gekoppeld. De verbinding is momentvast.
- De onderlinge verbindingen tussen de dwarsliggers (IPE180, HEA180 en HEB180) zijn in de fabriek gelast.
- De knik in de dwarsliggers is in de fabriek gelast.
- De HEA240 liggers worden in handelsmaten aangevoerd en met kopplaten en boutverbidingen aan elkaar bevestigd. Deze verbinding is momentvast.
- De HEA240 liggers zijn door boutverbindingen op de paalkoppen bevstigd. Deze verbinding is momentvast.
- Bij de aansluiting met de toegangsbrug is de draagconstructie lokaal afwijkend om ruimte te maken voor de draagconstructie van de toegangsbrug, inclusief twee funderingspalen.
- Het houten dek dient ter plaatse van de aansluiting met de toegangsbrug passend gemaakt te worden, rekening houdend met toleranties door verplaatsingen van beide constructies.



Figuur 6 - De in elkaar geschoven stalen onderdelen van het fietsparkeerdek (zie bijlage 1, tekening 301)

3.2.2 Het wachtrijdek

De constructie van het wachtrijdek is in grote lijnen gelijk aan het fietsparkeerdek. Het verschil zit met name in het "tapijt".

Tapijt
Voor het wachtrijdek worden dezelfde planken gebruikt als voor het fietsparkeerdek. Voor een groot deel van dit dek zijn de planken echter op een specifieke manier geplaatst waarbij de een soort "tapijt" vormen waarin het logo van de Melkweg verwerkt zit. De draagrichting van de planken is op dit tapijt 45° ten opzichte van de dwars- of langsrichting, afwisselend van richting. Dit tapijt is omlijnd door een strook smalle planken. Buiten dit tapijt is de draagrichting hetzelfde als bij het fietsparkeerdek.

Ook het tapijt rust op houten balken, maar door de schuin georiënteerde dekplanken liggen deze dichter bij elkaar en zijn tevens breder om bevestiging van schuine planken mogelijk te maken.

Onderdeel	Doorsnede (h x b)	h.o.h.	Overspanning
- Dekplanken smal	60 x 60 mm	67 mm	717 mm
- Houten balken	160 x 160 mm	667 mm	1909 mm

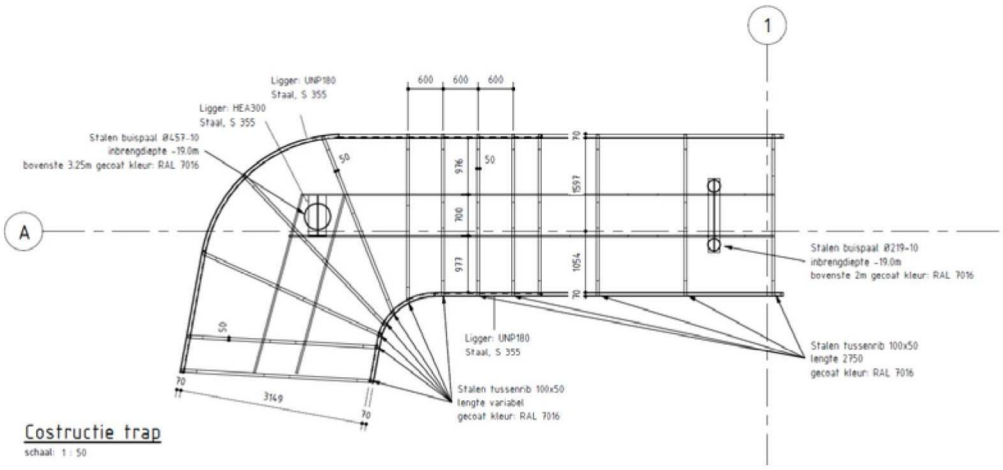
Overige constructie
De overige constructieonderdelen zijn vergelijkbaar met het fietsparkeerdek. De onderlinge afstanden zijn aangepast op de specifieke situatie. Het voornaamste verschil is dat de hoofdliggers dichter bij elkaar liggen.

3.2.3 De toegangsbrug

De toegangsbrug bestaat uit een stalen draagconstructie op 3 palen, met betonnen traptreden en een betonnen dek. De h.o.h. maten en overspanningen zijn erg variabel en daarom niet in de onderstaande overzichten weergegeven.

Stalen draagconstructie
De ruggengraat van de brug wordt gevormd door twee hoofdribben. Deze hoofdribben zijn via HE liggers momentvast verbonden met de palen. De hoofdribben zijn onderling en met de zijliggers verbonden door tussenribben in de dwarsrichting. Aan de zijliggers wordt de leuning en een sierrand bevestigd. De betonnen treden en deklaag rusten op de hoofdliggers .

Onderdeel	Doorsnede (h x b)
- Hoofdribben	300 x 30 mm
- Ligger grote paal	HEB300 (300 x 300 mm)
- Ligger kleine palen	HEB200 (200 x 200 mm)
- Tussenribben	200 x 40 mm
- Zijliggers	UNP180 (180 x 70 mm)
- Balusters	100 x 25 mm
- Handregels	100 x 25 mm



Figuur 7 - De afbeelding toont de hoofdliggers van de toegangsbrug (zie bijlage 1, tekening 304)

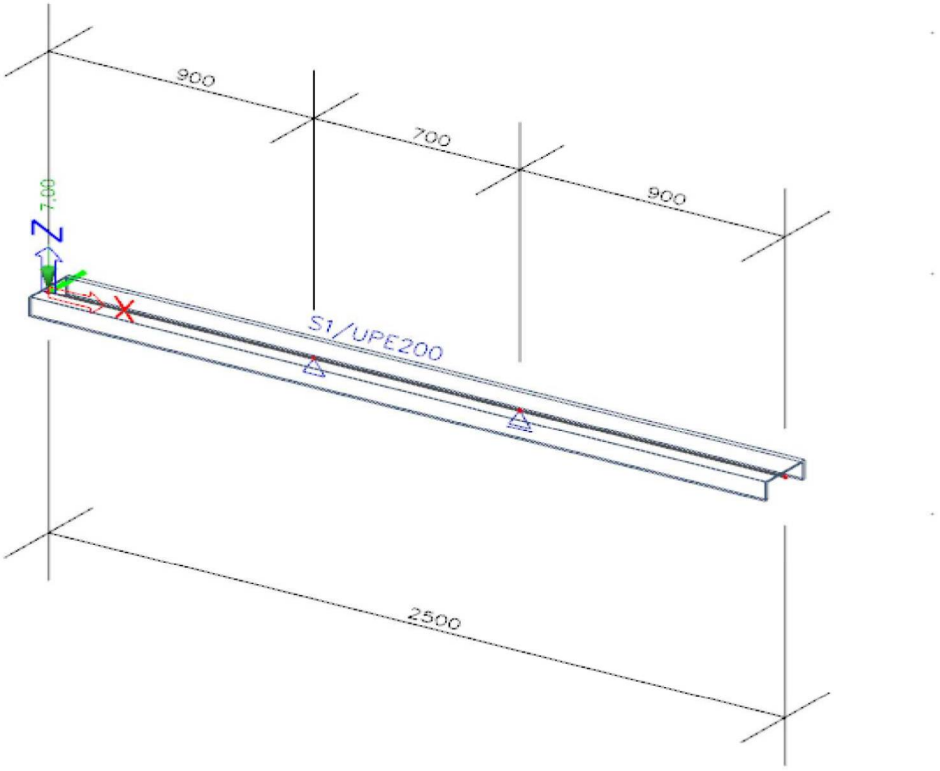
Fundering
De draagconstructie rust op twee typen stalen buispalen welke schroevend zijn aangebracht en gefundeerd zijn op de 2e zandlaag (paalpuntniveau NAP -19 m). Constructie zal niet rusten op de bestaande kade.

Onderdeel	Doorsnede (Ø x d)
- Grote paal	457 x 12.5 mm
- Kleine palen	219 x 8 mm

Deklaag

De deklaag bestaat uit betonnen traptreden en een betonnen dek. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een stalen ligger waar een betonnen tegel op kan rusten.

Onderdeel	Doorsnede (h x b)
- Ligger	UPE200 (80 x 200 mm)



Figuur 8 – Deze afbeelding toont de stalen ligger waar de betonnen tegel op kan rusten.

Details

Belangrijk voor de toegangsbrug zijn de raakvlakken met de aangrenzende constructies.

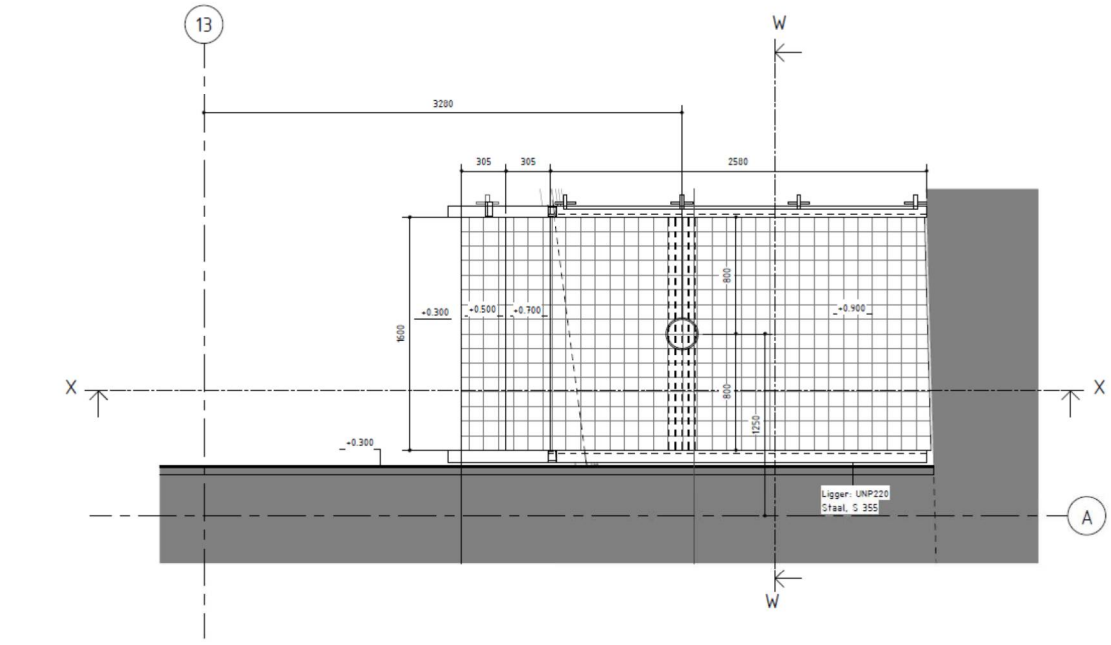
- Omdat er ter plaatse van de aansluiting met de kade relatief grote verplaatsingen in alle richtingen mogelijk zijn, wordt aangeraden hier een overgangsconstructie aan te brengen, bijvoorbeeld een traanplaat.
- Ter plaatse van de aansluiting met het fietsparkeerdek dient geen krachtsoverdracht mogelijk te zijn russen beide constructies.

3.2.4 Het vluchtbordes

Het vluchtbordes aan de zuidzijde van de steiger dient te voorzien in een vluchtroute vanuit de naastgelegen bebouwing naar de steiger.

Stalen draagconstructie
Het vluchtbordes bestaat uit enkele stalen roosters die zowel het dek als de traptreden vormen. Deze roosters rusten op twee UNP zijliggers. De zijliggers zijn in de dwarsrichting momentvast verbonden met de fundering door middel van een dubbel I-profiel.

Onderdeel	Doorsnede (h x b)
- Stalen rooster	50 x 2 mm
- Zijliggers	UNP220
- Dwarsliggers	2xIPE180



Figuur 9 - Deze afbeelding toont de hoofdliggers van het vluchtbordes (zie bijlage 1, tekening 305)

Fundering
De draagconstructie rust een stalen buispaal, overeenkomstig met de palen van het fietsparkeerdek.

Onderdeel	Doorsnede (D x d)
- Paal	219 x 10 mm

3.2.5 Overige objecten

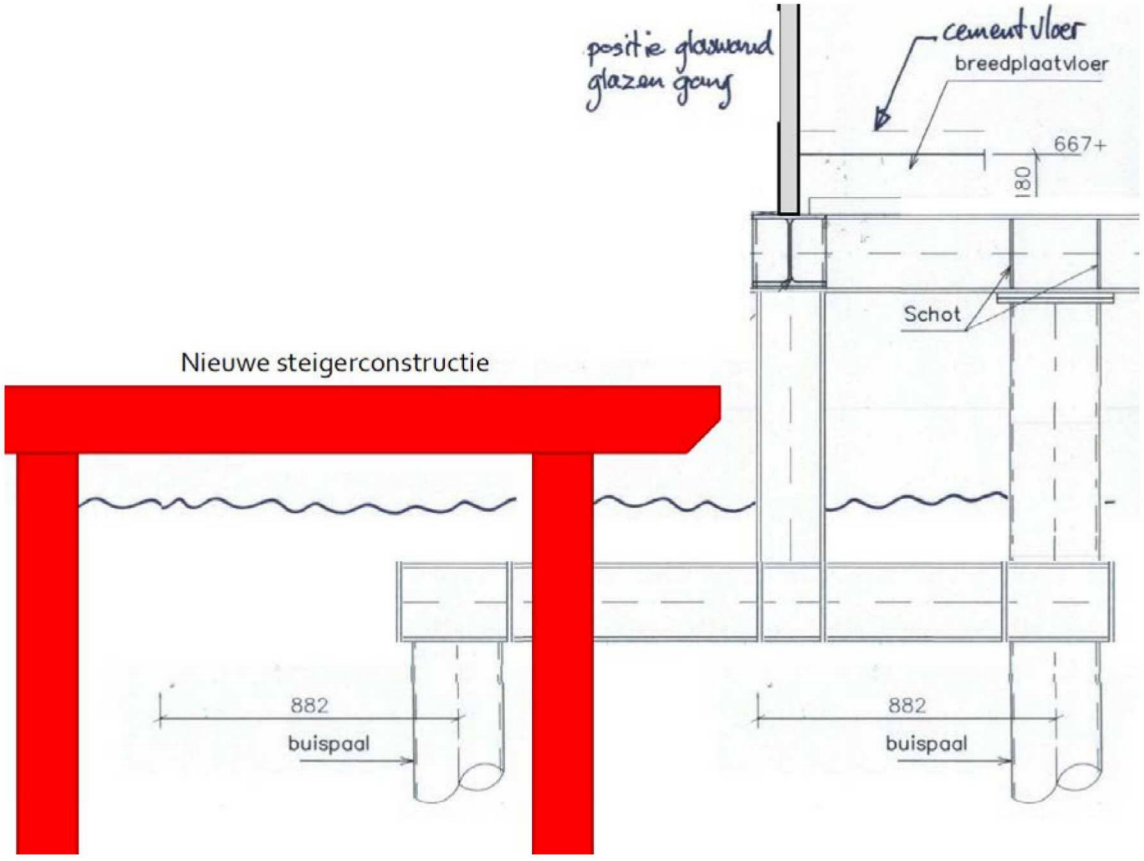
De overige onderdelen van de constructie zijn:

- Hulpconstructie bestaande steiger Melkweg

Hulpconstructie

Aan de zijde van de Melkweg moet een deel van een bestaande steiger worden verwijderd om plaats te maken voor het wachtrijdek. Om het andere gedeelte (met glazen opbouw) te sparen moeten voorzieningen worden getroffen. Hiervoor moet een horizontale balk worden verbonden tussen twee bestaande palen (zie Fig. 10).

Onderdeel	Doorsnede (h x b)
- Stalen balk	HEA 240
- Stalen kolom	HEA 240



Figuur 10 - Een zijaanzicht van de hulpconstructie

3.3 Belastingen

3.3.1 Belastinggevallen

Voor alle onderdelen van de constructie deel zal worden uitgegaan van de door de norm voorgeschreven belastingen voor voetgangersbruggen, wat inhoudt:

Permanente belasting:

- Eigen gewicht	EG = variabel

Veranderlijke belasting

- Verdeelde belasting (verticaal)	$q = 5\ kN/m^2$
- Puntbelasting (verticaal, 10 cm x 10 cm)	F = 7 kN
- Windbelasting (horizontaal)	$q = 0.5\ kN/m^2$
- Leuningen (horizontaal en verticaal)	Q = 3 kN/m
- Temperatuur (zomer en winter)	dK = - 30 tot + 20

Buiten beschouwing gelaten wordt:

- Sneeuwbelasting
- Belastingen tijdens de bouwfase

Opmerkingen:

- De aanwezigheid van fietsen en fietsenrekken wordt verwaarloosd omdat verwacht wordt dat op deze plaatsen aanzienlijk minder mensen kunnen staan en dat daardoor de verdeelde belasting voldoet.
- De belastingen op de leuningen zijn alleen van toepassing voor de lokale controle van de leuningen en haar onderdelen.

3.3.2 Belastingcombinaties

De belastingfactoren voor voetgangersbruggen zijn weergegeven in Fig. 11. Verder geldt:

- Gevolgklasse CC2.

Gevolgklasse	β	G			Verkeer (met $\psi = 1$)	Overig veranderlijk (met $\psi = 1$)
		$\gamma_{G,j,sup}$		$\gamma_{G,j,inf}$		
		6.10a	6.10b (incl. ξ)	6.10a en 6.10b		
CC1	3,3	1,20	1,10	0,9	1,20	1,35
CC2	3,8	1,30	1,20	0,9	1,35	1,5
CC3	4,3	1,40	1,25	0,9	1,5	1,65

$\gamma = 0$ voor gunstig werkende veranderlijke belastingen

Voor γ_P zie de aanbevelingen in de desbetreffende materiaalgebonden Eurocodes 1992 t.m. 1999.

Voor de berekening van het effect van ongelijkmatige zettingen geldt dat $\gamma_{G,set} = 1,20$ in het geval van een lineaire berekening en $\gamma_{G,set} = 1,35$ in het geval van een niet lineaire berekening. Gunstig werkende zettingsverschillen worden niet in rekening gebracht. De grootte van de zettingen is bepaald op basis van de karakteristieke belastingscombinatie en de karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen.

OPMERKING De factor K_{FI} volgens B 3.3 is in de waarden van γ verwerkt; voor de zettingsberekening blijft de betrouwbaarheidsdifferentiatie achterwege.

Figuur 11 - De belastingfactoren voor voetgangersbruggen

Belastingcombinaties fietsparkeer- en wachtrijdek

In Fig. 12 zijn de belastingcombinaties weergegeven voor het staalwerk en in Fig. 13 zijn de belastingcombinaties weergegeven voor het houtwerk.

	BGT	UGT1	UGT2	UGT3	UGT4
		6.10a	6.10b	6.10b	6.10b
Permanent	1	**1.3**	1.2	1.2	1.2
Variabel	1	0.54	**1.35**	0.54	0.54
Wind	1	0.45	0.45	**1.5**	0.45
Temp	1	0.45	0.45	0.45	**1.5**

Figuur 12 - Belastingcombinaties staalwerk fietsparkeer- en wachtrijdek

	UGT1	UGT2
	6.10b	6.10b
Permanent	1.2	1.2
Variabel q	**1.35**	**0**
Variabel F	**0**	**1.35**

Figuur 13 - Belastingcombinaties houtwerk fietsparkeer- en wachtrijdek

Belastingcombinaties toegangsbrug

In Fig. 14 en Fig. 15 zijn de belastingcombinaties weergegeven voor het staalwerk en voor de traptreden van de toegangsbrug.

	BGT	UGT1	UGT2	UGT3	UGT4
		6.10a	6.10b	6.10b	6.10b
Permanent	1	**1.3**	1.2	1.2	1.2
Variabel	1	0.54	**1.35**	0.54	0.54

Wind	1	0.45	0.45	**1.5**	0.45
Temp	1	0.45	0.45	0.45	**1.5**

Figuur 14 - Belastingcombinaties staalwerk toegangsbrug

	UGT1	**UGT2**
	6.10b	6.10b
Permanent	1.2	1.2
Variabel q	**1.35**	**0**
Variabel F	**0**	**1.35**

Figuur 15 – Traptreden toegangsbrug

Belastingcombinaties vluchtbordes

In Fig. 16 zijn de belastingcombinaties weergegeven voor het vluchtbordes.

	BGT	UGT1	UGT2
		6.10a	6.10b
Permanent	1	**1.3**	1.2
Variabel	1	0.54	**1.35**

Figuur 16 - Belastingcombinaties vluchtbordes

4 Schematisatie

Om de constructieve veiligheid te kunnen garanderen dienen alle objecten te worden getoetst op sterkte, stabiliteit en stijfheid. In dit hoofdstuk zal worden aangegeven hoe de constructieonderdelen worden geschematiseerd om toetsing mogelijk te maken.

4.1 Geotechniek

De geotechnische randvoorwaarden zijn bepaald door de afdeling geotechniek van het Ingenieursbureau. De bevindingen zijn uitgewerkt in het geotechnisch onderzoek (zie bijlage 4) en zijn toepasbaar op alle funderingsobjecten (palen) in het systeem.

In het geotechnisch onderzoek (zie bijlage 4) wordt geadviseerd alle palen aan te brengen op NAP -19 m. Dit zal worden aangehouden. Hieruit volgt:

- Het netto paaldraagvermogen voor de palen van 219 mm is 375 kN
- Het netto paaldraagvermogen voor de paal van 457 mm is 800 kN

Voor het horizontaal draagvermogen zijn de beddingsconstantes zoals bepaald in het geotechnisch onderzoek in SCIA ingevoerd als fundatiestrook. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de palen van 219 mm en de paal van457 mm. De beddingsconstantes met een "a" voor de naam behoren bij de paal van 457 mm.

Naam	Beschrijving	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
-1.1 tot -4.7	Veen/klei/veen	0,0000e+00	Verend	2,0390e+00	3,0590e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-4.7 tot -7.3	oude zeeklei/wadafz kleiig	0,0000e+00	Verend	4,0790e+00	6,1190e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-7.3 tot -9.8	wadafz. zandig	0,0000e+00	Verend	5,4794e+01	8,2192e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
-9.8 tot -12.2	hydrobia klei	0,0000e+00	Verend	5,0990e+00	7,6480e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-12.2 tot -12.5	basisveen	0,0000e+00	Verend	3,0590e+00	4,5890e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-12.5 tot -14.1	1e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,1324e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
-14.1 tot -15.8	Allerod	0,0000e+00	Verend	5,4794e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
-15.8 tot -26.0	2e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,1324e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
a -1.1 tot -5.0	Veen/klei/veen	0,0000e+00	Verend	1,1000e+00	1,6500e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -5.0 tot -7.7	oude zeeklei/wadafz kleiig	0,0000e+00	Verend	2,2000e+00	3,3000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -7.7 tot -9.8	wadafz. zandig	0,0000e+00	Verend	1,9705e+01	2,9557e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -9.8 tot -11.5	hydrobia klei	0,0000e+00	Verend	2,7500e+00	4,1260e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -11.5 tot -11.8	basisveen	0,0000e+00	Verend	1,6500e+00	2,4750e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -11.8 tot -14.5	1e zandlaag	0,0000e+00	Verend	6,4040e+01	9,6059e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -14.5 tot -18.0	Allerod	0,0000e+00	Verend	3,4483e+01	5,1724e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -18.0 tot -26.0	2e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,8522e+01	1,4778e+02	0,0000e+00	0,0000e+00

Figuur 17 - Beddingsconstantes bodemopbouw zoals ingevoerd in SCIA

Verder van belang:

- Waterniveau: NAP - 0.4 m
- Bovenkant paalkop: NAP +0.0 (oostzijde) tot NAP +0.15 (westzijde wachtrijdek)

4.2 Krachtsverdeling

Om de krachtsverdeling in de verschillende objecten ten gevolge van de optredende belastingcombinaties te bepalen wordt gebruik gemaakt van enkele constructieve modellen. Deze modellen en de keuzes in de invoer worden hieronder toegelicht.

4.2.1 Fietsparkeerdek staalwerk

De krachtsverdeling in het staalwerk van het fietsparkeerdek is bepaald met behulp van een constructief model in SCIA. Hierbij is een vereenvoudigd model opgesteld van de werkelijkheid waarin SCIA zelf de maatgevende situaties bepaald.

Hierbij zijn de volgende uitgangspunten voor de knopen gebruikt:

Knoop	**Translatie**			**Rotatie**		
	x	y	z	dx	dy	dz
- dwars- op hoofdligger	vast	vast	vast	vast	vast	vast
- dwars- op dwarsligger	vast	vast	vast	vast	vast	vast
- Hoofdligger op paal	vast	vast	vast	vrij	vast	vrij
- Windverband op paal	vast	vast	vast	vrij	vrij	vrij

De SCIA berekening is verder uitgewerkt in Bijlage 5.

4.2.2 Wachtrijdek staalwerk

Omdat de stalen constructieonderdelen voor fietsparkeerdek en het wachtrijdek erg op elkaar lijken wordt er geen doorsnedetoets uitgevoerd voor het wachtrijdek. Alle constructieonderdelen en randvoorwaarden zijn hetzelfde alleen zijn enkele overspanningen kleiner. Er wordt uitgegaan van het principe dat als het fietsparkeerdek voldoet, het wachtrijdek ook moet voldoen.

4.2.3 Fietsparkeer- en wachtrijdek houtwerk

De krachtsverdeling over de constructie en de constructieve toets van de houten constructieonderdelen van het fietsparkeerdek en het wachtrijdek zijn uitgewerkt in een constructief model in SCIA. Hierbij zijn alleen de situaties welke maatgevend worden geacht ingevoerd in het model.

Maatgevende situaties
Het bepalen van de maatgevende situaties is gebaseerd op de onderstaande afwegingen:

- De puntlast grijpt aan op een gebied van 10x10 cm, waardoor geldt:
    - Bij de brede planken (93 mm) wordt de puntlast door een enkele plank gedragen. Bij de smalle planken (60 mm) kan de puntlast verdeeld worden over twee planken.
    - Voor de dwarskrachttoets zal de puntlast op minimaal 5 cm van het steunpunt worden geplaatst omdat wanneer de puntlast dichter de steunpunt benaderd, een deel van de last direct op het steunpunt valt.
- Bij de 45° gedraaide planken wordt de overspanning evenwijdig aan de plank genomen.

De volgende situaties worden maatgevend geacht:

- Plank 93 x 60 (fietsparkeerdek)
    - Hoh = 800 mm, overspanning = 680 mm
- Plank 60 x 60 (wachtrijdek)
    - Hoh = 667 mm, overspanning = 720 mm (planken zijn 45° gedraaid)
- Balk 160 x 120 (fietsparkeerdek)
    - Hoh = 2000 mm, overspanning = 2000 mm (oplegging verwaarloosd)
- Balk 160 x 160
    - Hoh = 2000 mm, overspanning = 2000 mm (oplegging verwaarloosd)

De SCIA berekening is verder uitgewerkt in Bijlage 6.

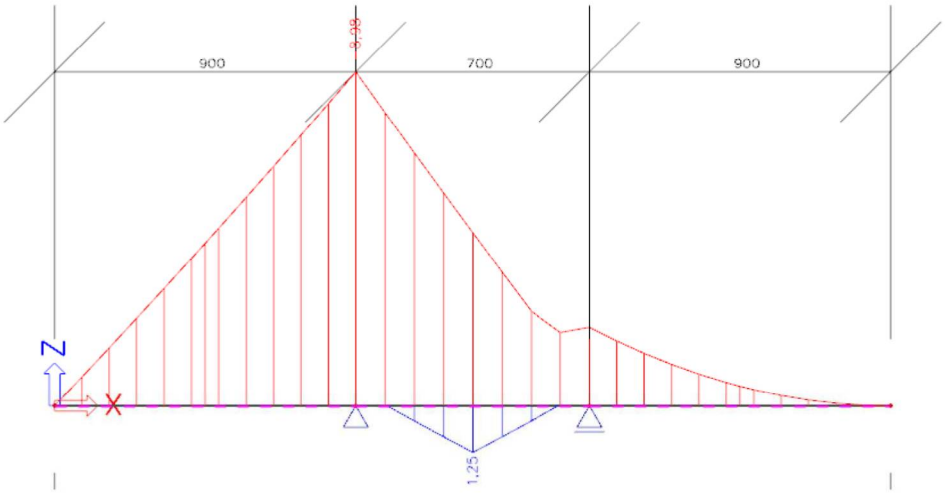
4.2.4 Toegangsbrug staalwerk

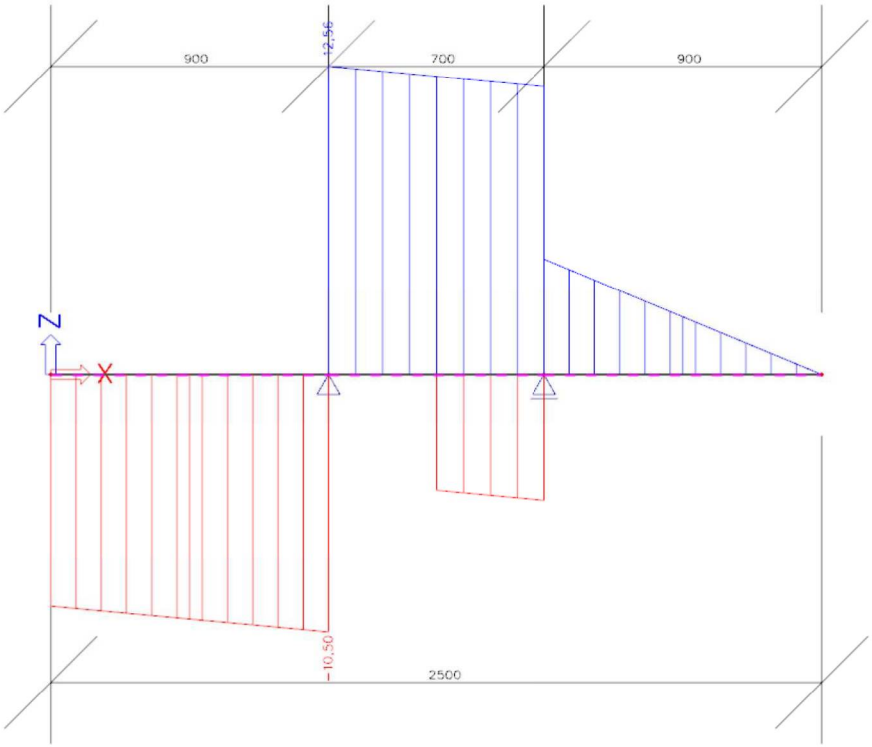
De krachtsverdeling in het staalwerk van de toegangsbrug is bepaald met behulp van een constructief model in SCIA. Hierbij is een vereenvoudigd model opgesteld van de werkelijkheid waarin SCIA zelf de maatgevende situaties bepaald.

De SCIA berekening is verder uitgewerkt in Bijlage 7.

4.2.5 Toegangsbrug traptrede

De krachtsverdeling in de traptrede is bepaald met behulp van een constructief model in SCIA. Hierbij is een vereenvoudigd model opgesteld van de werkelijkheid waarin SCIA zelf de maatgevende situaties bepaald. Dit resulteert in de onderstaande waarden.





4.2.6 Vluchtbordes

De krachtsverdeling in het vluchtbordes is bepaald met behulp van een constructief model in SCIA. Hierbij is een vereenvoudigd model opgesteld van de werkelijkheid waarin SCIA zelf de maatgevende situaties bepaald.

De SCIA berekening is verder uitgewerkt in Bijlage 8.

4.3 Sterkte

Voor de sterktetoets dient bij de maatgevende doorsnede gecontroleerd te worden of de materiaaleigenschappen voldoende zijn. Uitganspunten hiervoor worden hieronder toegelicht.

4.3.1 Staal

Voor de sterktetoets van alle stalen onderdelen zijn de volgende waardes aangehouden:

▪ Staalkwaliteit	S355
▪ Materiaalfactor	$\gamma_m = 1.0$
▪ vloeigrens	$f_{y;rep} = 355$ MPa

Verder geldt:
- Gezien de lage belasting en de lage intensiteit is vermoeiing niet mee gerekend.
- De constructie is gecoat en heeft levensduur van 50 jaar, dus corrosie is beperkt. Vervorming is leidend in de keuze van de profielen. Derhalve zijn de sterkte toetsen uitgevoerd zonder reductie ten gevolge van corrosie en voldoen ruim.

4.3.2 Hout

Voor de sterktetoets van alle houten onderdelen zijn de volgende waardes aangehouden:

▪ Type	Cumaru
▪ Sterkteklasse	D60
▪ Klimaatklasse	3
▪ E.G.	$\rho = 1025$ kg/m^3
▪ Buigsterkte evenwijdig aan de vezel	$f_{m;0;rep} = 60$ Mpa
▪ buigtreksterkte (ontwerp)	$f_{m;0;d} = 30$ MPa
▪ Schuifsterkte	$f_{c;90;rep} = 5.3$ Mpa
▪ Schuifsterkte (ontwerp)	$f_{c;90;d} = 2.65$ MPa
▪ Elasticiteitsmodulus evenwijdig aan de vezel	$E_{0;ser;rep} = 17000$ Mpa
▪ Materiaalfactor	$\gamma_m = 1.3$
▪ Sterktemodificatiefactor	$k_{mod} = 0.65$

Verder geldt:

- Hout is een sterk vezelachtig materiaal en derhalve zal niet worden getoetst op Von Mises spanning.

4.4 Stabiliteit

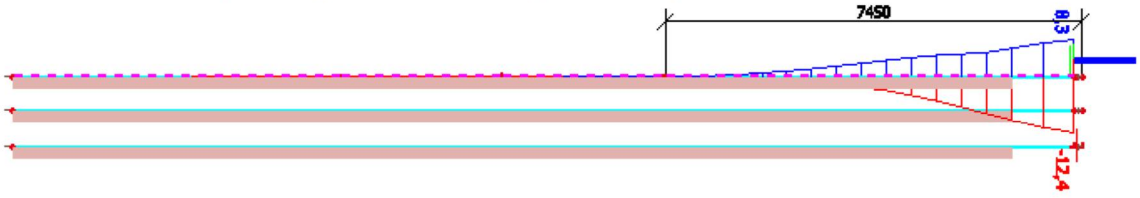
4.4.1 Palen

<u>Palen fietsparkeerdek</u>
De palen zijn gevoelig voor knik en dienen derhalve getoetst te worden op knik-stabiliteit.

De kniklengte van de palen is bepaald door in geval van maximale vervorming te bepalen waar de Hoekverdraaiing nul is. De afstand van dit punt tot de paalkop is de systeemlengte. Dit geeft:

L_{sys} = 7.5 m
L_{cr} = 2 x L_{sys} = 15.0 m

Deze systeemlengte wordt ingevoerd in SCIA bij de maatgevende paal om de knik-stabiliteit te bepalen. Hierbij is eerst bekeken wat de maatgevende paal is en is voor deze paal de systeemlengte ingevoerd. Dit is de paal met staafnummer S1409, op de hoek nabij de toegangsbrug. Voor de overige palen is de systeemlengte niet aangepast, waardoor de algehele stabiliteitscheck een hogere UC geeft dan in werkelijkheid het geval is.



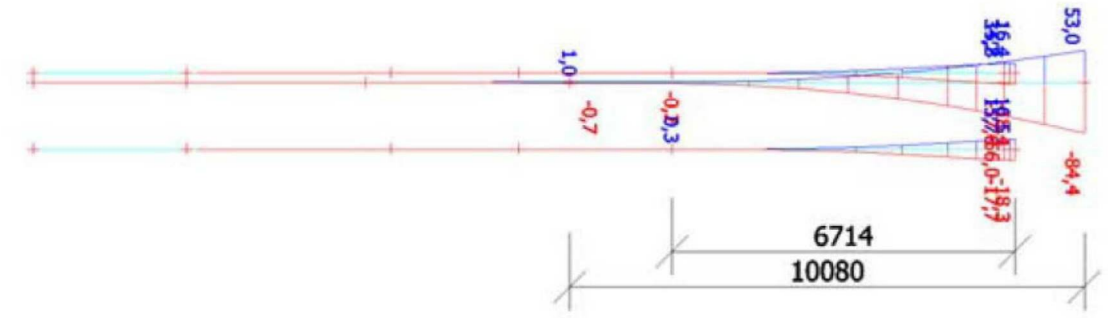
Figuur 18 - Systeemlengtes palen fietsparkeerdek

<u>Palen toegangsbrug</u>
De toegangsbrug heeft 2 typen palen. In Figuur 19 is voor beide paaltypen aangegeven de systeemlengte aangegeven. Dit geeft voor de grote paal:

L_{sys} = 10.1 m
L_{cr} = 2 x L_{sys} = 20.2 m

En voor de kleinere palen:

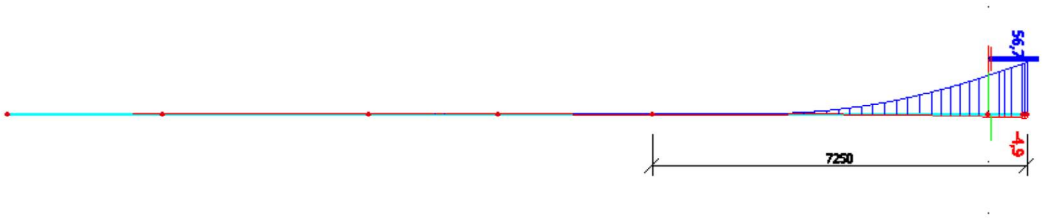
L_{sys} = 6.7 m
L_{cr} = 2 x L_{sys} = 13.4 m



Figuur 19 - Systeemlengtes palen toegangsbrug

Palen vluchtbordes
Volgens hetzelfde principe geldt:

L_{sys} = 7.2 m
L_{cr} = 2 x L_{sys} = 14.4 m



Figuur 20 - Systeemlengtes paal vluchtbordes

4.4.2 Overige constuctieonderdelen

Dwarsliggers
De IPE profielen zijn gevoelig voor kip en dienen derhalve getoetst te worden op kip-stabiliteit.

Omdat bijna alle IPE profielen aan beide zijden zijdelings ondersteund worden door de houten balken kan de systeemlengte worden aangepast. Echter is volledige ondersteuning bij de balken niet gegarandeerd omdat ze slechts scharnierend zijn opgelegd.

- Minimaal de middelste van de balken (midden tussen de hoofdliggers) dient te kunnen fungeren als zijdelingse ondersteuning en dient dus volledig tegen het lijf van de IPE profielen (aan beide zijden) te worden aangebracht. De systeemlengte halveert hierdoor.
- De IPE profielen aan de uiteinden welke slechts aan één kant zijdelings ondersteund worden, zullen worden getoetst op de volledige systeemlengte.

Deze systeemlengte wordt ingevoerd in SCIA bij de maatgevende dwarsligger om de kip-stabiliteit te bepalen. De stabiliteitstoets wordt derhalve alleen uitgevoerd voor een IPE180 en niet voor een HEA180 of HEB180 ligger omdat de IPE liggers maatgevend worden geacht.

Fietsparkeer- en wachtrijdek houtwerk
Door de bijna vierkante vorm van de houten onderdelen wordt stabiliteit niet in het geding geacht en zal hierop niet worden getoetst.

4.5 Stijfheid

Voldoende stijfheid is belangrijk om gebruikers van een constructie een veilig gevoel te kunnen geven en om goed aan te sluiten op de omliggende constructies. In tegenstelling tot sterkte en stabiliteit is stijfheid geen wetmatige eis voor de constructieve veiligheid. Omdat het vaak wel de maatgevende grenswaarden levert, dient hier met zorg en verstand naar gekeken te worden.

Van belang voor de bepaling van vervormingen is de rol van de leuningen. De horizontale en verticale lijnlasten op de leuningen geven een realistisch beeld van de vervormingen van de leuningen zelf, maar omdat deze belastingen vanuit een ander deel van de constructie worden opgelegd is het niet reëel deze belastingen mee te nemen bij het bepalen van de vervormingen van de constructie ten opzichte van omliggende constructie.

4.5.1 Vervorming t.o.v. fundering

De optredende vervorming ten opzichte van de fundering is bepalend voor een gevoel van veiligheid bij de gebruikers van de constructie De grenswaarde voor deze vervorming wordt gegeven door deze te relateren aan de maximale overspanning.

Fietsparkeer- en wachtrijdek
Omdat de constructie uit vele onderdelen bestaat zal de totale vervorming worden getoetst en niet de vervorming per ligger. De totale vervorming is een optelsom van de maximale vervorming van de staalconstructie, van de houten balken en van de houten planken. Er wordt alleen gekeken naar de verticale vervorming, oftewel de zakking.

De maximale overspanning is ca 7.94 m. De maximale zakking bij een grenswaarde van L_{max} / 200 is dan 39.7 mm.

Toegangsbrug
Omdat de constructie uit vele onderdelen bestaat zal de totale vervorming worden getoetst en niet de vervorming per ligger. De totale vervorming is een optelsom van de maximale zakking van

de staalconstructie en van het beton. Omdat het beton relatief stijf is wordt de doorbuiging van het beton verwaarloosd en zal worden gekeken naar de verplaatsingen van de randliggers.

Met name in uitkragende delen rond de grote paal treden grote vervormingen op. Als grenswaarde voor de maximale zakking wordt 50 mm aangehouden.

Vluchtbordes
Conform de systematiek van de toegangsbrug geldt ook hier een grenswaarde van 50 mm voor de maximale zakking.

4.5.2 Verplaatsing t.o.v. omliggende constructies

Voegbreedte
Het verschil tussen de maximale positieve en negatieve verplaatsingen van de uiterste rand van de constructie is bepalend voor de maat van de dilatatievoeg en wordt bepaald aan de hand van knoopverplaatsingen van de staalconstructie.

De grenswaarde voor de dilatatievoeg dient gekozen zijn opdat:

- De voegbreedte altijd positief is.
- De maximale voegbreedte niet tot oncomfortabele of onveilige situaties kan leiden.

Als grenswaarde voor horizontale verplaatsing ter plaatse van de aansluiting op de omgeving wordt 25 mm aangehouden.

5 Toetsing

5.1 Fietsparkeerdek staalwerk

5.1.1 Palen

Stalen buispaal geschroefd 219.1 x 8:

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Draagvermogen	$R_{z;d}$ = 285.8 kN	$R_{z;rep}$ = 375 kN	0.76	✓
Sterkte	σ_d = 204.3 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.58	✓
Stabiliteit	-	-	0.50	✓

5.1.2 Hoofdliggers

HEA240

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 192.2 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.54	✓
Stabiliteit	-	-	0.48	✓

5.1.3 Dwarsliggers

IPE180

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 286.4 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.80	✓
Stabiliteit	-	-	0.50	✓

HEA180

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 205.2 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.57	✓

HEB180

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 269.8 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.76	✓

5.1.4 Windverbanden

Strip 40x4

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 110.7 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.31	✓

5.2 Fietsparkeer- en wachtrijdek houtwerk

5.2.1 Balken

Balk 160 x 120

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Buigsterkte	$\sigma_{m.y}$ = 9.9 MPa	$f_{m;o;d}$ = 30 MPa	0.33	✓
Schuifsterkte	$\sigma_{v.z}$ = 0.8 MPa	$f_{c;90;d}$ = 2.65 MPa	0.30	✓

Balk 160 x 160

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Buigsterkte	$\sigma_{m.y}$ = 7.4 MPa	$f_{m;o;d}$ = 30 MPa	0.25	✓
Schuifsterkte	$\sigma_{v,z}$ = 0.6 MPa	$f_{c;90;d}$ = 2.65 MPa	0.23	✓

5.2.2 Deklaag

Plank 93 x 60

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Buigsterkte	$\sigma_{m.y}$ = 26.7MPa	$f_{m;o;d}$ = 30 MPa	0.89	✓
Schuifsterkte	$\sigma_{v.z}$ = 2.5 MPa	$f_{c;90;d}$ = 2.65 MPa	0.94	✓

Plank 60 x 60

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Buigsterkte	$\sigma_{m.y}$ = 22.0 MPa	$f_{m;o;d}$ = 30 MPa	0.73	✓
Schuifsterkte	$\sigma_{v.z}$ = 1.9 MPa	$f_{c;90;d}$ = 2.65 MPa	0.72	✓

5.3 Toegangsbrug staalwerk

5.3.1 Palen

Stalen buispaal geschroefd 219.1 x of 8 mm

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Draagvermogen	$R_{z;d}$ = 141.9 kN	$R_{z;rep}$ = 375 kN	0.38	✓
Sterkte	σ_d = 88.2 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.25	✓
Stabiliteit	-	-	0.40	✓

Stalen buispaal geschroefd 457.0 x 12.5:

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Draagvermogen	$R_{z;d}$ = 311.6 kN	$R_{z;rep}$ = 800 kN	0.39	✓
Sterkte	σ_d = 108.5 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.31	✓
Stabiliteit	-	-	0.40	✓

5.3.2 Hoofdribben

Ribben 300x30 (hoogte variabel)

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 222.9 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.63	✓

5.3.3 Liggers palen

HEB300

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 191.0 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.54	✓

HEB200

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 175.7 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.49	✓

5.3.4 Tussenribben

Rib 200x40 (hoogte variabel)

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 239.8 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.68	✓

5.3.5 Zijliggers

UNP180

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 175.3 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.49	✓

5.3.6 Leuning

Stijlen 100x25

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 232.1 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.65	✓

Handregels 100x25

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 61.3MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.17	✓

5.4 Toegangsbrug traptreden

5.4.1 Traptreden

UPE200

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 261.2 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.74	✓

5.5 Vluchtbordes staalwerk

5.5.1 Palen

Stalen buispaal geschroefd 219.1 x 10:

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Draagvermogen	$R_{z;d}$ = 66.3 kN	$R_{z;rep}$ = 300 kN	0.22	✓
Sterkte	σ_d = 167.2 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.47	✓
Stabiliteit	-	-	0.47	✓

5.5.2 Dwarsliggers

2xIPE180

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d =152.7 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.43	✓

5.5.3 Zijliggers

UNP220

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d =106.2 MPa	$f_{y;rep}$ = 355MPa	0.30	✓

5.5.4 Leuning

Balusters 100x25

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 302.2 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.85	✓

Handregels 100x25

	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Sterkte	σ_d = 144.9 MPa	$f_{y;rep}$ = 355 MPa	0.41	✓

5.6 Vervorming

Fietsparkeerdek

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Zakking	u_z = 39.3 mm	$u_{z,max}$ = 39.7 mm	0.98	✓
Dilatatie x	du_x = 21.8 mm	$du_{x,max}$ = 25.0 mm	0.87	✓
Dilatatie y	du_x = 20.8 mm	$du_{x,max}$ = 25.0 mm	0.83	✓

Toegangsbrug

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Zakking	u_z = 14.0 mm	$u_{z,max}$ = 50 mm	0.28	✓
Dilatatie x	du_x = 25.0 mm	$du_{x,max}$ = 25.0 mm	1.00	✓
Dilatatie y	du_x = 5.7 mm	$du_{x,max}$ = 25.0 mm	0.51	✓

Trap nooduitgang

Onderdeel	Maximaal (UGT)	Grenswaarde	U.C.	check
Zakking	u_z = 13.9 mm	$u_{z,max}$ = 50 mm	0.28	✓
Dilatatie x	du_x = 16.5 mm	$du_{x,max}$ = 25.0 mm	0.60	✓
Dilatatie y	du_x = 1.6 mm	$du_{x,max}$ = 25.0 mm	0.03	✓

6 Aandachtspunten detail-engineering

6.1 Algemeen

De hoofddraagconstructie in deze rapportage is uitgerekend als een statisch onbepaalde constructie met doorgaande hoofd en dwars liggers over meerdere steunpunten. Om die reden wordt geadviseerd om bij een deling van de constructie ten behoeve van montage en/of fabricage zo veel als mogelijk rekening te houden met de momenten-0-punten in de constructie.

De volgende zaken dienen nog te worden uitgewerkt bij detail-engineering:

- Alle constructieve lasverbindingen (fabriekslassen) van de hoofddraagconstructie
- Alle constructieve boutverbindingen bij opdeling van de hoofddraagconstructie ten behoeve van transport en montage
- Hoofddraagconstructie uitvoeren onder Executieklasse 2

Alle paalkopverbindingen (Hoofddraagconstructie) op basis van een boutverbinding (geen constructieve lassen aan het gecoate staalwerk), waarbij rekening moet worden gehouden met een combinatie van de onderstaande extreme belasting situaties:

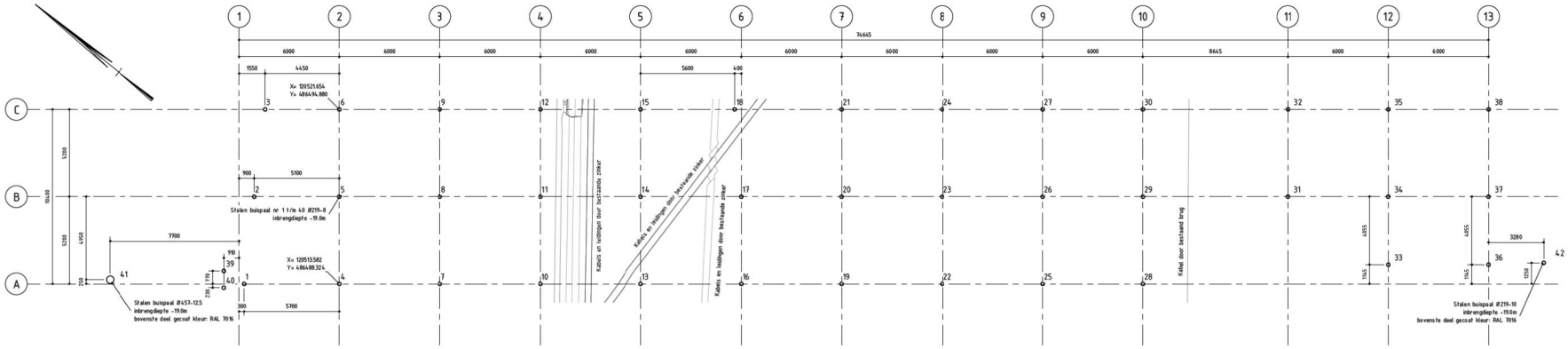
1) Maatgevende knoopkrachten paalkop bij minimale $F_{z;d}$ en bij maximale $M_{y;d}$

Staaf	$F_{z;d}$ [kN]	$V_{y;d}$	$V_{z;d}$ [kN]		$M_{x;d}$	$M_{y;d}$	$M_{z;d}$ [kNm]
S1158	**-17,54**	-0,49	-6,61	0,00	-9,27	0,00	
S202	-117,63	-0,07	18,65	0,00	**49,22**	0,00	

2) Extreme paalmisstanden tot 100 mm

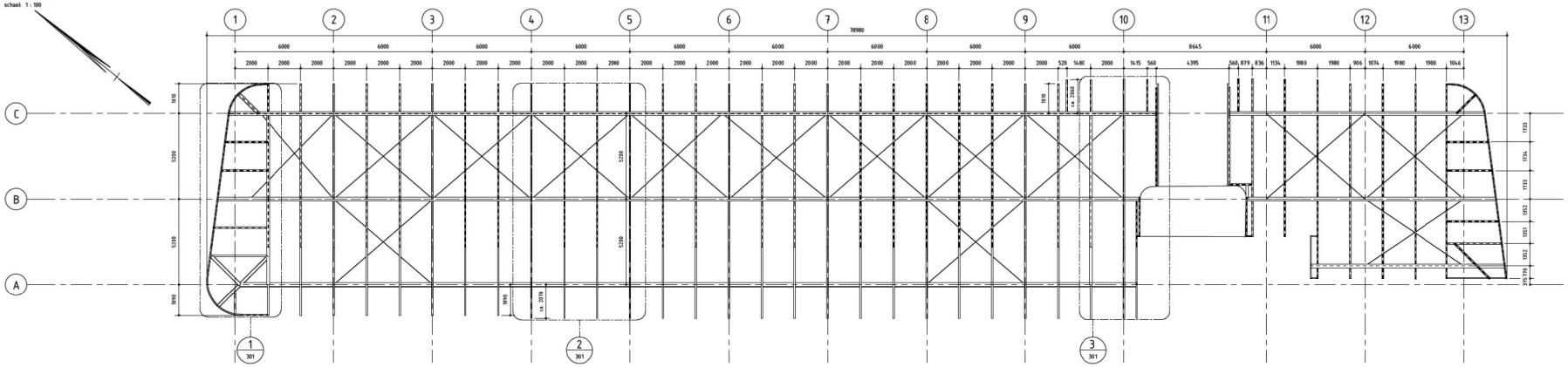
Bijlagen

Bijlage 1 - Tekeningen



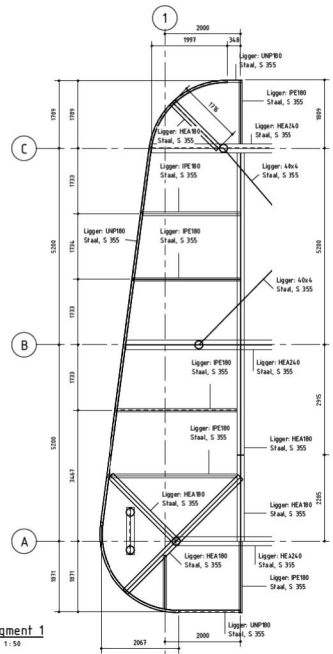
Palenplan

schaal 1 : 100



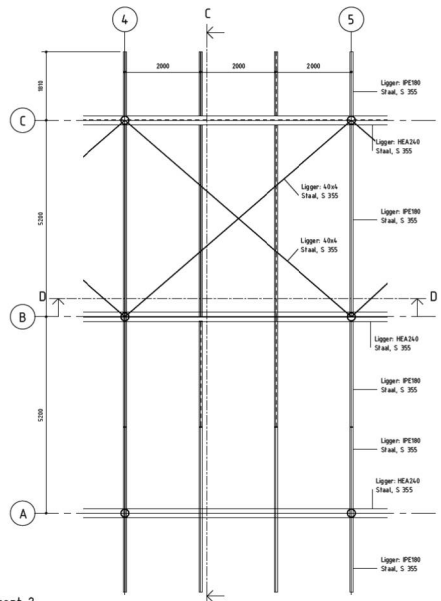
Bovenaanzicht staalwerk

schaal 1 : 100



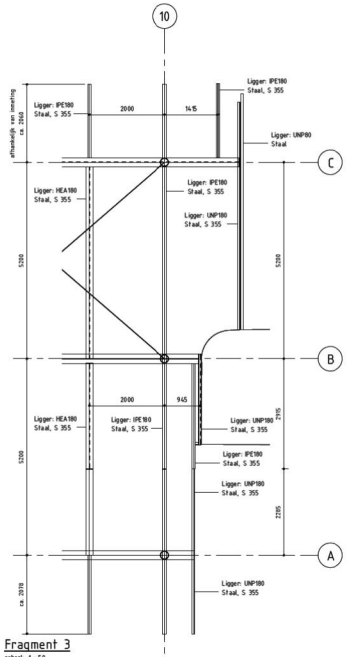
Fragment 1

schaal 1 : 50



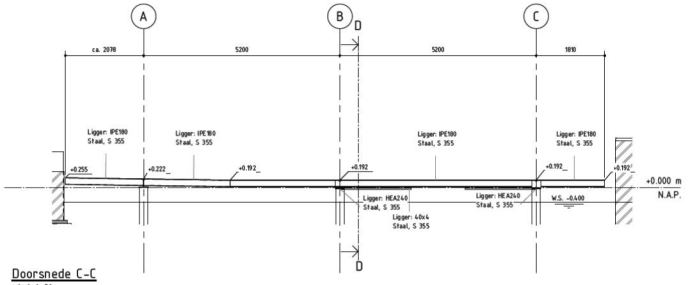
Fragment 2

schaal 1 : 50



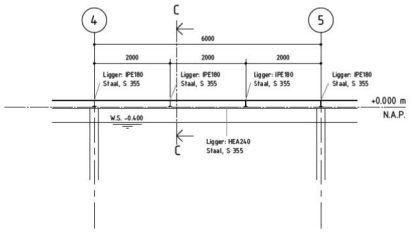
Fragment 3

schaal 1 : 50



Doorsnede C-C

schaal 1 : 50



Doorsnede D-D

schaal 1 : 50

Opmerkingen / aanvullende eisen

TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN:

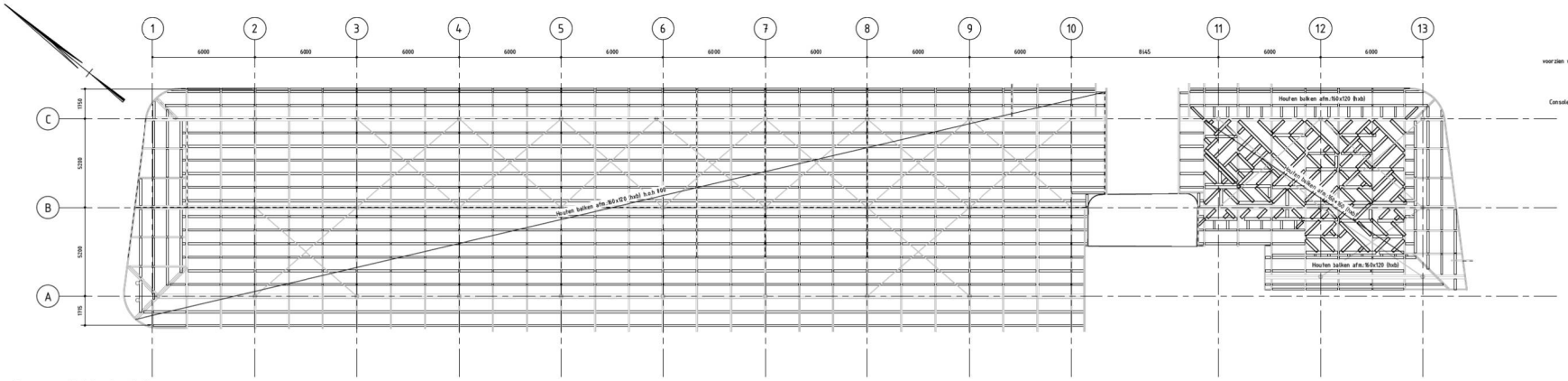
ALGEMEEN
- MATEN IN HET WERK CONTROLEREN EN INMETEN, AFWIJKINGEN OP WERKTEKENINGEN VERWERKEN
- PASSINGEN, TOLERANTIES EN MACHINALE BEWERKINGEN IN OVEREENSTEMMING MET DE TCGB/PASTE MECHANISCHE KOOPDELEN CONFORM VOORSCHRIFTEN FABRIKANTENLEVERANCIERS
- HOOGTEMATEN AANGEGEVEN IN mm T.O.V. N.A.P.
- CONSERVERING STALEN DELEN: CONFORM BESTEK, LOOPVLAKKEN VRIJHOUDEN VAN CONSERVERING EN VOORZIEN VAN CORROSIEBESTENDIG VET

MATERIAAL:
- STAALPLAAT t ≥ 16mm : S355J2G3
- STAALPLAAT t < 16mm : S355J0
- STAALPROFIELEN: S355
- BUIS- EN KOKERPROFIELEN ZIJN WARMGEWALST - S355J2H TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN

BEVESTIGINGSMIDDELEN EN ANKERS:
- ZESKANT BOUTEN
- ANKERS EN BOUTEN ≤ M16: RVS
- ANKERS EN BOUTEN > M16: THERMISCH VERZINKT
- RVS BEVESTIGINGSMIDDELEN: KWALITEIT A4, SCHROEVEN EN BOUTEN STERKTEKLASSE 70
- INDIEN THERMISCH VERZINKT: BOUTEN EN ANKERS KLASSE 8.8, MOEREN KLASSE 8
- SCHROEFDRAADVERBINDINGEN: UITVOEREN COMPLEET MET BIJBEHORENDE MOEREN EN SLUITRINGEN
- BOREMOEREN VOLGENS DIN 985 (GESCHIKT SMEERMIDDEL TER VERMINDERING V/D WRIJVING GEBRUIKEN, TEGEN VASTVRETEN TYPE: NEVER-SEEZ,STAINLESS)
- CILINDERKOP- EN PLATVERZONKEN SCHROEVEN UITVOEREN MET BINNENZESKANT

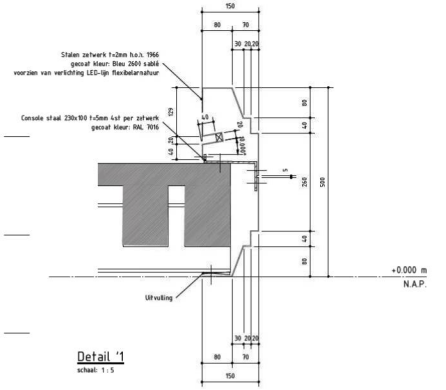
LASSEN:
- ALLE AANSLUITENDE STALEN CONSTRUCTIEDELEN, NIET MECHANISCH VERBONDEN, VERBINDEN D.M.V. LASSEN
- LASSEN RONDOM EN DOORGAAND UITVOEREN
- HOEKLASSEN:
  a min = 0,8 x t min (ENKELE HOEKLAS)
  a min = 0,4 x t min (DUBBELE HOEKLAS)
  a min = 5 (ALGEMEEN)
- INDIEN HOEKLASSEN DOOR DE GEOMETRIE NIET MOGELIJK ZIJN, DE LASSEN UITVOEREN ALS (HALVE) V-NADEN ENOF K-NADEN
- DE LASDOORSNEDEN GROTER OF GELIJK AAN DE HIERBOVEN VERMELDE a-MATEN VOOR HOEKLASSEN
- LOCATIES VAN NIET OP TEKENING AANGEGEVEN DELINGEN IN OVERLEG MET DIRECTIE
- DELINGEN IN DOORGAANDE PLATEN, BUIZEN EN PROFIELEN: VOLLEDIG DOORGELAST
- AANSLUITINGEN IN PLATEN VAN ONGELIJKE DIKTE : AFSCHUININGEN ONDER HELLING VAN MINIMAAL 1:5 AANBRENGEN

Gemeente Amsterdam — Ingenieursbureau			
Opdrachtgever: Projectbureau Leidseplein			
Project: Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht			
Onderdeel: Constructietekening palenplan en staalconstructie			
Status: Concept	Fase: Bestek	Behoort bij: AI2017-0186	Schaal: As indicated
Opstellen: [redacted]	Goedgekeurd en vrijgegeven: [redacted]	Paraaf:	Datum: 09-05-2019 — Formaat: A0
Projectnummer: 30649	Tekeningnummer: 301	Bladnummer: 1	Aantal bladen: 1 — Wijziging:
Auteursrechten voorbehouden	Documentnr:		Plotdatum: 8-5-2019 16:32:29
Bestandsnaam: C:\Users\[redacted]\30649-Leidseplein-Fietsparkeervoorziening_Lijnbaansgracht.rvt			



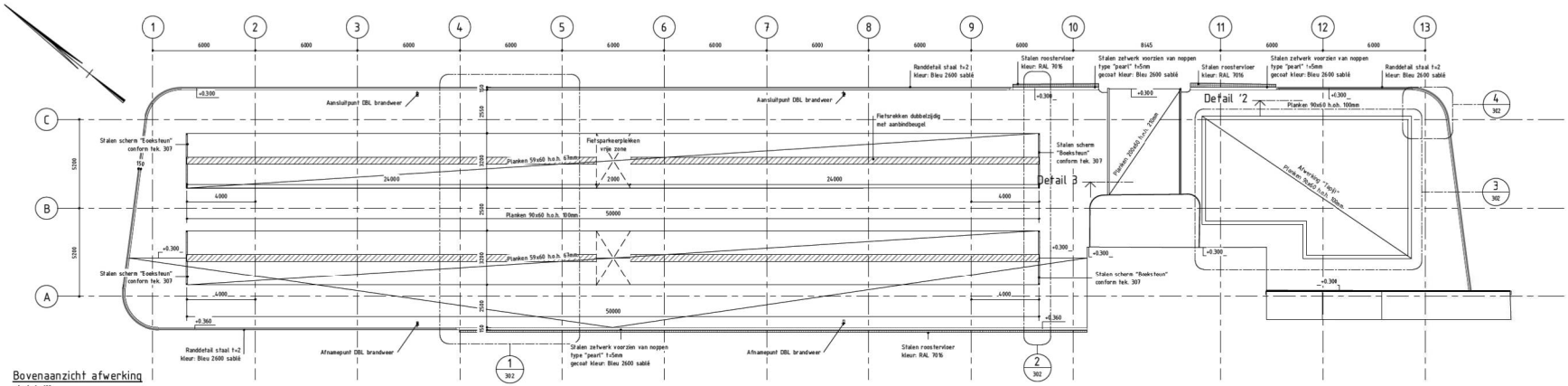
Bovenaanzicht houten balken

schaal: 1 : 100



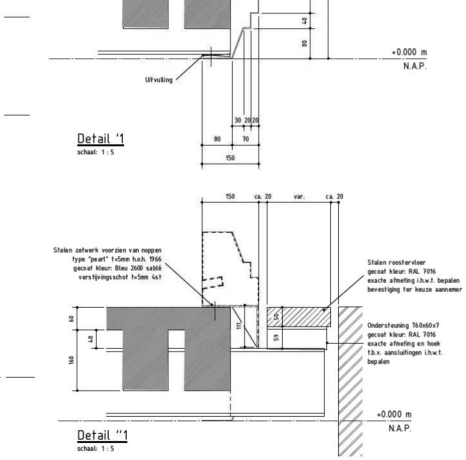
Detail '1

schaal: 1 : 5



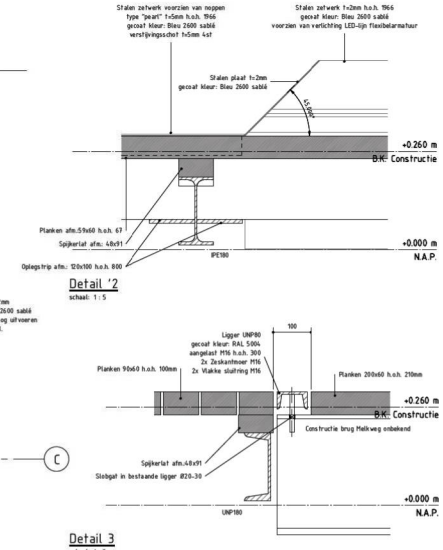
Bovenaanzicht afwerking

schaal: 1 : 100



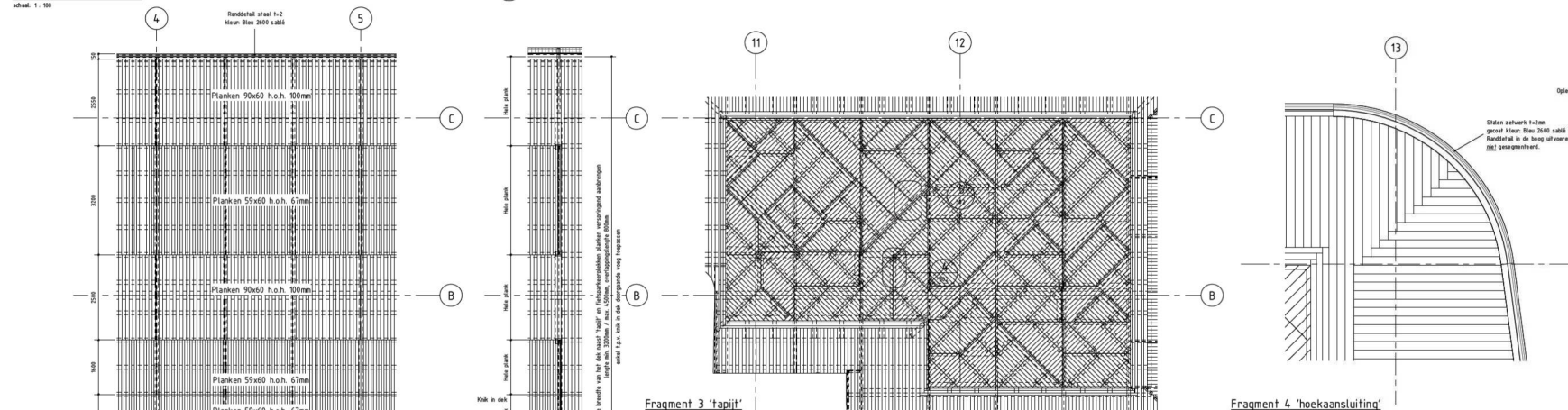
Detail ''1

schaal: 1 : 5



Detail '2

schaal: 1 : 5



Fragment 1

schaal: 1 : 50

Fragment 2

schaal: 1 : 50

Fragment 3 'tapijt'

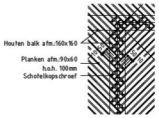
schaal: 1 : 50

Fragment 4 'hoekaansluiting'

schaal: 1 : 20

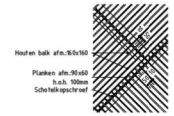
Detail 3

schaal: 1 : 5



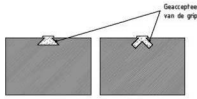
Principe detail 4

schaal: 1 : 20



Principe detail 5

schaal: 1 : 20



Principe detail 6

schaal: 1 : 2

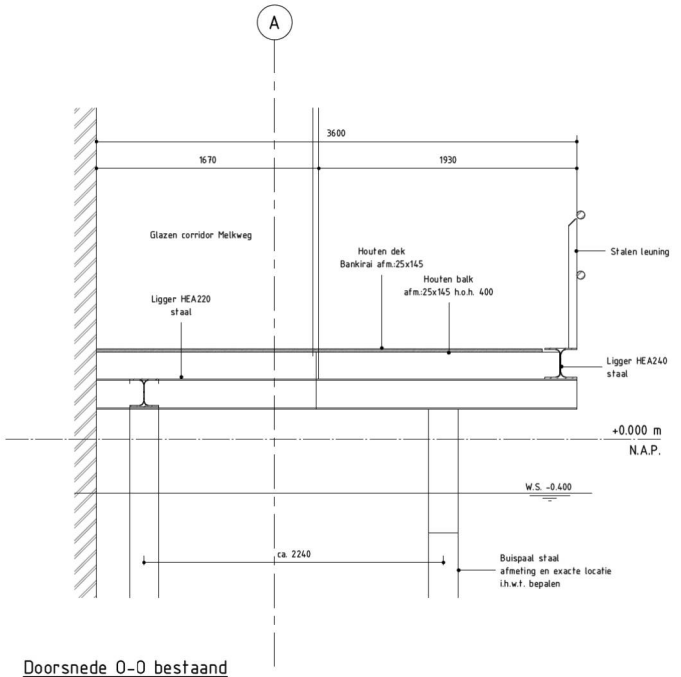
Gemeente Amsterdam — Ingenieursbureau

Weesperstraat 439
Postbus 13690
1100 AR
Amsterdam
Telefoon 020 2511111

Opdrachtgever:	Projectbureau Leidseplein
Project:	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht
Onderdeel:	Afwerkingstekening Uitwerking houten dek en randdetails

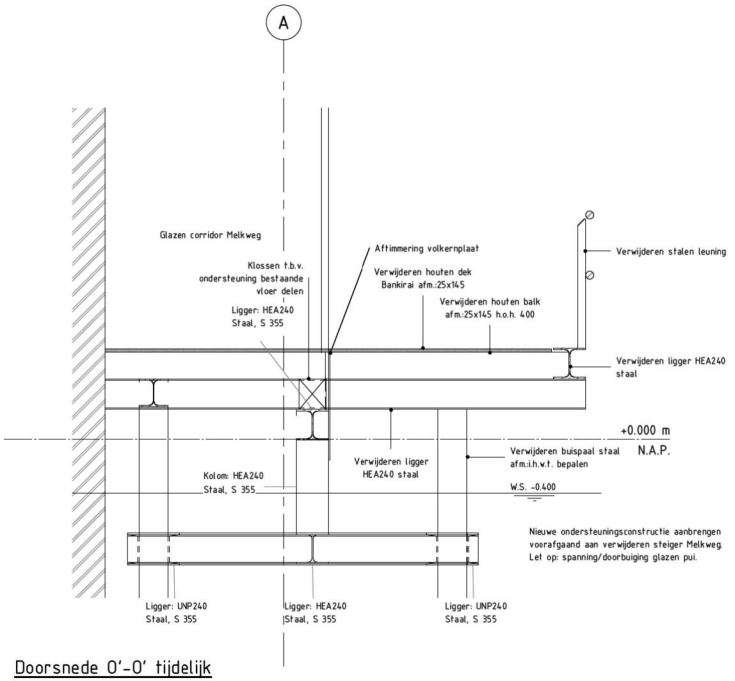
Status: Concept	Fase: Bestek	Behoort bij: AI2017-0166	Schaal: As indicated
Opstellen: [redacted]	Goedgekeurd en vrijgegeven: [redacted]	Paraaf:	Datum: 09-05-2019 — Formaat: A0
Projectnummer: 30649	Tekeningnummer: 302	Bladnummer: 1	Aantal bladen: 1 — Wijziging:
Auteursrechten voorbehouden	Documentnr:		Plotdatum: 8-5-2019 16:35:36

Bestandsnaam: C:\Users\20e 1972\Desktop\30649-Leidseplein-Fietsparkeervoorziening_Lijnbaansgracht.rvt



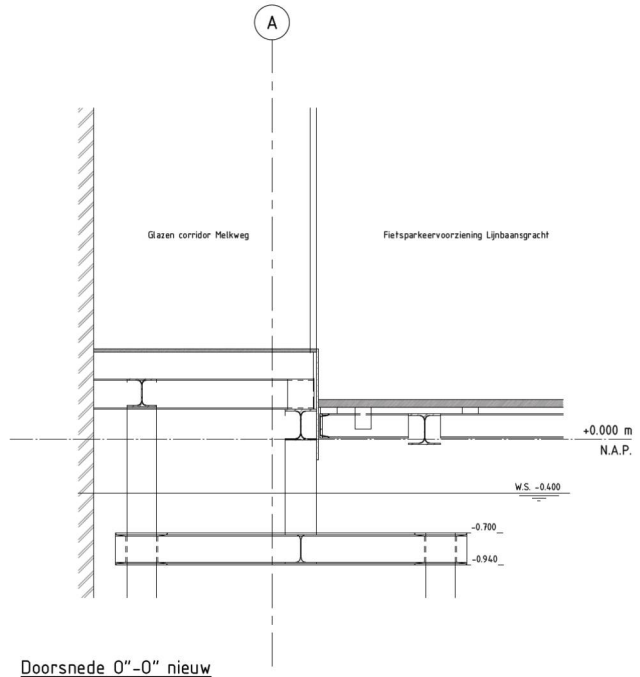
Doorsnede 0-0 bestaand

schaal: 1 : 20



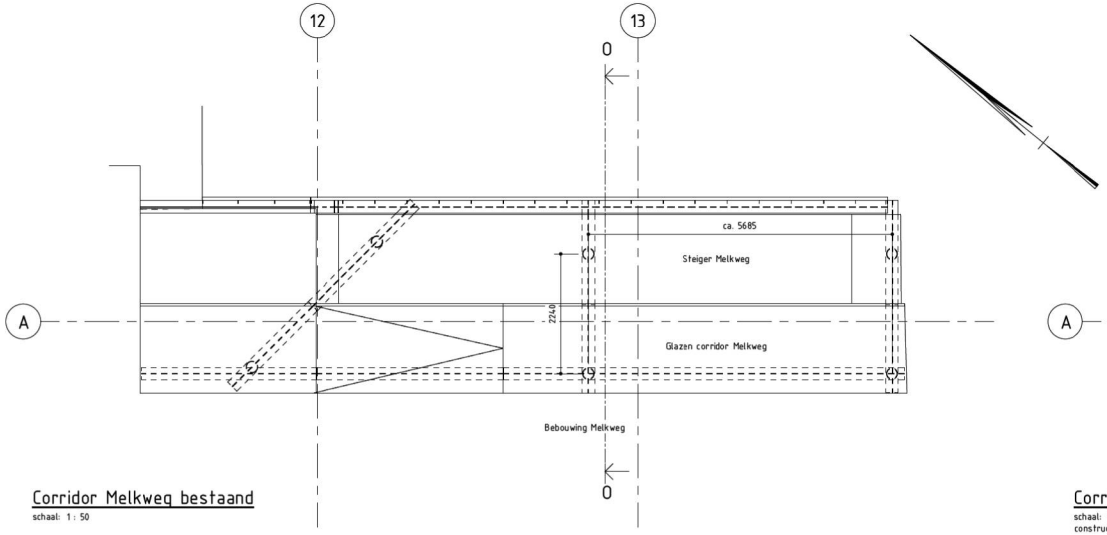
Doorsnede 0'-0' tijdelijk

schaal: 1 : 20



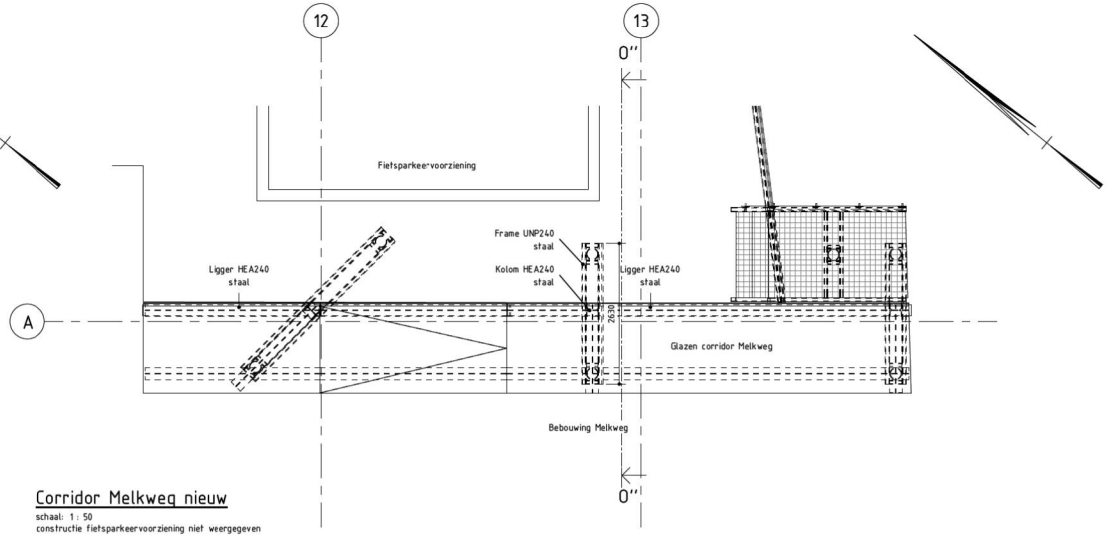
Doorsnede 0''-0'' nieuw

schaal: 1 : 20



Corridor Melkweg bestaand

schaal: 1 : 50



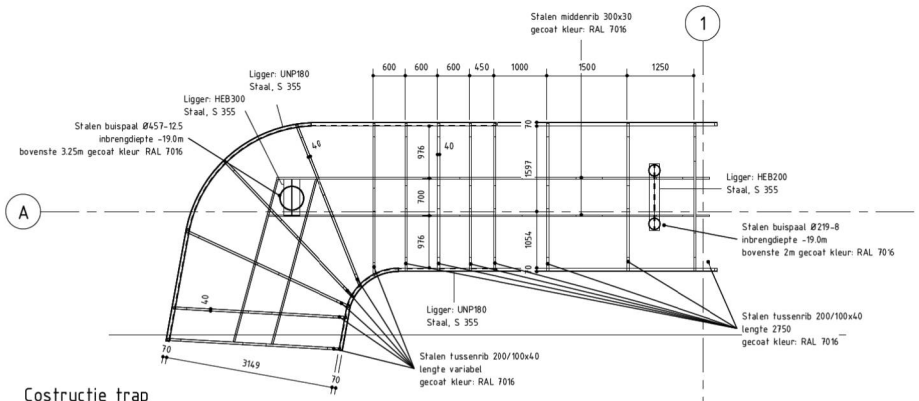
Corridor Melkweg nieuw

schaal: 1 : 50
constructie fietsparkeervoorziening niet weergegeven

Gemeente Amsterdam — Ingenieursbureau

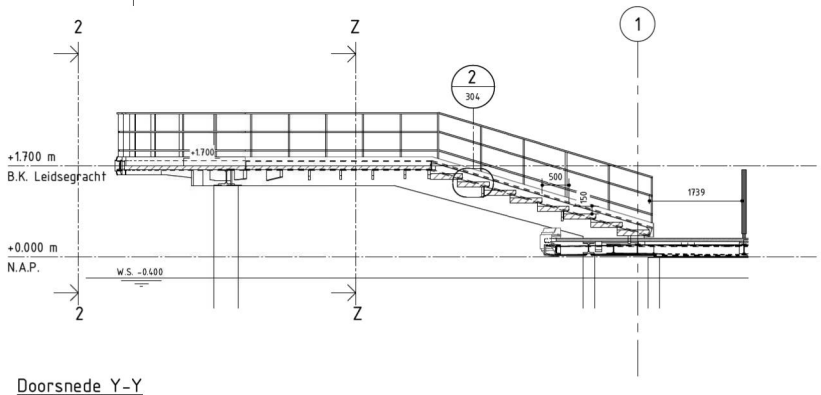
Weesperstraat 430
Postbus 12693
1100 AR
Amsterdam
Telefoon: 020
2511111

Opdrachtgever: Projectbureau Leidseplein			
Project: Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht			
Onderdeel: Aanpassing bestaande steiger Melkweg t.p.v. glazen corridor Melkweg Tussen entree Melkweg en RABOzaal			
Status: Concept	Fase: Bestek	Behoort bij: AI2017-0166	Schaal: As indicated
Opsteller: Author	Goedgekeurd en vrijgegeven: [redacted]	Paraaf:	Datum: 09-05-2019 / Formaat: A1
Projectnummer: 30649	Tekeningnummer: 303	Bladnummer: 1	Aantal bladen: 1 / Wijziging:
Auteursrechten voorbehouden		Documentnr:	Plotdatum: 7-5-2019 16:35:16
Bestandsnaam: G:\BI\bimdata\Models\30649 - Leidseplein\02 Werkomgeving\05 Civiel\30649-Leidseplein-Fietsparkeervoorziening_Lijnbaansgracht.rvt			



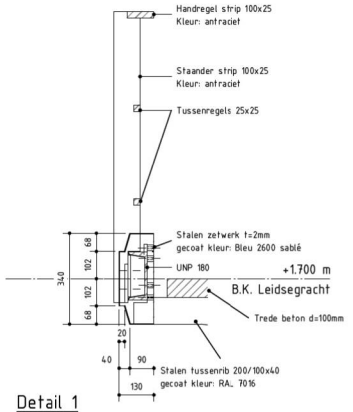
Costructie trap

schaal: 1 : 50



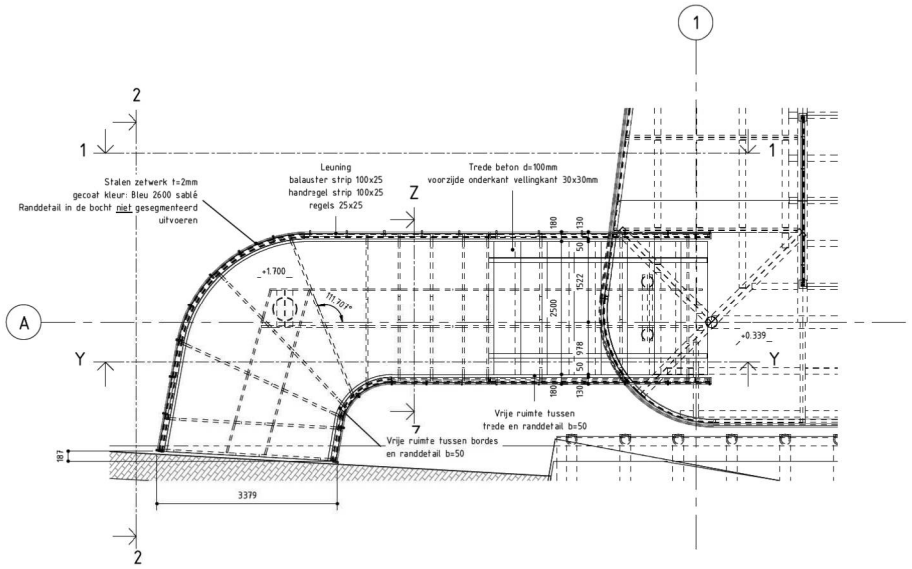
Doorsnede Y-Y

schaal: 1 : 50



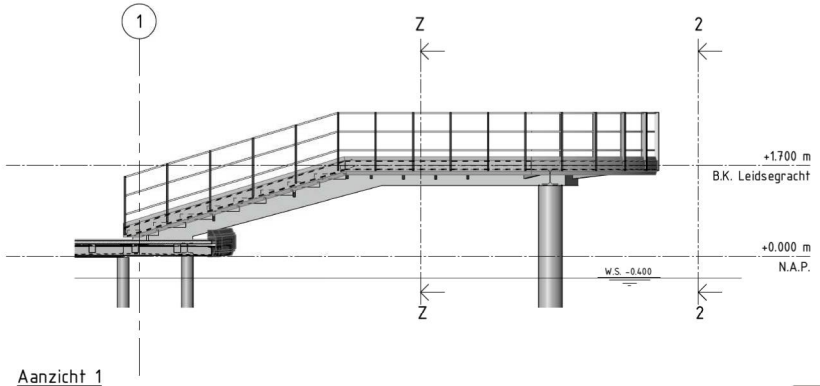
Detail 1

schaal: 1 : 10



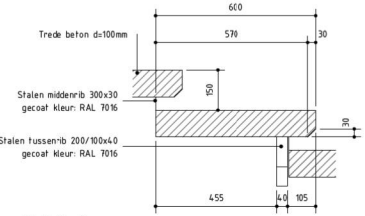
Bovenaanzicht

schaal: 1 : 50



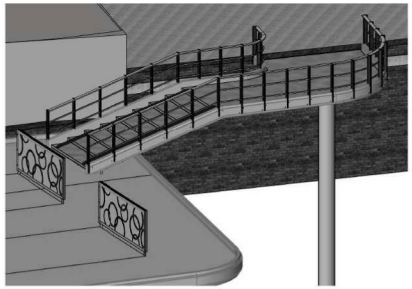
Aanzicht 1

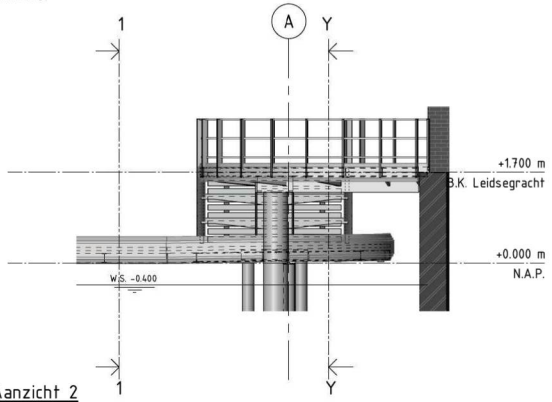
schaal: 1 : 50



Detail 2

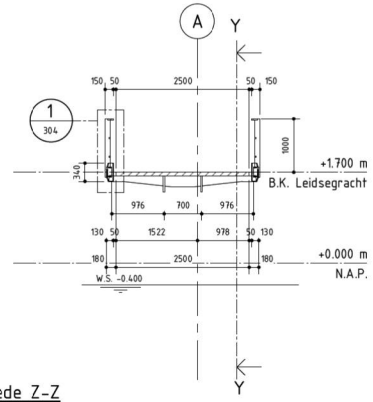
schaal: 1 : 10





Aanzicht 2

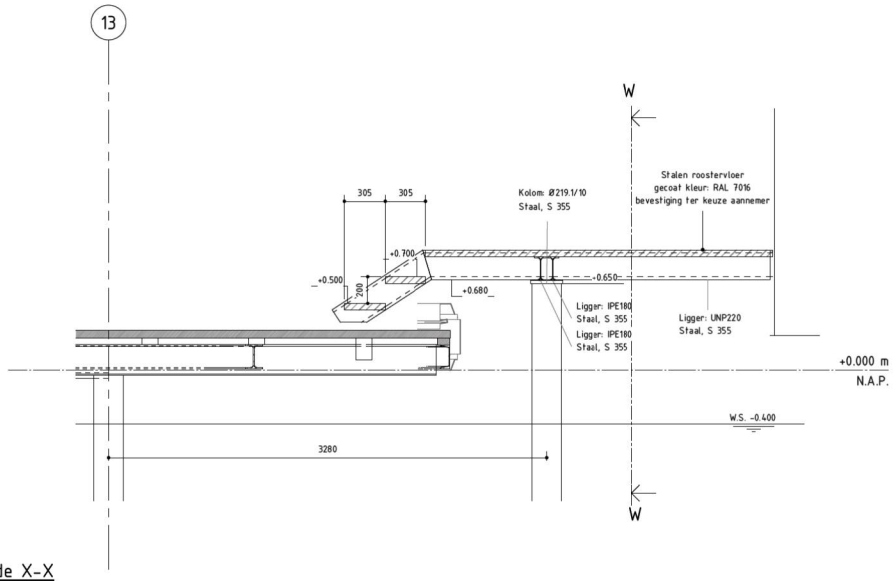
schaal: 1 : 50



Doorsnede Z-Z

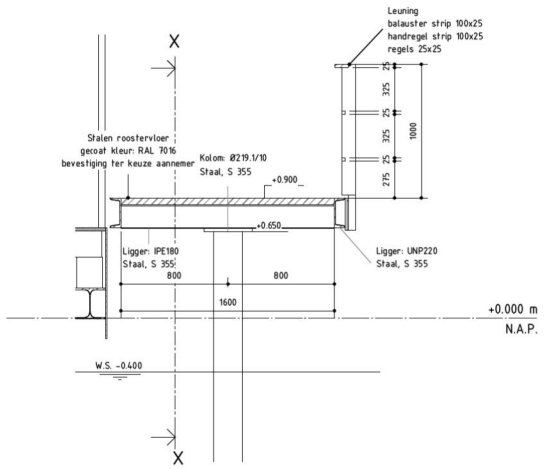
schaal: 1 : 50

Gemeente Amsterdam — Ingenieursbureau			Weesperstraat 430 Postbus 12693 1100 AR Amsterdam Telefoon: 020 2511111
Opdrachtgever: Projectbureau Leidseplein			
Project: Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht			
Onderdeel: Toegangstrap Leidsegracht			
Status: Concept	Fase: Bestek	Behoort bij: AI2017-0166	Schaal: As indicated
Opsteller: [redacted]	Goedgekeurd en vrijgegeven: [redacted]	Paraaf:	Datum: 09-05-2019 / Formaat: A1
Projectnummer: 30649	Tekeningnummer: 304	Bladnummer: 1	Aantal bladen: 1 / Wijziging:
Auteursrechten voorbehouden		Documentnr.:	Plotdatum: 8-5-2019 16:34:29
Bestandsnaam: C:\Users\Dim 06\Desktop\30649-Leidseplein-Fietsparkeervoorziening_Lijnbaansgracht.rvt			



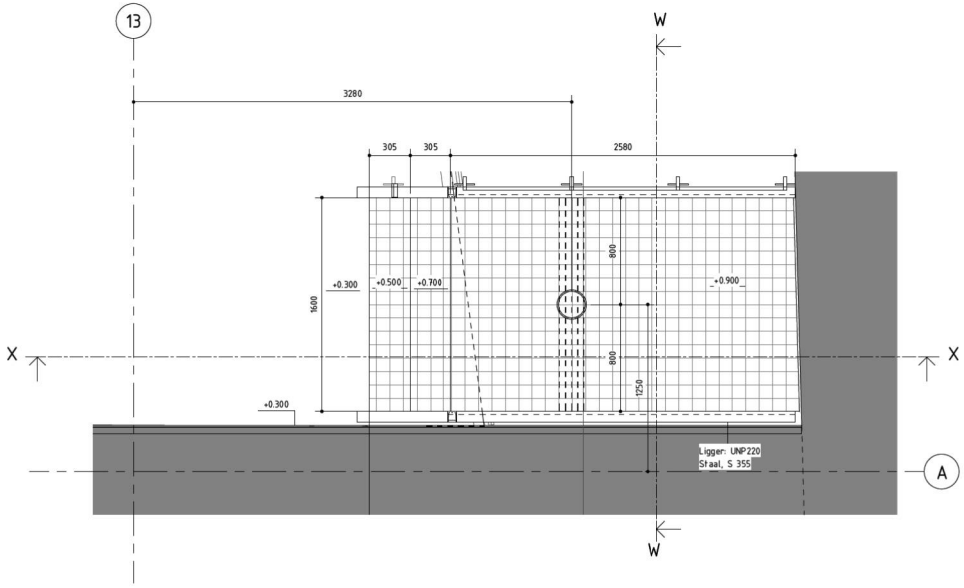
Doorsnede X-X

schaal: 1 : 20



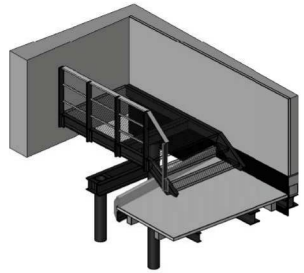
Doorsnede W-W

schaal: 1 : 20

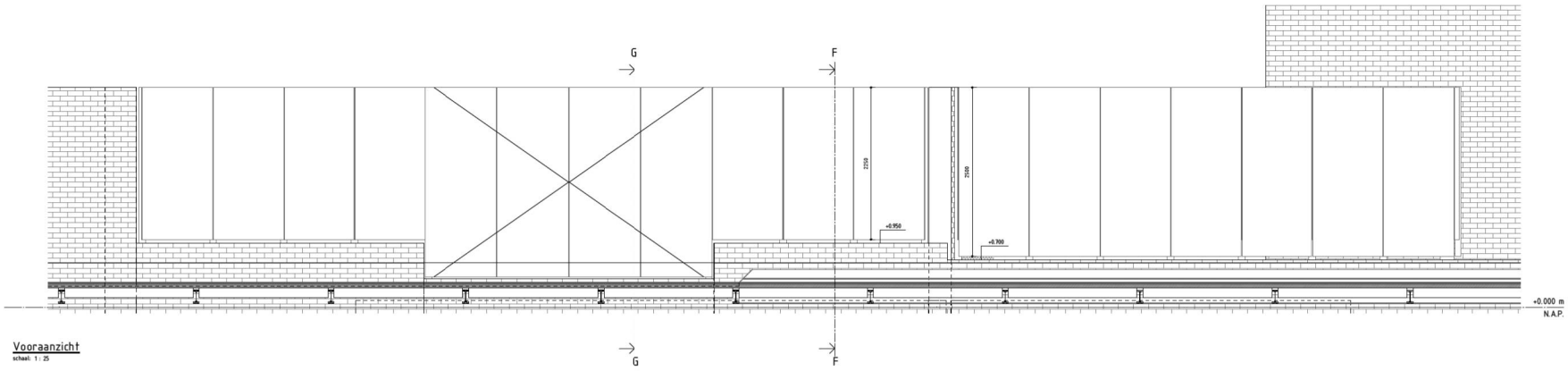


Bovenaanzicht noodtrap

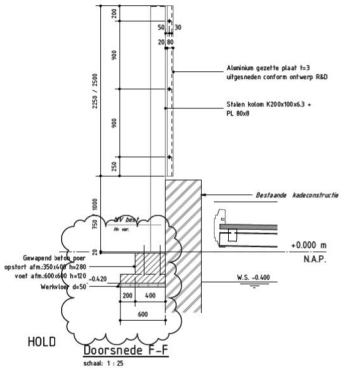
schaal: 1 : 20



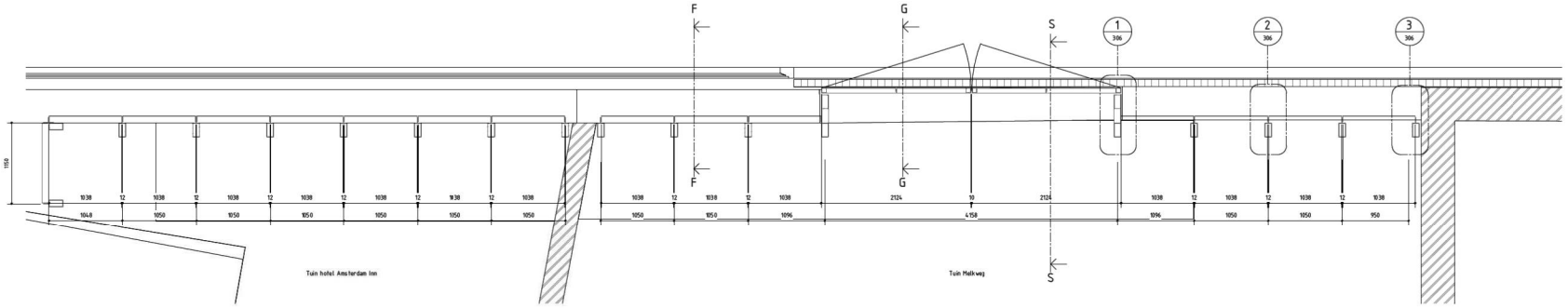
Gemeente Amsterdam — Ingenieursbureau				Weesperstraat 430 Postbus 12693 1100 AR Amsterdam Telefoon: 020 2511111
Opdrachtgever: Projectbureau Leidseplein				
Project: Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht				
Onderdeel: Noodtrap ter plaatse van RABOzaal				
Status: Concept	Fase: Bestek	Behoort bij: AI2017-0166	Schaal: 1 : 20	
Opsteller: [redacted]	Goedgekeurd en vrijgegeven: [redacted]	Paraaf:	Datum: 09-05-2019	Formaat: A1
Projectnummer: 30649	Tekeningnummer: 305	Bladnummer: 1	Aantal bladen: 1	Wijziging:
Auteursrechten voorbehouden		Documentnr:	Plotdatum: 8-5-2019 11:46:56	
Bestandsnaam: C:\Users\Dim 06\Desktop\30649-Leidseplein-Fietsparkeervoorziening_Lijnbaansgracht.rvt				



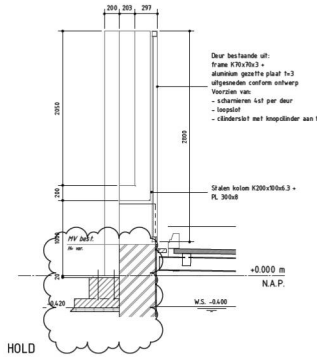
Vooraanzicht
schaal: 1 : 25



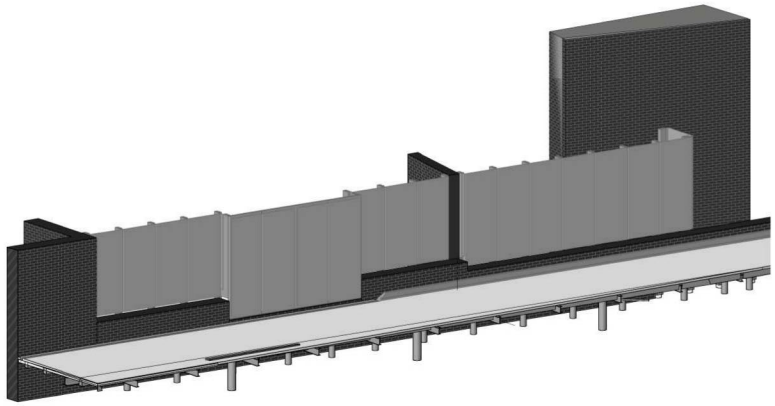
Doorsnede F-F
schaal: 1 : 25



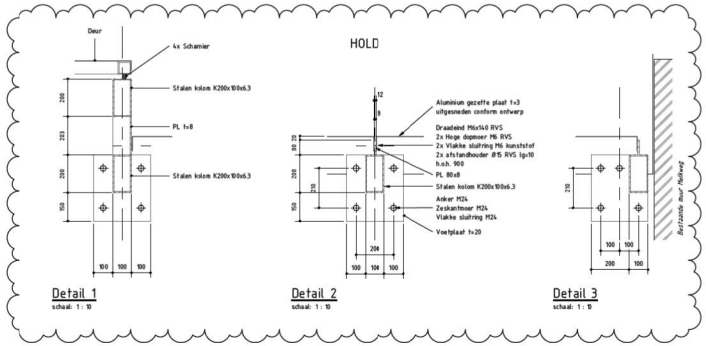
Bovenaanzicht
schaal: 1 : 25



Doorsnede G-G
schaal: 1 : 25



3D aanzicht



Detail 1
schaal: 1 : 10

Detail 2
schaal: 1 : 10

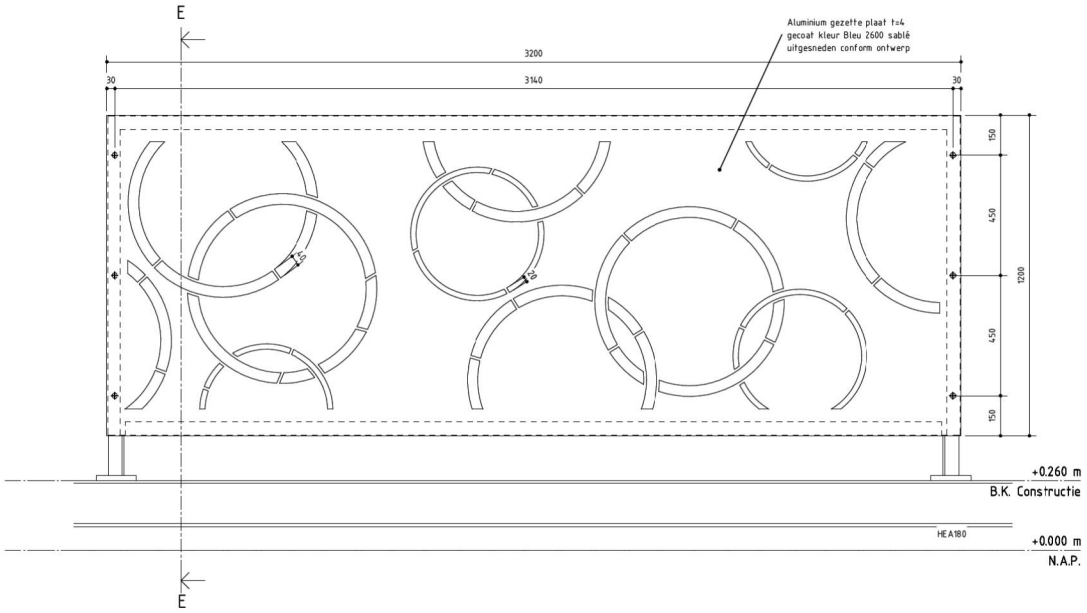
Detail 3
schaal: 1 : 10

Gemeente Amsterdam — Ingenieursbureau

Weesperstraat 439
Postbus 13699
1100 AR
Amsterdam
Telefoon 020
2509119

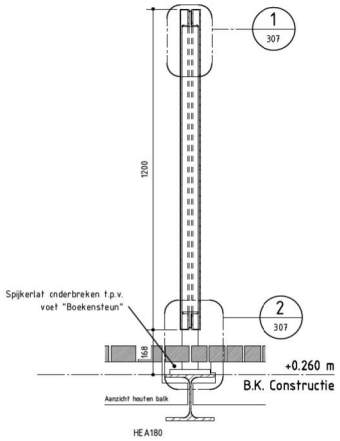
Opdrachtgever:	Projectbureau Leidseplein		
Project:	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht		
Onderdeel:	Hekwerk Melkweg/Hotel Amsterdam Inn		
Status: Concept	Fase: Bestek	Behoort bij: AI2017-0186	Schaal: As indicated
Opstellen: [redacted]	Goedgekeurd en vrijgegeven: [redacted]	Paraaf:	Datum: 09-05-2018 / Formaat: A0
Projectnummer: 30649	Tekeningnummer: 306	Bladnummer: 1	Aantal bladen: 1 / Wijziging:
Auteursrechten voorbehouden	Documentnm:	Plotdatum: 8-5-2019 15:38:21	

Bestandsnaam: C:\Users\[redacted]\30649-Leidseplein-Fietsparkeervoorziening_Lijnbaansgracht.rvt



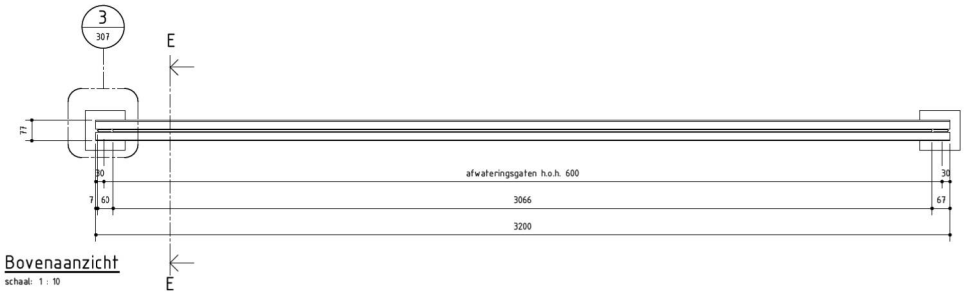
Vooraanzicht

schaal: 1 : 10



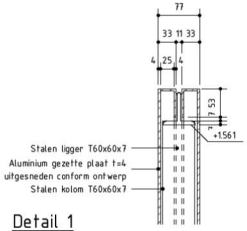
Doorsnede E-E

schaal: 1 : 10



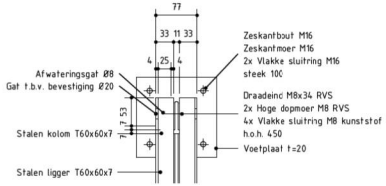
Bovenaanzicht

schaal: 1 : 10



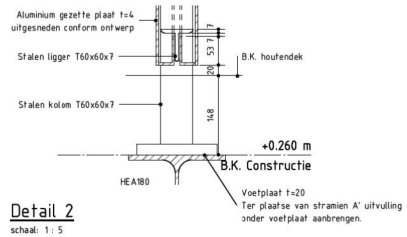
Detail 1

schaal: 1 : 5



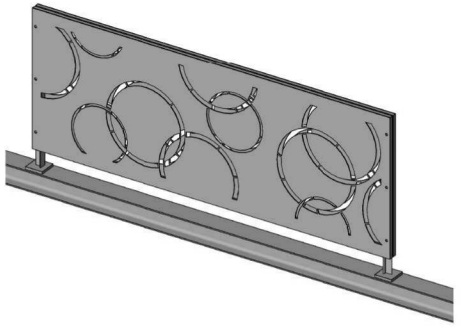
Detail 3

schaal: 1 : 5



Detail 2

schaal: 1 : 5



Gemeente Amsterdam — Ingenieursbureau			Weesperstraat 430 Postbus 12693 1100 AR Amsterdam Telefoon: 020 2511111
Opdrachtgever: Projectbureau Leidseplein			
Project: Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht			
Onderdeel: Scherm "Boekensteun"			
Status: Concept	Fase: Bestek	Behoort bij: AI2017-0166	Schaal: As indicated
Opsteller: [redacted]	Goedgekeurd en vrijgegeven: [redacted]	Paraaf:	Datum: 09-05-2019 / Formaat: A1
Projectnummer: 30649	Tekeningnummer: 307	Bladnummer: 1	Aantal bladen: 1 / Wijziging:
Auteursrechten voorbehouden		Documentnr.:	Plotdatum: 7-5-2019 14:24:04
Bestandsnaam: G:\BI\bimdata\Models\30649 - Leidseplein\02 Werkomgeving\05 Civiel\30649-Leidseplein-Fietsparkeervoorziening_Lijnbaansgracht.rvt			

Bijlage 2 - Constructief VO

Gemeente Amsterdam

Definitief
Versie 2
27 februari 2017

Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht

Voorontwerp

Auteur(s)
[redacted]

Opdrachtgever
Projectbureau Leidseplein

Contactpersoon
[redacted]
Ingenieursbureau

Kenmerk
192211

Opsteller	Goedgekeurd en vrijgegeven	Paraaf	Datum
[redacted]			

Inhoud

1 Inleiding **3**
1.1 Aanleiding 3
1.2 Opdrachtformulering 3

2 Basisinformatie en uitgangspunten **4**
2.1 Basisinformatie 4
2.2 Uitgangspunten 4
2.3 Normen en richtlijnen 4
2.4 Computerprogrammatuur 5

3 Ontwerp **6**
3.1 Algemeen 6
3.2 Houten dek 6
3.3 Stalen liggers 8
3.4 Verbindingen 10
3.5 Funderingspalen/kolommen 10
3.6 Ontwerpschets 11

4 Conclusies en aanbevelingen **12**
4.1 Conclusies 12
4.2 Aanbevelingen 12

Bijlage(n)

Bijlage 1 - Engineering report houten planken
Bijlage 2 - Schets bovenaanzicht
Bijlage 3 - Toetsingsformulier

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Ingenieursbureau van de gemeente Amsterdam heeft van het Projectbureau Leidseplein de opdracht gekregen om een Fietsparkeervoorziening te ontwerpen en uit te laten voeren. Dit wordt onder andere gerealiseerd door het maken van een voorontwerp met een eerste en onderbouwde indicatie van de dimensies van de constructie.

1.2 Opdrachtformulering

De opdracht is het maken van een constructief VO voor de fietsvoorziening ter plaatse van de Melkweg over de Lijnbaansgracht.

1.2.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de basisinformatie, de uitgangspunten en de normen en richtlijnen opgesomd.

In hoofdstuk 3 wordt het voorontwerp gemaakt dat voornamelijk gebaseerd is op de doorbuigingseis van de constructie. De profielen zijn hier vooraf gekozen vanuit de eis ten aanzien van de maximale constructiehoogte, van daaruit is gekeken welke overspanning haalbaar is met dit soort profielen.

In hoofdstuk 4 volgen de conclusies en aanbevelingen.

2 Basisinformatie en uitgangspunten

2.1 Basisinformatie

We hanteren de volgende basisinformatie:

			d.d.
1.	Gemeente Amsterdam	Fietsvlonder Melkweg - Concept Voorlopig Ontwerp	15 februari 2017
2.	Sondering	E5-219 tot E5-224	variabel

2.2 Uitgangspunten

We hanteren de volgende uitgangspunten:

		Bron
▪ Gevolgklasse	CC2	IB
▪ Ontwerplevensduur	50 jaar	IB
▪ Fundering	Stalen buispalen	IB
▪ Planken houten dek (op basis van standaard Bankirai brugdekdelen)	bxh = 38 mm x 145 mm	IB
▪ Sterkteklasse hout	D50	IB
▪ E.G. hout (Bankirai voorbeeld)	930 kg/m^3	IB
▪ Klimaatklasse	3	V
▪ Staalkwaliteit	S235	IB
▪ Klasse van belaste oppervlakte	D1,2 (winkelruimten)	II
▪ Som van vervormingen bij frequente combinatie	<3/1000 l_{rep}	I
▪ Maximale vervorming houten dek (op stalen liggers)	l_{rep}/750	V
▪ Maximale constructiehoogte (in verband met stromingsprofiel gracht bij hoog water)	300 mm	Waternet

2.3 Normen en richtlijnen

We hanteren de volgende normen en richtlijnen:

		Naam
I.	NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011	Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp
	NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011/NB	Nationale bijlage
II.	NEN-EN 1991-1-1+C1:2011	Belastingen op constructies, deel 1-1: Algemene belastingen
	NEN-EN 1991-1-1+C1:2011/NB	Nationale bijlage
III.	NEN-EN 1991-1-5+C1:2011	Belastingen op constructies – Deel 5: Thermische

		belasting
	NEN-EN 1991-1-5+C1:2011/NB:2011	Nationale bijlage
IV.	NEN-EN 1993-1-1+C2:2016	Ontwerp en berekening van staalconstructies
	NEN-EN 1993-1-1+C2/NB:2016	Nationale bijlage
V.	NEN-EN 1995-1-1+C1+A1:2011 nl	Ontwerp en berekening van houtconstructies
	NEN-EN 1995-1-1+C1+A1/NB	Nationale bijlage

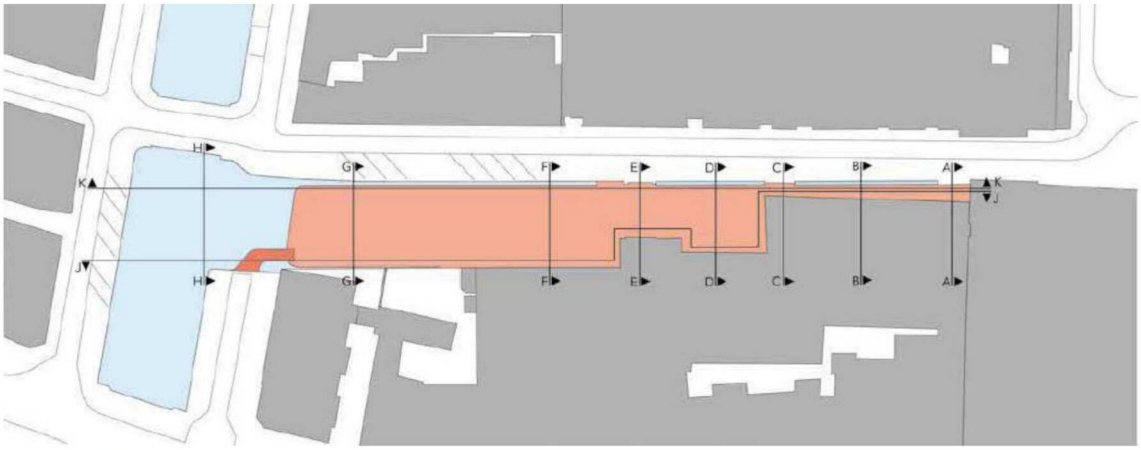
2.4 Computerprogrammatuur

Naam	Versie
Scia Engineer	15.2.140

3 Ontwerp

3.1 Algemeen

Het ontwerp kent verschillende velden. In dit hoofdstuk wordt bepaald wat de mogelijke overspanningen zijn van de houten planken en de toegepaste stalen profielen. Daarna worden, met deze maximale overspanningen, de liggers en de palen ingetekend in Bijlage 2 op basis van Figuur 1 [1].



Figuur 1 – Bovenaanzicht fietsparkeervoorziening

De constructie is van boven naar beneden opgebouwd uit:

- Houten planken haaks op de stromingsrichting bovenop:
- Stalen IPE profielen parallel aan de stromingsrichting in hetzelfde vlak verbonden aan:
- Stalen HEB profielen haaks op de stromingsrichting bovenop:
- Stalen buisprofielen welke gefundeerd zijn op de 1ste zandlaag.

Deze onderdelen zullen in de volgende paragrafen verder worden uitgewerkt.

3.2 Houten dek

3.2.1 Geometrie en sterkte

Het houten dek bestaat uit planken met breedte 145 mm en hoogte 38 mm. De planken liggen over stalen liggers met een hartafstand van 0,6 m heen.

De maximale toegestane doorbuiging is hiermee: $\frac{0,6}{750} = 0,8\ mm.$

De sterkte eigenschappen zijn als volgt:

Naam	Klasse	Karakteristiek [N/mm²]	Ontwerp (γ_M=1,3; k_{mod}=0,65)	Per plank
Buigspanning	$f_{m,k}$	50	25,0	0,87 kNm
Trekspanning	$f_{t,o,k}$	30	15,0	82,65 kN
Drukspanning	$f_{c,o,k}$	30	15,0	82,65 kN
Schuifspanning	$f_{v,k}$	4,5	2,3	12,40 kN

3.2.2 Belastingen

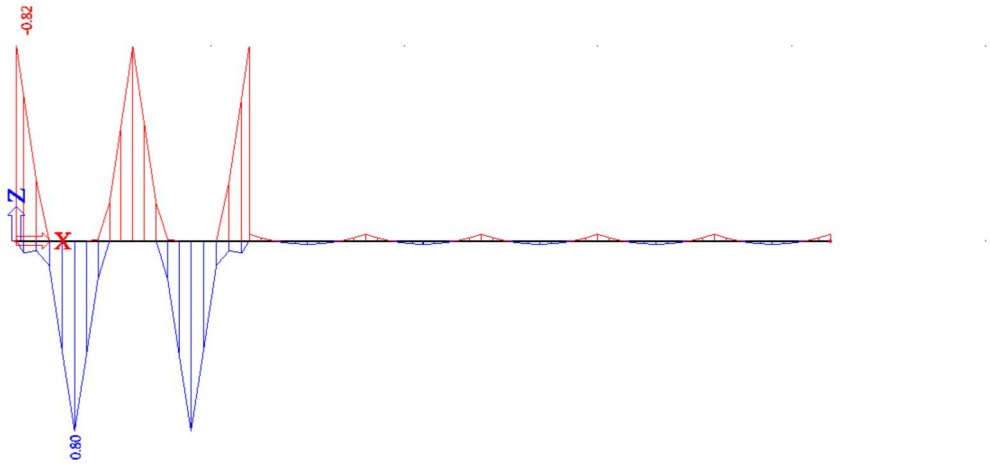
De karakteristieke waarden voor de belastingen zijn:

Naam	Grootte	Eenheid
BG 1 Eigen gewicht	9,81 x 930 x 0,145 x 0,038 /1000 = 0,05	kN/m
BG 2 Veranderlijk UDL	4 x 0,145 = 0,58	kN/m
BG 3 Veranderlijk puntlast	7	kN

BG2 opgesplitst in een belastingsgeval per veld (van een overspanning met meerdere steunpunten) welke met elkaar gecombineerd worden tot het meest ongunstige belastingsgeval voor elke toets. BG3 is toegepast vlak voor een steunpunt of in het midden van een veld.

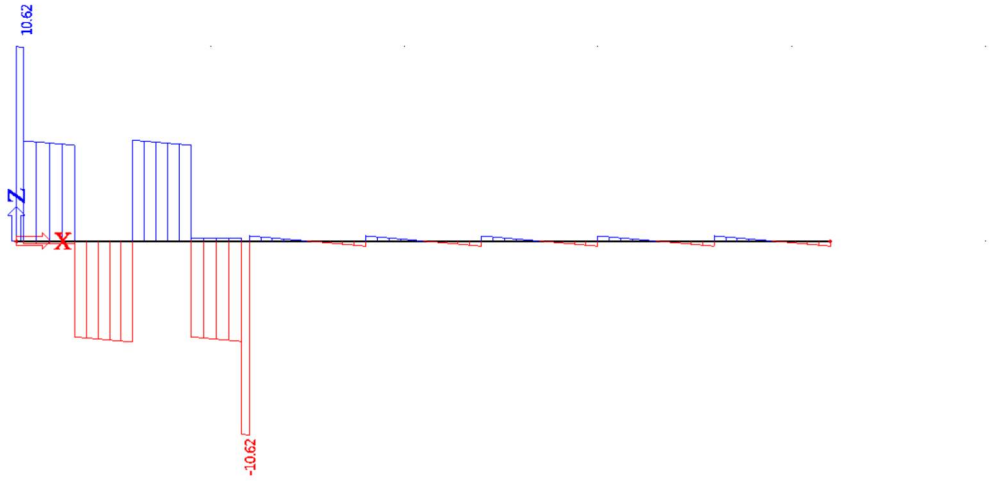
3.2.3 Resultaten en toetsing

In Figuur 2 & Figuur 3 worden de resultaten ten aanzien van het moment en de dwarskracht weergegeven. De pieken ontstaan door de puntlast van 7 kN, welke in elk veld, maar exclusief van elkaar voor moet kunnen komen. Zie ook Bijlage 1.



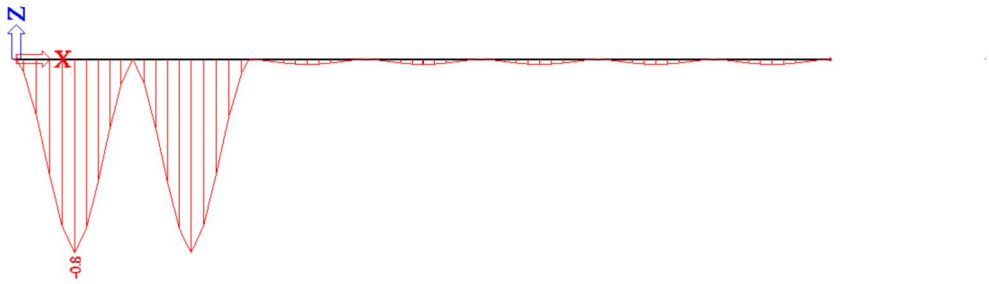
Figuur 2 – Moment in kNm in de houten planken

De U.C. ten aanzien van het moment is: $\frac{0,82}{0,87} = 0,94$.



Figuur 3 – Dwarskracht in kN in de houten planken

De U.C. ten aanzien van de dwarskracht is: $\frac{10,62}{12,4} = 0,86$.



Figuur 4 – Doorbuiging in mm in de houten planken

De U.C. ten aanzien van de doorbuiging is: $\frac{0,8}{0,8} = 1,0$

Hiermee kan geconcludeerd worden dat de planken zullen voldoen bij een maximale overspanning van **0,6 m**.

3.3 Stalen liggers

3.3.1 Geometrie en sterkte

De houten planken komen over stalen IPE220 profielen te liggen welke tussen HEB260 profielen vast gelast/gebout zitten. De totale constructiehoogte is daarmee 260+38 (planken)=298 mm < 300 mm.

Voor de staalkwaliteit wordt S235 gebruikt. Het staal wordt in het VO gedimensioneerd op de doorbuiging van een ligger op 2 steunpunten met de karakteristieke waarde van de veranderlijke belasting. Voor zowel de secundaire ligger als de primaire ligger wordt de doorbuiging gelijk gesteld aan de halve doorbuigingseis van de gehele constructie om de maximale overspanning te bepalen. Hierdoor blijft het geheel binnen de eis.

De profielgrootheden zijn als volgt:

Naam	Massa [kg/m]	E-modulus [N/mm^2]	I_y [*10^4 mm^4]
IPE220	26,9	210000	2772
HEB260	94,8	210000	14919

3.3.2 Dimensionering secundaire ligger

De belasting op de secundaire ligger is de veranderlijke belasting maal de hartafstand: 4*0,6=2,4 kN/m. De doorbuiging van de secundaire ligger wordt gelijk gesteld aan de halve doorbuigingseis van de constructie om de maximale overspanning te bepalen.

$$\frac{5}{385} * \frac{ql^4}{EI} = \frac{1{,}5l}{1000} \rightarrow l = \sqrt[3]{\frac{384 * EI * 1{,}5}{5 * q * 1000}} = \sqrt[3]{\frac{384 * 210000 * 2772 * 10^4 * 1{,}5}{5 * 2{,}4 * 1000}} = 6{,}5\ m$$

Met nog wat marge voor de puntlast wordt de overspanning zo'n **6 m**.

3.3.3 Dimensionering hoofdligger

De belasting op de hoofdligger is de veranderlijke belasting maal de hartafstand: 4*6=24 kN/m. De maximale overspanning wordt op dezelfde manier bepaald:

$$\frac{5}{385} * \frac{ql^4}{EI} = \frac{1{,}5l}{1000} \rightarrow l = \sqrt[3]{\frac{384 * EI * 1{,}5}{5 * q * 1000}} = \sqrt[3]{\frac{384 * 210000 * 14919 * 10^4 * 1{,}5}{5 * 24 * 1000}} = \mathbf{5{,}3\ m}$$

Uitkraging
Als gekozen wordt voor 3 steunpunten op het punt waar de fietsparkeervoorziening 14,25 m breed is ontstaat nog een uitkraging van $\frac{14{,}25-2*5{,}3}{2} = 1{,}8\ m$ per zijde. Dit geeft een doorbuigingseis van 1825*1,5/1000 = 2,7 mm

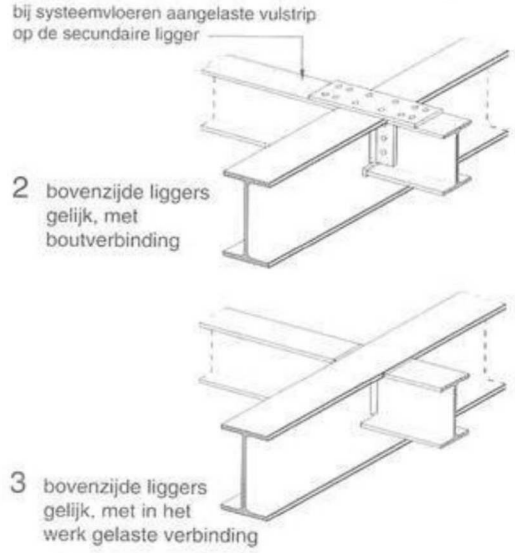
De doorbuiging van deze uitkraging is (naar schatting, de uitkraging is namelijk niet volledig ingeklemd):

$$\frac{ql^4}{8EI} + \frac{Fl^3}{3EI} = \frac{24 * 1825^3}{8 * 210000 * 14919 * 10^4} + \frac{7000 * 1825^3}{3 * 210000 * 14919 * 10^4} = 1{,}06 + 0{,}45 = 1{,}5\ mm$$
$$< 2{,}7\ mm$$

Er kan dus worden volstaan met 3 steunpunten per hoofdligger in het breedste gedeelte van de fietsparkeervoorziening.

3.4 Verbindingen

Gedacht kan worden aan één van de volgende verbindingen: zie Figuur 5.



Figuur 5 – mogelijke verbindingen in het vlak

3.5 Funderingspalen/kolommen

3.5.1 Geometrie en sterkte

De eerste zandlaag begint op ongeveer NAP – 12,5 m. De palen zullen dus ongeveer moeten staan op NAP – 13 m. De onderkant van de constructievloer zit op maximaal NAP + 0,7 m. De palen zijn dus 13,7 m lang.

Geschat wordt dat het puntdraagvermogen hier ongeveer 7 N/mm² bedraagt.

3.5.2 Belasting

De belasting volgt uit een veld van 5,3 m bij 6 m.

Naam	Grootte [kN/m²]	γ	Ontwerp [kN/m²]
BG 1 Eigen gewicht (hout+stalen liggers)	Hout: 9,81 x 930 x 0,038 /1000 = 0,35	1,2	0,42
	IPE220:9,81 x 26,9 /0,6/1000 = 0,44	1,2	0,53
	HEB260: 9,81 x 94,8 /5,3/1000 = 0,18	1,2	0,22
	Totaal:0,35+0,44+0,18 = 0,97	1,2	**1,2**
BG 2 Veranderlijk UDL	4	1,5	**6**
BG 3 Veranderlijk puntlast	7 kN	1,5	**10,5 kN**

De totale last op 1 paal:

$$(1{,}2 + 6) * 5{,}3 * 6 + 10{,}5 = 240\ kN$$

3.5.3 Dimensionering

De oppervlakte van de paalpunt wordt gedimensioneerd op de hierboven bepaalde belasting:

$$A = \frac{240000}{7} = 34286\ mm^2$$

De diameter is dan:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 * 34286}{\pi}} = 209\ mm$$

Hier kan dus gekozen worden voor een funderingspaal met een diameter van **210 mm**. Dit is gebaseerd op een schatting van het geotechnische draagvermogen van een gesloten stalen buispaal.

3.6 Ontwerpschets

Zie bijlage Bijlage 2.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Het is haalbaar om de fietsparkeervoorziening te realiseren met een constructiehoogte van 300 mm.

4.2 Aanbevelingen

De huidige doorbuigingen van de staalprofielen zijn gebaseerd op de doorbuiging van een ligger op 2 steunpunten. Er zijn mogelijk grotere overspanningen haalbaar als wordt gerekend met een doorgaande ligger. Bij de secundaire liggers is dit nog afhankelijk van de verbinding met de hoofdliggers, of deze momentvast of scharnierend wordt verbonden. Bij de hoofdliggers kan deze grotere overspanning nog nodig zijn om de uitkraging aan de zijkanten te verkleinen hier is de doorbuiging namelijk iets aan de gunstige kant berekend omdat uit is gegaan van een inklemming.

Waar de fietsparkeervoorziening omhoog komt en de overspanningen kleiner worden kan mogelijk nog het aantal funderingspalen omlaag gebracht worden door naar grotere staalprofielen over te stappen.

Afhankelijk van de diepte van de gracht en de stijfheid van de bodem is het nog nodig om schoorstaven aan te brengen tussen de palen om de horizontale stabiliteit van de constructie te garanderen.

Bijlage(n)

Bijlage 1 - Engineering report houten planken

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Geometrie 1
2.1. Materialen 1
2.2. Doorsneden 1
3. Belastingen 2
3.1. Belastinggroepen 2
3.2. Belastingsgevallen 2
3.3. Combinaties 3
3.4. Resultaatklasses 4
3.5. Puntlast op staaf 4
3.6. Lijnlast 4
4. Resultaten 4
4.1. Berekeningsverslag 4
4.2. Interne krachten in staaf 6
4.3. Interne krachten in staaf; My 6
4.4. Interne krachten in staaf; Vz 7
4.5. Vervormingen van staaf 7
4.6. Vervormingen van staaf; uz 8
4.7. Reacties 8

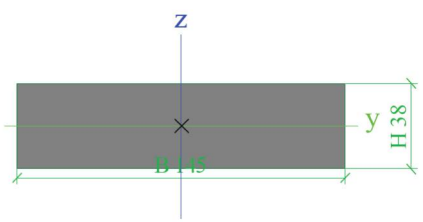
2. Geometrie

2.1. Materialen

Hout EC5

Naam	Houtsoort	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m.k}$ [MPa]	$f_{t.0.k}$ [MPa]	$f_{t.90.k}$ [MPa]	$f_{c.0.k}$ [MPa]	$f_{c.90.k}$ [MPa]	$f_{v.k}$ [MPa]	Kleur
	ρ [kg/m³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
D50	Vast	0	1,4000e+04	50,0	30,0	0,6	29,0	9,3	4,0	
	930,0	0,00	8,8000e+02							

2.2. Doorsneden

CS1		
Type	RECT	
Uitgebreid	145; 38	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	D50	
Bouwwijze	hout	
Kleur		
A [m²]	5,5100e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	4,5917e-03	4,5917e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	3,6600e-01	3,6600e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	73	19
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	6,6304e-07	9,6540e-06
i_y [mm], i_z [mm]	11	42
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	3,4897e-05	1,3316e-04
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	5,3232e-05	2,0312e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,54e+03	1,54e+03
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	5,89e+03	5,89e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	2,2082e-06	8,5966e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting - Berekend door 2D EEM analyse
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting - Berekend door 2D EEM analyse
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{Y.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ.LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Berekend door 2D EEM analyse
d_z	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Berekend door 2D EEM analyse
I_t	Torsie constante - Berekend door 2D EEM analyse
I_w	Welvings constante - Berekend door 2D EEM analyse
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3. Belastingen

3.1. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Standaard	Cat D : Winkelgebouwen
LG3	Variabel	Exclusief	Cat D : Winkelgebouwen

3.2. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1		Permanent	LG1	-Z		
		Eigen gewicht				
BG2-1		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG2-2		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG2-3		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG2-4		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG2-5		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG2-6		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG2-7		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG3-1		Variabel	LG3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG3-2		Variabel	LG3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG3-3		Variabel	LG3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG3-4		Variabel	LG3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

3.3. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
6.10a	fundamentele combinatie - E.G.dominant	Omhullende - uiterst	BG1	1,35
			BG2-1	0,60
			BG2-2	0,60
			BG2-3	0,60
			BG2-4	0,60
			BG2-5	0,60
			BG2-6	0,60
			BG2-7	0,60
			BG3-1	0,60
			BG3-2	0,60
			BG3-3	0,60
			BG3-4	0,60
6.10b	fundamentele combinatie - Veranderlijke belasting dominant	Omhullende - uiterst	BG1	1,20
			BG2-1	1,50
			BG2-2	1,50
			BG2-3	1,50
			BG2-4	1,50
			BG2-5	1,50
			BG2-6	1,50
			BG2-7	1,50
			BG3-1	1,50
			BG3-2	1,50
			BG3-3	1,50
			BG3-4	1,50
6.14b	karakteristieke combinatie	EN - BGT Karakteristiek	BG1	1,00
			BG2-1	1,00
			BG2-2	1,00
			BG2-3	1,00
			BG2-4	1,00
			BG2-5	1,00
			BG2-6	1,00
			BG2-7	1,00
			BG3-1	1,00
			BG3-2	1,00
			BG3-3	1,00
			BG3-4	1,00
6.15b	frequente combinatie	EN-BGT Frequent	BG1	1,00
			BG2-1	1,00
			BG2-2	1,00
			BG2-3	1,00
			BG2-4	1,00
			BG2-5	1,00
			BG2-6	1,00
			BG2-7	1,00
			BG3-1	1,00
			BG3-2	1,00
			BG3-3	1,00
			BG3-4	1,00
6.16b	quasi-blijvende combinatie	EN-BGT Quasi-permanent	BG1	1,00
			BG2-1	1,00
			BG2-2	1,00
			BG2-3	1,00
			BG2-4	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG2-5	1,00
			BG2-6	1,00
			BG2-7	1,00
			BG3-1	1,00
			BG3-2	1,00
			BG3-3	1,00
			BG3-4	1,00

3.4. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	6.10a - Omhullende - uiterst
	6.10b - Omhullende - uiterst
Alle BGT	6.14b - EN - BGT Karakteristiek
	6.15b - EN-BGT Frequent
	6.16b - EN-BGT Quasi-permanent
Alle UGT+BGT	6.10a - Omhullende - uiterst
	6.10b - Omhullende - uiterst
	6.14b - EN - BGT Karakteristiek
	6.15b - EN-BGT Frequent
	6.16b - EN-BGT Quasi-permanent

3.5. Puntlast op staaf

Naam	Staaf	Systeem	Waarde - F [kN]	Pos x [m]	Coör	Herh (n)
	Belastingsgeval	Rich	Type		Oors	Regelmatig
F1	S1	GCS	-7,00	1,162	Abso	1
	BG3-1	Z	Kracht		Vanaf begin	
F2	S1	GCS	-7,00	0,900	Abso	1
	BG3-2	Z	Kracht		Vanaf begin	
F3	S1	GCS	-7,00	0,038	Abso	1
	BG3-3	Z	Kracht		Vanaf begin	
F4	S1	GCS	-7,00	0,300	Abso	1
	BG3-4	Z	Kracht		Vanaf begin	

3.6. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast1	S1	Kracht	Z	-0,58	0,000	Abso	Vanaf begin	
	BG2-1	LCS	Gelijkmatig		0,600	Lengte		0,000
Lijnlast2	S1	Kracht	Z	-0,58	0,600	Abso	Vanaf begin	
	BG2-2	LCS	Gelijkmatig		1,200	Lengte		0,000
Lijnlast3	S1	Kracht	Z	-0,58	1,200	Abso	Vanaf begin	
	BG2-3	LCS	Gelijkmatig		1,800	Lengte		0,000
Lijnlast4	S1	Kracht	Z	-0,58	1,800	Abso	Vanaf begin	
	BG2-4	LCS	Gelijkmatig		2,400	Lengte		0,000
Lijnlast5	S1	Kracht	Z	-0,58	2,400	Abso	Vanaf begin	
	BG2-5	LCS	Gelijkmatig		3,000	Lengte		0,000
Lijnlast6	S1	Kracht	Z	-0,58	3,000	Abso	Vanaf begin	
	BG2-6	LCS	Gelijkmatig		3,600	Lengte		0,000
Lijnlast7	S1	Kracht	Z	-0,58	3,600	Abso	Vanaf begin	
	BG2-7	LCS	Gelijkmatig		4,200	Lengte		0,000

4. Resultaten

4.1. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	**0**
Aantal 1D elementen	**11**
Aantal netknopen	**12**
Aantal vergelijkingen	**72**
Belastinggevallen	BG1
	BG2-1
	BG2-2
	BG2-3
	BG2-4
	BG2-5
	BG2-6
	BG2-7
	BG3-1
	BG3-2
	BG3-3
	BG3-4
Start berekening	24.02.2017 08:43
Einde berekening	24.02.2017 08:43

Som van lasten en reacties.

	[kN]	X	Y	Z
BG BG1	last	0.0	0.0	-0.2
	knoopreacties	0.0	0.0	0.2
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2-1	last	0.0	0.0	-0.3
	knoopreacties	0.0	0.0	0.3
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2-2	last	0.0	0.0	-0.3
	knoopreacties	0.0	0.0	0.3
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2-3	last	0.0	0.0	-0.3
	knoopreacties	0.0	0.0	0.3
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2-4	last	0.0	0.0	-0.3
	knoopreacties	0.0	0.0	0.3
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2-5	last	0.0	0.0	-0.3
	knoopreacties	0.0	0.0	0.3
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2-6	last	0.0	0.0	-0.3
	knoopreacties	0.0	0.0	0.3
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG2-7	last	0.0	0.0	-0.3
	knoopreacties	0.0	0.0	0.3
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3-1	last	0.0	0.0	-7.0
	knoopreacties	0.0	0.0	7.0
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3-2	last	0.0	0.0	-7.0

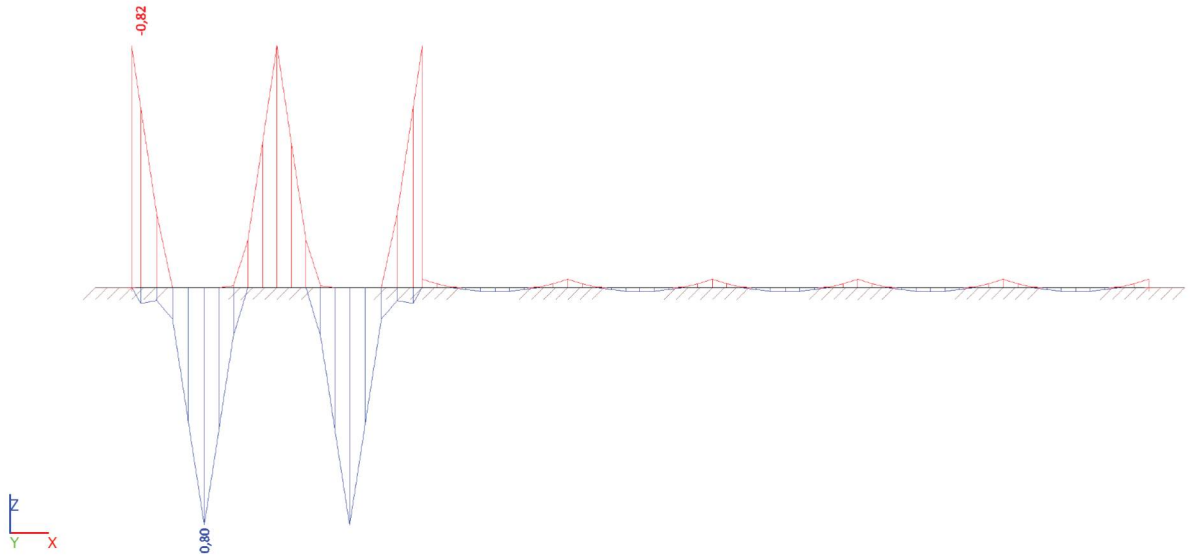
	[kN]	X	Y	Z
	knoopreacties	0.0	0.0	7.0
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3-3	last	0.0	0.0	-7.0
	knoopreacties	0.0	0.0	7.0
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
BG BG3-4	last	0.0	0.0	-7.0
	knoopreacties	0.0	0.0	7.0
	lijnreactions	0.0	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

4.2. Interne krachten in staaf

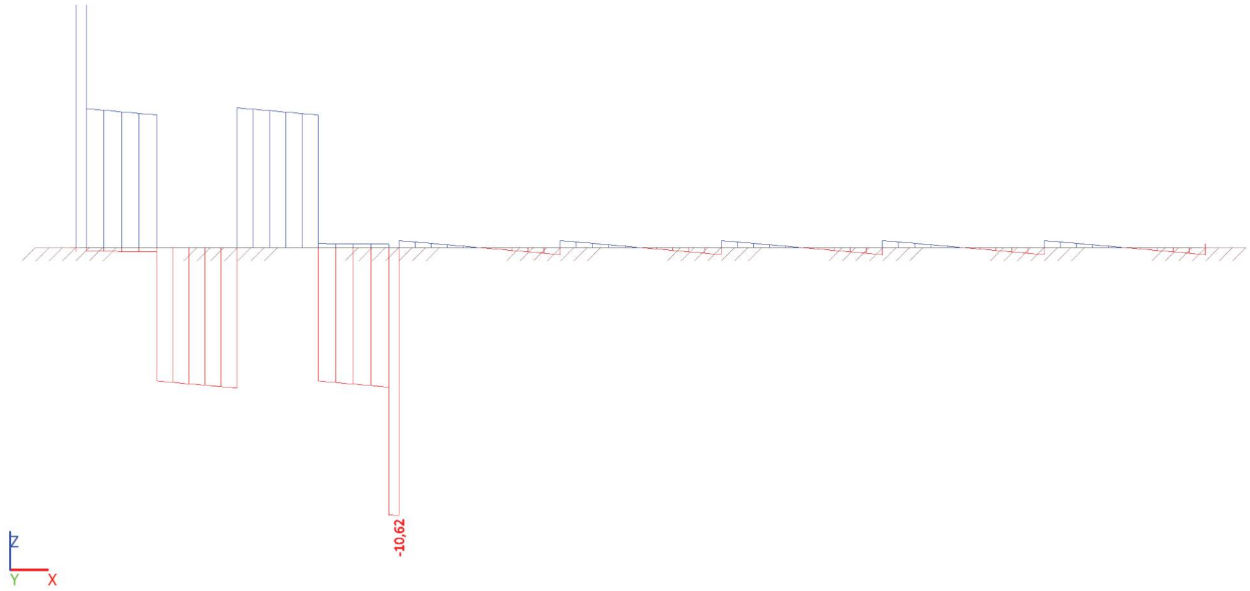
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : LCS
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
S1	CS1 - RECT	0,000	6.10a/1	**0,00**	0,02	0,00
S1	CS1 - RECT	1,200	6.10b/2	0,00	**-10,62**	-0,37
S1	CS1 - RECT	0,000	6.10b/3	0,00	**10,62**	-0,37
S1	CS1 - RECT	0,000	6.10b/4	0,00	5,53	**-0,82**
S1	CS1 - RECT	0,300	6.10b/4	0,00	5,25	**0,80**

4.3. Interne krachten in staaf; My



4.4. Interne krachten in staaf; Vz

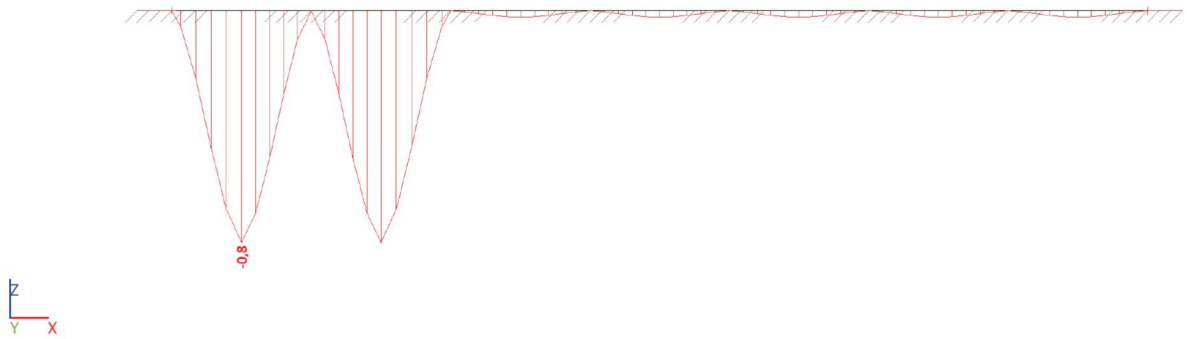


4.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Combinaties : 6.15b

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]	Resultante [mm]
S1	0,000	6.15b/5	**0,0**	**0,0**	0,0	0,0
S1	0,300	6.15b/6	0,0	**-0,8**	0,0	0,8
S1	1,031	6.15b/7	0,0	-0,5	**-3,0**	0,5
S1	0,169	6.15b/6	0,0	-0,5	**3,0**	0,5

4.6. Vervormingen van staaf; uz



4.7. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sb1/S1	6.10a/1	0,000	**0,00**	0,02	0,00
Sb1/S1	6.10b/8	0,000	0,00	**0,02**	0,00
Sb1/S1	6.10b/9	1,200	0,00	**10,90**	0,34
Sb1/S1	6.10b/4	0,000	0,00	5,53	**-0,82**
Sb1/S1	6.10b/4	0,600	0,00	5,55	**0,81**

Bijlage 2 - Schets bovenaanzicht


G
F
E
D
C
B
A
Hoofdliggers (HEB260)
Secundaire liggers (IPE220)
Palen (d=210 mm; niet op schaal)

Bijlage 3 - Toetsingsformulier

Gemeente Amsterdam

Toetsingsformulier

Ingenieursbureau

Bezoekadres
Weesperstraat 430
1018 DN Amsterdam

Postbus 12693
1100 AR Amsterdam
Telefoon 251 1111
ingenieursbureau.amsterdam.nl

Projectgegevens

Project	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht
Kenmerk	30649
Datum	24 februari 2017
Projectleider	[redacted]

(Deel)producten

Referentienr.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Verantwoordelijke groep
30649	24 februari 2017	Voorontwerp	[redacted]	Constructies en Waterbouw

Toetsing

Aspecten	Methode	Toetser	Datum	Paraaf

Opmerking

Door	Opmerking	Datum	Paraaf toetser
[redacted]	Er is geen sterktetoets staal + aantal tekstuele aanpassngen	27-2-17	[redacted]
[redacted]	Sterktetoets volgt op DO-niveau, dit is een snelle toets of de huidige afmetingen haalbaar zijn met liggers op 2 steunpunten. Tekstuele aanpassingen zijn bij deze gedaan.	27-2-17	

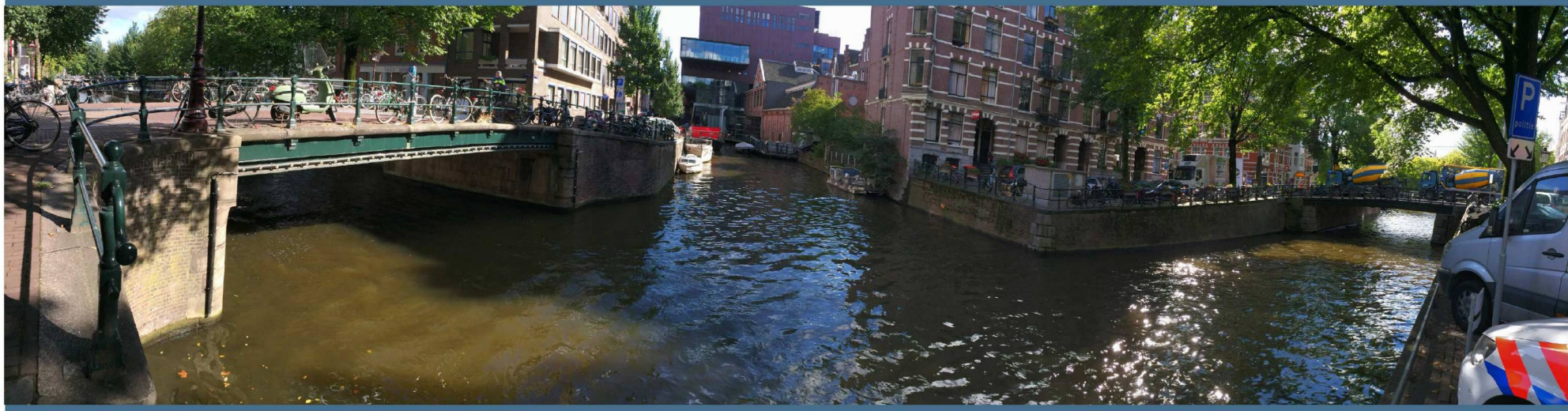
Goedkeuring voor levering

Aan	Door	Datum	Paraaf toetser
[redacted]		27-2-17	[redacted]

Controle (groep)	☒	Constructies en Waterbouw
Verificatie (Projectleider)	☐	
Beoordeling (Projectleider)	☐	

Bijlage 3 - Architectonisch VO

Gemeente Amsterdam



Fietsvlonder Melkweg

Definitief Ontwerp

6 juni 2017

Colofon

Fietsvlonder Melkweg Amsterdam

Gemeente Amsterdam
6 juni 2017

Inhoudsopgave

1 Waarom een fietsvlonder

2 Lijnbaansgracht toen en nu:

bestaande situatie

foto's

3 Ontwerp

wat is de opgave

de fietsvlonder

de rand

het patroon

de trap

het hekwerk en de 'boeksteunen'

de fietsenstalling

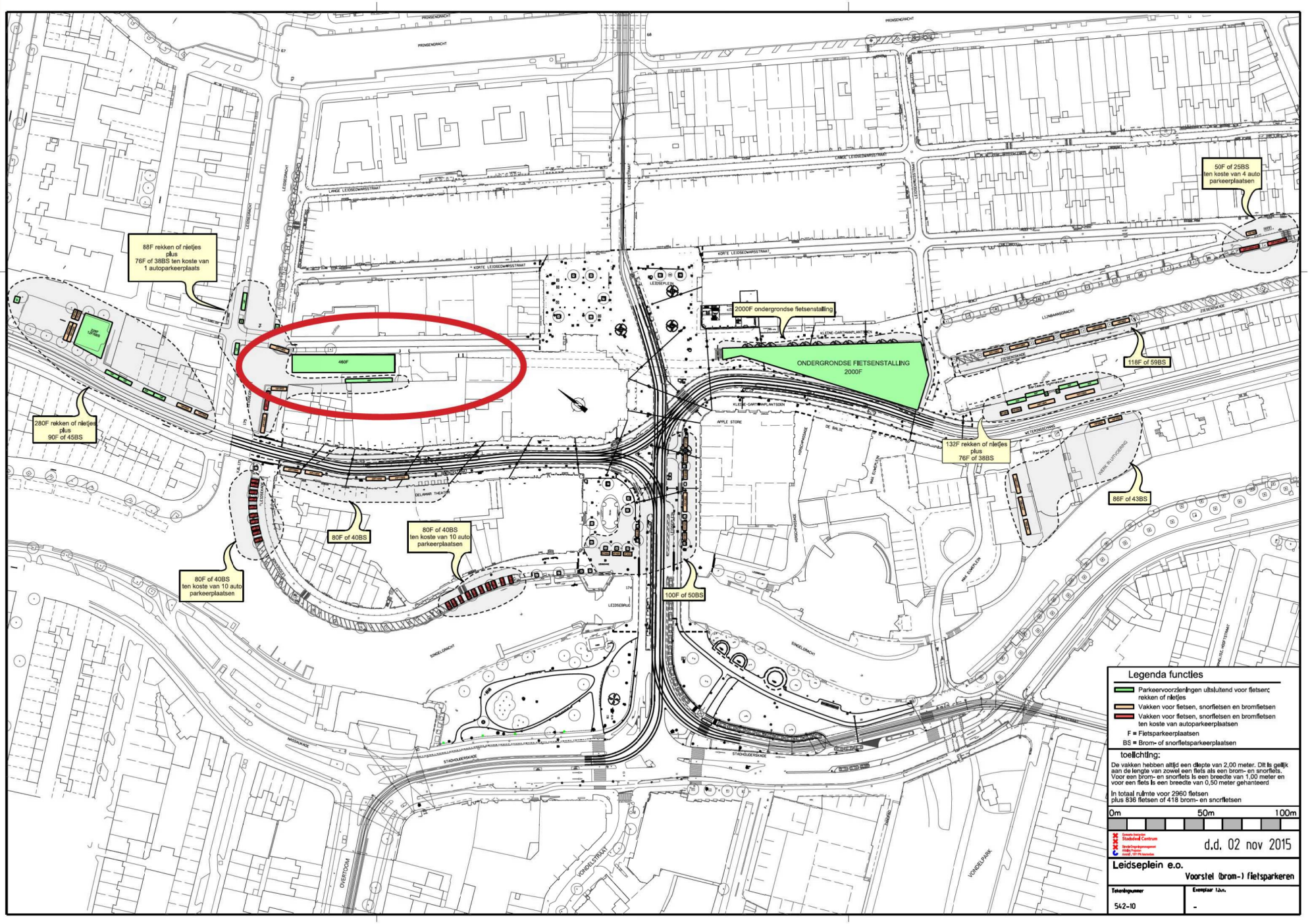
3D impressies

maatvoering bestaande en nieuwe situatie

doorsnedes

uitwerking randdetail vlonder en trap

4


88F rekken of nietjes
plus
76F of 38BS ten koste van
1 autoparkeerplaats
460F
2000F ondergrondse fietsenstalling
ONDERGRONDSE FIETSENSTALLING
2000F
50F of 25BS
ten koste van 4 auto
parkeerplaatsen
118F of 59BS
280F rekken of nietjes
plus
90F of 45BS
132F rekken of nietjes
plus
76F of 38BS
86F of 43BS
80F of 40BS
80F of 40BS
ten koste van 10 auto
parkeerplaatsen
80F of 40BS
ten koste van 10 auto
parkeerplaatsen
100F of 50BS
Legenda functies
Parkeervoorzieningen uitsluitend voor fietsen; rekken of nietjes
Vakken voor fietsen, snorfietsen en bromfietsen
Vakken voor fietsen, snorfietsen en bromfietsen ten koste van autoparkeerplaatsen
F = Fietsparkeerplaatsen
BS = Brom- of snorfietsparkeerplaatsen
toelichting:
De vakken hebben altijd een diepte van 2,00 meter. Dit is gelijk aan de lengte van zowel een fiets als een brom- en snorfiets. Voor een brom- en snorfiets is een breedte van 1,00 meter en voor een fiets is een breedte van 0,50 meter gehanteerd
In totaal ruimte voor 2960 fietsen
plus 836 fietsen of 418 brom- en snorfietsen
0m
50m
100m
d.d. 02 nov 2015
Leidseplein e.o.
Voorstel (brom-) fietsparkeren
Tekeningnummer
542-10
Exemplaar n.a.v.
-

Waarom een fietsvlonder

Onderdeel van de vernieuwing van het Leidseplein is het programma (brom-) fietsparkeren, vastgesteld door de gemeenteraad. Er worden voldoende brom- en fietsparkeerplekken gerealiseerd op en rond het Leidseplein om te voldoen aan de piekbelasting in het weekend. De gemeenteraad heeft bepaald dat een deel van de fietsparkeerplekken op het water bij de Melkweg wordt gerealiseerd. De fietsparkeervoorziening voorziet in plekken voor bezoekers van het Leidseplein en medewerkers van de Melkweg. De opgave is vastgesteld op 508 fietsparkeerplekken: 460 vanuit het programma (brom-)fietsparkeren en 48 te compenseren fietspakeerplekken op de vlonder bij de Melkweg, die als gevolg van de nieuwe vlonder verdwijnt. Daarnaast moet gekeken worden naar de gevolgen van de fietsparkeervoorziening op de directe omgeving. Het voorziet in plekken voor de medewerkers van de Melkweg naast plekken voor bezoekers van het Leidseplein uitgaansgebied. In totaal moet er voor 508 fietsen parkeerplekken gerealiseerd worden.

Om ervoor te zorgen dat de fietsparkeervoorziening goed gebruikt wordt, moet deze van twee kanten bereikbaar zijn: de hoofdtoegang zal aan de Lijnbaansgracht komen te liggen, met een tweede toegang in de vorm van een luie fietstrap naar het korte stukje van de Leidsegracht die de verbinding vormt met de Marnixstraat en de daaromheen gelegen uitgaansvoorzieningen (De La Marthea-ter, Bellevue theater etc.).

Met het maken van de vlonder kwam ook het verzoek om te kijken of er een eenduidige oplossing gemaakt kan worden voor de toegang naar de Melkweg. Momenteel staan mensen voor de voorstellingen in de Melkweg te wachten op de Lijnbaansgracht zelf: dit geeft overlast samen met de mensen die naar o.a. Cinecenter gaan en blokkeert de verbinding tussen de Leidsegracht met het Leidseplein. Door een grotere wachtzone te creëren als onderdeel van de vlonder wordt de situatie op de gracht veiliger.

De overkluizing heeft als extra voordeel dat er geen mensen meer in dit deel van de gracht kunnen vallen - iets wat helaas regelmatig voorkomt en waarvoor ook trappen aan de kadewanden gemaakt zijn om het makkelijker te maken uit de gracht te klimmen. Ten slotte komt er op dit punt veel drijfvuil in het water. Waternet kan er niet goed bij om schoon te maken



2

Lijnbaansgracht toen en nu



Nieuwe gebouwen aan de overzijde van de fabriek (archieffoto: 1889)



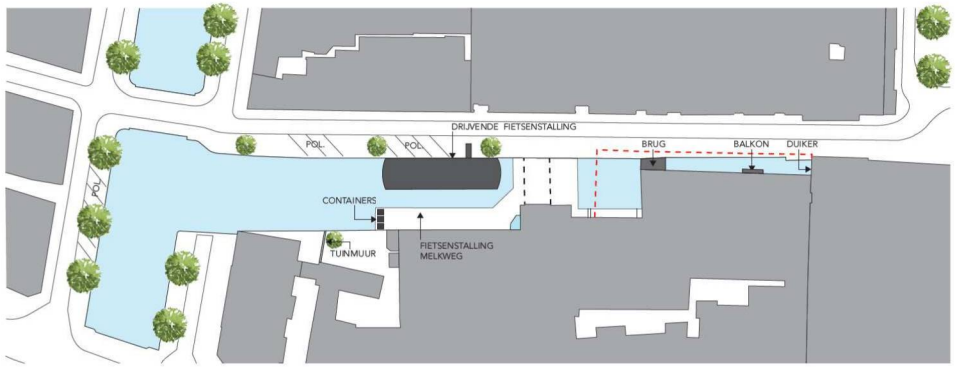
Lijnbaansgracht 231-238 (archieffoto: 1950 - 1955)

Lijnbaansgracht toen:

Het gebouw van de Melkweg was onderdeel van de 19e eeuwse suikerraffinaderij die hier aan beide zijden van de Lijnbaansgracht was gevesteigd. Vanaf 1970 wordt de Melkweg ingezet als cultureel centrum: eerst als tijdelijke voorziening, vanaf 1973 ontwikkelt het zich tot één van de toonaangevende podia voor Popcultuur in Amsterdam en Nederland.

De naastgelegen Stadsschouwburg is tussen 1892 - 1894 (ontwerp: Van Gendt en Springer) gebouwd. In 2009 is de grote uitbreiding aan de achterkant van de Stadsschouwburg gemaakt (ontwerp: Jonkman & Klinkhamer). In deze uitbreiding is o.a. de RABO-zaal gemaakt die over de Lijnbaansgracht steekt. Deze zaal wordt ook regelmatig voor programma's van de Melkweg gebruikt. Bezoekers voor deze zaal, die naar een evenement komen dat door de Melkweg wordt georganiseerd, gaan via de diensttoegang naar binnen.

Van het vroegere functies van de Melkweg zijn nog sporen te vinden: de naam refereert aan de tijd dat het een melkfabriek van de huidige Melkunie was (vanaf 1920 - 1969). De brug die speciaal vanuit Friesland naar Amsterdam was gehaald, is ook een overblijfsel van deze tijd. Deze brug is als icoon een duidelijke herkenbaar entree voor bezoekers van de Melkweg.



BESTAANDE SITUATIE

LEGENDA

--- BRUG MELKWEG

--- OVERHANG SSB

Lijnbaansgracht nu:

In de huidige situatie zijn er meerdere onderdelen waar bij het ontwerp voor de fietsvlonder rekening moet worden gehouden.

Op de huidige vlonder komen meerdere toegangen uit: vanuit de Melkweg én de Stadsschouwburg. Dit zijn o.a. de hoofdentree van de Melkweg en meerdere vluchtroutes die ook regelmatig ingezet worden voor als uitgangen bij grotere evenementen. De entree van de Melkweg is duidelijk herkenbaar door de oude brug: deze willen we ook behouden in het nieuwe ontwerp.

De glazen gang die aan de buitenkant van het bestaande gebouw is gemaakt tussen de hoofdentree van de Melkweg en de uitbreiding van de Stadsschouwburg, is bepalend is voor de uitvoering van de vlonder. De Melkweg heeft een vlonder die nu als toegang én vluchtroute dient. Deze vlonder sluit aan op de kade en functioneert aan de kant van de Melkweg ook als fietsenstalling.

Op de vlonder staan drie grote vuilcontainers voor de Melkweg. Dezen zullen een nieuwe locatie moeten krijgen binnen het ontwerp, waarbij rekening gehouden moet worden met de bereikbaarheid van de vuilophaal.

Deze locatie moet zorgvuldig gekozen worden, omdat anders de kans bestaat dat deze containers ook door de bezoekers van de Melkweg en gebruikers van de fietsenstalling gebruikt gaan worden.

De kade langs de Lijnbaansgracht verschilt over de hele lengte in hoogte: vanaf het Leidseplein gaat de kade omlaag tot het laagste punt bij de toegang van de Melkweg, daarna gaat die stijler omhoog naar de brug over de Leidsegracht.

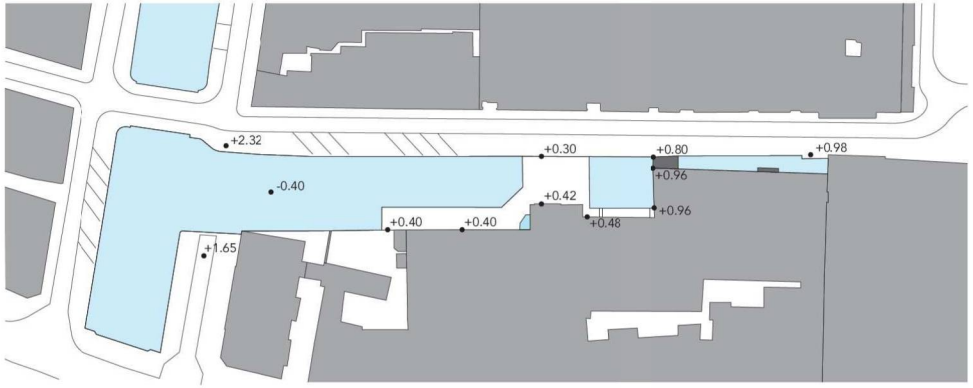
Onder de Stadsschouwburg is een duiker die de gracht via het Leidseplein met het oostelijk deel van de Lijnbaansgracht verbindt: deze moet bereikbaar blijven voor onderhoud.

Belanghebbenden:
Aan dit stuk gracht zijn er meerdere belanghebbenden. De Melkweg en de Stadsschouwburg liggen direct aan de nieuwe vlonder. De trap naar de Leidsegracht loopt langs hotel Amsterdam Inn. De tuin van het hotel sluit direct aan op de tuin van de Melkweg.

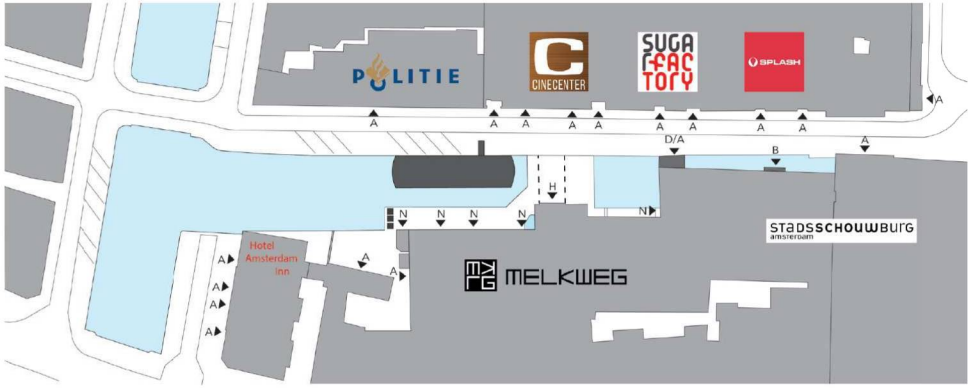
De Stadsschouwburg huist de Toneelgroep Amsterdam die zijn repetitieruimte direct aan het kleine stukje gracht heeft. Hier is ook een duiker die de gracht onder het Leidseplein door verbindt naar het oostelijke deel van de Lijnbaansgracht.

Tegenover de Melkweg liggen o.a.het Politiekantoor, Cinecenter, Sugar Factory en sportschool Splash.

In de Lijnbaansgracht ligt een boot die momenteel dient als fietsparkeervoorziening. Deze boot is bereikbaar vanaf de gracht zelf en ligt nogal in het zicht.

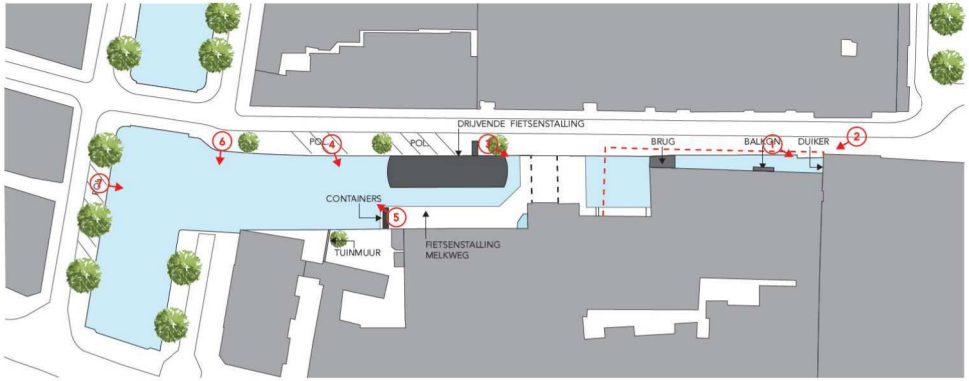


HOOGTES



ENTREES
LEGENDA
H HOOFDENTREE
N NOODUITGANG
D DIENSTINGANG
A ANDERE ENTREE


1


DRIJVENDE FIETSENSTALLING
POL
POL
BRUG
BALKON
DUIKER
CONTAINERS
TUINMUUR
FIETSENSTALLING
MELKWEG


2
BIERCAFE


3
Melkweg


4
HOTELBOOT FIEKE


5


6


7

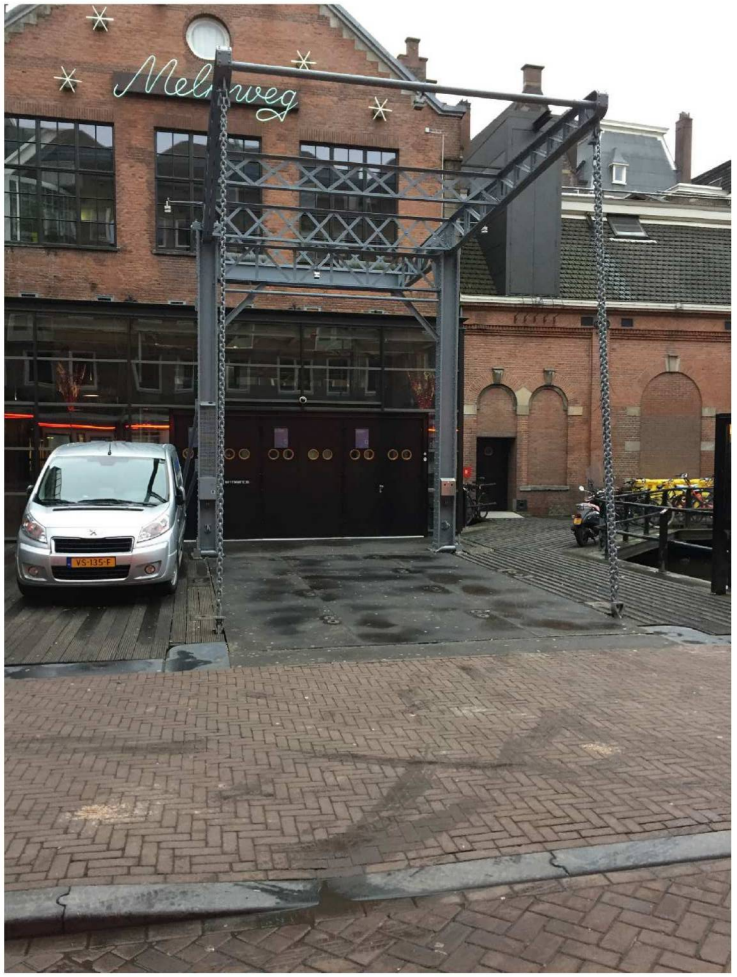
3

Ontwerp

Wat is de opgave:

Opgave:
- plek voor 508 fietsen, exclusief gevolgen voor directe omgeving;
- toegang en wachtgebied voor bezoekers Melkweg;
- deze twee stromen gescheiden houden;
- verbinding d.m.v. luie trap met fietsgoten naar de Marnixstraat;
- evt. overkluizing bij strook Stadsschouwburg.

Ontwerpoverwegingen:
- behouden van de brug als entreeduiding voor de Melkweg;
- er is een opstaande rand bij de tuinen van de Melkweg en het daarnaast gelegen Hotel Amsterdam Inn;
- één van de installatie bakken die in de tuin van de Melkweg staan, hangt over deze rand heen;
- met de vlonder ontstaat inkijk in de tuinen van de Melkweg en Hotel: hekwerk langs deze zone om dit te beperken;
- als er een vlonder komt, dan moet er anti-parkeervoorzieningen getroffen worden;
- 'boeksteunen' op de koppen van de fietsenstalling.

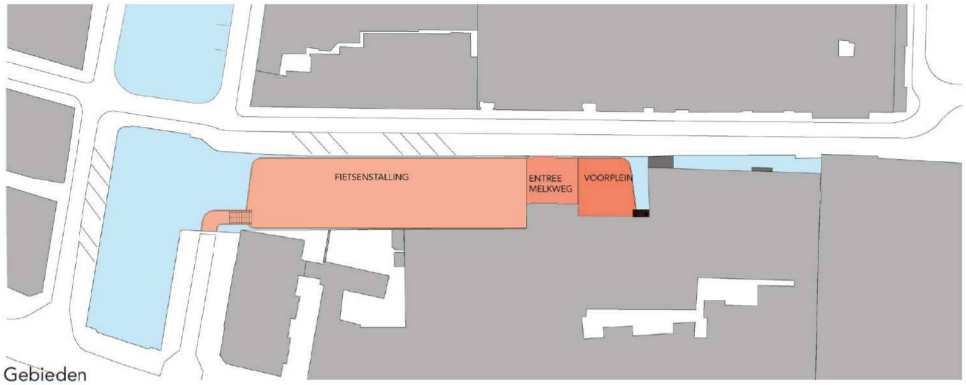


KES-004	Vrije hoogte boven oppervlakte water	Indien er een overkluizing gerealiseerd wordt dient er een vrije hoogte boven het oppervlakte water te zijn van 40cm ten opzichte van het waterpeil.
KES-007	Reversibel karakter	De objecten ten behoeve van de fietsparkeervoorziening dienen reversibiliteit en integraliteit als uitgangspunt te hebben.
KES-008	Beleving van water	Beleving van water behouden waar dat functioneel mogelijk is.
KES-009	Overkluizing langs Stadsschouwburg	Bij de Integrale welstandcie is overeenstemming voor behoud van het slootje langs de Stadsschouwburg.
KES-010	Aantal fietsparkeerplaatsen	Er dienen op de fietsparkeervoorziening 508st fietsen gestalt te kunnen worden.
KES-013	Scheiden van entrée's	Zorg voor een heldere scheiding van de functies van de fietsparkeervoorziening.
KES-014	Breedte dubbele rij fietsrekken	Wanneer de fietsrekken direct tegenover elkaar staan en deels in elkaar worden geschoven is een minimale stallingsbreedte van 2,4m noodzakelijk.
KES-015	Fietsgoten aan stijgpunt	Toegang naar de fietsparkeervoorziening in de vorm van een stijgpunt uitvoeren met een fietsgoot aan beide zijden van het stijgpunt.
KES-016	Breedte toegangstrap	De minimale breedte van een stijgpunt in de vorm van een trap voorzien van fietsgoten is 2.0m.
KES-017	Afwerking dek	Het toepassen van roosters als afwerking van de fietsparkeervoorziening wordt afgeraden.
KES-018	Hoogte vloer	De bovenzijde van de vloer van de fietsparkeervoorziening dient niet hoger te zijn dan de bovenzijde van het laagste punt van de aansluitende kade.
[illegible]	[illegible]	niet toegestaan.
KES-020	Afstemming UNESCO werelderfgoed	De ruimtelijke en architectonische kwaliteit zijn in lijn met het feit dat de fietsparkeervoorziening is gelegen in de bufferzone van UNESCO Werelderfgoed.
KES-021	Herkenbaarheid	De fietsparkeervoorziening is duidelijk herkenbaar vanuit de omgeving.
KES-022	Toegang fietsparkeervoorziening	De toegang van de fietsparkeervoorziening heeft een uitnodigend karakter.
KES-023	Aantal toegangen	Per fietsparkeervoorziening worden minimaal twee toegangen (in- en uitgangen) gerealiseerd.
KES-024	Locatie van de toegangen	De toegangen van de fietsparkeervoorziening sluit goed aan op de aanrijdroutes. 1 Toegang aan de Lijnbaansgracht en 1 toegang aan de Leidsegracht.
KES-025	Doorstroomcapaciteit	De fietsparkeervoorziening heeft voldoende doorstroomcapaciteit in de spits; de doorstroomcapaciteit wordt expliciet beargumenteerd.
KES-026	Kleurgebruik	Kleurgebruik is terughoudend en afgestemd op de omgeving.
KES-028	Functie fietsparkeervoorziening	Het uitgangspunt is een fietsparkeervoorziening doormiddel van een integrale oplossing, waarbij fietsparkeren een onderdeel is van het totaal.
KES-033	Gebruiksvriendelijke fietsparkeervoorziening	De toegangen van de fietsparkeervoorziening dienen gebruiksvriendelijk te zijn voor alle beoogde gebruikers.
KES-034	Mogelijkheid tot passeren	Voetgangers dienen elkaar in de fietsparkeervoorziening met de fiets aan de hand te kunnen passeren.

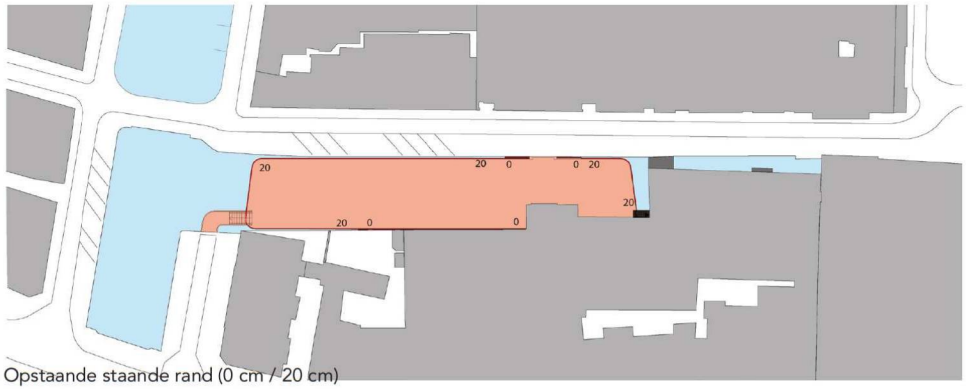
KES-036	Functionele verlichting	De fietsparkeervoorziening dient voldoende verlicht te zijn waarbij, voor de veiligheid, individuen en obstakels goed zichtbaar zijn, een goede oriëntatie mogelijk is en het licht bij draagt aan een uitnodigende sfeer.
KES-037	Vormgeving fietsparkeervoorziening	De fietsparkeervoorziening dient vrij te zijn van wanden en/of overkappingen.
KES-040	Layout fietsparkeervoorziening	De paden in de fietsparkeervoorziening zijn niet doodlopend.
KES-041	Maatregelen tegen hangplekken	De fietsparkeervoorzieningen nodigen niet uit om langer te verblijven dan nodig.
KES-042	Beperking vaste elementen	De fietsparkeervoorziening dient zodanig te zijn ontworpen dat zo min mogelijk vaste elementen aan de kade of in het water behoeven te worden toegepast.
KES-043	Slipweerstand dek	Het toegepaste materiaal van het dek heeft in alle omstandigheden voldoende slipweerstand.
KES-044	Dimensionering fietsparkeervoorziening	De leidraad Fietsparkeren van de CROW is leidend voor de maatvoering van de fietsparkeervoorziening.
KES-045	Type fietsrekken (2)	De fietsparkeervoorziening word uitgerust met enkellaags rekken die voldoen aan het keurmerk Fietsparkeur.
KES-046	Cameratoezicht	Het ontwerp van de fietsparkeervoorziening voorziet in de mogelijkheid om cameratoezicht aan te brengen.
KES-047	Maatregelen tegen vuilophoping	In de uitwerking dient rekening gehouden te worden met het voorkomen van vuilophoping.
KES-049	Voorkomen geluidsoverlast	In de uitwerking dient rekening gehouden te worden met het voorkomen van geluidsoverlast.
KES-050	Toepasbare materialen	De materialen en constructie zijn: a) Geluiddempend b) Geschikt voor intensief gebruik c) Krasbestendig d) Vandaalbestendig e) Eenvoudig te reinigen f) Glad afgewerkt g) Hoogwaardige uitstraling h) Eenvoudig te vervangen i) UV, water en vorstbestendig j) Levensduur: casco minimaal 40 jaar, inrichting minimaal 15 jaar k) brandveilig l) onderhoudsarm
KES-053	Lifecycle-cost	In de uitwerking dient rekening gehouden te worden met een optimalisatie van de Lifecycle-costs.
KES-055	Gratis parkeren	De fietsparkeervoorziening is gratis en openbaar toegankelijk.
KES-056	Toezicht	Er is geen menselijk toezicht op de fietsparkeervoorziening.
KES-057	Parkeerregime	In de fietsparkeervoorziening is hetzelfde parkeerregime van toepassing als in de openbare ruimte.
KES-059	Gebied verlaten	In de uitwerking dient rekening gehouden te worden met het zo spoedig mogelijk kunnen verlaten van het gebied door alle gebruikers.
KES-061	Logistiek Melkweg	Het faciliteren van het fietsparkeren dient niet ten koste te gaan van de logistiek rondom evenementen.

KES-062	Ruimte voor bezoekers Melkweg	De huidige breedte van de ophaalbrug, 4,0m, is onvoldoende om tijdens piekmomenten (o.a. vrijdagavond en zaterdagavond) alle verkeerstromen te faciliteren.
KES-063	Laden en lossen t.b.v. Melkweg	Het laden en lossen van de coaches van de artiesten op de opstellocatie coaches artiesten dient mogelijk te blijven.
KES-064	Vluchtwegen Melkweg	De vluchtroutes vanuit de Melkweg dienen ongehinderd voortgezet kunnen worden.
KES-065	Layout fietsparkeervoorziening (3)	Fietsparkeerplekken tussen de bestaande ophaalbrug en de Rabozaal is onwenselijk.
KES-066	Logistiek Stadsschouwburg	Het faciliteren van het fietsparkeren dient niet ten koste te gaan van de logistiek rondom evenementen.
KES-067	Overkluizing langs Stadsschouwburg (3)	Het overkluizen van de Lijnbaansgracht langs de Stadsschouwburg, het deel vanaf het balkon en zuidelijker, is ongewenst in verband met benodigde rust en concentratie van de gebruikers van de aanliggende repetitieruimte.
KES-068	Reversibel karakter (3)	De voorkeur gaat uit naar een tijdelijke oplossing welke vrij van de bestaande kades geconstrueerd is.
KES-069	Reversibel karakter (4)	De objecten ten behoeve van de fietsparkeervoorziening dienen reversibiliteit en authenticiteit als uitgangspunt te hebben.
KES-075	Vuilcontainers Melkweg	Het ophalen van de vuilcontainers van Melkweg dient gelijk aan de bestaande situatie plaats te kunnen vinden.
KES-077	Onbedoelde voertuigen weren	Het betreden van onbedoelde voertuigen op de fietsparkeervoorziening dient voorkomen te worden.
KES-078	Extra parkeerplaatsen	Er is behoefte aan extra parkeerplaatsen voor dienstvoertuigen voor de politie in de buurt van de Lijnbaansgracht.
KES-080	Bevoorrading Melkweg	De bevoorading dient vanaf de kade á niveau via de toegang van de RABOzaal plaats te kunnen vinden .
KES-083	Locatie vuilcontainers Melkweg	In het ontwerp dient rekening te worden gehouden met een opstellocatie voor de vuilcontainers van de Melkweg.
KES-084	Ophalen vuilcontainers Melkweg	De vuilcontainers zouden via het water kunnen worden opgehaald/geleegd.
KES-085	Geleiding bezoekers Melkweg	Voor de geleiding van bezoekers voor de Melkweg dient de mogelijkheid tot het plaatsen van hekken mogelijk te zijn.
KES-086	Bereikbaarheid duiker voor onderhoud	Ten behoeven van inspectie en onderhoud dienen beide duikerbuizen bereikbaar te zijn met een boot.
KES-089	Sprinkleraanzuigpunt Stadsschouwburg	Het bestaande aanzuigpunt voor de sprinklerinstallatie van de Stadsschouwburg dient zijn functie te kunnen blijven vervullen.
KES-090	Afwerking dek (2)	Het oppervlak waarop de uit de Melkweg vluchtende mensen terecht komen dient vlak en stroef te zijn.
KES-091	Doorstroomcapaciteit (2)	De vrije ruimte tussen de gevel van de Melkweg en de geparkeerde fietsen dient minimaal 1,5m te zijn.
KES-092	Aantal toegangen (2)	Ten behoeve van vluchtende mensen is minimaal 1 toe-/uitgang vanaf de fietsparkeervoorieningen naar de aangrenzende kade noodzakelijk.
KES-093	Brandbestrijding Melkweg	Er dient in het ontwerp rekening gehouden te worden met het bestrijden van de brand door de brandweer.
KES-094	Maximale afstand tot bluswater	De brandweer dient het bluswater op maximaal 10,0m van de gevel van de Melkweg te kunnen benaderen.
KES-096	Benaderen bluswater (2)	De brandweer heeft aangegeven dat wanneer de bluswagen op een 2-tal aansluitpunten op de kade kan aansluiten, welke door middel van een leidingenstelsel verbonden zijn met een 2-tal afnampunten langs de gevel van de Melkweg, het bluswater voldoende dichtbij de brandhaard bereikbaar is.

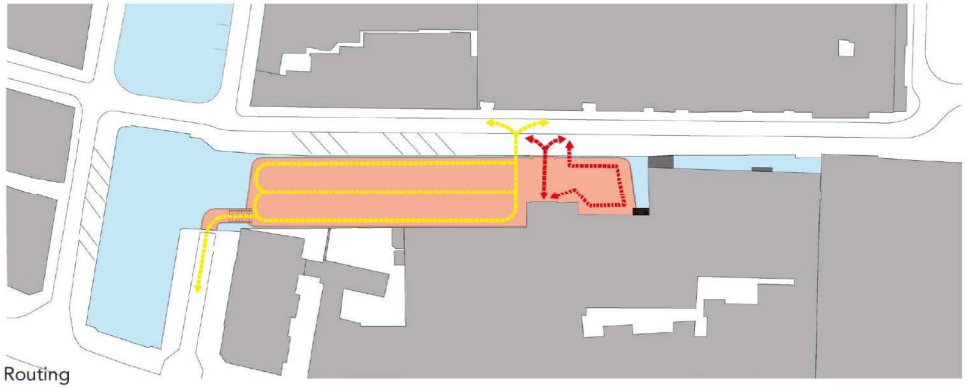
KES-097	Ontwerp blusleiding	Het leidingstelsel dient ontwopren te worden op basis van de NEN 1594.
KES-102	Type fietsrekken (4)	Bij voorkeur fietsrekken met hoog-laag-systeem toepassen
KES-103	Type fietsrekken (5)	De hart-op-hart afstand van de fietsrekken dient 40cm te zijn
KES-105	Breedte paden met manoeuvreerruimte	De minmale breedte van de gangpaden met manoeuvreerruimte voor het stallen van fietsen dient 2,10m te zijn
KES-106	Breedte paden	De minmale breedte van de gangpaden dient 1,0m te zijn
KES-110	Omgeving fietsparkeervoorziening	Omgeving van de fietsparkeervoorziening is zo ingericht dat deze niet uitnodigt tot het wild stallen van fietsen
KES-111	Functionele verlichting (2)	De fietsparkeervoorziening dient voldoende verlicht te zijn waarbij, voor de veiligheid, individuen en obstakels goed zichtbaar zijn, een goede oriëntatie mogelijk is en het licht bij draagt aan een uitnodigende sfeer.
KES-114	Maatregelen tegen vuilophoping (2)	In de uitwerking dient rekening gehouden te worden met het voorkomen van vuilophoping in/onder het randelement.
KES-115	Vandaalbestendige armaturen	Verlichtingsarmaturen dienen vandaalbestendig te zijn.
KES-116	Locatie armaturen	Verlichtingsarmaturen dienen slecht bereikbaar te zijn tegen vandalisme.
KES-117	Onderhoud armaturen	Verlichtingsarmaturen dienen onderhoudbaar te zijn.
KES-119	Aantal afvalbakken	Er dienen minimaal 3 afvalbakken van 200L geplaatst nabij de fietsparkeervoorziening geplaatst te worden.
KES-120	Locatie afvalbakken	De afvalbakken dienen geplaatst te worden dat mensen hun afval deponeren voordat ze de fietsparkeervoorziening optreden en daar waar mensen langere tijd verblijven op de fietsparkeervoorziening
KES-122	Trap helling	De helling van de trap dient tussen de 1:4,5 en 1:6 te zijn.
KES-129	Afscherming particulier terrein	Er dient een afscherming geplaatst te worden op de bestaande kade langs de tuin van particulier terrein.
KES-130	Afscherming fietsrekken	Er dient een afscherming geplaatst te worden tegen de koppen van de fietsrekken.
KES-131	Vormgeving afscherming	Het uiterlijk van de afscherming aan de koppen van de fietsrekken dient niet gelijk te zijn aan het uiterlijk van de tuinafscherming.
KES-132	Afwerking brug Melkweg	Er dient een duidelijk verschil te zijn in afwerking van de bestaande brug Melkweg en de afwerking van het dek.
KES-133	Vormgeving trap	De trap dient los te zijn van de kade.
KES-137	Locatie vuilcontainers Melkweg (2)	De opstellocatie voor vuilcontainers van de Melkweg is in op het terrein van de Melkweg
KES-138	Vitrine kasten Melkweg	Het is de wens om de 2 vitrinekasten, welke in de huidige situatie aanwezig zijn, te behouden.
KES-139	Zichtbaarheid Melkweg	Het is de wens dat de Melkweg beter zichtbaar is vanaf het plein.
KES-141	Toegang in afscherming	De toegang tot het particulier terrein door de afscherming dient voldoende breed te zijn.
KES-154	Gripstrip detaillering	Indien de slipweerstand van het dek door middel van een gripstrip wordt verkregen dient de gripstrip uitgevoert te worden met een zwaluwstaartverbinding.
KES-155	Slipweerstand trap	Het toegepaste materiaal van de trap heeft in alle omstandigheden voldoende slipweerstand.
KES-156	Maatregelen t.b.v. beheer (2)	Het randelement dient eenvoudig demontabel te zijn ten behoeve van beheer en onderhoud.
KES-158	Vormgeving fietsparkeervoorziening (2)	Het beeld van de fietsparkeervoorziening dient in uiterlijk niet overeen te komen met brug Melkweg.



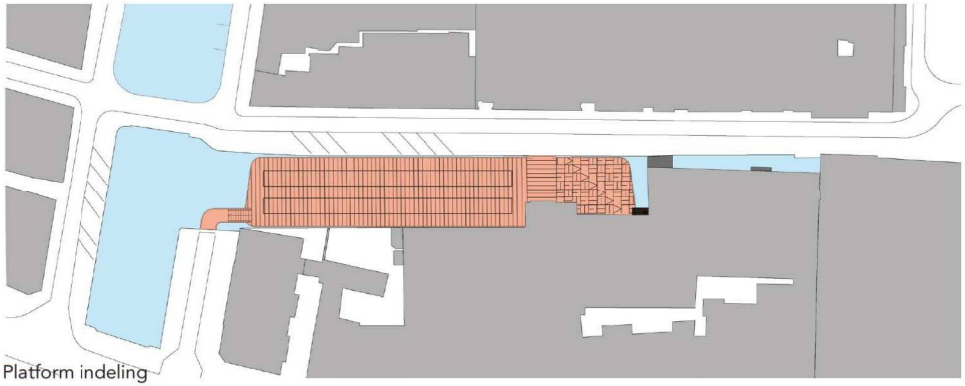
Gebieden



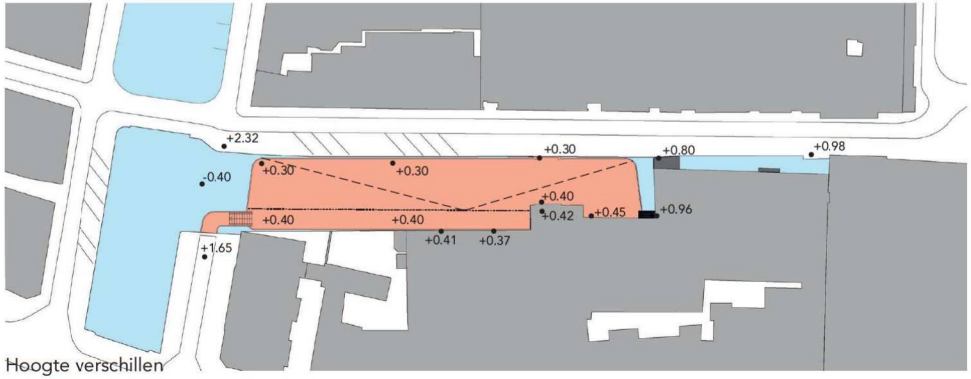
Opstaande staande rand (0 cm / 20 cm)



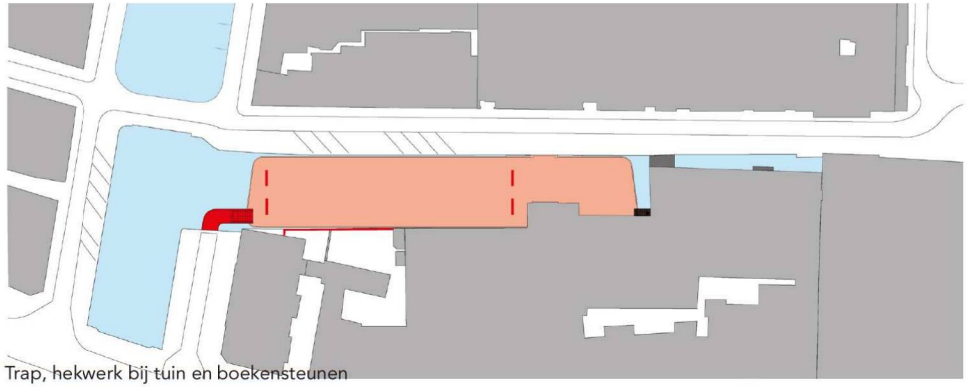
Routing



Platform indeling



Hoogte verschillen



Trap, hekwerk bij tuin en boekensteunen

De fietsvlonder

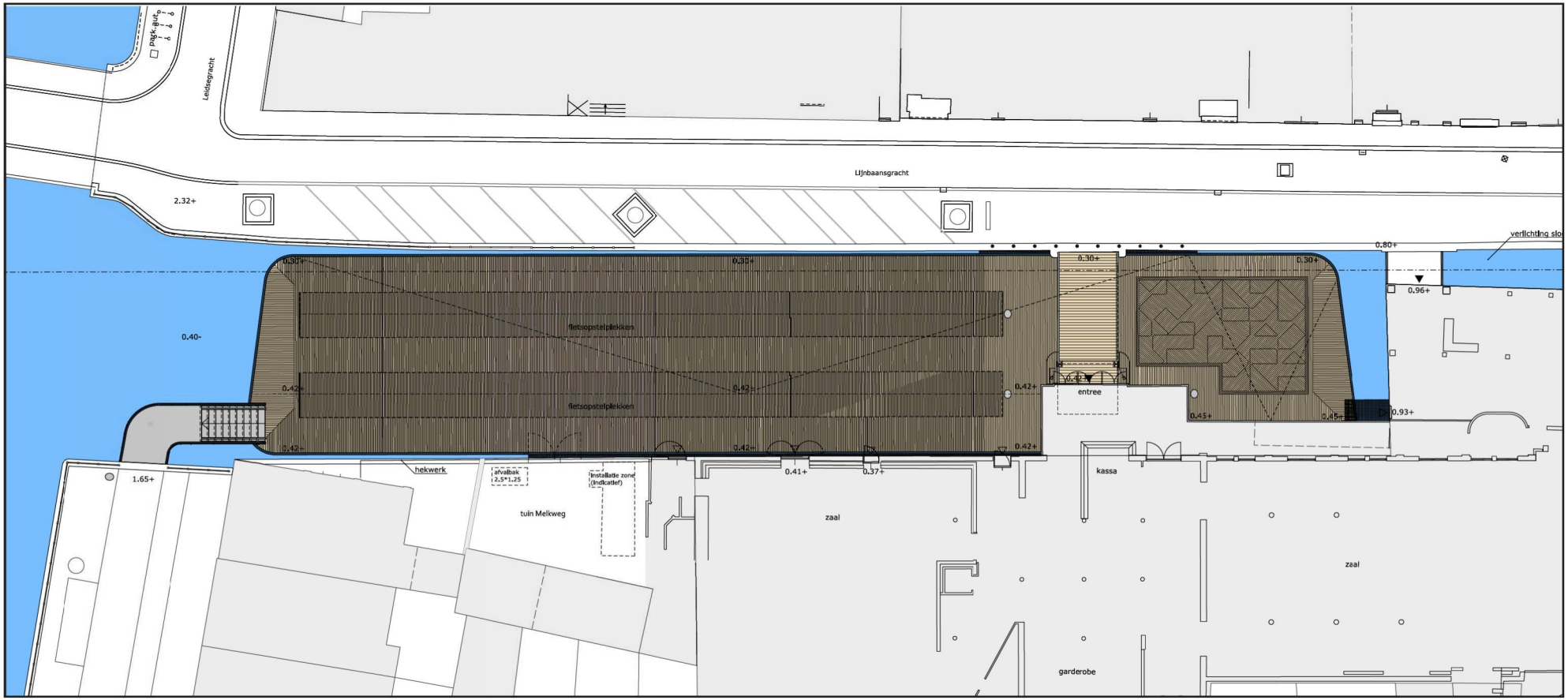
Afmetingen:
oppervlakte: ca. 1000m2
maximale breedte: ca. 14 meter (aan de kant van de fietsrekken)
minimale breedte: ca. 9.3 meter (bij diensttoegang)
totale lengte: ca. 79 meter (inclusief strook bij SBB)

De fietsvlonder komt als zwevend element tussen de kades te hangen. In plaats van de vlonder van wand tot wand de gracht te laten vullen, komt de vlonder los van de kade: de kade zelf draait hier weg naar de brug over de Leidsegracht.

Door de vlonder los te halen van de kade, kunnen fietsen niet tegen de kadewand geplaatst worden. De afstand tussen de kade en de vlonder variëert van ca. 18 centimeter bij het voorplein van de Melkweg tot zo'n 65 centimer bij de kop van de vlonder aan de kant van de Leidsegracht.

In het ontwerp zijn er een paar beeldbepalende elementen:
- de rand om de vlonder;
- het patroon van het dek;
- de trap die de vlonder met de Marnixstraat verbindt;
- het hekwerk langs de tuinen van de Melkweg en het hotel;
- 'boekensteunen' op de koppen van de fietsenstalling.

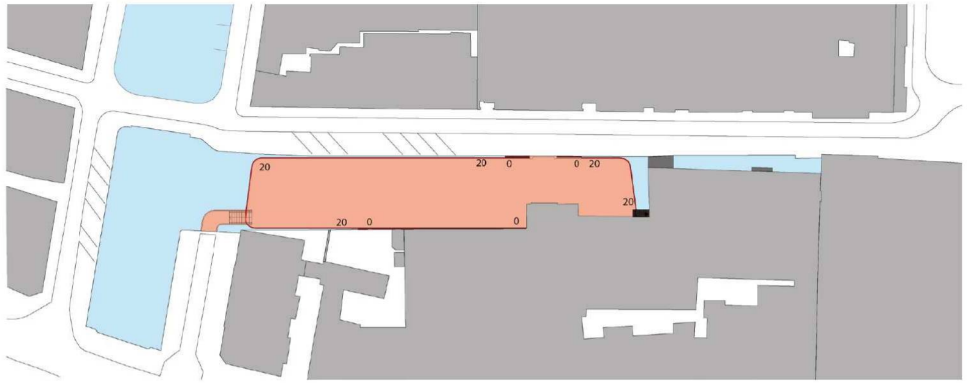
De vlonder wordt in verschillende functie-zones opgesplitst: dit wordt ook meegenomen in hoe het dek behandelt en ingedeeld wordt. De bezoekers van de Melkweg en gebruikers van de fietsvoorziening moeten makkelijk gescheiden kunnen worden. Dit geeft een drie deling in de vlonder: fietsers, entree van de Melkweg en wachtzone.

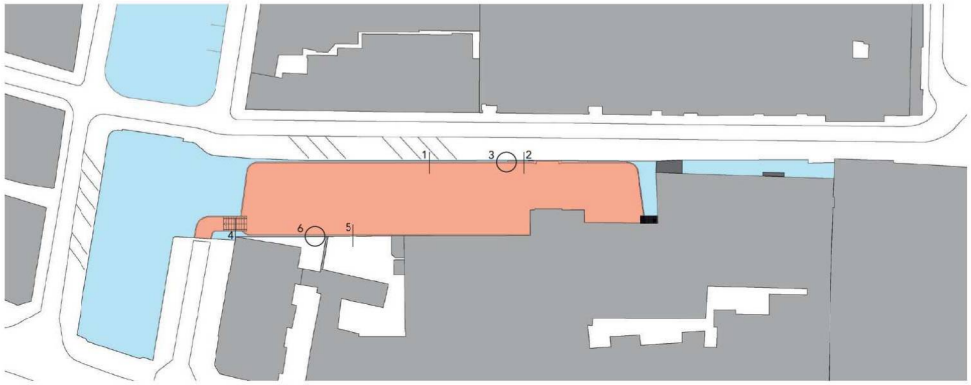


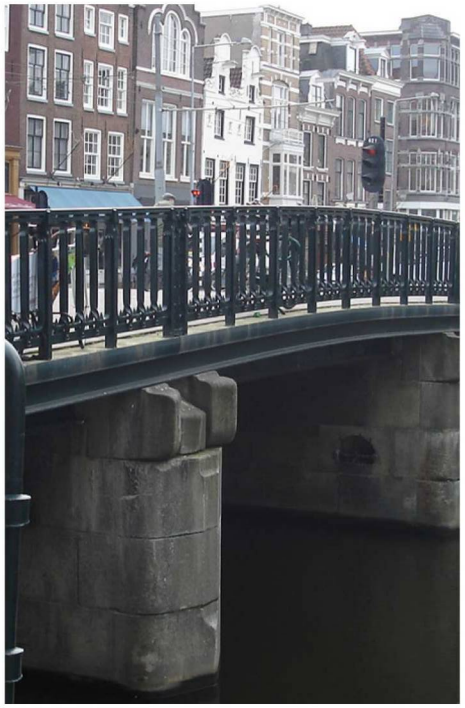


impressie fietsvlonder



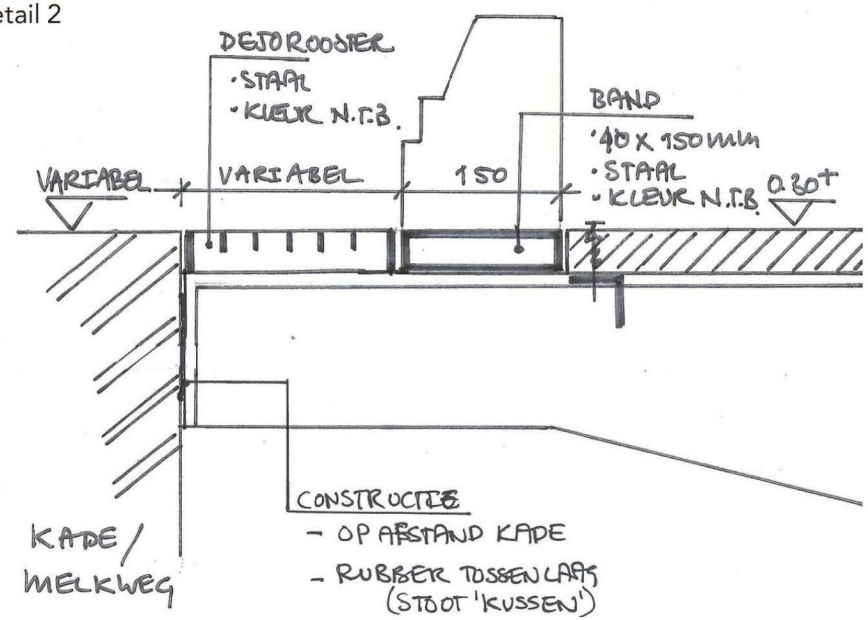

20
20
0
0
20
20
20
0
0

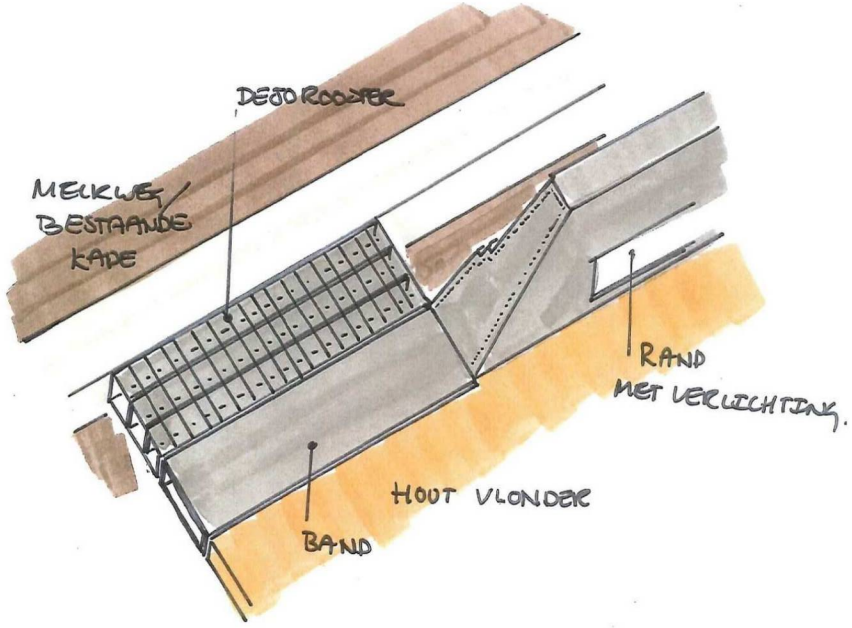

1
3
2
6
5
4





Detail 2


DEJOROOSTER
· STAAL
· KLEUR N.T.B.
BAND
· 40 X 150 mm
· STAAL
· KLEUR N.T.B.
VARIABEL
VARIABEL
150
0.30+
CONSTRUCTIE
- OP AFSTAND KADE
- RUBBER TUSSENLAAG (STOOT 'KUSSEN')
KADE / MELKWEG


DEJOROOSTER
MELKWEG BESTAANDE KADE
RAND MET VERLICHTING
HOUT VLONDER
BAND

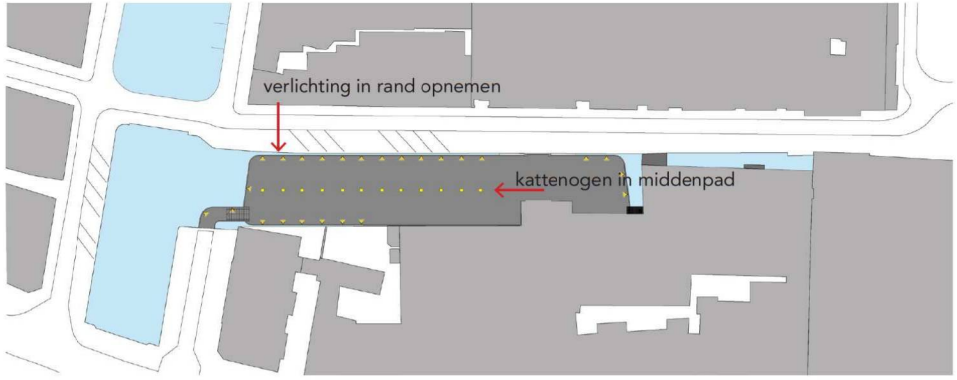
De rand

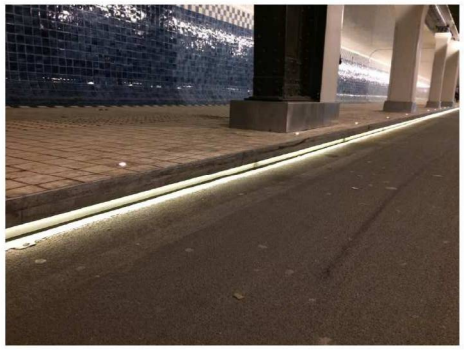
Functie: opstaande rand voor veilgheid en verlichting
Materiaal: staal
Ontwerp: gebaseerd op bestaande brugranden

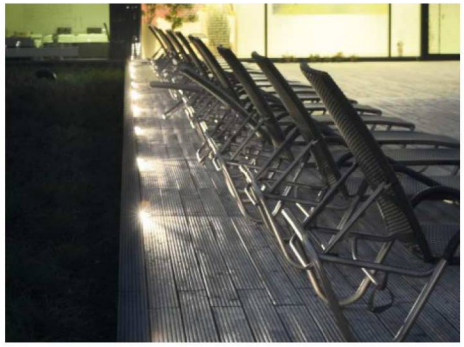
De vlonder komt als zwevend dek boven het water te hangen. Om dit in beeld te versterken, wordt de vlonder van de kade afgepeld en krijgt een verhoogde rand. Deze rand is overal 20cm hoog behalve bij de hoofdentree en de nooduitgangen van de Melkweg. Daar is het gelijk met de houten vloer van de vlonder.

De rand krijgt een eigen vormtaal, die verwijst naar de brugranden in Amsterdam die een duidelijke stalen (geprofileerde) band hebben. In de rand wordt verlichting opgenomen.

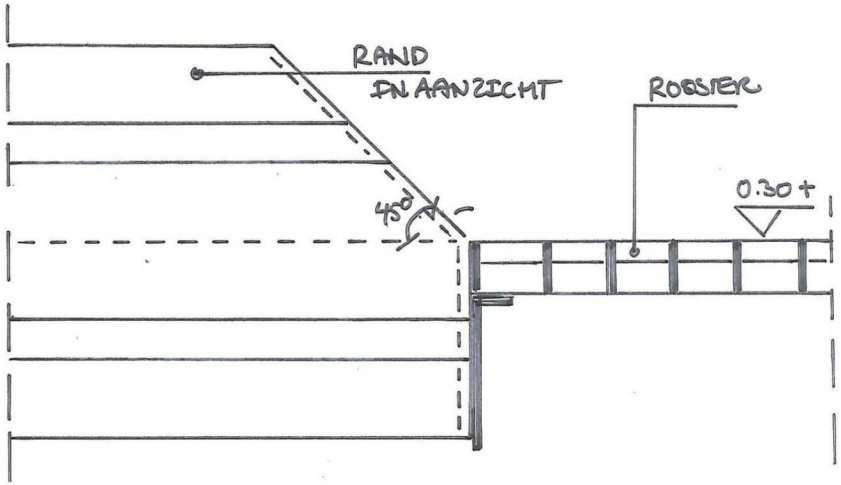
kleur randdetail en rooster: Akzo Nobel Bleu 2600 sablé.

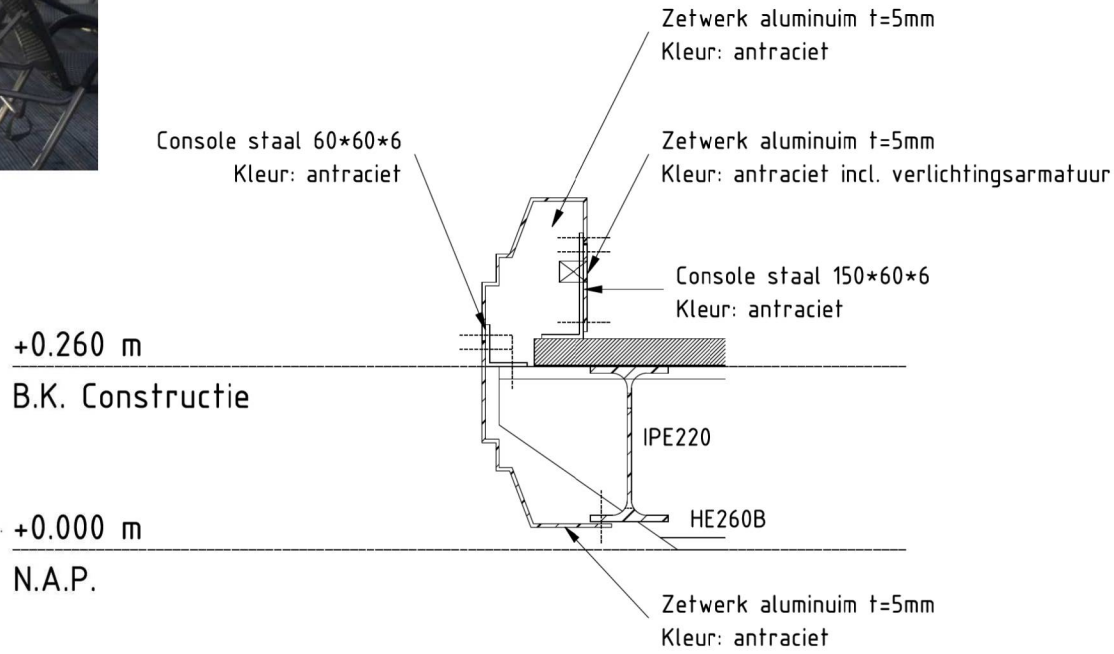




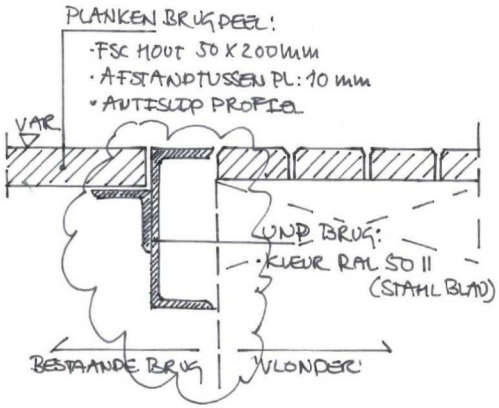


Detail 3





Detail 1



NB: CONDITIE BESTAANDE BRUG IS ONBEKEND
DIT DETAIL KAN PAS GOED BEPAALD WORDEN
IN HET WERK.
(ZIE FOTO'S VOOR HUIDIG DEK BESTAANDE BRUG).

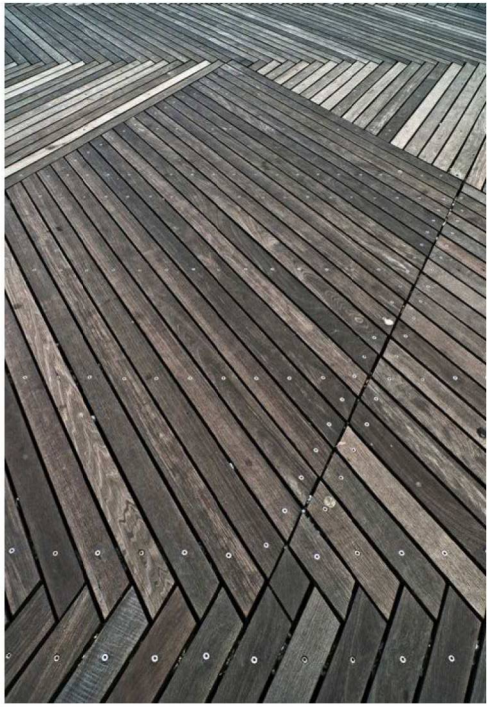
detail aansluiting bestaande brug/ vlonder



detail bestaande brug, randdetail nog onbekent



Wilhelminahof



Schouwburgplein



antislipprofiel Theo Fransmanbrug



antislipprofiel: voorbeeld

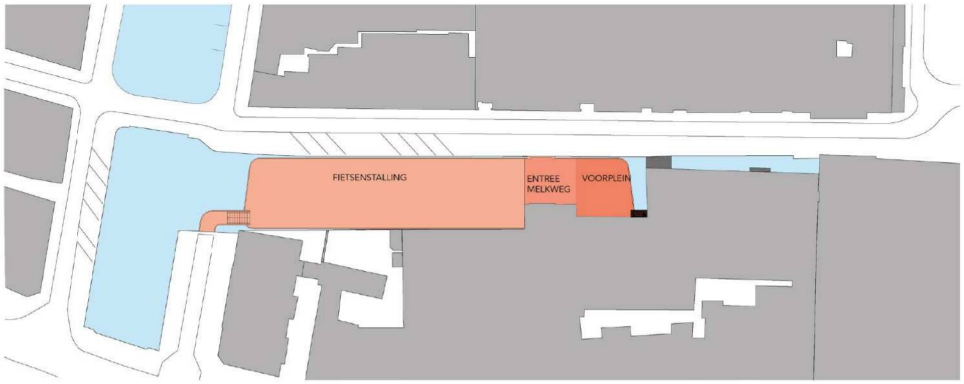
Het platform

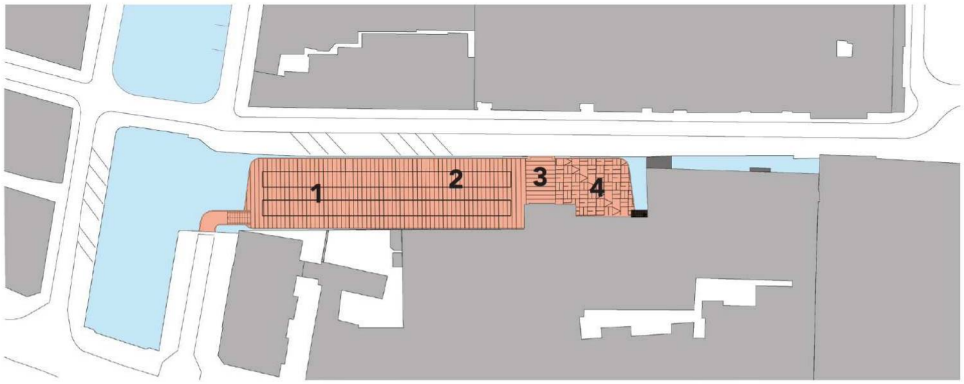
Functie: zonering gebieden op de vlonder
Materiaal: houten planken met anti-slip op n.t.b. contsructie
Ontwerp: onderverdeling naar functioneel en speciaal ontwerp

Voor de indeling op de vlonder zijn verschillende benaderingen bestudeerd. In eerste instantie is gekeken of er met één en hetzelfde patroon toch duidelijke zonering gemaakt kan worden. Dit kan bijvoorbeeld d.m.v. verschillende kleuren. Of door de richting waarin de planken liggen te veranderen.

Naar aanleiding van de eerste studie naar de gebieden en bijbehorende functies, is gekozen op een verdeling naar functie. Dit geeft drie duidelijk verschillende zones.

1. Loopgebieden van de fietsenstalling zone.
- De planken in de loopgebieden van de fietsenstalling zone worden dwars op de looprichting gelegd. Hier zijn de planken 9cm breed met een kier van 1cm
2. Parkeergebieden van de fietsenstalling zone
- De planken in de parkeergebieden van de fietsenstalling zone zijn smaller en hebben een kier van 0,5cm. Hierdoor wordt het fietsparkeer zone duidelijk aangegeven en kunnen er moeilijk sleutels tussen de kier vallen.
3. Entree brug
- Van de oude archief foto's van de brug is te zien dat het oorspronkelijk was gedekt met brede stoere houten planken. De intentie is de vloer van de brug schoon te strippen en te herstellen naar het vroegere dek met houten planken. Dit geeft het entree naar de Melkweg duidelijk aan.
4. Voorplein: het tapijt
- Voor het voorplein is het zeer grafische logo van de Melkweg als uitgangspunt genomen. Dit logo is vertaald in abstrakte vierkanten die samen de wachtruimte voor de bezoekers van de Melkweg aangeeft (zie volgende pagina's).



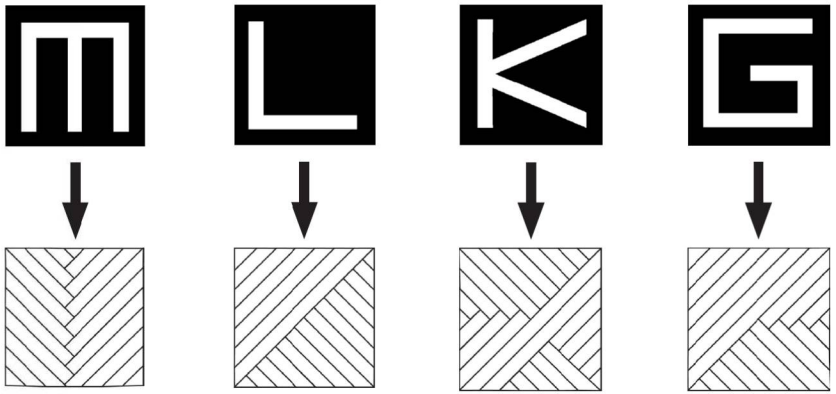


Het houten tapijt:

Logo Melkweg



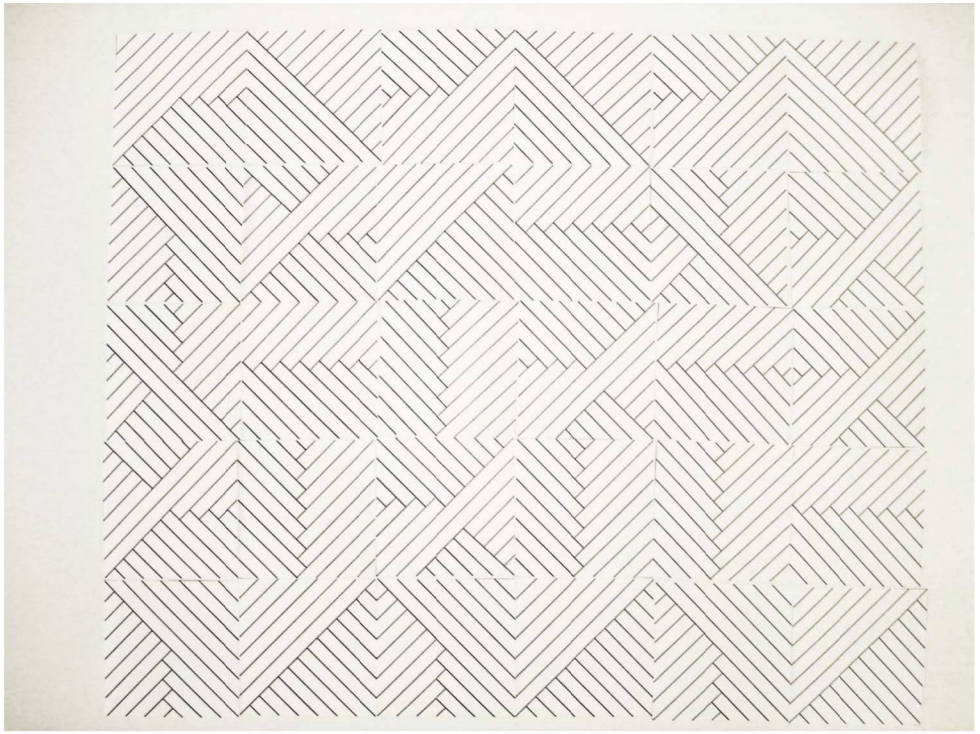
Vertaling van de letters in modules voor plankering
ca. 2 x 2 meter

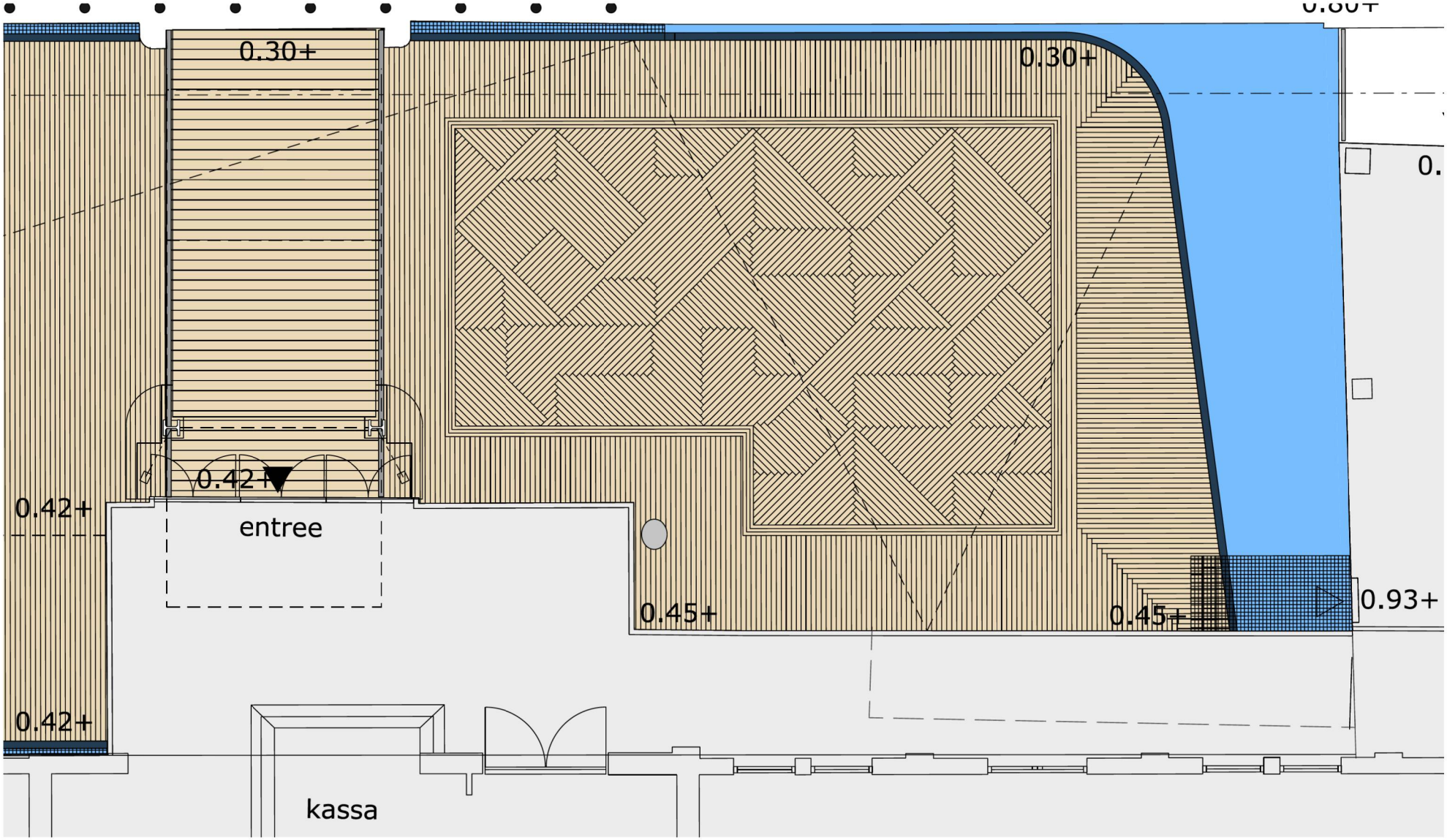


Tapijt schetsstudie 1



Tapijt schetsstudie 2

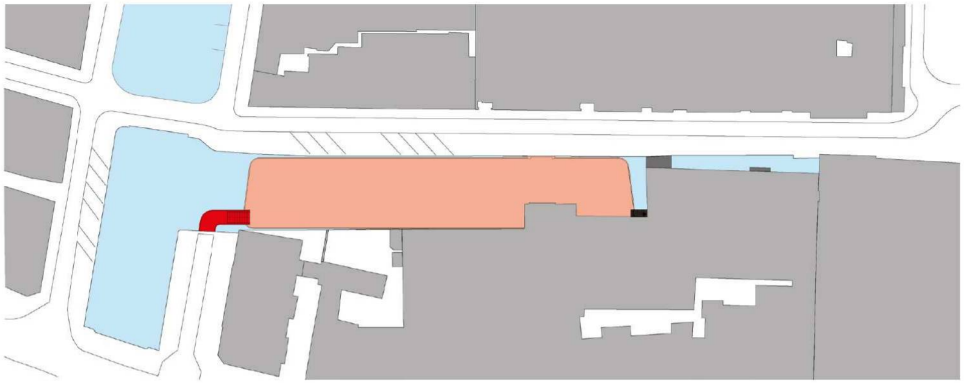


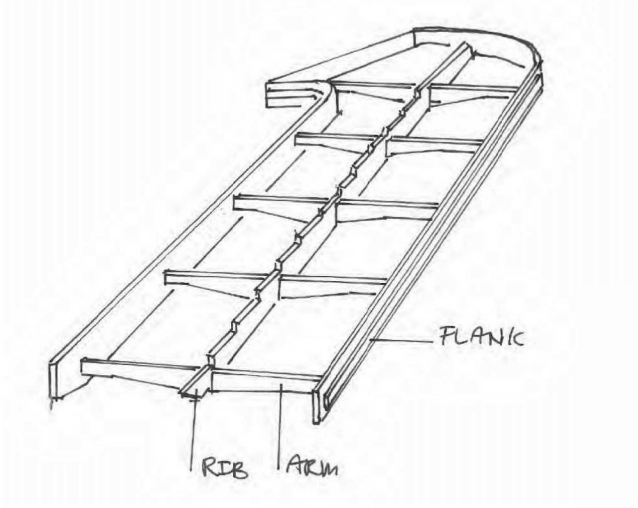


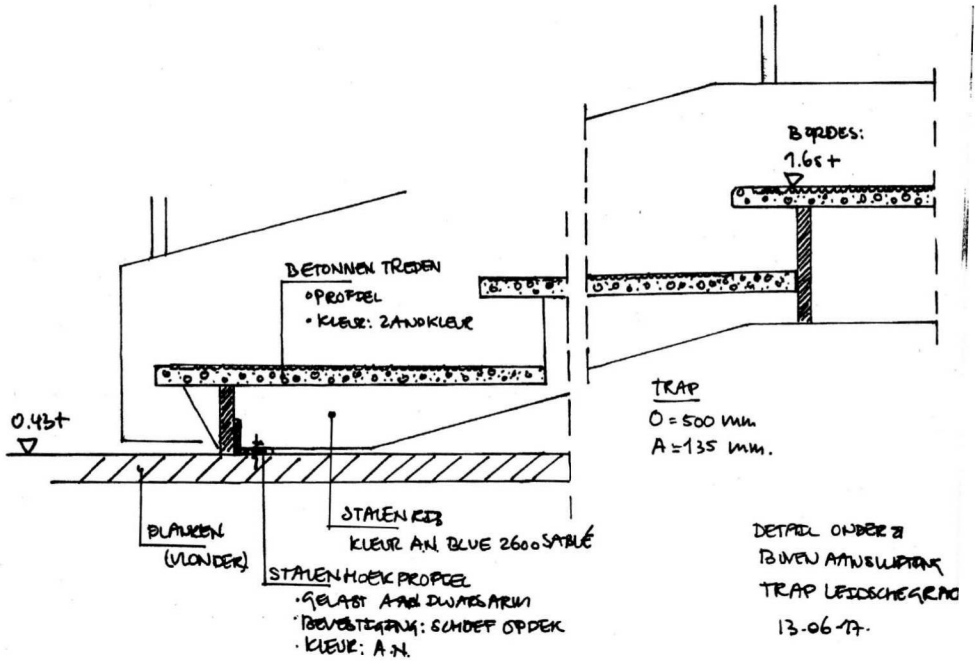
Deelplattegrond van entreegebied Melkweg

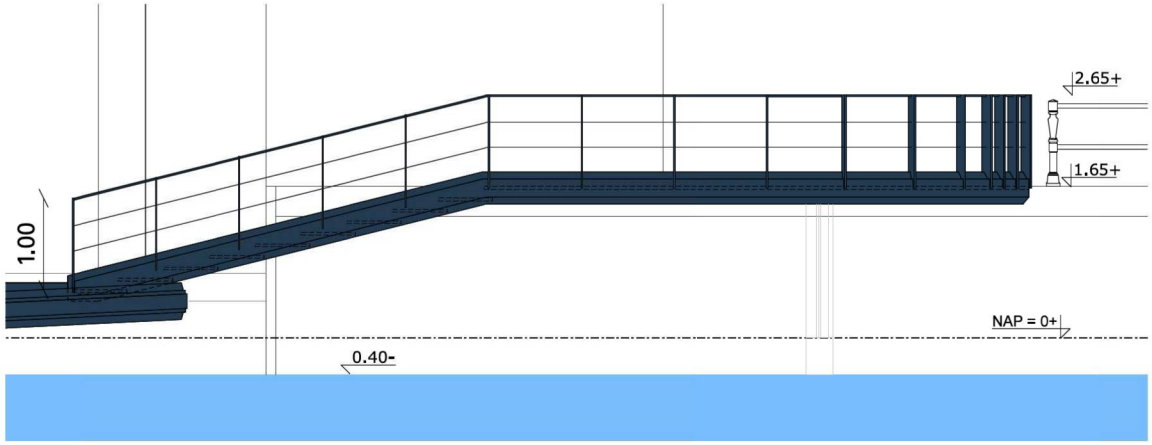







FLANK
RIB
ARM


BORDES:
1.65+
BETONNEN TREDEN
• PROFIEL
• KLEUR: ZANDKLEUR
TRAP
O = 500 mm
A = 135 mm.
0.45+
PLANKEN
(VLONDER)
STALEN RIB
KLEUR A.N. BLUE 2600 SABLÉ
STALEN HOEK PROFIEL
• GELAST AAN DWARSARM
• BEVESTIGING: SCHROEF OPDEK
• KLEUR: A.N.
DETAIL ONDER ZIJ
BOVEN AANSLUITING
TRAP LEIDSCHEGRACHT
13-06-17.


2.65+
1.65+
1.00
NAP = 0+
0.40-


1
2
3
4
5
6

De trap

Functie: verbinding met Marnixstraat
Materiaal: stalen constructie met betonnen treden
Ontwerp: onderdeel van bovenliggende kade, zwevend boven dek

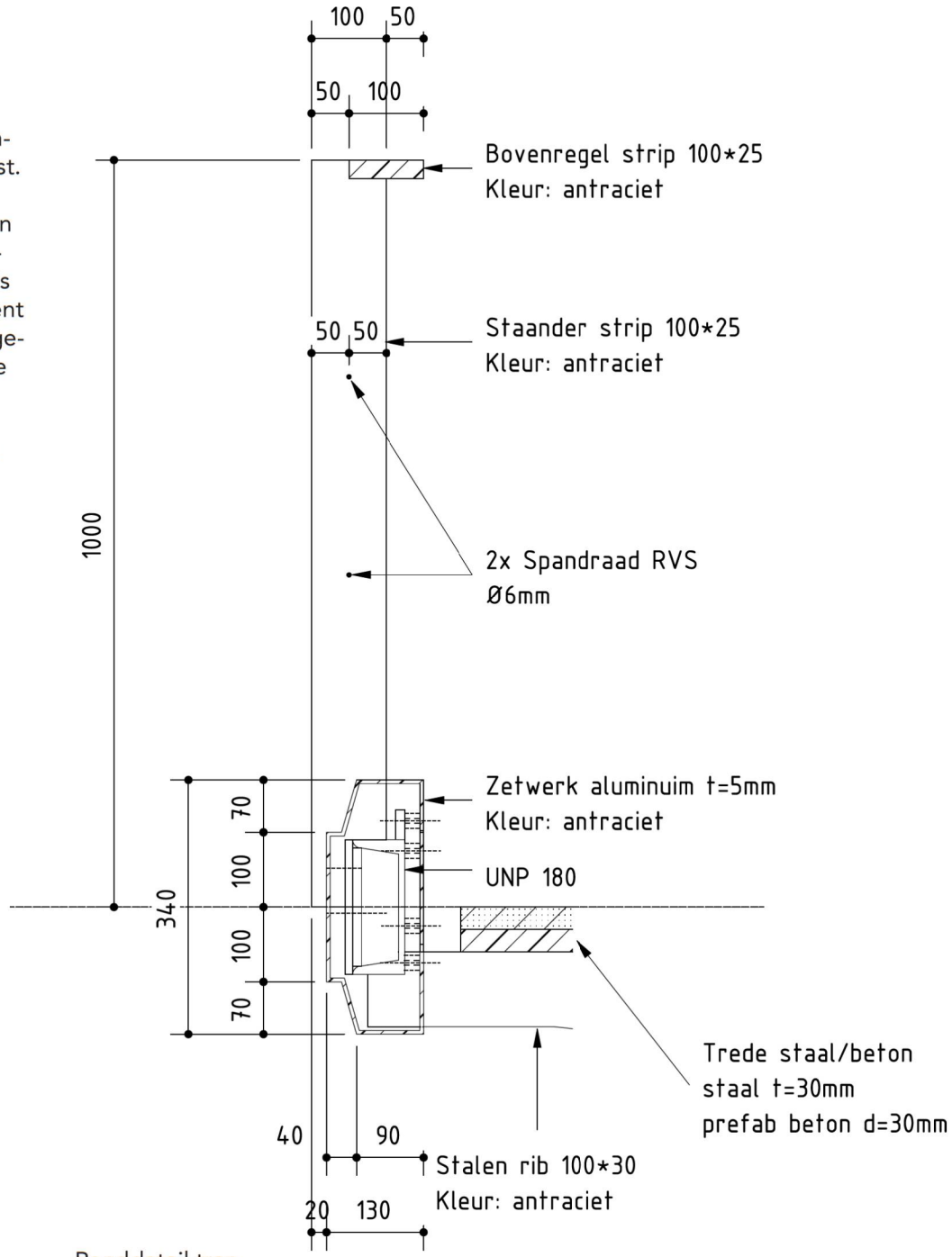
De trap wordt uitgevoerd met luie op- en aantrede zodat die makkelijk en comfortabel genomen kan worden. Aan beide zijden worden er fietsgoten geplaatst.

In vormtaal wordt de opstaande rand van het dek vereenvoudigd overgenomen voor de flanken van de trap. De treden worden uitgevoerd in een robuster materiaal: prefab betontreden in een n.t.b. kleur. De bedoeling is dat de trap los is van de vlonder: hierdoor wordt de trap net als de vlonder een losstaand element die de hogere kade met de vlonder verbindt. De bordes aan de bovenkant is gelijkvloers met de deksteen van de kade en staat ook los hiervan met een ruimte tussen van 1cm.

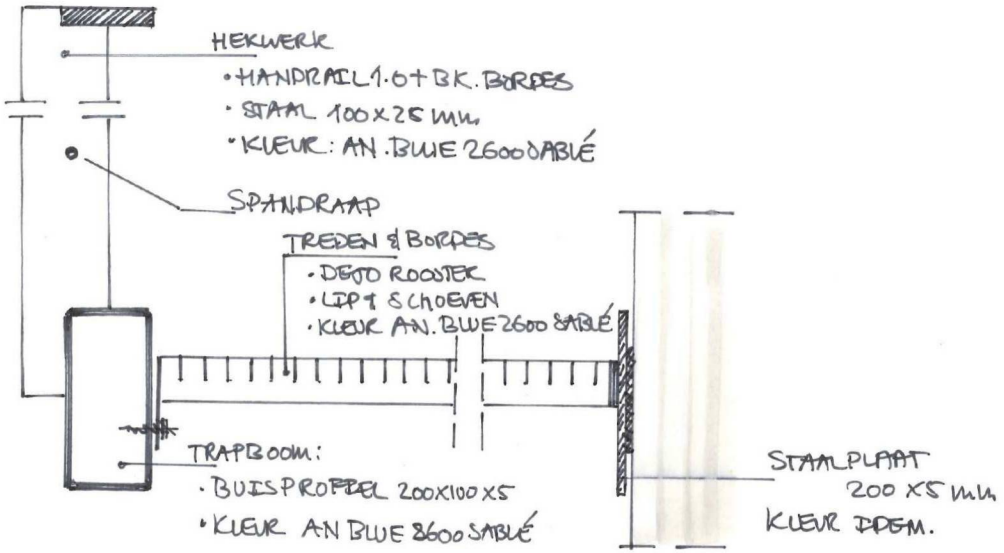
Het bestaande hekwerk op de kade moet wel ingekort worden om toegang te creeeren naar de bordes van de nieuwe trap.

Kleur staalwerk: Akzo Nobel Bleu 2600 sablé.
Kleur treden: zandkleur
Op- en aantrede: 135 x 500 mm
Bovenkant hekwerk: 1.0 m t.o.v. b.k. treden en bordes

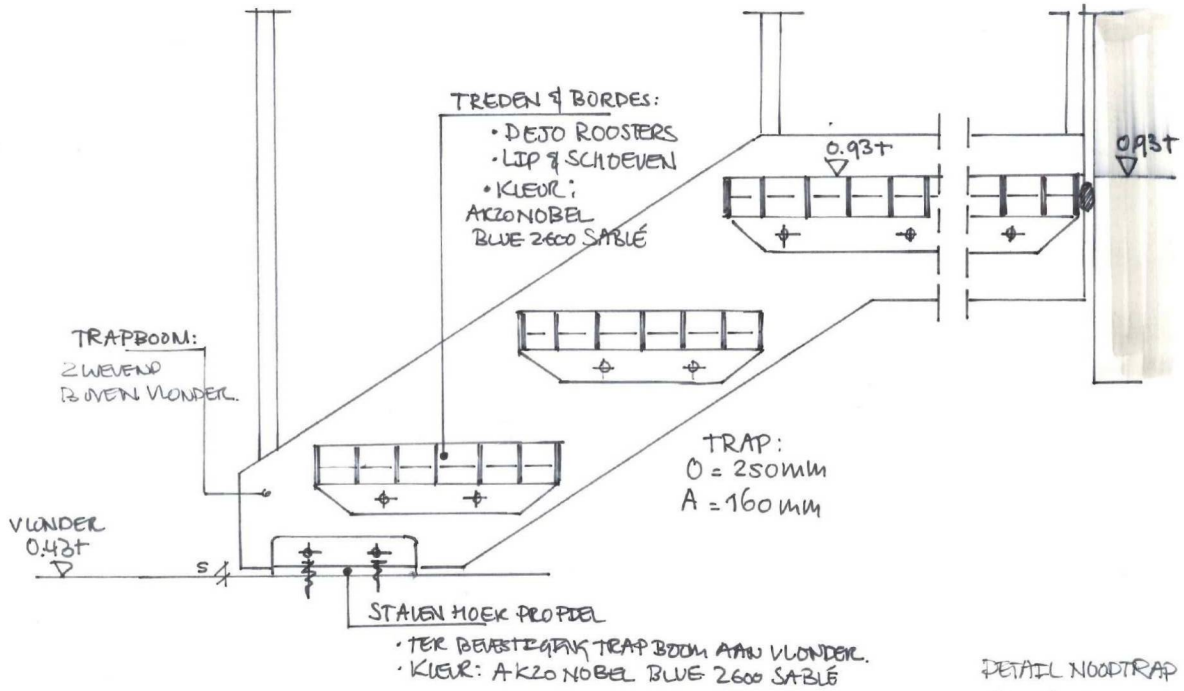




Randdetail trap



DETAIL NOODTRAP
B-06-17.

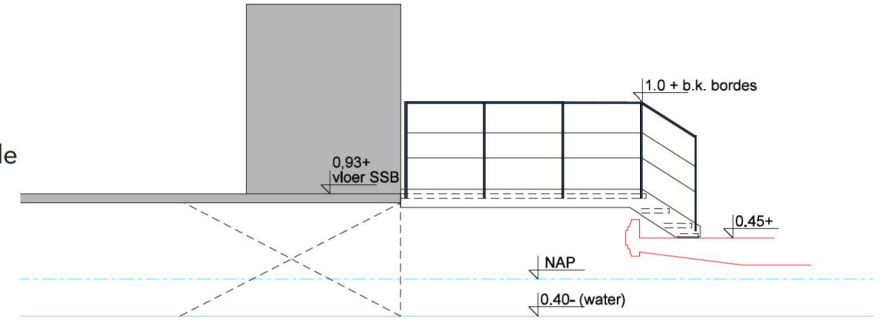


DETAIL NOODTRAP
B-06-A.

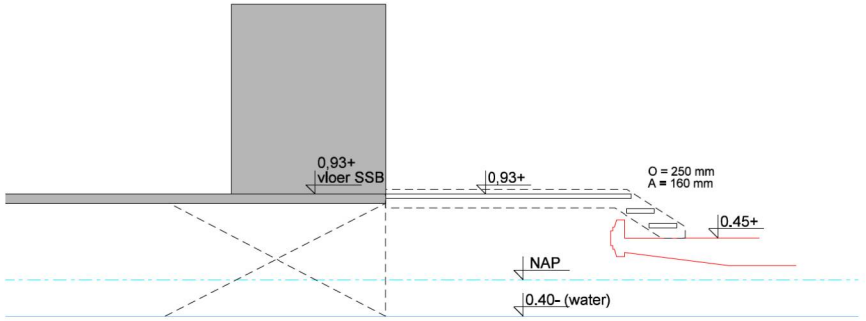
De noodtrap

Functie: nooduitgang van de Rabozaal
Materiaal: stalen constructie met tredes van stalen roosters
Ontwerp: sober en functioneel, qua detailering sluit de leuning aan bij de trap naar de Marnixstraat

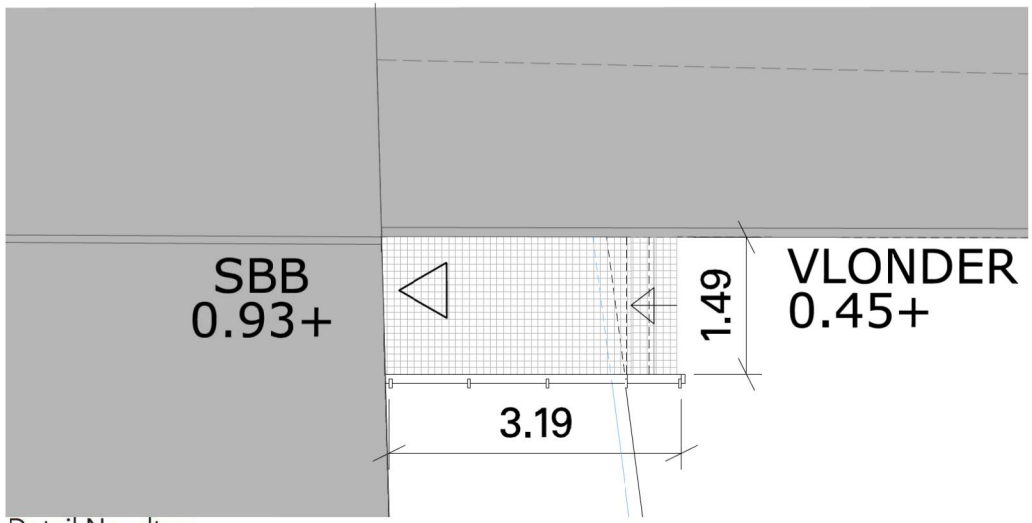
Kleur staalwerk: Akzo Nobel Bleu 2600 sablé.



AANZICHT



DOORSNEDE



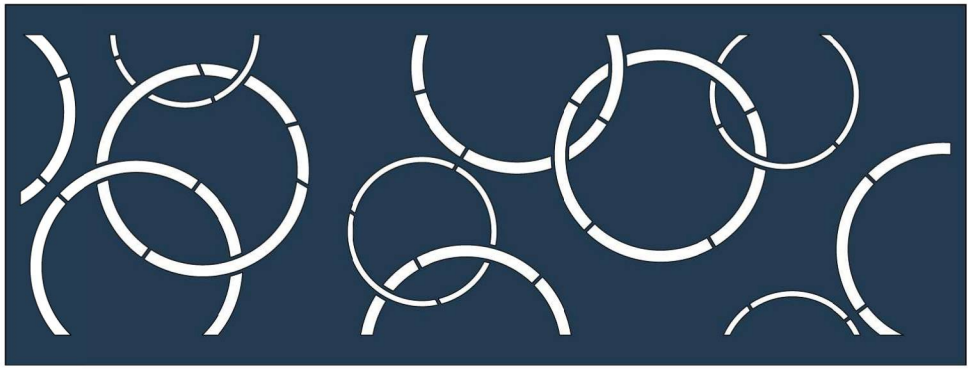
Detail Noodtrap

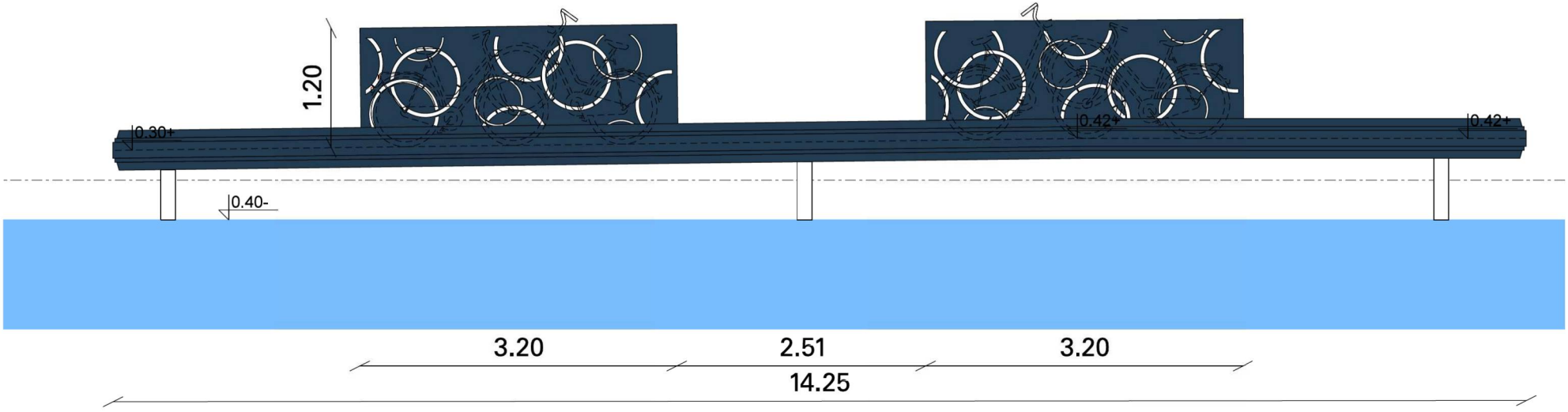
De ‘boeksteunen’

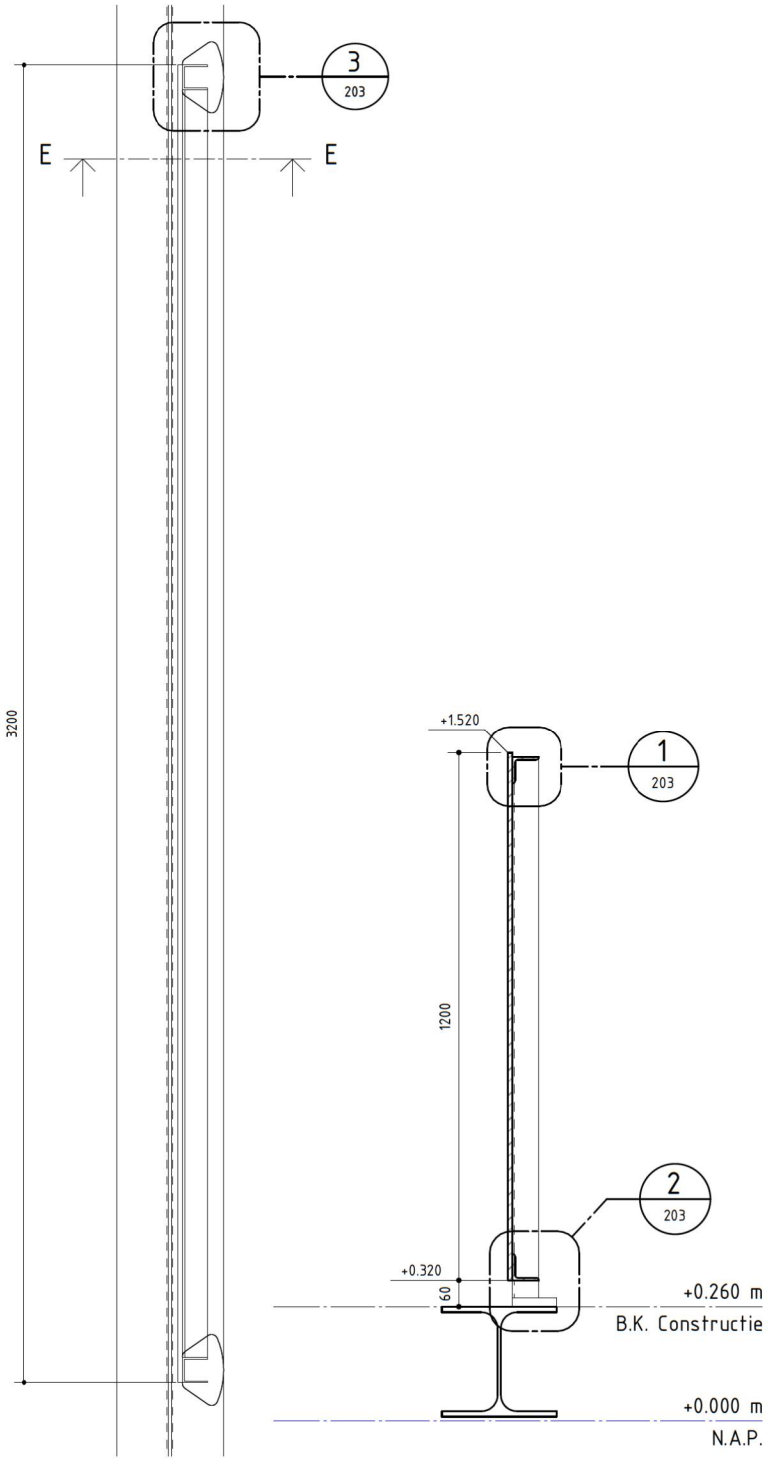
Functie: de koppen van de fietsenstalling in beeld afschermen
Materiaal: staal met speciaal ontworpen patroon
Ontwerp: speciaal ontwerp samen met het tuinhekwerk

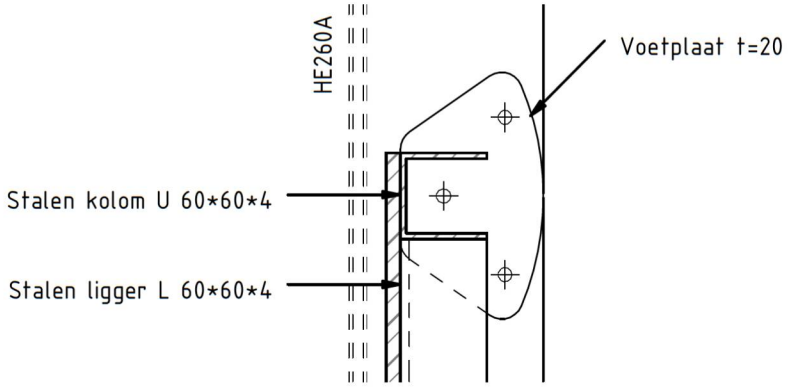
Aan de koppen van de fietsenrekken komen ‘boeksteunen’. Vanaf het water en vanaf de entree van de Melkweg wordt daarmee het zicht op de fietsen beperkt. De boekensteunen worden minimaal 1 meter hoog: alleen de sturen zullen als een takkenbos boven de de steunen te zien zijn.

kleur: Akzo Nobel Bleu 2600 sablé.

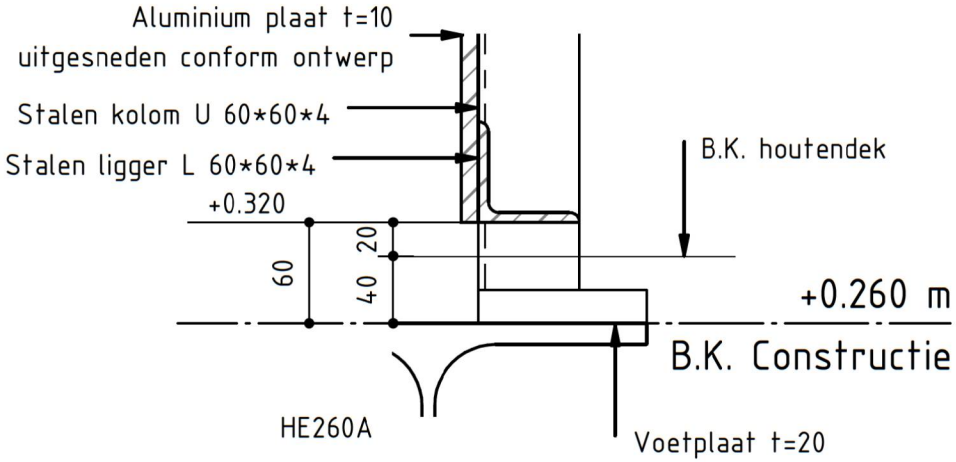








Detail 203-1



Detail 203-2

Het hekwerk

Functie: afscherming tuin MW en hotel
Materiaal: staal met speciaal ontworpen patroon
Ontwerp: speciaal ontwerp met evt. referentie aan oude wilg

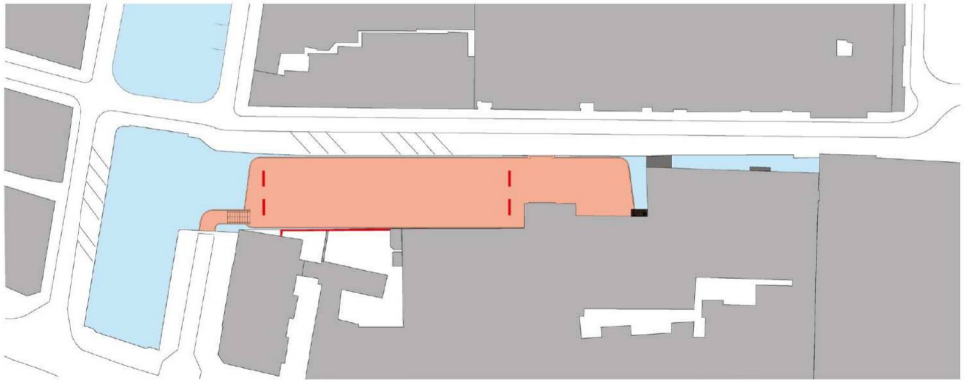
Het hekwerk is bedoelt om de inkijk in de tuinen van de Melkweg en het naastgelegen hotel te beperken én om één verenigd beeld te maken. De tuinen met installaties etc. geeft nu een nogal rommelig beeld.

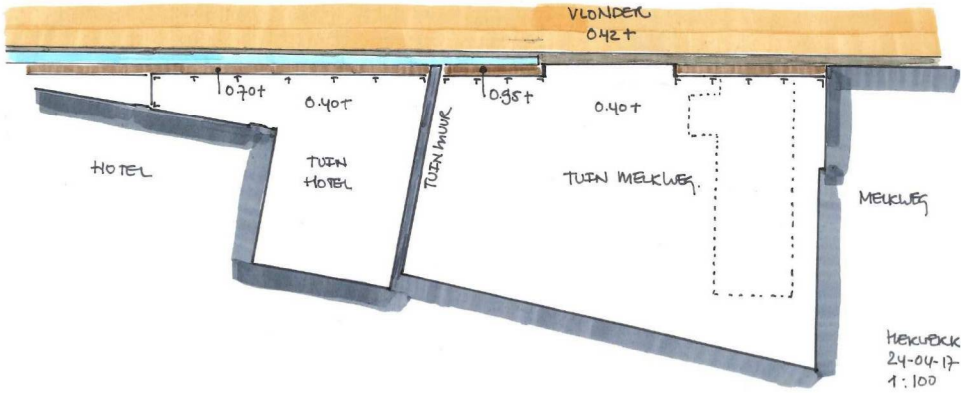
De tuin van de Melkweg wordt nu overheerst door de installatie voorzieningen die hier tegen de gebouwen staan. Eén van die bakken hangt over de hoge opstaande rand van de tuin heen. Aan de kant van de tuinmuur staat een Lander travo. De tuin van het hotel heeft een losstaand houten hek als afscherming. Langs beide tuinen loopt een hoge opstaande rand, die aan de kant van de Melkweg op één plek verlaagd is als bootop/afstap.

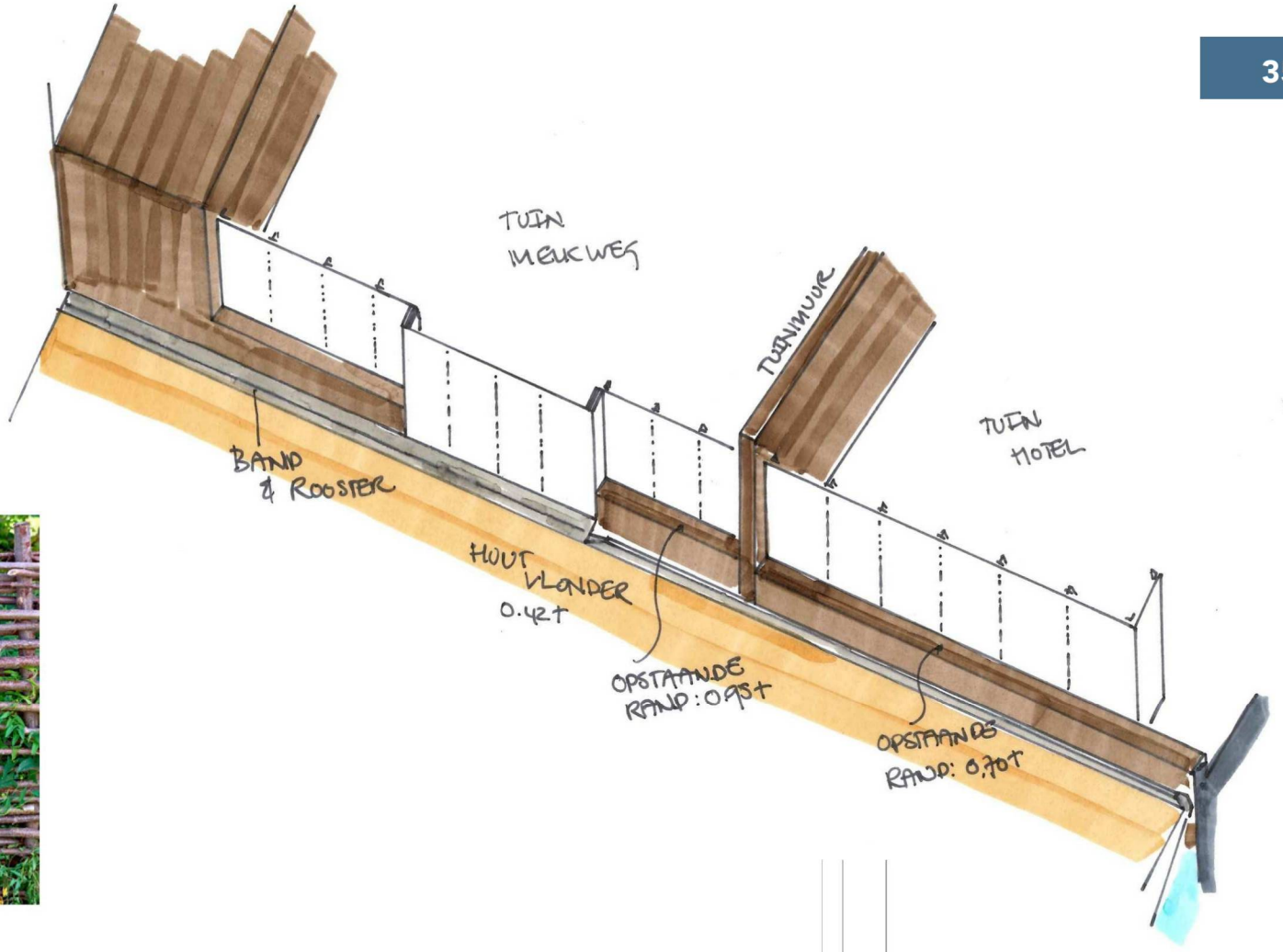
De 3 containers voor de Melkweg worden in dit voorstel in de tuin zo dicht mogelijk tegen de installaties te staan: in het hekwerk wordt een groot te openen deel gemaakt. De tuin moet opgeknapt worden: er is nogal veel schade door het omwaaien van de oude wilg.



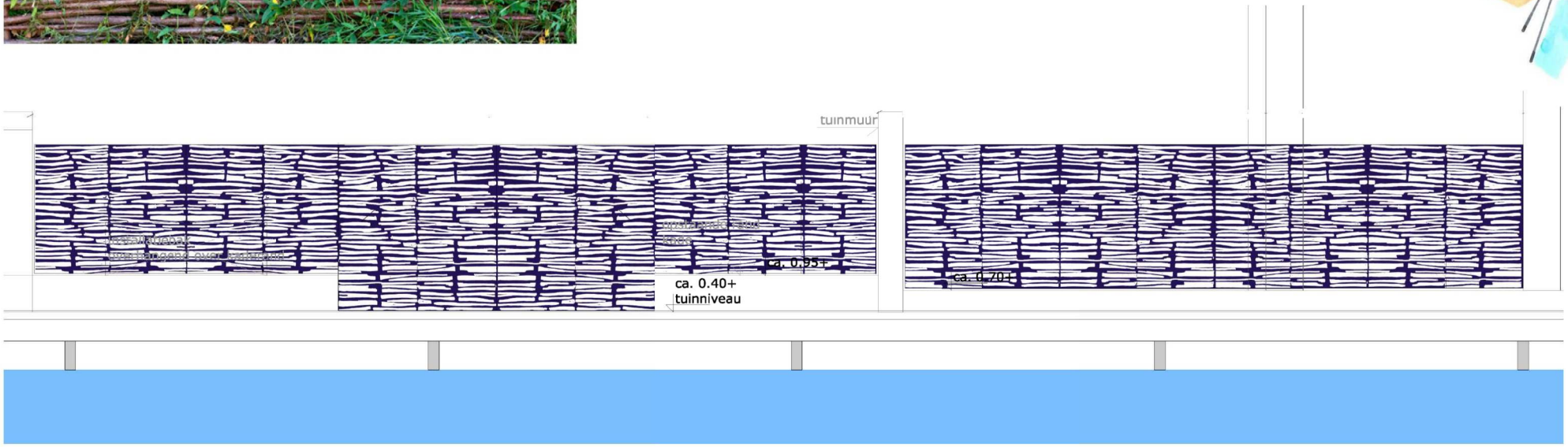
Het ontwerp idee:
In de tuin van de Melkweg stond een zeer geliefde wilgenboom die vorig jaar omgewaaid is. Ons idee is om op een of andere manier naar deze boom te refereren in het ontwerp. Hiervoor zijn verschillende beeldstudies opgezet.

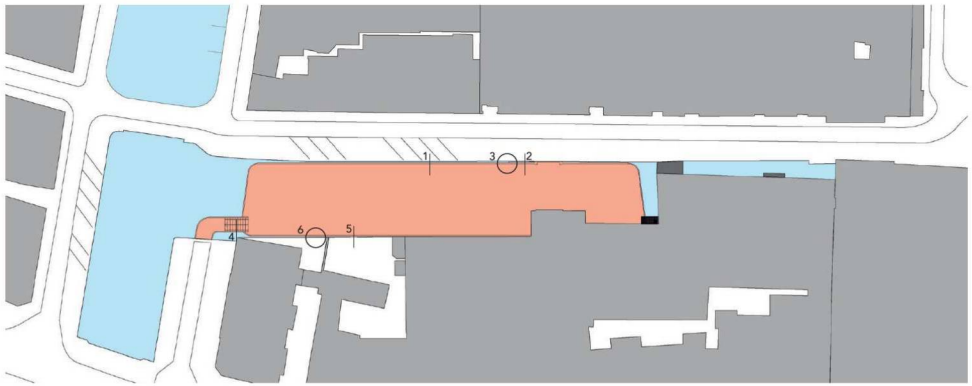


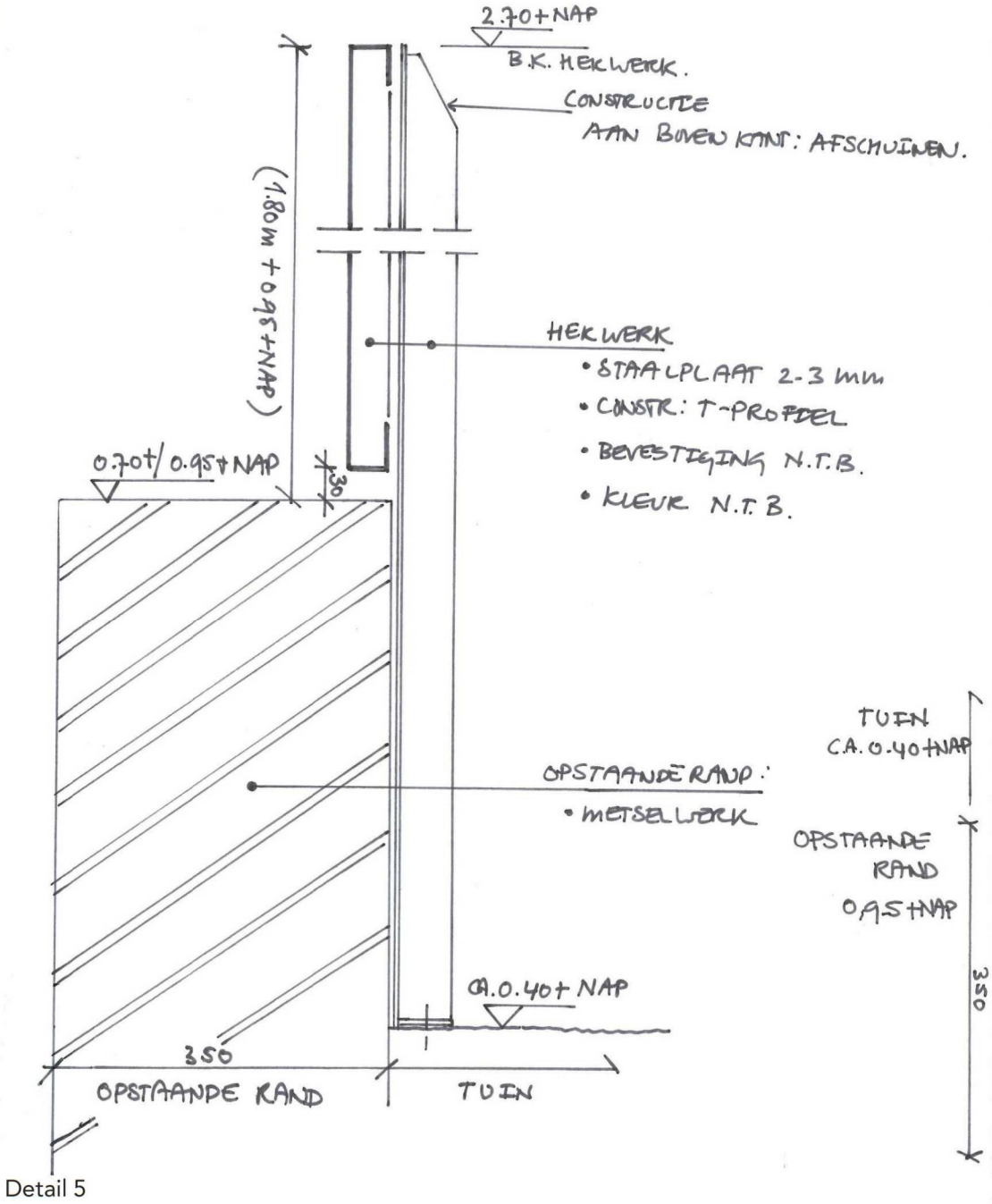



TUIN
MEUKWEG
TUINMUUR
TUIN
HOTEL
BAND
& ROOSTER
HOUT
VLONDER
0.42+
OPSTAANDE
RAND: 0,95+
OPSTAANDE
RAND: 0,70+

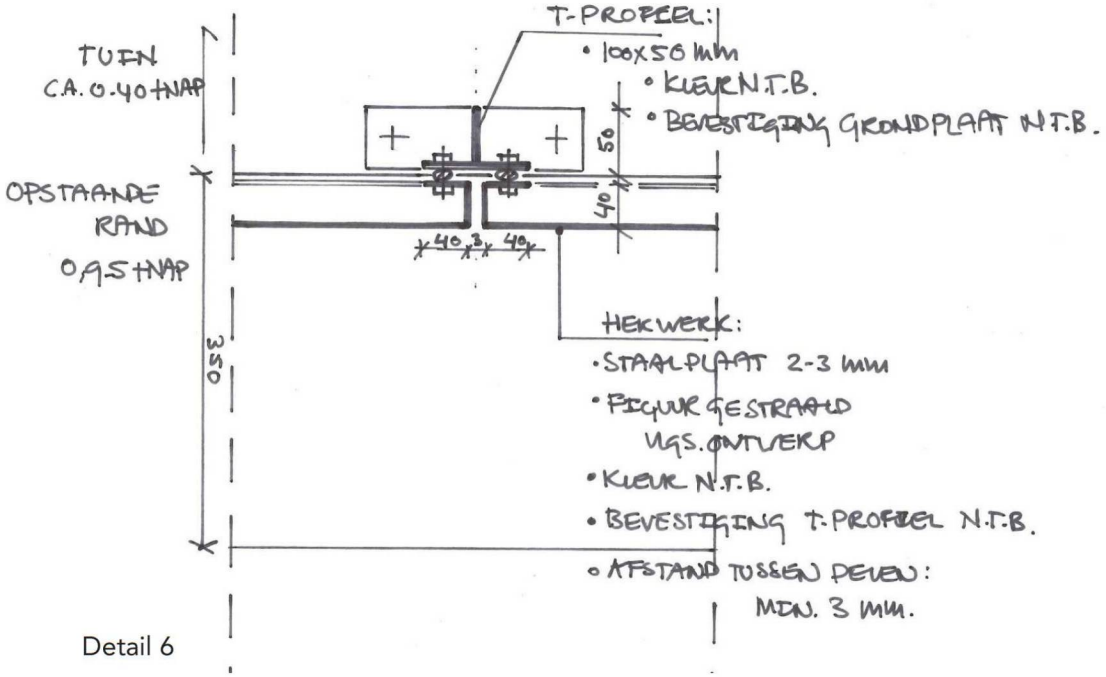



tuinmuur
ca. 0.95+
ca. 0.40+
tuinniveau
ca. 0.70+





Detail 5



Detail 6

De fietsenstalling:

Voor de fietsenrekken is een vergelijking gemaakt tussen verschillende stedelijke leveranciers en de maatvoeringen van dubbelzijdig hoog/laag rekken. In dit schema is duidelijk te zien dat het gevraagde aantal van 508 fietsplekken te halen is in binnen de maatvoering van de fietsvlonder. E.e.a. nog in overleg met leveranciers.

De intentie is om het grootste deel van de fietsen te plaatsen rekken, met in het midden een open strook zonder rek, waar buitenmaatse fietsen kunnen staan. Bij de rekken worden geen aanbindbeugels geplaatst zodat daar ook fietsen met bijv. kratjes voor makkelijker in de rekken kunnen parkeren.

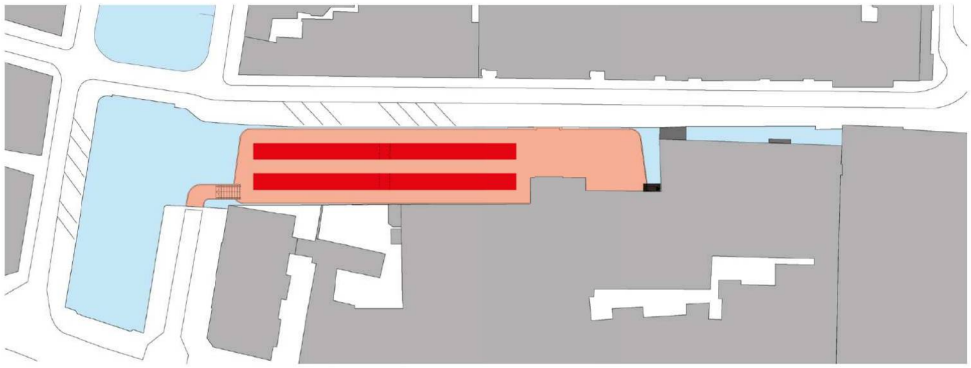
FIETSPARKEER REKKEN VERGELIJKING
datum: 5-4-2017

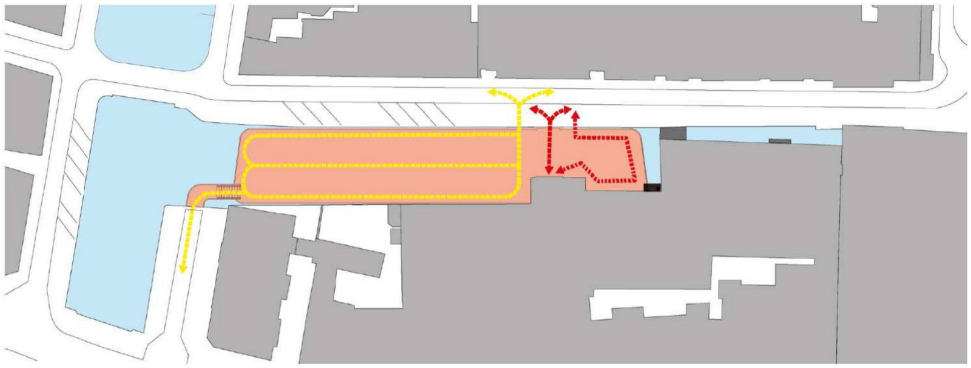
Uitgangspunten:
50 meter lengte voor parkeer opstelling
fietsrek: hoog & laag rek
enkelzijdig - 4 rijen totaal
dubbelzijdig - wielen in elkaar / 2 rijen

NB: de afmetingen zijn hier strak uitgezet: in het werk kan hier verschil in zitten
de totaal aantallen fietsen moeten als maximaal worden beschouwc

fietsnietjes: tussenafstand bij 2 fietsen: 90 cm
eenzijdig: 65 cm
op 50 meter: ca. 54 fietsnietjes / totaal 54 x 2 x 4 = 432 fietsplekker

fabrikant	merkcode	enkel / dubbelzijdig	met aanbindvoorziening	lengte rek (meter)	aantal fietsen per rek	aantal rekken op 50 meter	aantal fietsen op 50 meter	totaal aantal fietsen
ERDI	60P	enkel	+	1,8	6	27,78	167	667
		dubbel	+	1,8	10	27,78	278	556
	75FP fietsparkeur	enkel	+	2,25	6	22,22	133	533
		dubbel	+	2,25	12	22,22	267	533
FALCO	A-11	enkel	+	2,25	6	22,22	133	533
	A-11 B	dubbel	-	2,25	12	22,22	267	533
	Ideaal fietsparkeur	enkel	+	2,25	6	22,22	133	533
		dubbel	+	1,5	8	33,33	267	533
	Ideaal 2.0 fietsparkeur	dubbel	+	1,6	8	31,25	250	500
	Falcosound fietsparkeur	enkel	+	3	8	16,67	133	533
		dubbel	+	3	16	16,67	267	533
VELOPA	variant +	enkel	+	3	8	16,67	133	533
		dubbel	+	3	16	16,67	267	533
	fourchet+ fietsparkeur	enkel		2,25	6	22,22	133	533
		dubbel		2,25	12	22,22	267	533



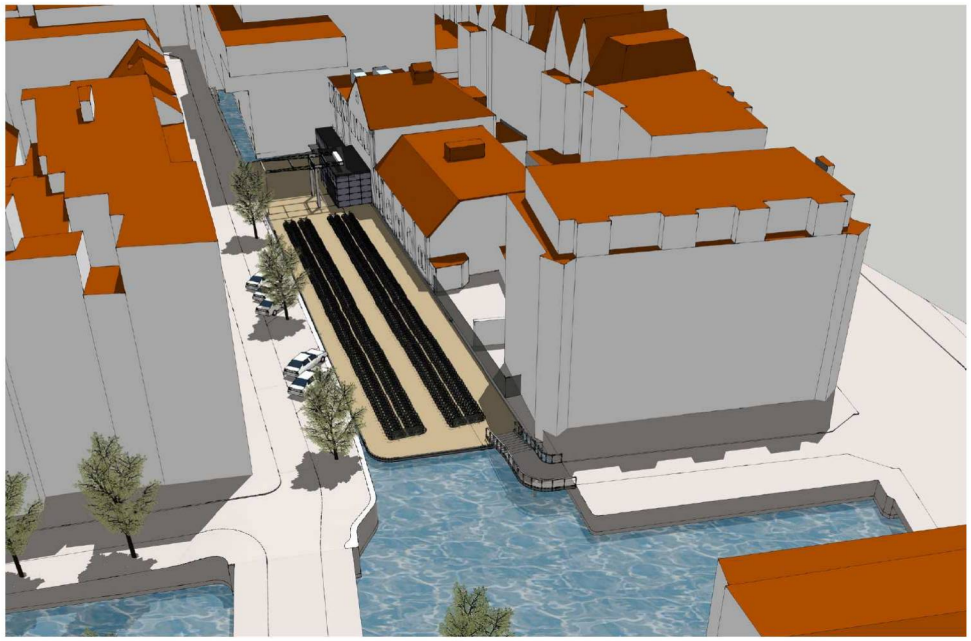


ROUTING

LEGENDA

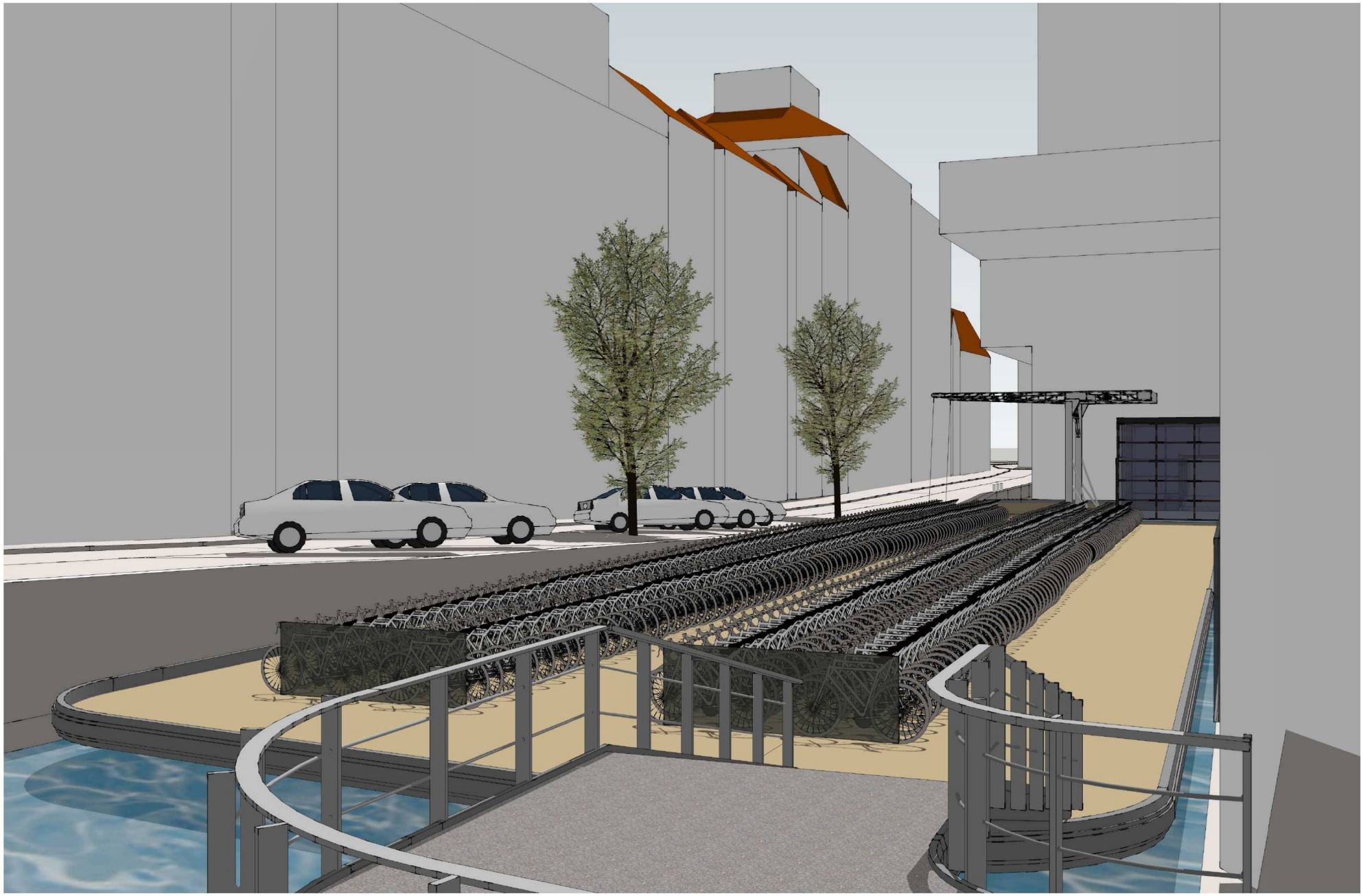
BEZOEKERS MELKWEG

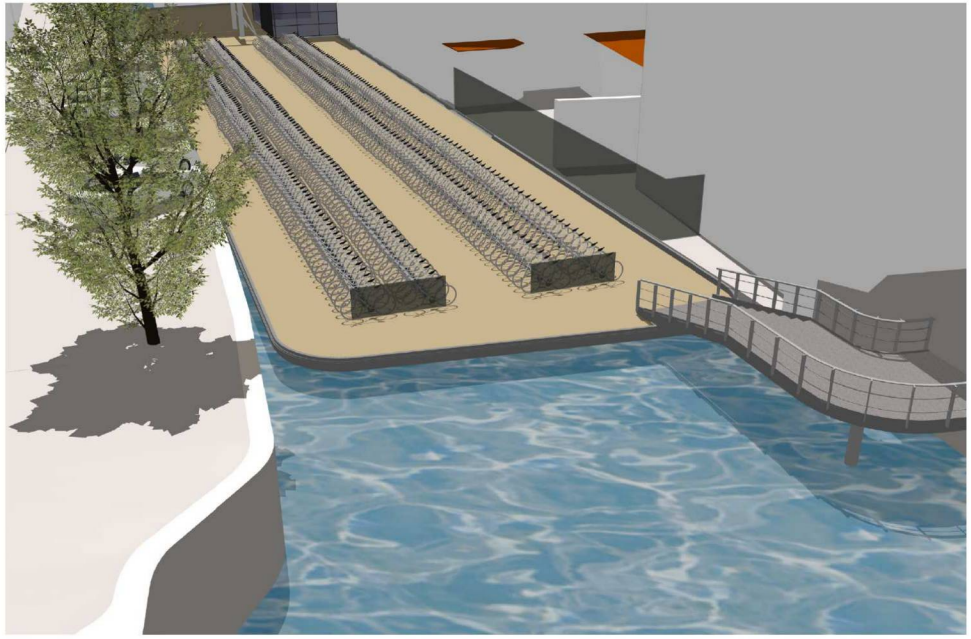
FIETSPARKEREN



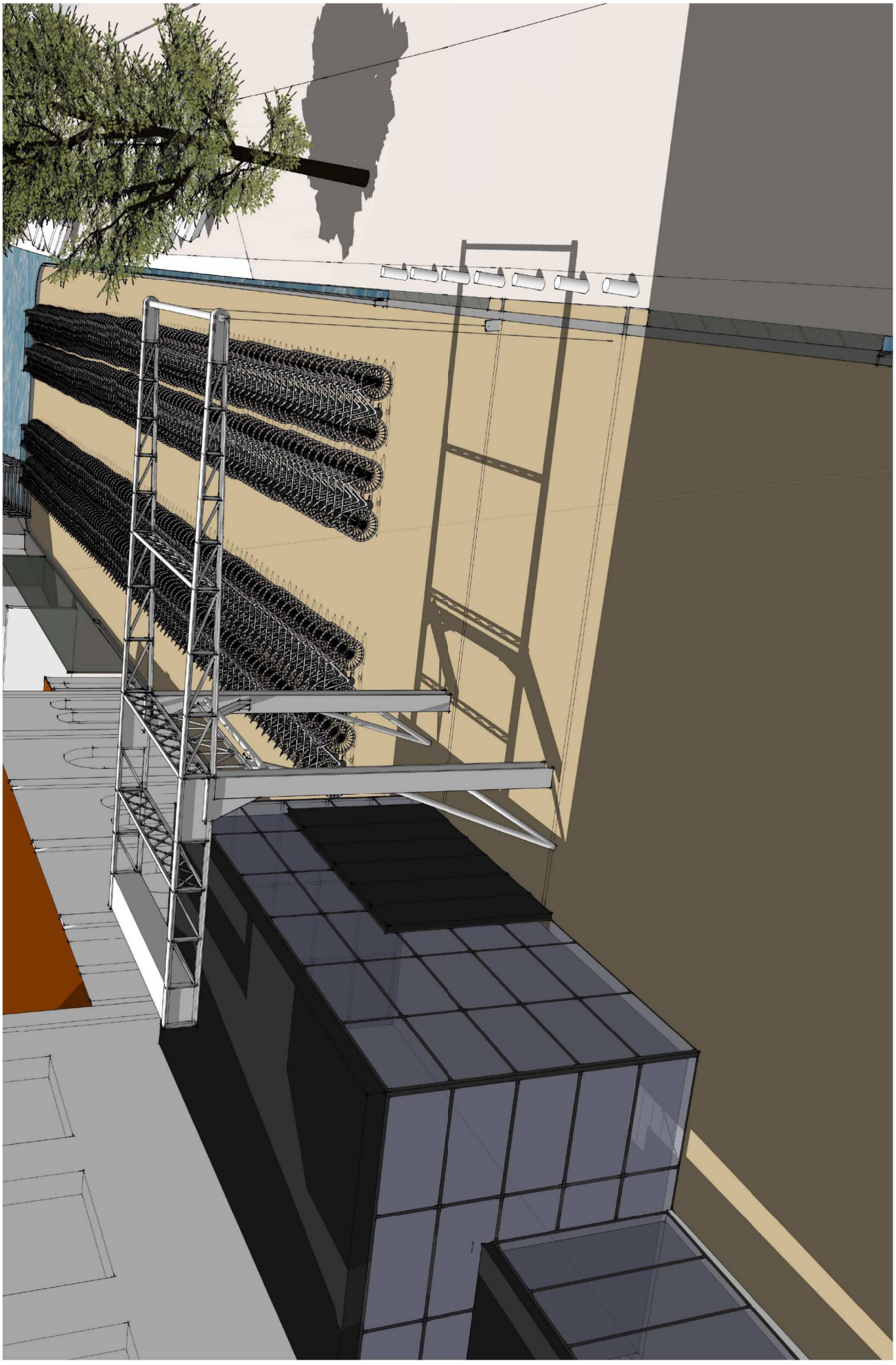




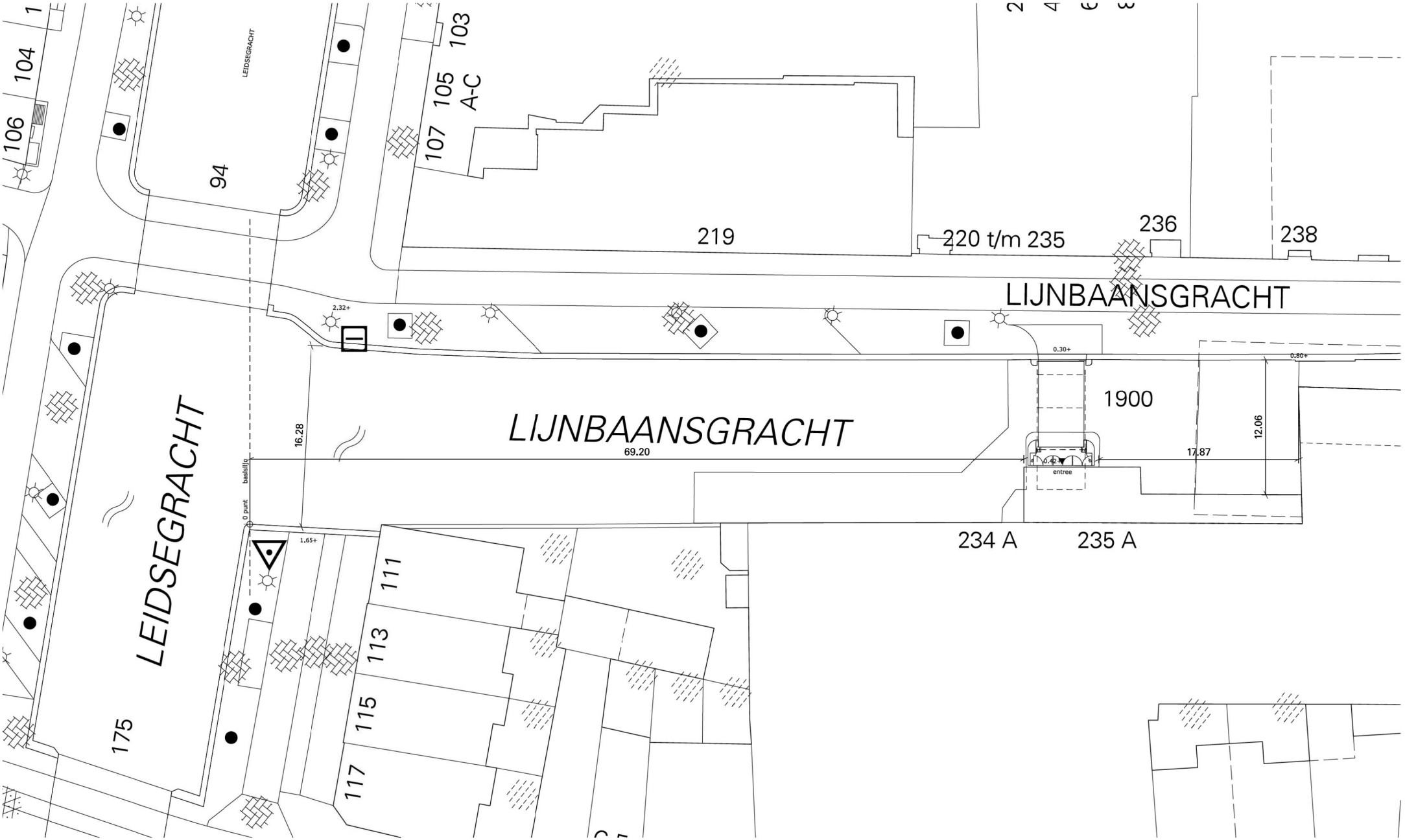




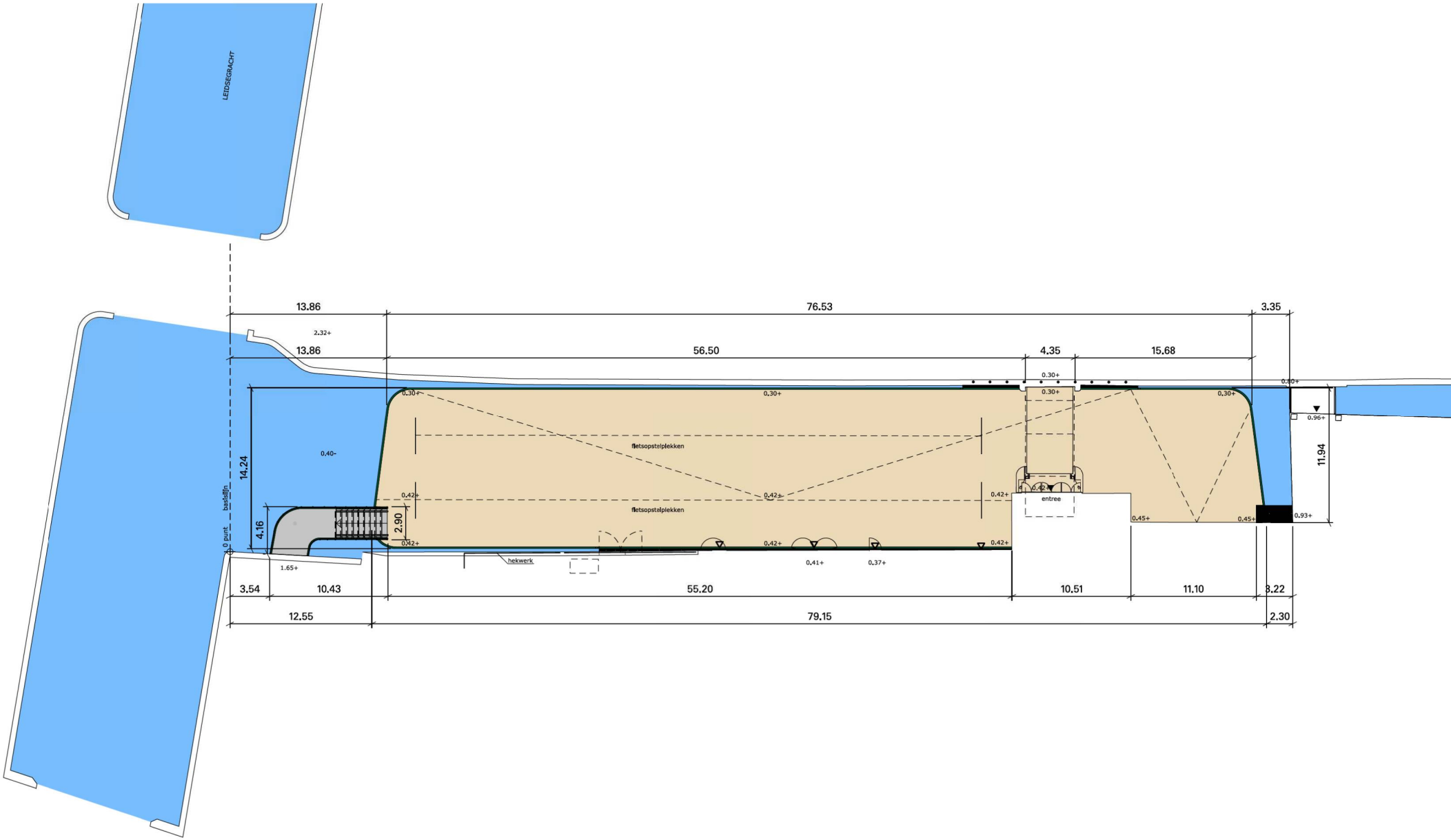


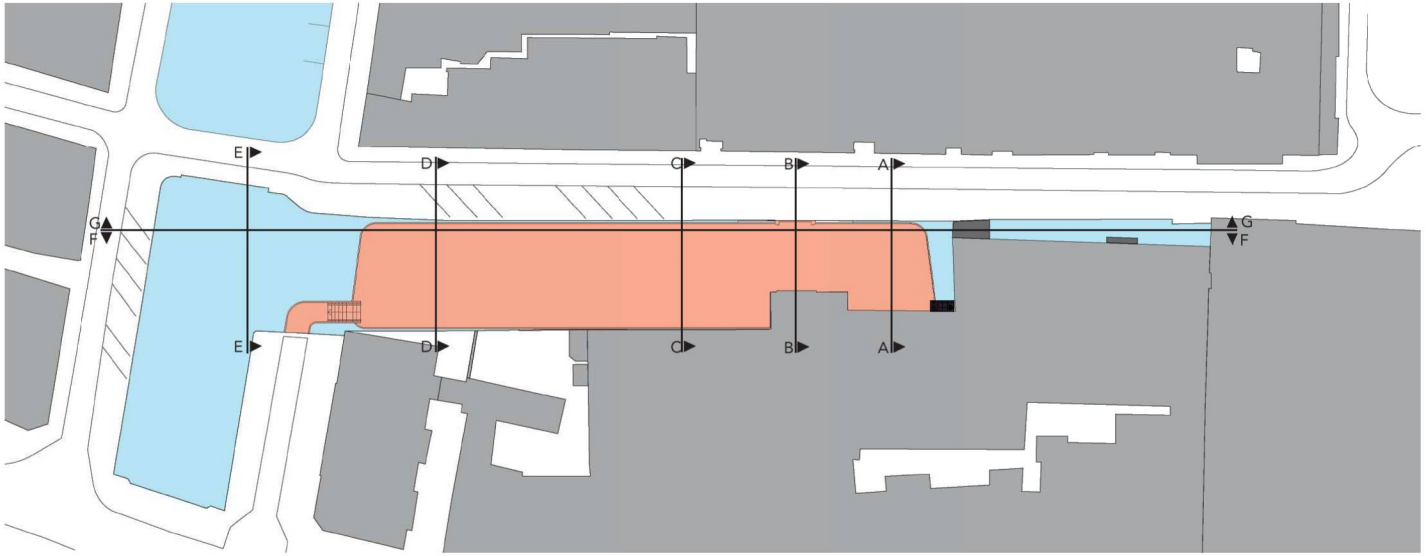


Maatvoering: Bestaande situatie

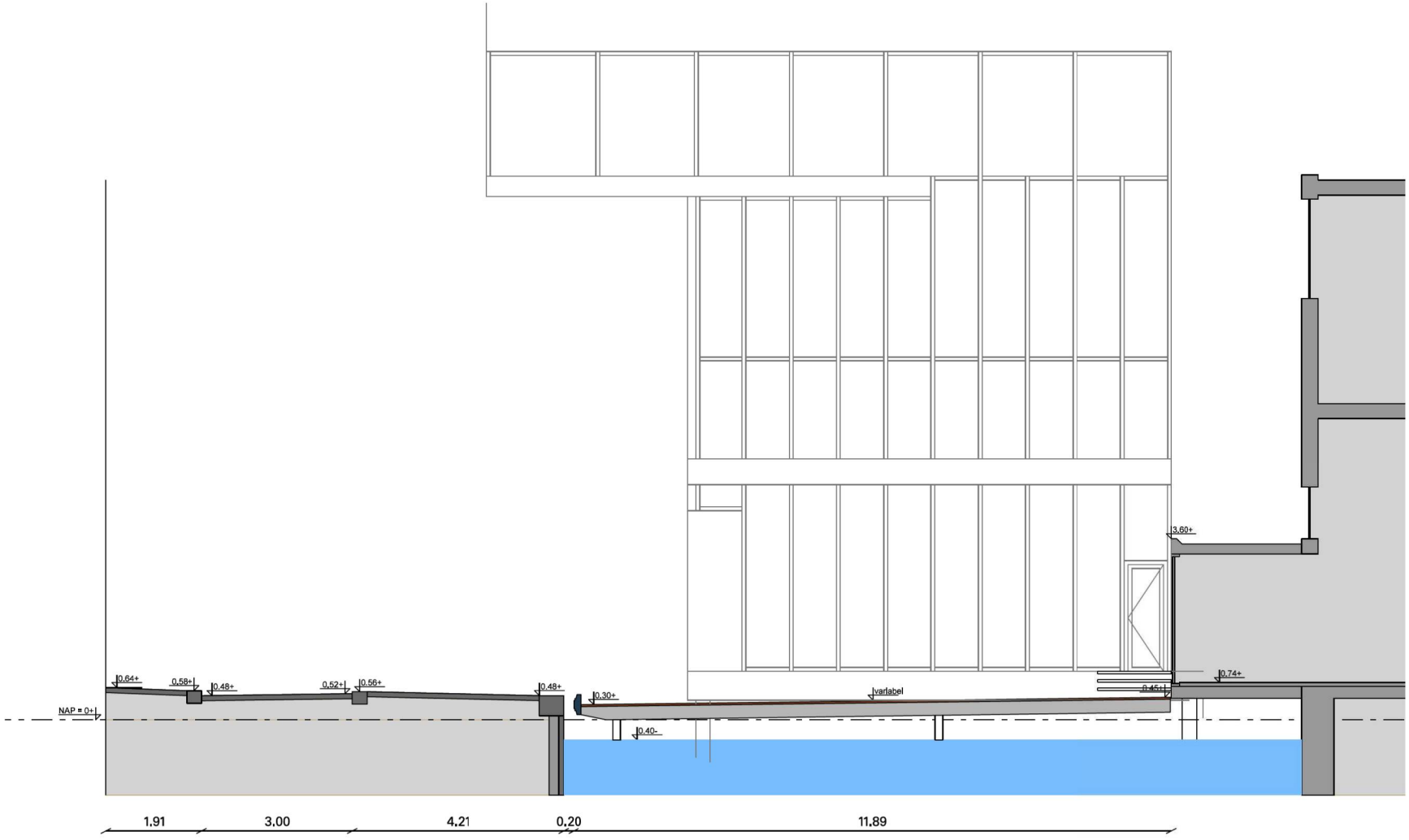


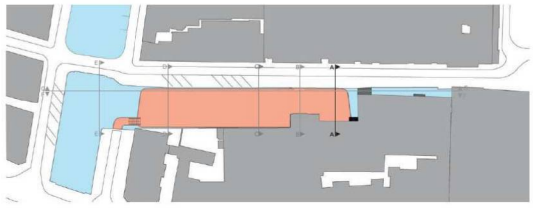
Maatvoering: Nieuwe situatie



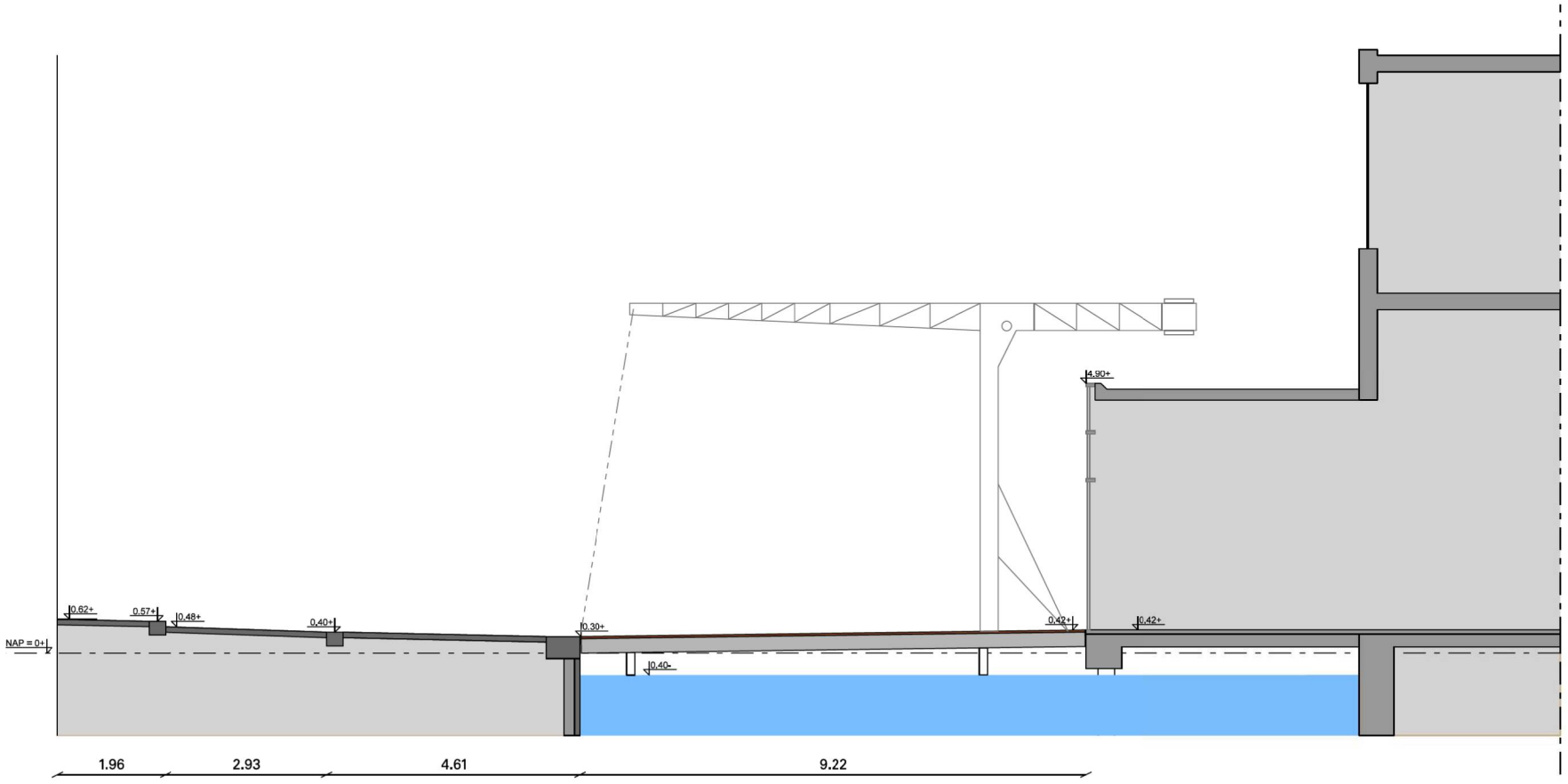


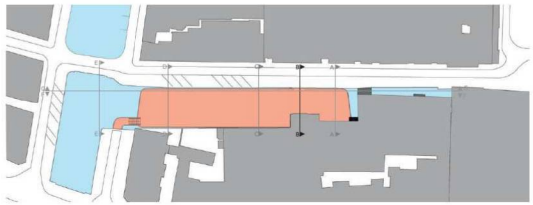
DOORSNEDES


0.64+
0.58+
0.48+
0.52+
0.56+
0.48+
NAP = 0+
0.30+
variabel
0.40-
3.60+
0.74+
1.91
3.00
4.21
0.20
11.89

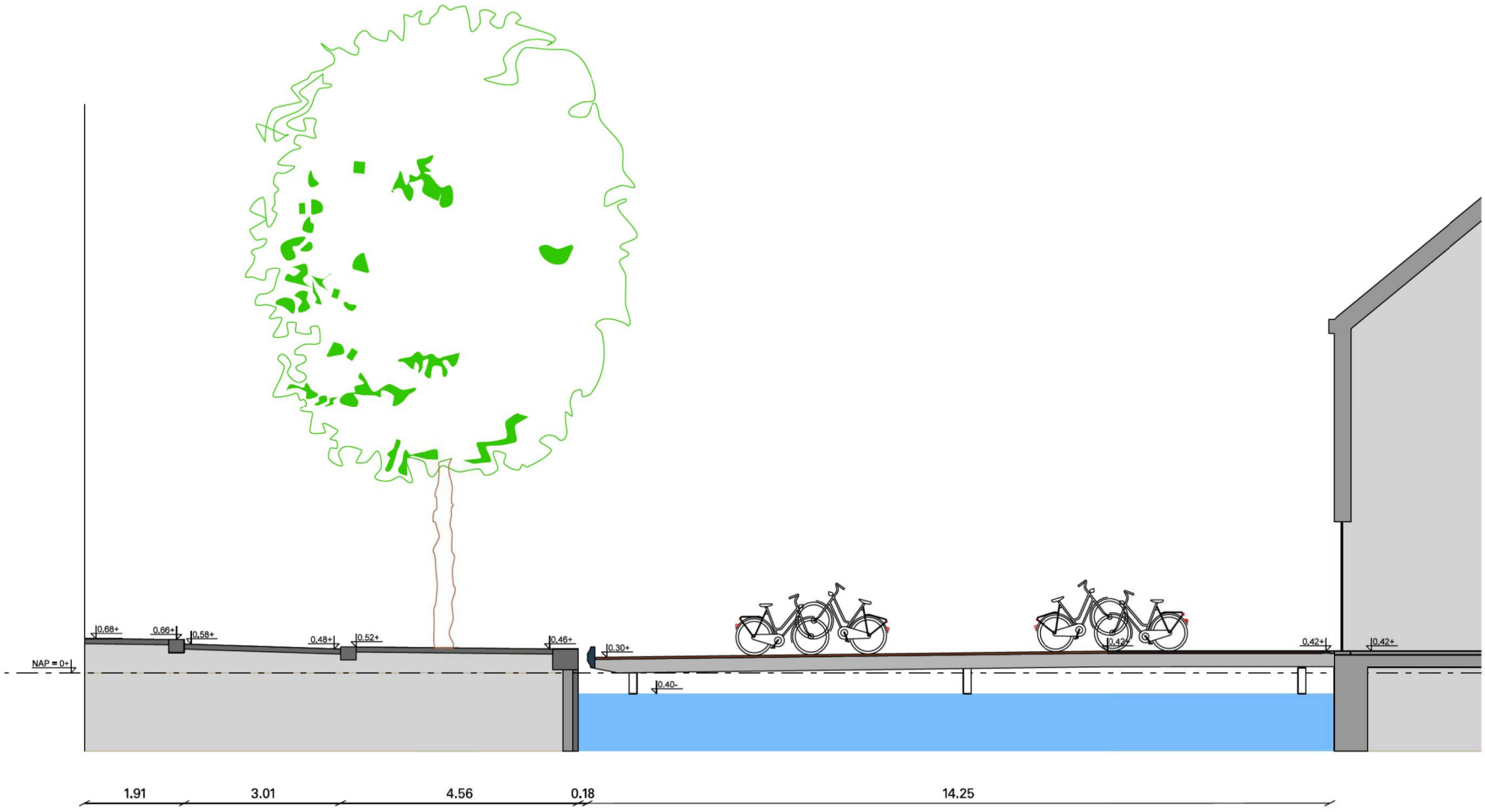


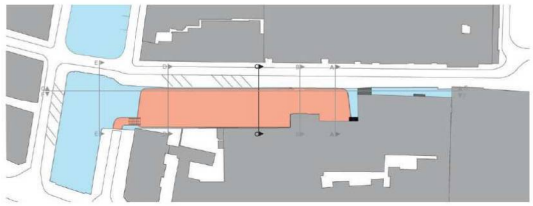
Doorsnede A



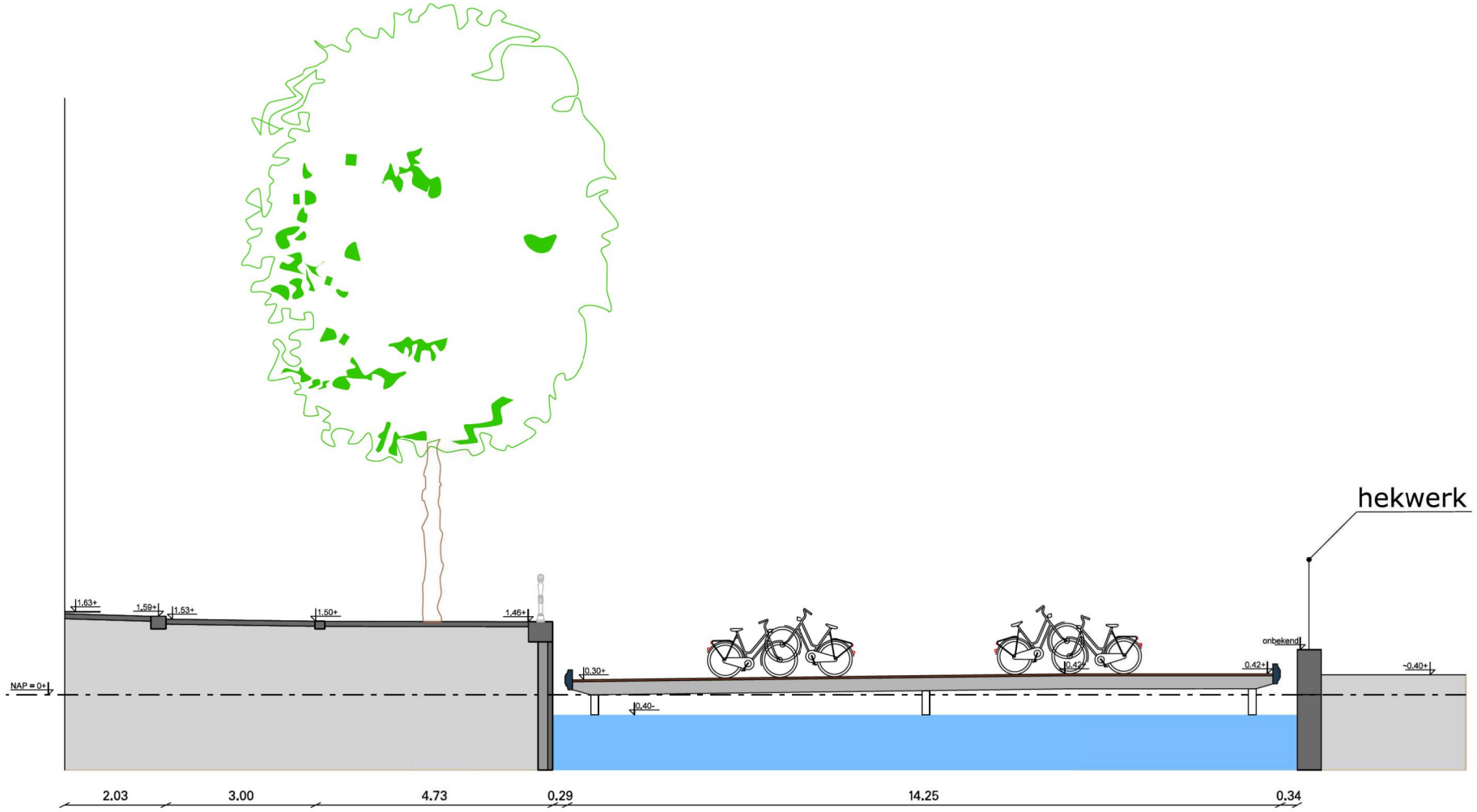


Doorsnede B


0.68+
0.66+
0.58+
0.48+
0.52+
0.46+
0.30+
0.42+
0.42+
0.42+
NAP = 0+
0.40-
1.91
3.01
4.56
0.18
14.25

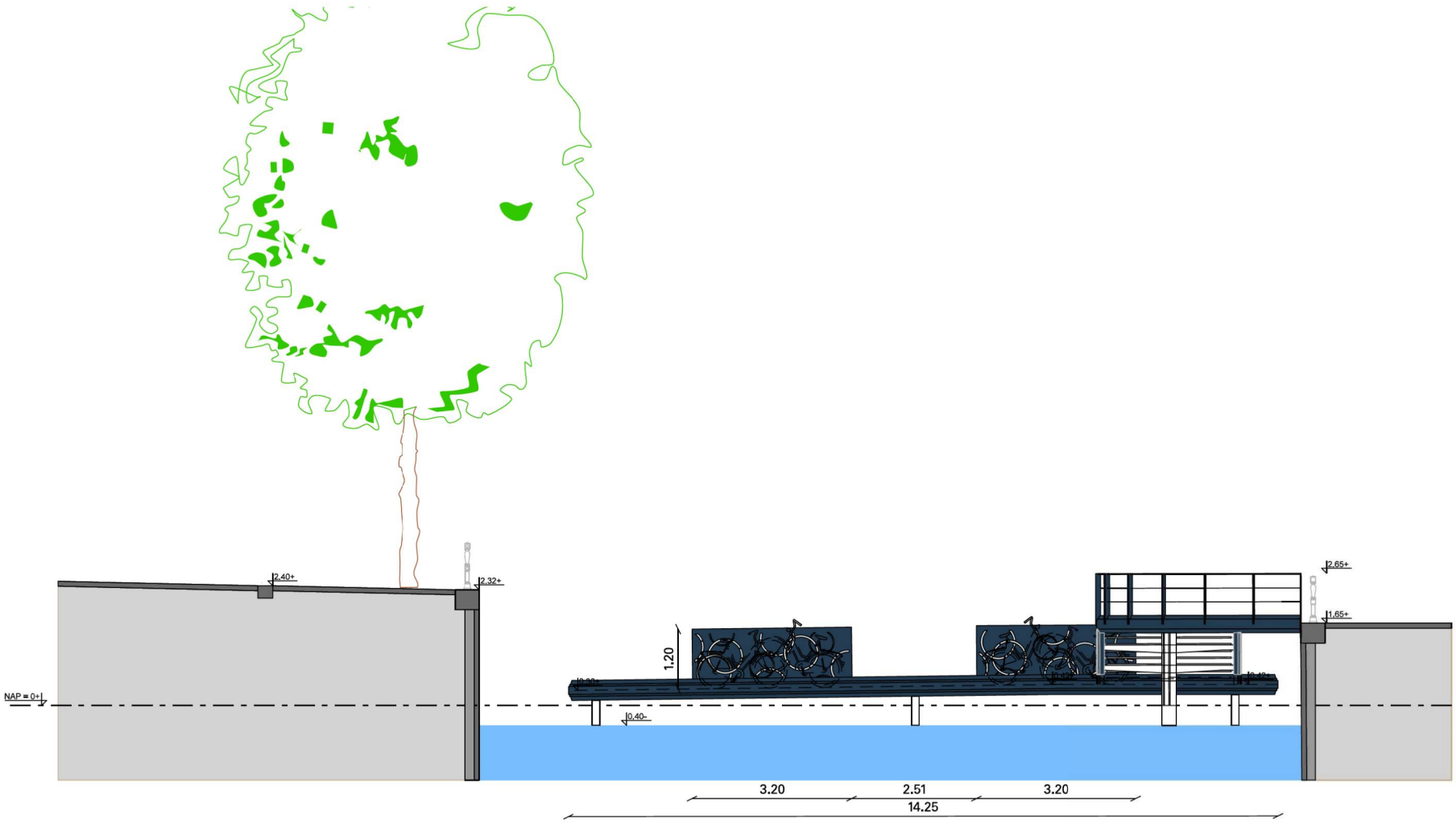


Doorsnede C


hekwerk
1.63+
1.59+
1.53+
1.50+
1.46+
NAP = 0+
0.30+
0.40-
0.42+
onbekend
-0.40+
2.03
3.00
4.73
0.29
14.25
0.34

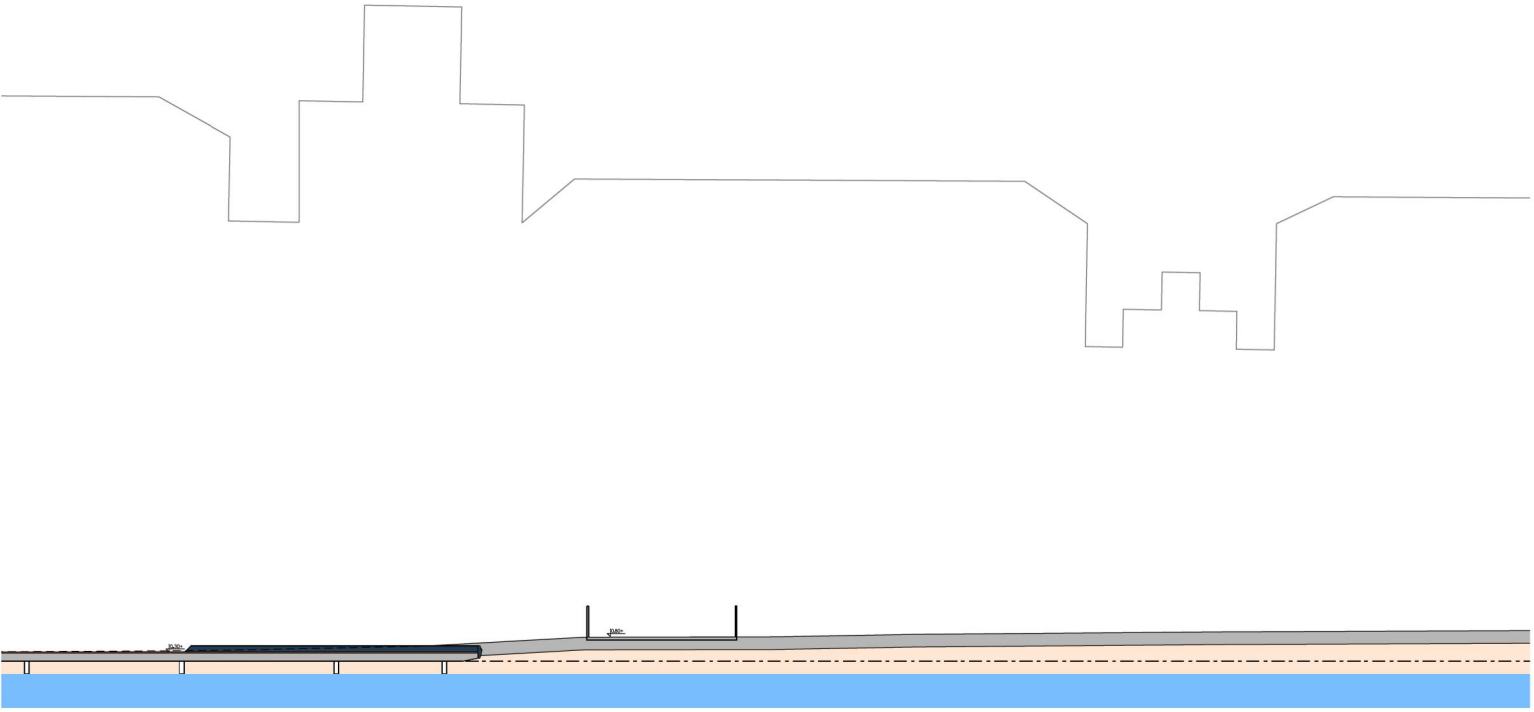
Doorsnede D



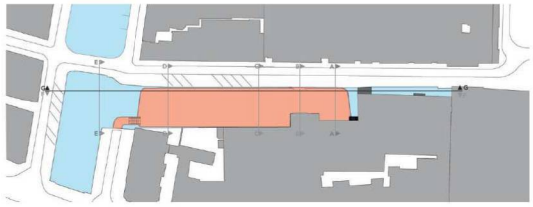


Doorsnede E





Doorsnede G



Doorsnede F



Bijlage 4 - Geotechnisch onderzoek

Gemeente Amsterdam

Bezoekadres
Weesperstraat 430
1018 DN Amsterdam

Postbus 12693
1100 AR Amsterdam
Telefoon 251 1111
ingenieursbureau.amsterdam.nl

Memo

Aan [redacted]
Van [redacted] IB, [redacted]
Kopie aan [redacted]
Datum 29 september 2017
Ons kenmerk 28706
Bijlage(n 1 Situatietekeningen
2 Sondeergrafieken
3 Horizontale beddingsconstanten stalen buispalen

Onderwerp Paaldraagvermogen Fietsvoorziening Lijnbaansgracht te Amsterdam

Inleiding

Om voldoende fietsen rond het Leidseplein te kunnen stallen heeft de gemeenteraad besloten om op het water bij de Melkweg, een fietsvoorziening aan te leggen. Deze voorziening wordt in de Lijnbaansgracht aangelegd in de vorm van een vlonder gefundeerd op palen. In dit memorandum wordt het draagvermogen voor de funderingspalen bepaald.

Projectgegevens

De constructeur heeft aangegeven dat de volgende palen worden toegepast en dat op deze palen de onderstaande rekenwaarde belastingen gelden:

- Paal 1: diameter schacht en diameter punt bedraagt 219 mm en respectievelijk 350 mm.
- Paal 2: diameter schacht en diameter punt bedraagt 406 mm en respectievelijk 556 mm.
- Voor paal 1 en 2 bedraagt de rekenwaarde paalbelasting 300 kN en respectievelijk 400 kN.

Uitgangspunten

- Bodemonderzoek Lijnbaansgracht te Amsterdam, opdrachtnummer 003843-001 van augustus 2016, Multiconsult.
- Volgens opgave verloopt het bodemniveau van de Lijnbaansgracht (in de richting van het Leidseplein) van NAP – 2,7 m tot NAP – 1,8 m. Het is de bedoeling om voorafgaand aan de werkzaamheden, de verontreinigde bagger in de gracht af te dekken met een halve meter zand.
- In verband met omgevingsbeïnvloeding rond de Melkweg wordt gekozen om de vlonder op trillingsvrije stalen buispalen te funderen. Deze palen worden schroevend op diepte gebracht.

Bodemopbouw

Op basis van het grondonderzoek van Multiconsult is de onderstaande bodemopbouw afgeleid:
Op de locatie van de onderzoekspunten bevindt het maaiveld zich op een niveau van circa NAP + 0,4 m tot NAP + 1,8 m. Onder het maaiveld is ophoogzand en zandige klei aanwezig tot circa NAP – 1,5 m à NAP – 3 m. Daaronder komen in chronologische volgorde voor: hollandveen, oude zeeklei, wadafzetting (klei & fijn zand), hydrobiaklei en basisveen. Onder het basisveen is de eerste en tweede zandlaag aanwezig. Ter plaatse van sondering S03 en S04 is de dikte van de eerste zandlaag erg gering (circa 1 m). Tussen de eerste en de tweede zandlaag komt het alleröd voor. Dit is een kleiige zandlaag waarin grote terugvallen in conusweerstanden zijn gemeten tot circa 1 MPa. Deze terugvallen in conusweerstanden zijn het gevolg van een geringe pakking van het zand en/of de aanwezigheid van klei en silt insluitingen.

Freatische grondwaterstand

Voor de freatische grondwaterstand bij maatgevende omstandigheden is een grondwaterstand van NAP – 0,4 m van aangehouden.

Draagvermogens

Door de aanwezigheid van terugvallen in conusweerstand en een geringe dikte van de eerste zandlaag (zie hiertoe sondering S03 en S04) is het niet verantwoord om de palen in de eerste zandlaag te funderen. Om deze reden wordt een funderingsdiepte van NAP – 18,5 m of dieper geadviseerd.

De berekeningen voor de maximale verticale draagkracht zijn uitgevoerd met het computerprogramma D-Foundation, versie 16.1. Deze berekeningen zijn gebaseerd op de EC7-NL. Hiertoe zijn voor de geschroefde stalen buispalen de volgende factoren gehanteerd:
ξ_3 en ξ_4 = 1,39; $\gamma_{m;b}$ = 1,20; $\gamma_{f;nk}$ = 1,0; α_p = 0,56; α_s = 0,006; β = 0,6 à 0,7 en s = 1,0.

Berekeningsuitgangspunten netto draagkracht

Omdat de sonderingen langs de kade van de Lijnbaansgracht zijn uitgevoerd en niet in de gracht is de conusweerstand gecorrigeerd. Bovendien is in de berekening geen rekening gehouden met negatieve kleef langs de paalschacht omdat de toekomstige palen in open water staan.

Met de hierboven gegeven uitgangspunten is de rekenwaarde van de netto draagkracht ($F_{r;net;d}$) van de stalen buispalen berekend. In de uiterste grenstoestand (UGT) moet de netto draagkracht ($F_{r;net;d}$) groter zijn dan de rekenwaarde van de maximaal optredende paalbelasting ($F_{s;max;d}$). De resultaten zijn samengevat in tabel 2 en 3.

Tabel 2: Draagvermogens geschroefde stalen buispaal diameter 219/350 mm; Vlonder

Sondeernummer	Maaiveldniveau [NAP+..m]	Paalpuntniveau [NAP-..m]	Draagvermogen [kN]
S01	1,79	-18,5	320
S02	1,41	-18,5	350
S03	0,59	-19,0	325
S04	0,43	-19,0	375
S05	0,79	-18,5	375

Tabel 3: Draagvermogen geschroefde stalen buispaal diameter 406/556 mm; Overgangsbrug

Sondeernummer	Maaiveldniveau [NAP+..m]	Paalpuntniveau [NAP-..m]	Draagvermogen [kN]
S01	1,79	-18,5	800

Geadviseerde paalpuntniveaus

Op basis van de bovengenoemde berekeningen wordt geadviseerd om een uniform paalpuntniveau aan te houden. In dit geval wordt een uniform paalpuntniveau van NAP – 19 m geadviseerd. Op dit niveau wordt voldaan aan de eis dat het netto paaldraagvermogen ($F_{r;net;d}$) groter is dan de rekenwaarde paalbelasting ($F_{s;d}$).

Horizontale beddingsconstanten stalen buispalen

Voor de dimensionering van de buispalen worden in bijlage 3 de horizontale beddingsconstanten vermeld. De horizontale beddingsconstanten zijn bepaald op basis van de volgende formules, waarbij k_h de horizontale beddingsconstante, q_c de conusweerstand, f_{undr} de ongedraineerde schuifsterkte en D is de schachtdiameter.

- zand: $$k_h = \frac{3.q_c}{D}$$

- cohesieve grond: $$k_h = \frac{67.f_{undr}}{D}$$

Met betrekking tot de horizontale beddingsconstanten wordt opgemerkt dat nog geen rekening is gehouden met het zogenaamde groepseffect. De interactie tussen grond en de paal (de zogenaamde paal-grond-paal interactie) is een belangrijk aspect bij paalgroepen. In het algemeen geldt dat de opnamecapaciteit van een horizontale belasting op een paalgroep hierdoor wordt gereduceerd. Hieronder worden een tweetal methoden genoemd voor de bepaling van de reductiefactor ten gevolge van het groepseffect.

<u>Reductiefactor volgens Prakash</u>

Bij een h.o.h. afstand van 8D parallel aan de belasting (a) en een h.o.h. afstand van 2,5D daar loodrecht op (b) beïnvloeden de palen elkaar niet. Als a < 3D dan moet voor de reductiefactor F een waarde van 0,25 worden aangehouden. Voor andere tussenafstanden kan F worden bepaald door interpolatie tussen 3D en 8D. Deze bevindingen zijn gebaseerd op modelproeven in zand.

<u>Reductiefactor volgens Jampell</u>

Jampell heeft relaties afgeleid tussen de horizontale beddingsconstante en de elasticiteitsmodulus voor een enkele paal en een paalgroep. Op basis van deze relaties zijn, geldend voor normale paalafstanden (circa 3D), de volgende reductiefactoren (F) afgeleid.

2 palen: F = 0,50
3 à 4 palen: F = 0,33
5 of meer palen: F = 0,25

Bijlage 1

Situatietekeningen


G
F
E
D
C
B
A
Hoofdliggers (HEB260)
Secundaire liggers (IPE220)
Palen (d=210 mm; niet op schaal)



Overzichtstekening

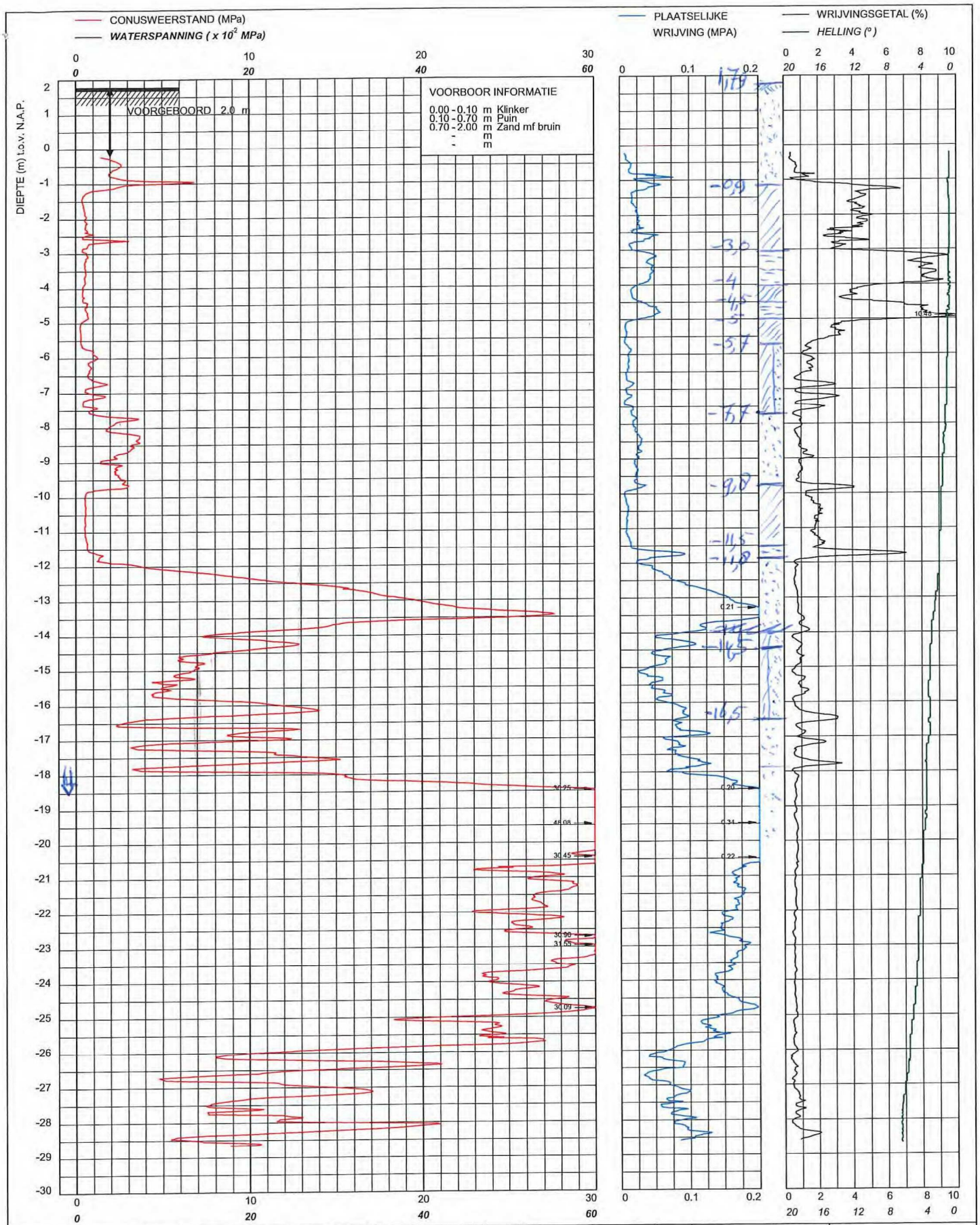
Projectnummer	: 003843-001	Plaats	: Amsterdam
Opdrachtgever	: Gemeente Amsterdam	Locatie	: Lijnbaansgracht
Kenmerk opdrachtgever	: -		

Multiconsult

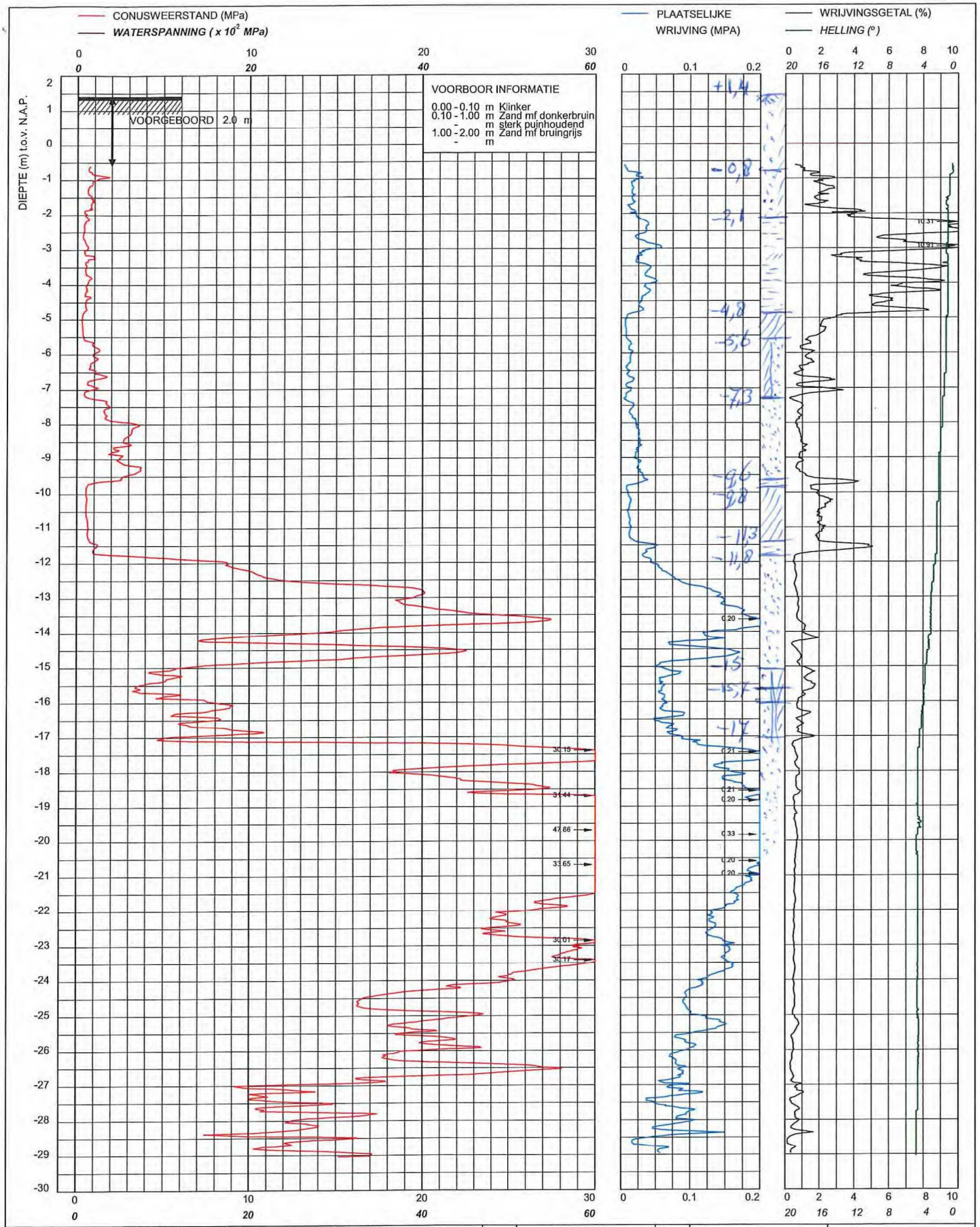
Contactweg 60, 1014 BW Amsterdam
Telefoon +31(0)20 410 85 43 / www.multiconsult.nl / info@multiconsult.nl

Bijlage 2

Sondeergrafieken



© copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 140119, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	1.792 m N.A.P.	X	120524	Opdrachtnummer :
		Km		Y	486504	003843-001
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl	**Gemeente Amsterdam** **Lijnbaansgracht te Amsterdam**	Uitvoeringsdatum		30-8-2016		Locatiecode :
		Printdatum		31-8-2016		S01



© copyright

Multiconsult

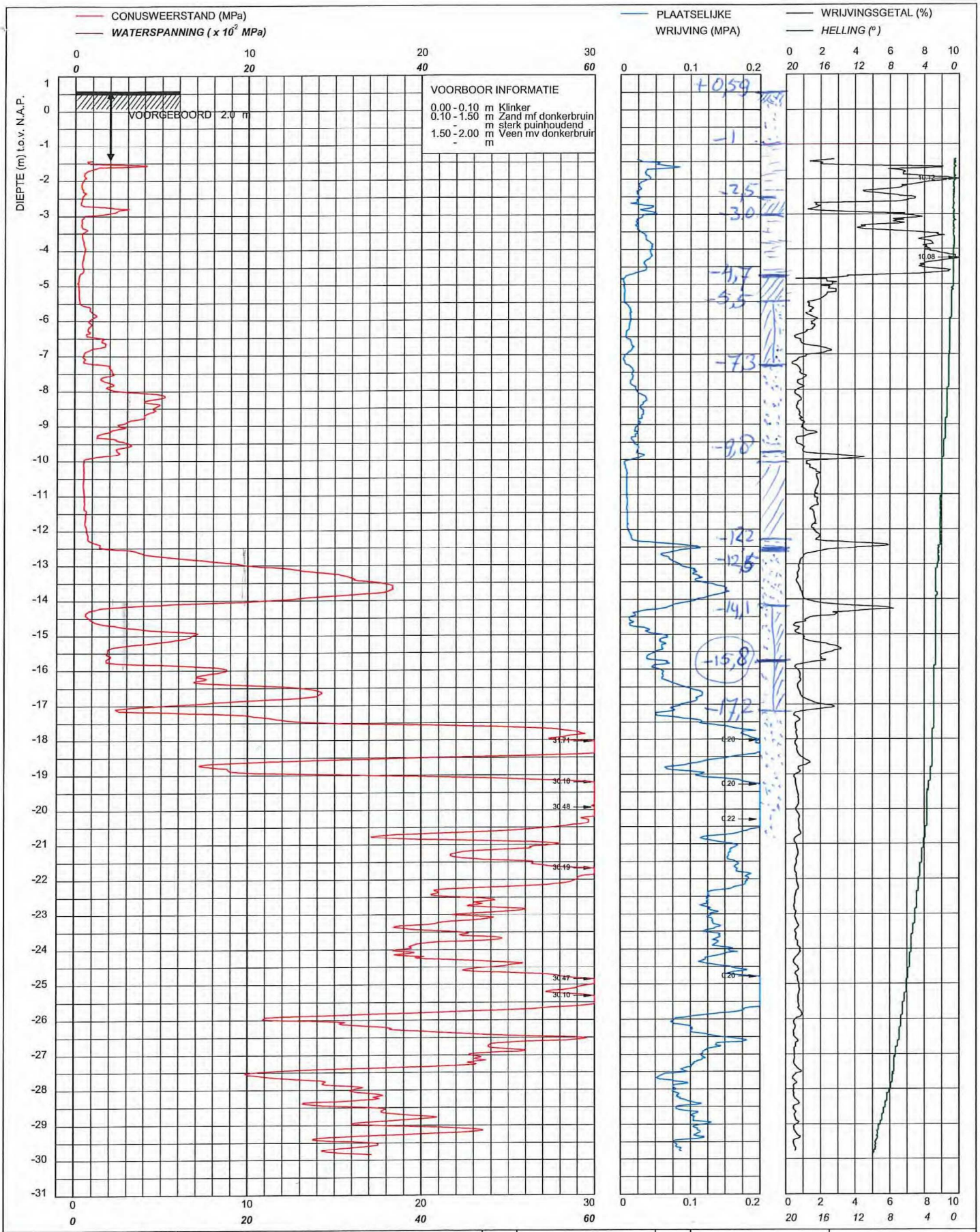
Multiconsult
Contactweg 60
1014 BW AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info@multiconsult.nl

Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3
Conus: 140119, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2

Gemeente Amsterdam

Lijnbaansgracht te Amsterdam

MV	1.413 m N.A.P.	X	120530	Opdrachtnummer :
Km		Y	486493	003843-001
Uitvoeringsdatum		30-8-2016		Locatiecode :
Printdatum		31-8-2016		S02



© copyright

Multiconsult

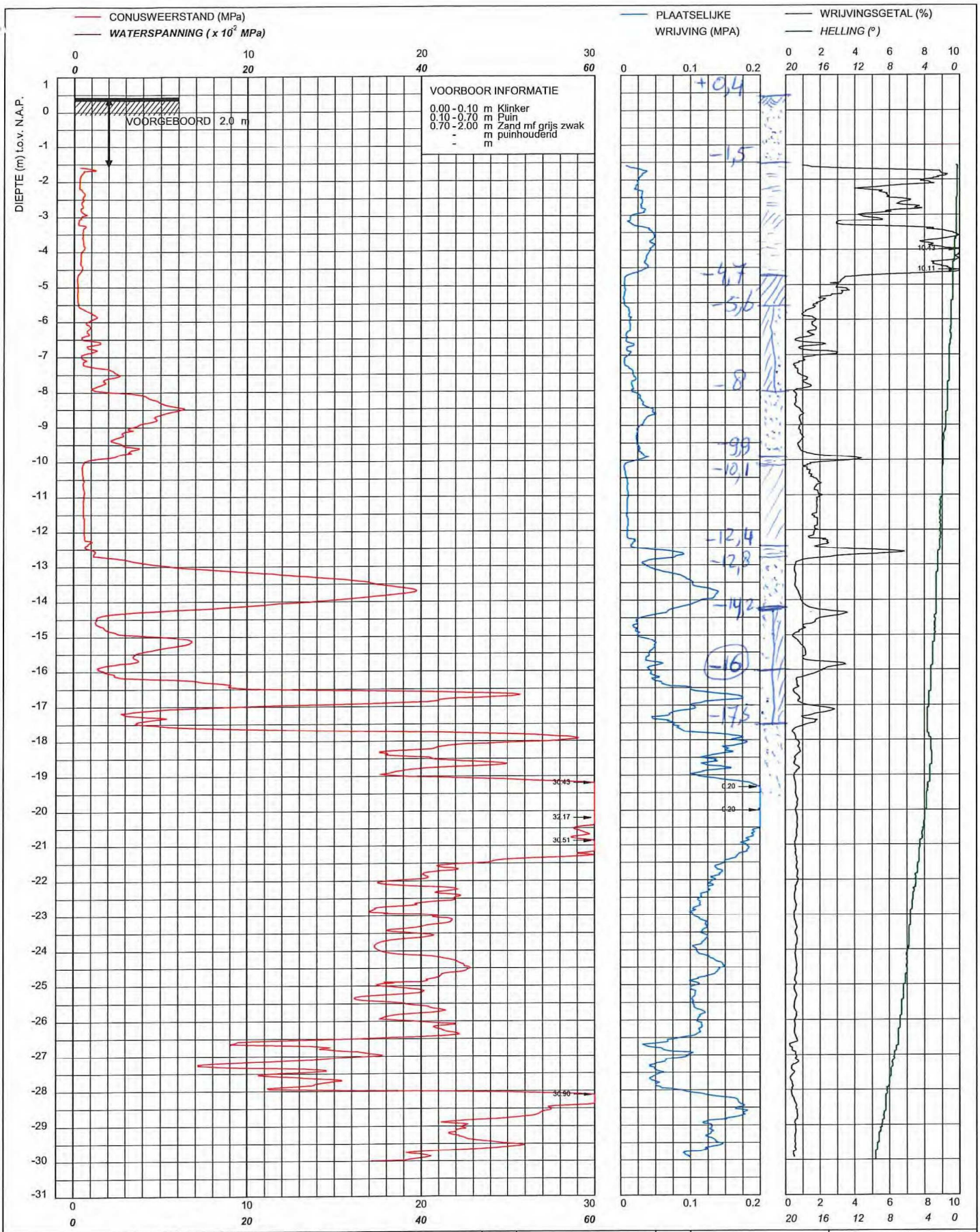
Multiconsult
Contactweg 60
1014 BW AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info@multiconsult.nl

Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3
Conus: 140119, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2

Gemeente Amsterdam

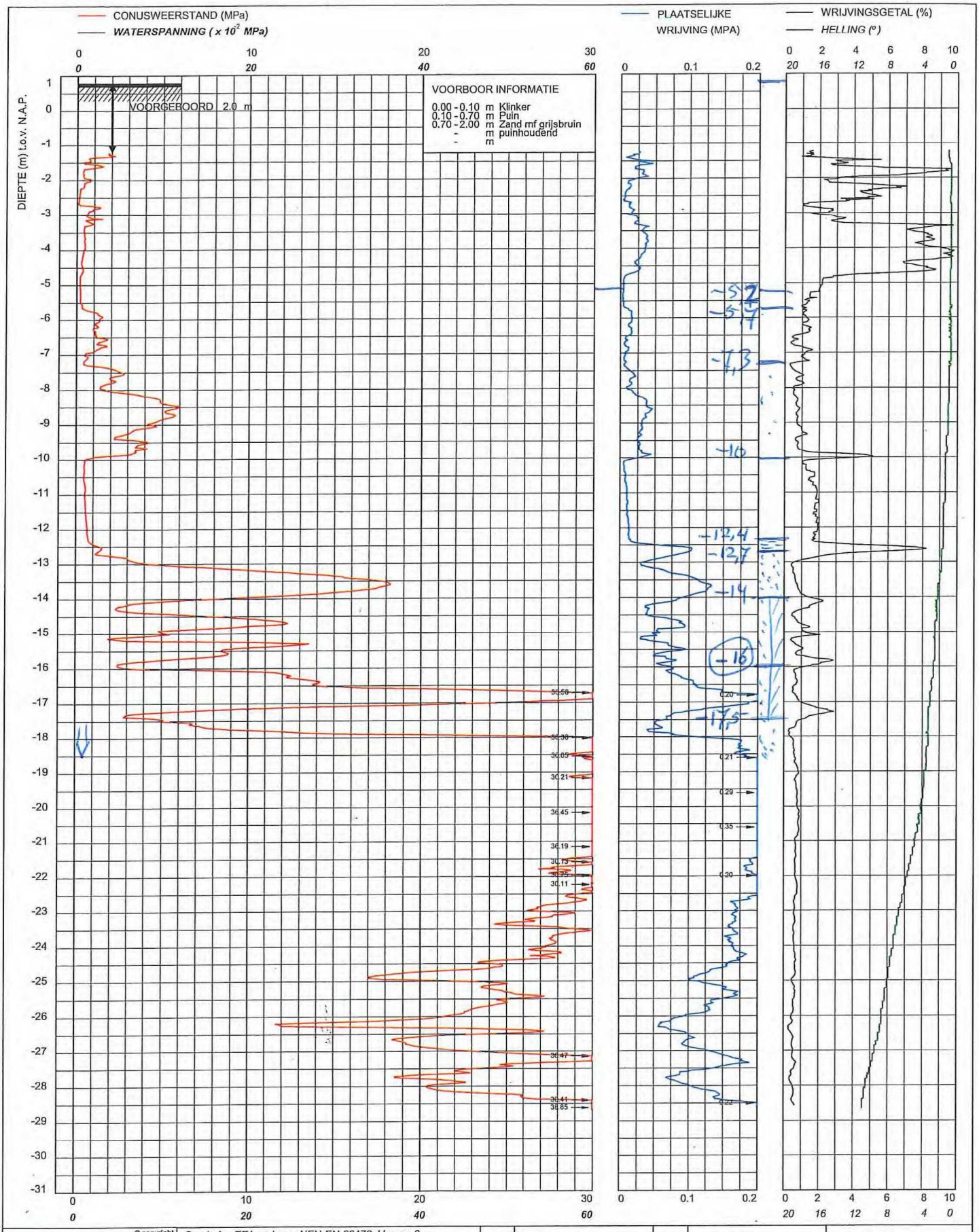
Lijnbaansgracht te Amsterdam

MV	0.586 m N.A.P.	X	120547	Opdrachtnummer :
Km		Y	486471	003843-001
Uitvoeringsdatum		30-8-2016		Locatiecode :
Printdatum		31-8-2016		S03



© copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 140119, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	0.43 m N.A.P.	X	120562	Opdrachtnummer :
		Km		Y	486452	003843-001
	Gemeente Amsterdam **Lijnbaansgracht te Amsterdam**	Uitvoeringsdatum		30-8-2016		Locatiecode :
		Printdatum		31-8-2016		S04

Multiconsult
Contactweg 60
1014 BW AMSTERDAM
Telefoon (020) 410 85 43
Email info@multiconsult.nl



© copyright Multiconsult	Sondering TE1 volgens NEN-EN-22476, klasse 3 Conus: 140119, Ac: 1.500 mm2 Filterpositie U2	MV	0.79 m N.A.P.	X	120577	Opdrachtnummer :
		Km		Y	486434	003843-001
Multiconsult Contactweg 60 1014 BW AMSTERDAM Telefoon (020) 410 85 43 Email info@multiconsult.nl	**Gemeente Amsterdam** **Lijnbaansgracht te Amsterdam**	Uitvoeringsdatum		30-8-2016		Locatiecode :
		Printdatum		31-8-2016		S05

Bijlage 3
Horizontale beddingsconstanten stalen buispalen

Horizontale beddingsconstante ronde funderingspalen

Sondering S03

Paaltype = stalen buispaal D = 0,219 [m]

Grondsoort	onderzijde laag [m NAP]	q_c [MPa]	f_{undr} [kN/m^2]		k_h [kN/m^3]	Opmerking
veen	-2,5		10,0		3059	
klei	-3,0		10,0		3059	
veen	-4,7		10,0		3059	
oude zeeklei	-5,5		20,0		6119	
wadafz, kleiig	-7,3		20,0		6119	
wadafz, zandig	-9,8	6,0			82192	
Hydrobia klei	-12,2		25,0		7648	
Basisveen	-12,5		15,0		4589	
1e zandlaag	-14,1	10,0			136986	
allerod	-15,8	6,0			82192	
2e zandlaag	-26,0	10,0			136986	

voor zand gronden: $k_h = \frac{3q_c}{D}$

voor cohesieve gronden: $k_h = \frac{67f_{undr}}{D}$

Reductiefactor volgens Prakash

Bij een h.o.h. afstand van 8D parallel aan de belasting (a) en een h.o.h. afstand van 2,5 D daar loodrecht op (b) beinvloeden de palen elkaar niet. Bij een h.o.h. afstand van 8D parallel aan de belasting (a) en een h.o.h. afstand van 2.5 D daar loodrecht op (b) beinvloeden de palen elkaar niet. Als a < 3D dan moet voor de reductiefactor F een waarde van 0.25 worden aangehouden. Voor andere tussenafstanden kan F worden bepaald door interpolatie tussen 3D en 8D. Deze bevindingen zijn gebasserd op model proeven in zand.

Reductiefactor volgens Jampell

Jampell heeft relaties afgeleid tussen de horizontale beddingsconstante en de elasticiteitsmodulus voor een enkele paal en een paalgroep. Op basis van deze relaties zijn, geldend voor normale paalafstanden (circa 3D), de volgende reductiefactoren (F) afgeleid:

- 2 palen : F = 0,50
- 3 à 4 palen: F = 0,33
- 5 of meer palen: F = 0,25

Horizontale beddingsconstante ronde funderingspalen

Sondering S01

Paaltype = stalen buispaal D = 0,406 [m]

Grondsoort	onderzijde laag [m NAP]	q_c [MPa]	f_{undr} [kN/m^2]		k_h [kN/m^3]	Opmerking
klei	-3,0		10,0		1650	
veen	-4,0		10,0		1650	
klei	-4,5		10,0		1650	
veen	-5,0		10,0		1650	
oude zeeklei	-5,7		20,0		3300	
wadafz, kleiig	-7,7		20,0		3300	
wadafz, zandig	-9,8	4,0			29557	
Hydrobia klei	-11,5		25,0		4126	
Basisveen	-11,8		15,0		2475	
1e zandlaag	-14,5	13,0			96059	
allerod	-18,0	7,0			51724	
2e zandlaag	-26,0	20,0			147783	

voor zand gronden: $k_h = \frac{3q_c}{D}$

voor cohesieve gronden: $k_h = \frac{67f_{undr}}{D}$

Reductiefactor volgens Prakash

Bij een h.o.h. afstand van 8D parallel aan de belasting (a) en een h.o.h. afstand van 2,5 D daar loodrecht op (b) beinvloeden de palen elkaar niet. Bij een h.o.h. afstand van 8D parallel aan de belasting (a) en een h.o.h. afstand van 2.5 D daar loodrecht op (b) beinvloeden de palen elkaar niet. Als a < 3D dan moet voor de reductiefactor F een waarde van 0.25 worden aangehouden. Voor andere tussenafstanden kan F worden bepaald door interpolatie tussen 3D en 8D. Deze bevindingen zijn gebasserd op model proeven in zand.

Reductiefactor volgens Jampell

Jampell heeft relaties afgeleid tussen de horizontale beddingsconstante en de elasticiteitsmodulus voor een enkele paal en een paalgroep. Op basis van deze relaties zijn, geldend voor normale paalafstanden (circa 3D), de volgende reductiefactoren (F) afgeleid:

- 2 palen : F = 0,50
- 3 à 4 palen: F = 0,33
- 5 of meer palen: F = 0,25

Bijlage 5 - SCIA rapport staalwerk fietsparkeer- en wachtrijdek

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Project 2
2.1. Project 2
3. Constructie 3
3.1. Rekenmodel 3
3.2. Analytisch rekenmodel 3
3.3. Staven 4
3.4. Knoopondersteuningen 9
3.5. Lagen 10
3.6. Doorsneden 10
3.7. Materialen 15
3.8. Beddingen 16
4. Belastinggevallen 17
4.1. Belastingspanelen 17
4.2. Belastingsgevallen 17
4.3. BG2 / Totale waarde / Waarde 18
4.4. BG3 / Totale waarde / Waarde 18
4.5. BG4 / Totale waarde / Waarde 19
4.6. BG5 / Totale waarde / Waarde 19
4.7. BG6 / Totale waarde / Waarde 20
4.8. BG7 / Totale waarde / Waarde 20
4.9. BG30 / Totale waarde / Waarde 21
4.10. BG31 / Totale waarde / Waarde 21
4.11. BG32 / Totale waarde / Waarde 22
4.12. BG33 / Totale waarde / Waarde 22
4.13. BG34 / Totale waarde / Waarde 23
4.14. BG35 / Totale waarde / Waarde 23
4.15. Combinaties 24
4.16. Belastinggroepen 25
5. Resultaten liggers 26
5.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole 26
5.2. Palen 27
5.2.1. Knopen 27
5.2.2. Staven 27
5.2.3. Reacties 28
5.2.4. Reacties; Rz 28
5.2.5. Interne krachten in staaf 28
5.2.6. Interne krachten in staaf; My 29
5.2.7. Interne krachten in staaf; Mz 30
5.2.8. Spanning 30
5.2.9. Spanning; Von Mises 31
5.2.10. Vervormingen van staaf 31
5.2.11. Vervormingen van staaf; uy 32
5.2.12. Vervormingen van staaf; uz 32
5.2.13. Vervormingen van staaf ter bepaling kniklengte 33
5.2.14. Vervormingen van staaf ter bepaling kniklengte 33
5.2.15. Vervormingen van staaf ter bepaling kniklengte; uz 33
5.2.16. Vervormingen van staaf 34
5.2.17. Staalcontrole; Algehele toetsing 35
5.2.18. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole 35
5.3. Hoofdliggers 39
5.3.1. Staven 39
5.3.2. Interne krachten in staaf 39
5.3.3. Interne krachten in staaf; My 40
5.3.4. Interne krachten in staaf; Vz 40
5.3.5. Spanning 41
5.3.6. Spanning; Von Mises 41
5.3.7. Vervormingen van staaf 41
5.3.8. Vervormingen van staaf; uz 42
5.3.9. Staalcontrole; Algehele toetsing 43
5.3.10. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole 43
5.4. Dwarsliggers 47
5.4.1. Staven 47
5.4.2. Interne krachten in staaf 47
5.4.3. Interne krachten in staaf 47

5.4.4. Interne krachten in staaf 48
5.4.5. Interne krachten in staaf; My 48
5.4.6. Interne krachten in staaf; Vz 49
5.4.7. Spanning 49
5.4.8. Spanning 49
5.4.9. Spanning 50
5.4.10. Spanning; Von Mises 50
5.4.11. Vervormingen van staaf 50
5.4.12. Vervormingen van staaf 51
5.4.13. Vervormingen van staaf 51
5.4.14. Vervormingen van staaf; uz 52
5.4.15. Staalcontrole; Algehele toetsing 52
5.4.16. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole 53
5.5. Windverbanden 56
5.5.1. Interne krachten in staaf 56
5.5.2. Rekenmodel 56
5.5.3. Interne krachten in staaf; N 57
5.5.4. Spanning 57
5.5.5. Spanning; Von Mises 58

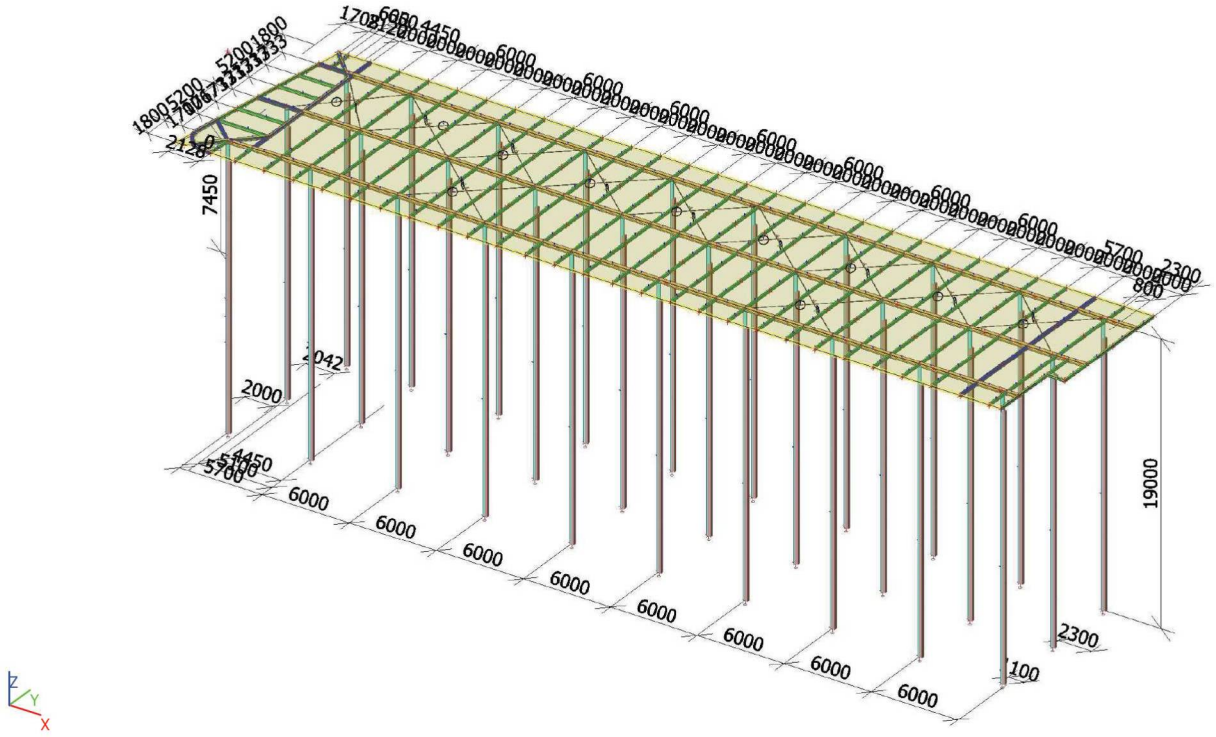
2. Project

2.1. Project

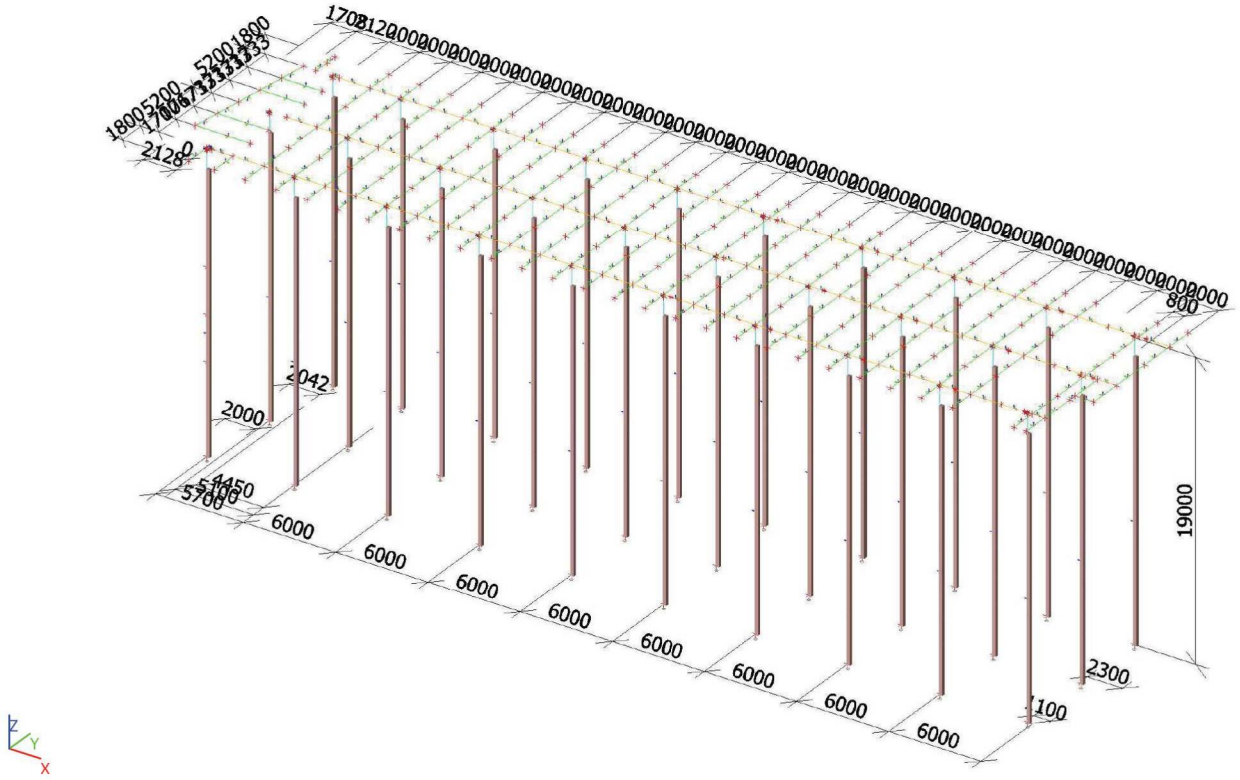
Licentienaam	Onbekend
Project	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht
Onderdeel	Fietsparkeerdek
Omschrijving	DO Berekeningsrapport
Auteur	Tomas Weeda
Datum	07. 08. 2017
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	311
Aantal staven :	372
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	6
Aantal belastingsgevallen :	14
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

3. Constructie

3.1. Rekenmodel



3.2. Analytisch rekenmodel



3.3. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S64	BC12 - HEA180	S 355	1,800	K92	K5	Balk (80)
S120	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K4	K7	Balk (80)
S148	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K95	K97	Balk (80)
S202	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K152	K690	Kolom (100)
S626	SC2 - IPE180	S 355	1,200	K445	K446	Balk (80)
S669	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K487	K883	Kolom (100)
S671	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K488	K6	Balk (80)
S739	BC12 - HEA180	S 355	0,636	K481	K891	Balk (80)
S740	BC12 - HEA180	S 355	0,115	K482	K460	Balk (80)
S811	BC12 - HEA180	S 355	1,733	K4	K894	Balk (80)
S821	BC12 - HEA180	S 355	0,899	K773	K482	Balk (80)
S822	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,284	K690	K96	Balk (80)
S823	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K96	K19	Balk (80)
S838	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K102	K10	Balk (80)
S839	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	6,767	K10	K691	Balk (80)
S840	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K19	K109	Balk (80)
S841	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K103	K28	Balk (80)
S848	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K94	K96	Balk (80)
S849	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K96	K98	Balk (80)
S850	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K98	K100	Balk (80)
S851	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K100	K102	Balk (80)
S852	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K102	K104	Balk (80)
S853	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K104	K106	Balk (80)
S854	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K106	K108	Balk (80)
S855	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K108	K110	Balk (80)
S856	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K110	K112	Balk (80)
S857	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K112	K114	Balk (80)
S858	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K114	K116	Balk (80)
S859	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K116	K118	Balk (80)
S860	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K118	K120	Balk (80)
S861	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K120	K122	Balk (80)
S862	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K122	K124	Balk (80)
S863	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K124	K126	Balk (80)
S864	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K126	K128	Balk (80)
S865	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K128	K130	Balk (80)
S866	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K130	K132	Balk (80)
S867	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K132	K134	Balk (80)
S868	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K134	K136	Balk (80)
S869	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K136	K138	Balk (80)
S870	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K138	K140	Balk (80)
S871	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K140	K142	Balk (80)
S872	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K142	K144	Balk (80)
S873	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K144	K91	Balk (80)
S877	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K7	K10	Balk (80)
S878	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K10	K13	Balk (80)
S879	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K13	K16	Balk (80)
S880	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K16	K19	Balk (80)
S881	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K19	K22	Balk (80)
S882	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K22	K25	Balk (80)
S883	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K25	K28	Balk (80)
S884	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K28	K31	Balk (80)
S885	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K31	K34	Balk (80)
S886	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K34	K37	Balk (80)
S887	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K37	K40	Balk (80)
S888	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K40	K43	Balk (80)
S889	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K43	K46	Balk (80)
S890	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K46	K49	Balk (80)
S891	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K49	K52	Balk (80)
S892	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K52	K55	Balk (80)
S893	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K55	K58	Balk (80)
S894	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K58	K61	Balk (80)
S895	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K61	K64	Balk (80)
S896	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K64	K67	Balk (80)
S897	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K67	K70	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S898	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K70	K73	Balk (80)
S899	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K73	K76	Balk (80)
S900	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K76	K79	Balk (80)
S901	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K79	K82	Balk (80)
S902	SC3 - HEA240	S 355	0,800	K82	K506	Balk (80)
S903	SC3 - HEA240	S 355	1,200	K506	K85	Balk (80)
S904	SC1 - HEB180	S 355	2,000	K453	K690	Balk (80)
S906	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K97	K99	Balk (80)
S907	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K99	K101	Balk (80)
S908	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K101	K103	Balk (80)
S909	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K103	K105	Balk (80)
S910	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K105	K107	Balk (80)
S911	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K107	K109	Balk (80)
S912	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K109	K111	Balk (80)
S913	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K111	K113	Balk (80)
S914	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K113	K115	Balk (80)
S915	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K115	K117	Balk (80)
S916	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K117	K119	Balk (80)
S917	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K119	K121	Balk (80)
S918	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K121	K123	Balk (80)
S919	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K123	K125	Balk (80)
S920	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K125	K127	Balk (80)
S921	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K127	K129	Balk (80)
S922	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K129	K131	Balk (80)
S923	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K131	K133	Balk (80)
S924	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K133	K135	Balk (80)
S925	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K135	K137	Balk (80)
S926	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K137	K139	Balk (80)
S927	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K139	K141	Balk (80)
S928	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K141	K143	Balk (80)
S929	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K143	K145	Balk (80)
S930	SC3 - HEA240	S 355	0,800	K145	K440	Balk (80)
S931	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K488	K95	Balk (80)
S965	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K581	K145	Balk (80)
S966	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K579	K82	Balk (80)
S967	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K145	K579	Balk (80)
S968	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K580	K144	Balk (80)
S969	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K82	K580	Balk (80)
S970	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K144	K582	Balk (80)
S971	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K444	K440	Balk (80)
S972	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K440	K583	Balk (80)
S973	SC2 - IPE180	S 355	0,550	K583	K446	Balk (80)
S980	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K85	K590	Balk (80)
S981	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K590	K91	Balk (80)
S982	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K91	K86	Balk (80)
S983	SC2 - IPE180	S 355	2,200	K446	K506	Balk (80)
S984	SC2 - IPE180	S 355	2,200	K445	K85	Balk (80)
S1129	SC3 - HEA240	S 355	2,000	K92	K94	Balk (80)
S1131	BC12 - HEA180	S 355	2,404	K462	K883	Balk (80)
S1132	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K688	K891	Kolom (100)
S1133	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K692	K10	Kolom (100)
S1134	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K693	K97	Kolom (100)
S1135	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K694	K96	Kolom (100)
S1136	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K698	K19	Kolom (100)
S1137	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K699	K103	Kolom (100)
S1138	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K700	K102	Kolom (100)
S1139	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K704	K28	Kolom (100)
S1140	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K705	K109	Kolom (100)
S1141	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K706	K108	Kolom (100)
S1142	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K710	K37	Kolom (100)
S1143	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K711	K115	Kolom (100)
S1144	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K712	K114	Kolom (100)
S1145	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K716	K46	Kolom (100)
S1146	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K717	K121	Kolom (100)
S1147	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K718	K991	Kolom (100)
S1148	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K722	K55	Kolom (100)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1149	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K723	K127	Kolom (100)
S1150	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K724	K126	Kolom (100)
S1151	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K728	K64	Kolom (100)
S1152	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K729	K133	Kolom (100)
S1153	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K730	K132	Kolom (100)
S1154	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K734	K73	Kolom (100)
S1155	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K735	K139	Kolom (100)
S1156	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K736	K138	Kolom (100)
S1157	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K934	K775	Kolom (100)
S1158	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K933	K744	Kolom (100)
S1159	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	0,150	K935	K776	Kolom (100)
S1161	BC12 - HEA180	S 355	1,700	K488	K462	Balk (80)
S1166	SC2 - IPE180	S 355	1,784	K767	K900	Balk (80)
S1167	SC2 - IPE180	S 355	1,750	K453	K901	Balk (80)
S1170	SC2 - IPE180	S 355	1,750	K901	K902	Balk (80)
S1174	SC3 - HEA240	S 355	0,330	K883	K689	Balk (80)
S1175	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K28	K114	Balk (80)
S1176	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K37	K108	Balk (80)
S1177	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K37	K120	Balk (80)
S1178	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K46	K114	Balk (80)
S1179	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K46	K126	Balk (80)
S1180	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K55	K120	Balk (80)
S1181	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K55	K132	Balk (80)
S1182	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K64	K126	Balk (80)
S1183	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K64	K138	Balk (80)
S1184	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K73	K132	Balk (80)
S1187	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K127	K64	Balk (80)
S1188	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K133	K55	Balk (80)
S1189	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K1	K883	Balk (80)
S1204	SC3 - HEA240	S 355	0,130	K689	K877	Balk (80)
S1205	SC2 - IPE180	S 355	1,750	K900	K453	Balk (80)
S1212	SC2 - IPE180	S 355	0,750	K773	K757	Balk (80)
S1213	BC12 - HEA180	S 355	1,800	K779	K143	Balk (80)
S1214	BC12 - HEA180	S 355	2,750	K777	K79	Balk (80)
S1215	BC12 - HEA180	S 355	2,450	K143	K777	Balk (80)
S1216	BC12 - HEA180	S 355	2,450	K778	K142	Balk (80)
S1217	BC12 - HEA180	S 355	2,750	K79	K778	Balk (80)
S1218	BC12 - HEA180	S 355	1,800	K142	K780	Balk (80)
S1219	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K783	K141	Balk (80)
S1220	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K781	K76	Balk (80)
S1221	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K141	K781	Balk (80)
S1222	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K782	K140	Balk (80)
S1223	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K76	K782	Balk (80)
S1224	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K140	K784	Balk (80)
S1225	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K787	K139	Balk (80)
S1226	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K785	K73	Balk (80)
S1227	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K139	K785	Balk (80)
S1228	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K786	K138	Balk (80)
S1229	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K73	K786	Balk (80)
S1230	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K138	K788	Balk (80)
S1231	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K791	K137	Balk (80)
S1232	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K789	K70	Balk (80)
S1233	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K137	K789	Balk (80)
S1234	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K790	K136	Balk (80)
S1235	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K70	K790	Balk (80)
S1236	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K136	K792	Balk (80)
S1237	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K795	K135	Balk (80)
S1238	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K793	K67	Balk (80)
S1239	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K135	K793	Balk (80)
S1240	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K794	K134	Balk (80)
S1241	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K67	K794	Balk (80)
S1242	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K134	K796	Balk (80)
S1243	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K799	K133	Balk (80)
S1244	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K797	K64	Balk (80)
S1245	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K133	K797	Balk (80)
S1246	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K798	K132	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1247	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K64	K798	Balk (80)
S1248	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K132	K800	Balk (80)
S1249	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K803	K131	Balk (80)
S1250	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K801	K61	Balk (80)
S1251	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K131	K801	Balk (80)
S1252	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K802	K130	Balk (80)
S1253	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K61	K802	Balk (80)
S1254	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K130	K804	Balk (80)
S1255	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K807	K129	Balk (80)
S1256	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K805	K58	Balk (80)
S1257	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K129	K805	Balk (80)
S1258	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K806	K128	Balk (80)
S1259	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K58	K806	Balk (80)
S1260	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K128	K808	Balk (80)
S1261	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K811	K127	Balk (80)
S1262	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K809	K55	Balk (80)
S1263	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K127	K809	Balk (80)
S1264	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K810	K126	Balk (80)
S1265	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K55	K810	Balk (80)
S1266	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K126	K812	Balk (80)
S1267	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K815	K125	Balk (80)
S1268	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K813	K52	Balk (80)
S1269	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K125	K813	Balk (80)
S1270	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K814	K124	Balk (80)
S1271	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K52	K814	Balk (80)
S1272	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K124	K816	Balk (80)
S1273	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K819	K123	Balk (80)
S1274	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K817	K49	Balk (80)
S1275	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K123	K817	Balk (80)
S1276	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K818	K122	Balk (80)
S1277	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K49	K818	Balk (80)
S1278	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K122	K820	Balk (80)
S1279	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K823	K121	Balk (80)
S1280	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K821	K46	Balk (80)
S1281	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K121	K821	Balk (80)
S1282	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K822	K120	Balk (80)
S1283	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K46	K822	Balk (80)
S1284	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K120	K824	Balk (80)
S1285	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K827	K119	Balk (80)
S1286	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K825	K43	Balk (80)
S1287	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K119	K825	Balk (80)
S1288	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K826	K118	Balk (80)
S1289	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K43	K826	Balk (80)
S1290	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K118	K828	Balk (80)
S1291	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K831	K117	Balk (80)
S1292	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K829	K40	Balk (80)
S1293	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K117	K829	Balk (80)
S1294	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K830	K116	Balk (80)
S1295	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K40	K830	Balk (80)
S1296	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K116	K832	Balk (80)
S1297	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K835	K115	Balk (80)
S1298	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K833	K37	Balk (80)
S1299	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K115	K833	Balk (80)
S1300	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K834	K114	Balk (80)
S1301	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K37	K834	Balk (80)
S1302	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K114	K836	Balk (80)
S1303	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K839	K113	Balk (80)
S1304	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K837	K34	Balk (80)
S1305	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K113	K837	Balk (80)
S1306	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K838	K112	Balk (80)
S1307	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K34	K838	Balk (80)
S1308	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K112	K840	Balk (80)
S1309	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K843	K111	Balk (80)
S1310	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K841	K31	Balk (80)
S1311	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K111	K841	Balk (80)
S1312	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K842	K110	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1313	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K31	K842	Balk (80)
S1314	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K110	K844	Balk (80)
S1315	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K847	K109	Balk (80)
S1316	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K845	K28	Balk (80)
S1317	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K109	K845	Balk (80)
S1318	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K846	K108	Balk (80)
S1319	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K28	K846	Balk (80)
S1320	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K108	K848	Balk (80)
S1321	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K851	K107	Balk (80)
S1322	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K849	K25	Balk (80)
S1323	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K107	K849	Balk (80)
S1324	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K850	K106	Balk (80)
S1325	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K25	K850	Balk (80)
S1326	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K106	K852	Balk (80)
S1327	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K855	K105	Balk (80)
S1328	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K853	K22	Balk (80)
S1329	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K105	K853	Balk (80)
S1330	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K854	K104	Balk (80)
S1331	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K22	K854	Balk (80)
S1332	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K104	K856	Balk (80)
S1333	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K859	K103	Balk (80)
S1334	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K857	K19	Balk (80)
S1335	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K103	K857	Balk (80)
S1336	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K858	K102	Balk (80)
S1337	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K19	K858	Balk (80)
S1338	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K102	K860	Balk (80)
S1339	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K863	K101	Balk (80)
S1340	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K861	K16	Balk (80)
S1341	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K101	K861	Balk (80)
S1342	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K862	K100	Balk (80)
S1343	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K16	K862	Balk (80)
S1344	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K100	K864	Balk (80)
S1345	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K867	K99	Balk (80)
S1346	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K865	K13	Balk (80)
S1347	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K99	K865	Balk (80)
S1348	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K866	K98	Balk (80)
S1349	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K13	K866	Balk (80)
S1350	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K98	K868	Balk (80)
S1351	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K871	K97	Balk (80)
S1352	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K869	K10	Balk (80)
S1353	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K97	K869	Balk (80)
S1354	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K870	K96	Balk (80)
S1355	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K10	K870	Balk (80)
S1356	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K96	K872	Balk (80)
S1357	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K875	K95	Balk (80)
S1358	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K873	K7	Balk (80)
S1359	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K95	K873	Balk (80)
S1360	SC2 - IPE180	S 355	2,450	K874	K94	Balk (80)
S1361	SC2 - IPE180	S 355	2,750	K7	K874	Balk (80)
S1362	SC2 - IPE180	S 355	1,800	K94	K876	Balk (80)
S1367	BC12 - HEA180	S 355	1,122	K944	K891	Balk (80)
S1374	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K102	K28	Balk (80)
S1375	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,940	K19	K108	Balk (80)
S1376	BC12 - HEA180	S 355	0,800	K890	K944	Balk (80)
S1379	SC3 - HEA240	S 355	0,450	K891	K92	Balk (80)
S1380	BC12 - HEA180	S 355	1,485	K891	K773	Balk (80)
S1382	SC3 - HEA240	S 355	0,130	K877	K689	Balk (80)
S1384	SC3 - HEA240	S 355	1,370	K689	K488	Balk (80)
S1385	SC1 - HEB180	S 355	1,100	K690	K4	Balk (80)
S1388	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,716	K138	K775	Balk (80)
S1389	BC8 - Rechthoek (4; 40)	S 355	7,716	K73	K776	Balk (80)
S1390	SC2 - IPE180	S 355	2,857	K894	K901	Balk (80)
S1391	SC2 - IPE180	S 355	2,615	K896	K902	Balk (80)
S1392	SC2 - IPE180	S 355	3,343	K898	K900	Balk (80)
S1393	SC2 - IPE180	S 355	3,590	K462	K767	Balk (80)
S1394	BC12 - HEA180	S 355	1,767	K462	K898	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1397	BC12 - HEA180	S 355	1,733	K898	K4	Balk (80)
S1398	BC12 - HEA180	S 355	1,733	K894	K896	Balk (80)
S1399	BC12 - HEA180	S 355	1,283	K896	K481	Balk (80)
S1400	BC12 - HEA180	S 355	0,450	K481	K92	Balk (80)
S1404	SC2 - IPE180	S 355	1,750	K902	K890	Balk (80)
S1406	SC2 - IPE180	S 355	1,052	K944	K773	Balk (80)
S1409	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K947	K487	Kolom (100)
S1410	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K948	K152	Kolom (100)
S1411	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K949	K688	Kolom (100)
S1412	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K950	K692	Kolom (100)
S1413	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K951	K693	Kolom (100)
S1414	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K952	K694	Kolom (100)
S1415	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K953	K698	Kolom (100)
S1416	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K954	K699	Kolom (100)
S1417	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K955	K700	Kolom (100)
S1418	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K956	K704	Kolom (100)
S1419	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K957	K705	Kolom (100)
S1420	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K958	K706	Kolom (100)
S1421	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K959	K710	Kolom (100)
S1422	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K960	K711	Kolom (100)
S1423	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K961	K712	Kolom (100)
S1424	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K962	K716	Kolom (100)
S1425	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K963	K717	Kolom (100)
S1426	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K964	K718	Kolom (100)
S1427	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K965	K722	Kolom (100)
S1428	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K966	K723	Kolom (100)
S1429	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K967	K724	Kolom (100)
S1430	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K968	K728	Kolom (100)
S1431	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K969	K729	Kolom (100)
S1432	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K970	K730	Kolom (100)
S1433	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K971	K734	Kolom (100)
S1434	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K972	K735	Kolom (100)
S1435	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K973	K736	Kolom (100)
S1436	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K974	K934	Kolom (100)
S1437	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K975	K933	Kolom (100)
S1438	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K976	K935	Kolom (100)
S1441	BC12 - HEA180	S 355	1,717	K982	K767	Balk (80)
S1443	BC12 - HEA180	S 355	2,017	K983	K883	Balk (80)
S1444	BC12 - HEA180	S 355	0,427	K982	K985	Balk (80)
S1445	BC12 - HEA180	S 355	0,753	K986	K983	Balk (80)
S1446	BC12 - HEA180	S 355	0,784	K987	K983	Balk (80)
S1447	BC12 - HEA180	S 355	0,467	K985	K986	Balk (80)
S1448	BC12 - HEA180	S 355	0,737	K987	K1	Balk (80)
S1449	BC12 - HEA180	S 355	2,542	K883	K767	Balk (80)

3.4. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K947	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K948	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K949	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K950	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K951	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K952	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K953	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K954	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn9	K955	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K956	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K957	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K958	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K959	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K960	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	K961	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	K962	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn17	K963	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	K964	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

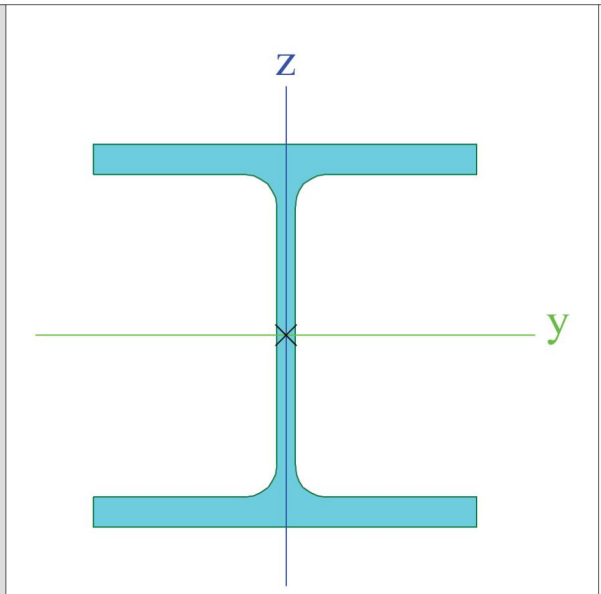
Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn19	K965	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn20	K966	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	K967	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn22	K968	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn23	K969	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn24	K970	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn25	K971	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn26	K972	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn27	K973	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn28	K974	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn29	K975	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn30	K976	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

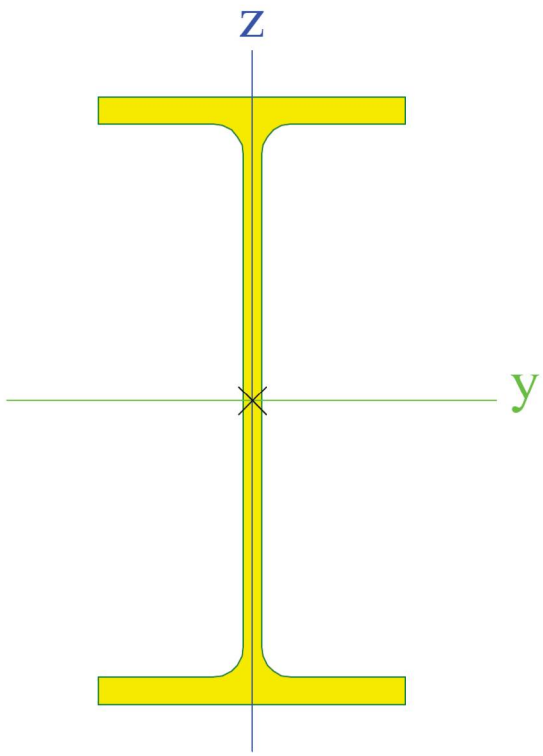
3.5. Lagen

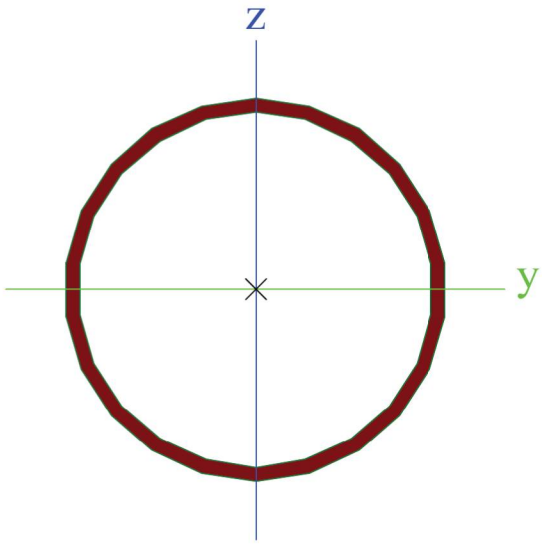
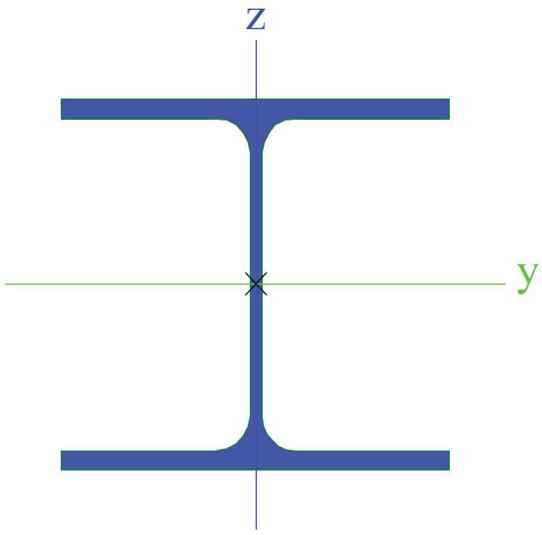
Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
St_Hoofdligger	✗	
St_Dwarsdrager	✗	
belastingpaneel	✗	
Maatvoering	✗	
Palen	✗	
Windverbanden	✗	
Randligger	✗	
Hulplijn	✓	
Maatvoering 2	✓	

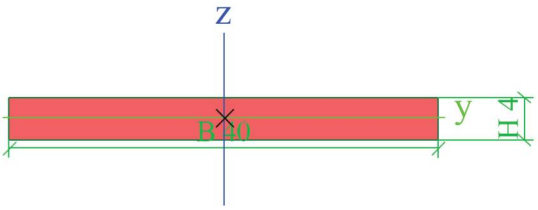
3.6. Doorsneden

SC1		
Type	HEB180	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m^2]	6,5250e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	4,8159e-03	1,6236e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,0400e+00	1,0371e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	90	90
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	3,8310e-05	1,3630e-05
i_y [mm], i_z [mm]	77	46
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	4,2570e-04	1,5140e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	4,8140e-04	2,3100e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,71e+05	1,71e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	8,20e+04	8,20e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	4,2160e-07	9,3746e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

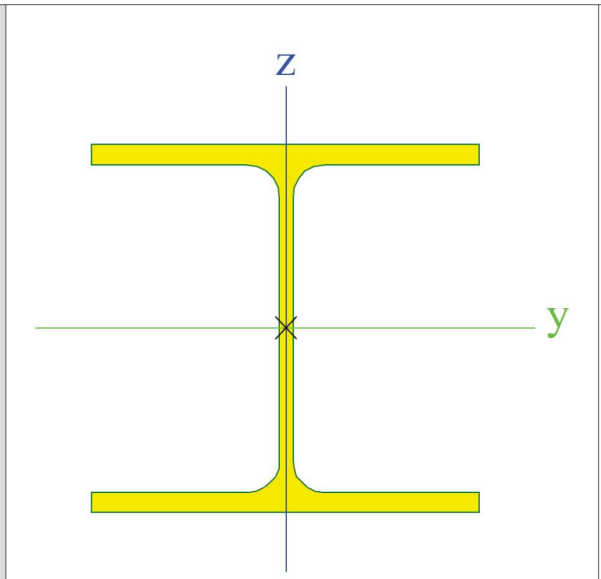
Afbeelding		
SC2		
Type	IPE180	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	a	b
A [m^2]	2,3900e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,4865e-03	9,6640e-04
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,9788e-01	6,9788e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	46	90
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	1,3170e-05	1,0100e-06
i_y [mm], i_z [mm]	74	21
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,4600e-04	2,2200e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	1,6600e-04	3,4600e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	5,91e+04	5,91e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,23e+04	1,23e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	4,7900e-08	7,4300e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
		
SC0		
Type	CFCHS219.1X8	
Vormnorm	3 - Cirkelvormige holle doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	koudgevormd	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	5,3060e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	3,3776e-03	3,3776e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,8800e-01	1,3263e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	110	110
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	2,9596e-05	2,9596e-05
i_y [mm], i_z [mm]	75	75
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,7016e-04	2,7016e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	3,5668e-04	3,5668e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,27e+05	1,27e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,27e+05	1,27e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	5,9193e-05	1,0795e-39
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
SC3		
Type	HEA240	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m^2]	7,6800e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	5,5540e-03	1,8522e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,3700e+00	1,3688e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	120	115
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	7,7600e-05	2,7700e-05
i_y [mm], i_z [mm]	101	60
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	6,7500e-04	2,3100e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	7,4583e-04	3,5167e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,65e+05	2,65e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,25e+05	1,25e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	4,1600e-07	3,2849e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

BC8		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	4; 40	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m^2]	1,6000e-04	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,3333e-04	1,3334e-04
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	8,8000e-02	8,8000e-02
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	20	2
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	2,1333e-10	2,1333e-08
i_y [mm], i_z [mm]	1	12
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,0667e-07	1,0667e-06
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	1,6000e-07	1,6000e-06
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	5,68e+01	5,68e+01
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	5,68e+02	5,68e+02
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	7,9442e-10	2,6104e-14
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

BC12		
Type	HEA180	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m^2]	4,5300e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	3,2772e-03	1,0992e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,0200e+00	1,0241e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	90	86
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	2,5100e-05	9,2500e-06
i_y [mm], i_z [mm]	74	45
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,9400e-04	1,0300e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	3,2500e-04	1,5667e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,15e+05	1,15e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	5,56e+04	5,56e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	1,4800e-07	6,0211e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding	

Verklaring van symbolen	
Vormnorm	h - Hoogte b - Flensbreedte t - Flensdikte s - Lijfdikte r - Straal bij flensbasis r1 - Straal bij flensvoet a - Flenshelling W - Interne boutafstand wm - Welving van eenheid bij flensvoet
A	Gebied
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{Y.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ.LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as

Verklaring van symbolen	
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
d_z	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
I_t	Torsie constante
I_w	Welvings constante
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.7. Materialen

Staal EC3

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

Naam	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Kleur
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
Oneindig stijf en gewichtloos	0,0	1,0000e+14	0.3	0	100	140,0	270,0	
		3,8462e+13	0,00					

3.8. Beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
-1.1 tot -4.7	0,0000e+00	Verend	2,0390e+00	3,0590e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-4.7 tot -7.3	0,0000e+00	Verend	4,0790e+00	6,1190e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-7.3 tot -9.8	0,0000e+00	Verend	5,4794e+01	8,2192e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
-9.8 tot -12.2	0,0000e+00	Verend	5,0990e+00	7,6480e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-12.2 tot -12.5	0,0000e+00	Verend	3,0590e+00	4,5890e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-12.5 tot -14.1	0,0000e+00	Verend	9,1324e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
-14.1 tot -15.8	0,0000e+00	Verend	5,4794e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
-15.8 tot -26.0	0,0000e+00	Verend	9,1324e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00

4. Belastinggevallen

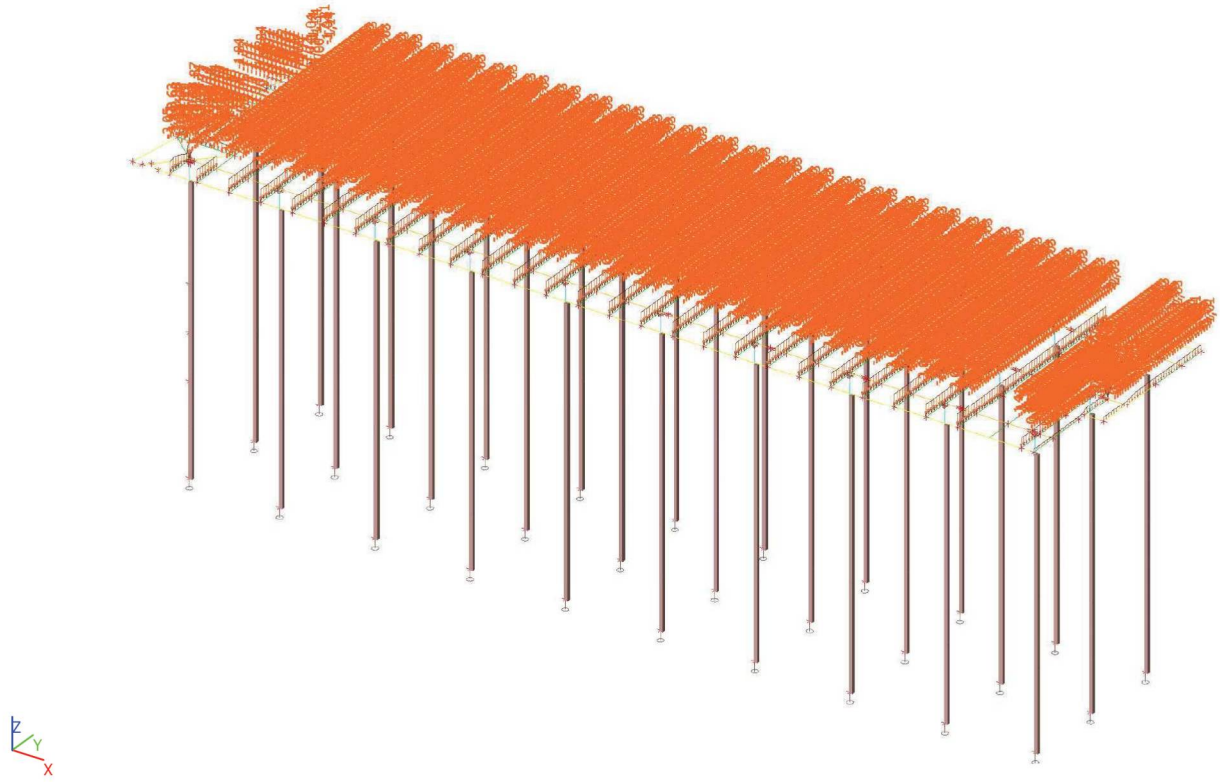
4.1. Belastingspanelen

Naam	Paneel type	Belastingsoverdracht richting	Selectie van entiteiten
LP1	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Selectie door gebruiker
LP2	Naar randen paneel en liggers	Y (LCS paneel)	Selectie door gebruiker

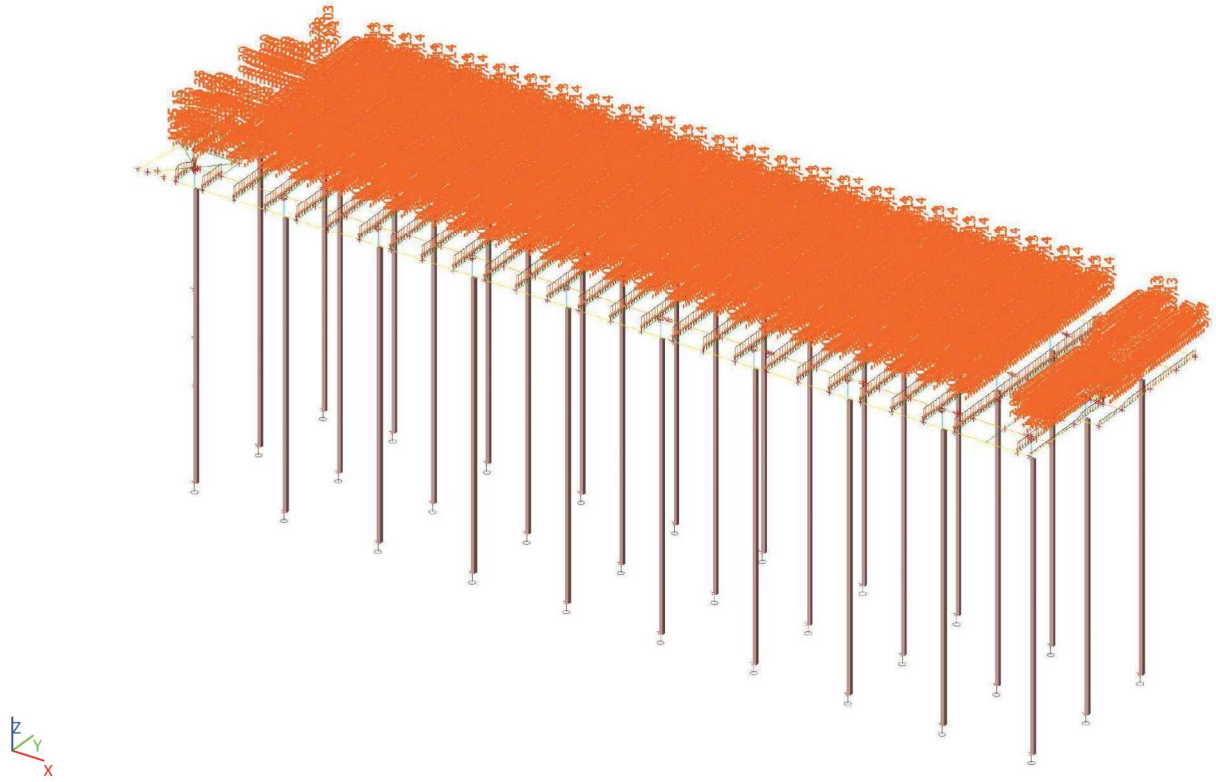
4.2. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval	Afwezigheden
	Spec	Belastingtype					
BG1	EG	Permanent Eigen gewicht	LG1 - EG	-Z			Geen
BG2	houten dekplanken + balken	Permanent Standaard	LG1 - EG				Geen
BG3	q_dek_volledig Standaard	Variabel Statisch	LG2 - q_dek		Kort	Geen	Geen
BG4	q_dek_lang_1 Standaard	Variabel Statisch	LG2 - q_dek		Kort	Geen	Geen
BG5	q_dek_lang_2 Standaard	Variabel Statisch	LG2 - q_dek		Kort	Geen	Geen
BG6	q_dek_kort_1 Standaard	Variabel Statisch	LG2 - q_dek		Kort	Geen	Geen
BG7	q_dek_kort_2 Standaard	Variabel Statisch	LG2 - q_dek		Kort	Geen	Geen
BG30	Wind langs X Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen	AG1
BG31	Wind langs -X Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen	AG2
BG32	Wind dwars Y Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen	AG1
BG33	Wind dwars -Y Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen	AG2
BG34	Temp zomer Temperatuur	Variabel Statisch	LG6 - Temperatuur			Geen	Geen
BG35	Temp winter Temperatuur	Variabel Statisch	LG6 - Temperatuur			Geen	Geen
BG36	q_dek_lang_verminderd Standaard	Variabel Statisch	LG2 - q_dek		Kort	Geen	Geen

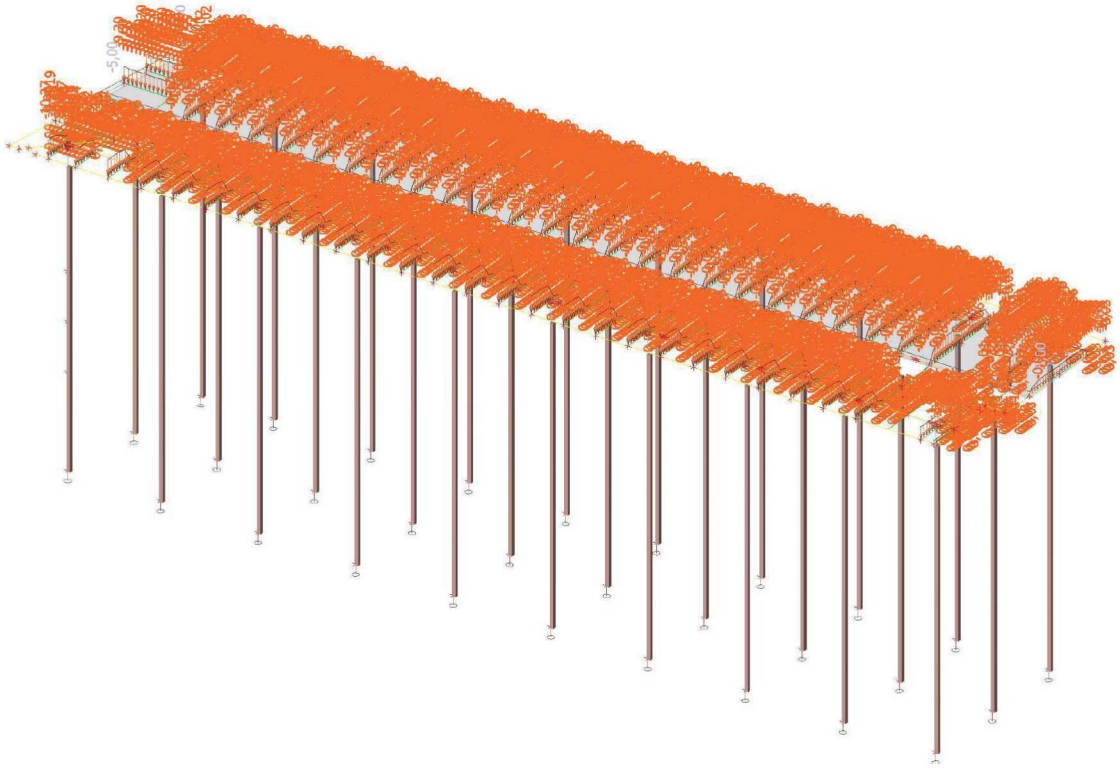
4.3. BG2 / Totale waarde / Waarde



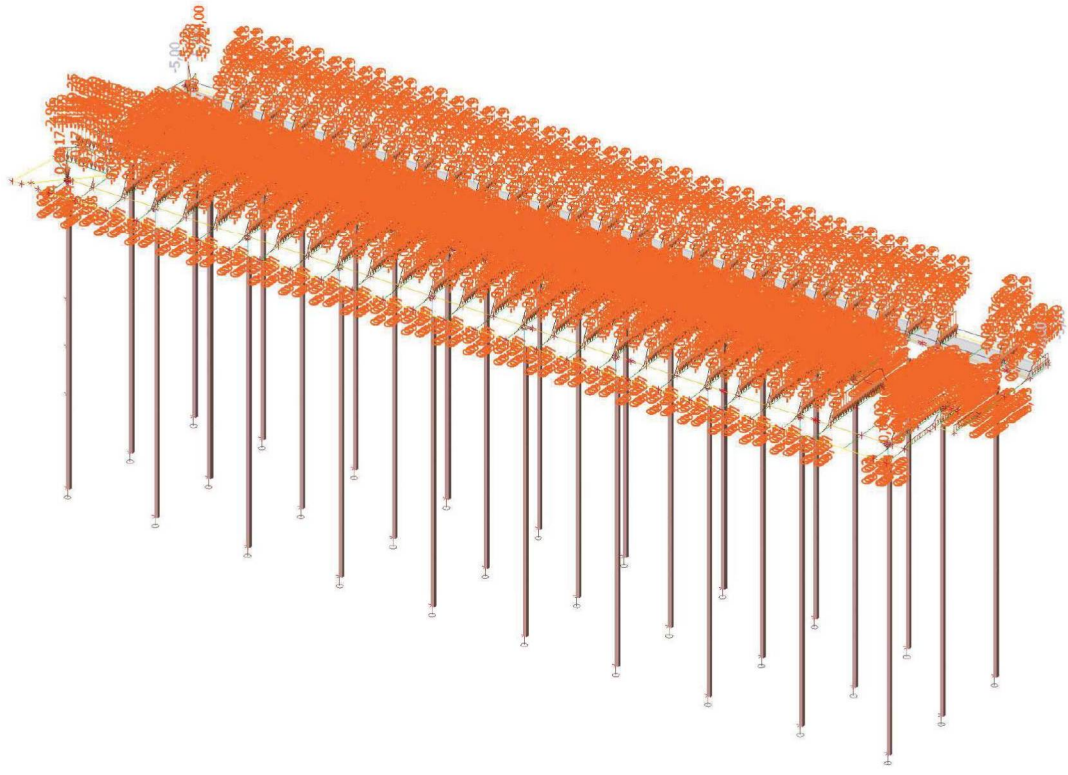
4.4. BG3 / Totale waarde / Waarde



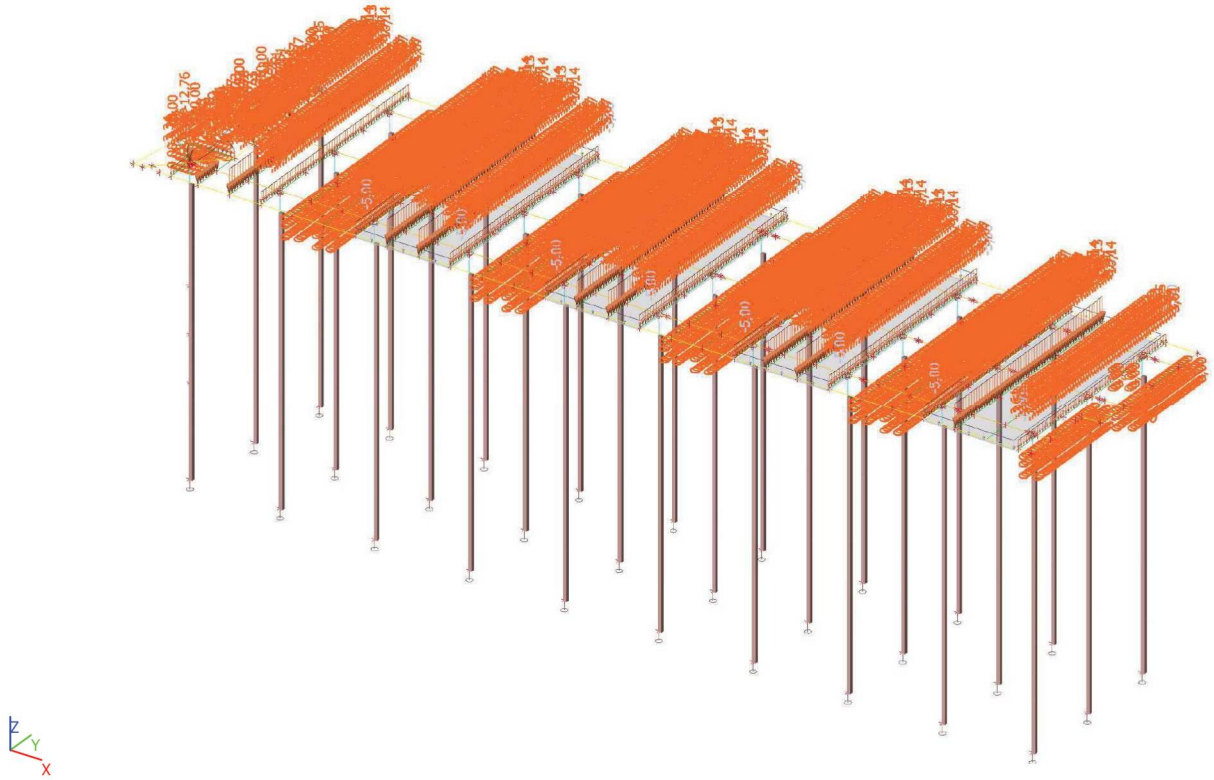
4.5. BG4 / Totale waarde / Waarde



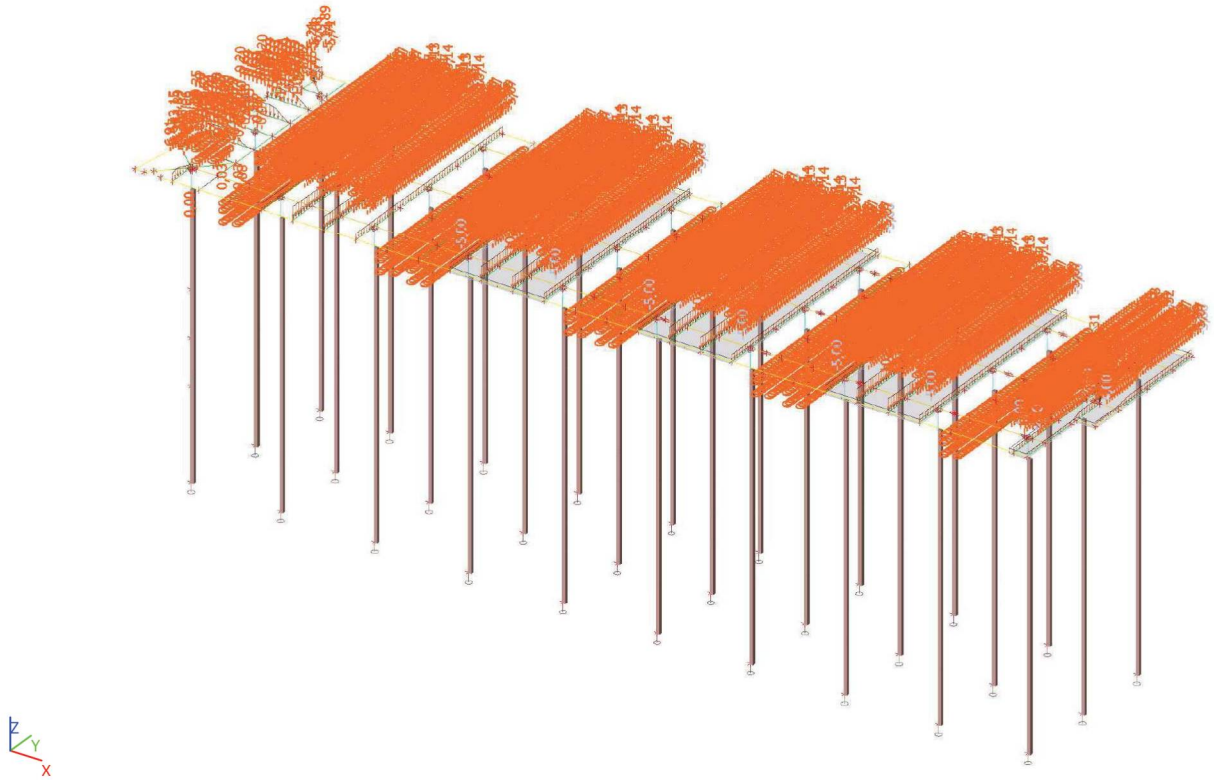
4.6. BG5 / Totale waarde / Waarde



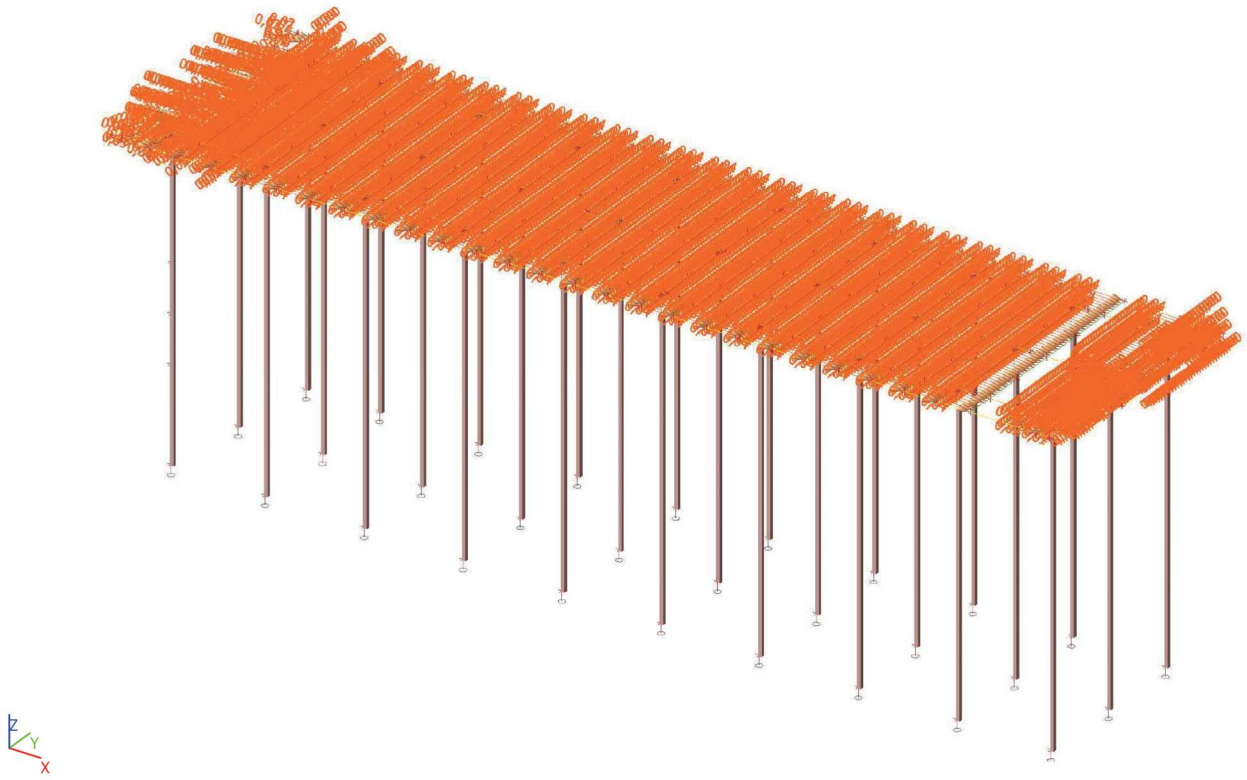
4.7. BG6 / Totale waarde / Waarde



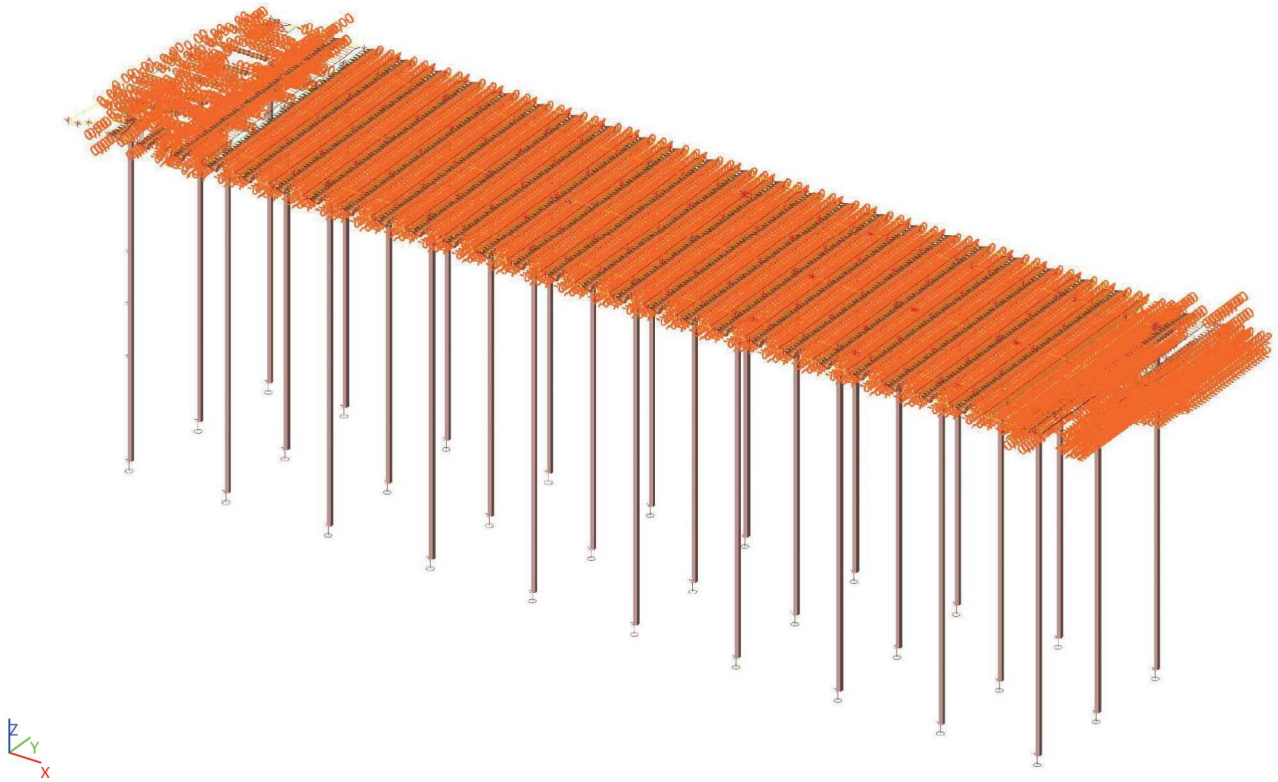
4.8. BG7 / Totale waarde / Waarde



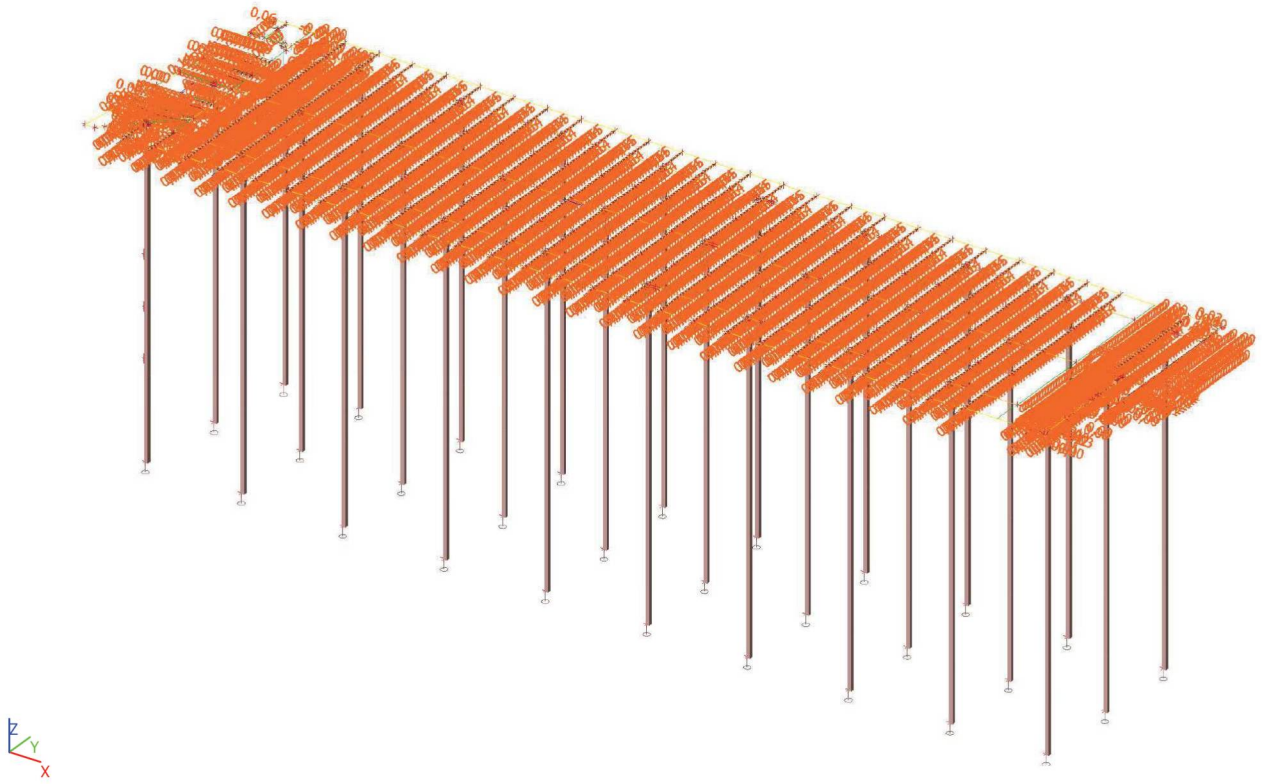
4.9. BG30 / Totale waarde / Waarde



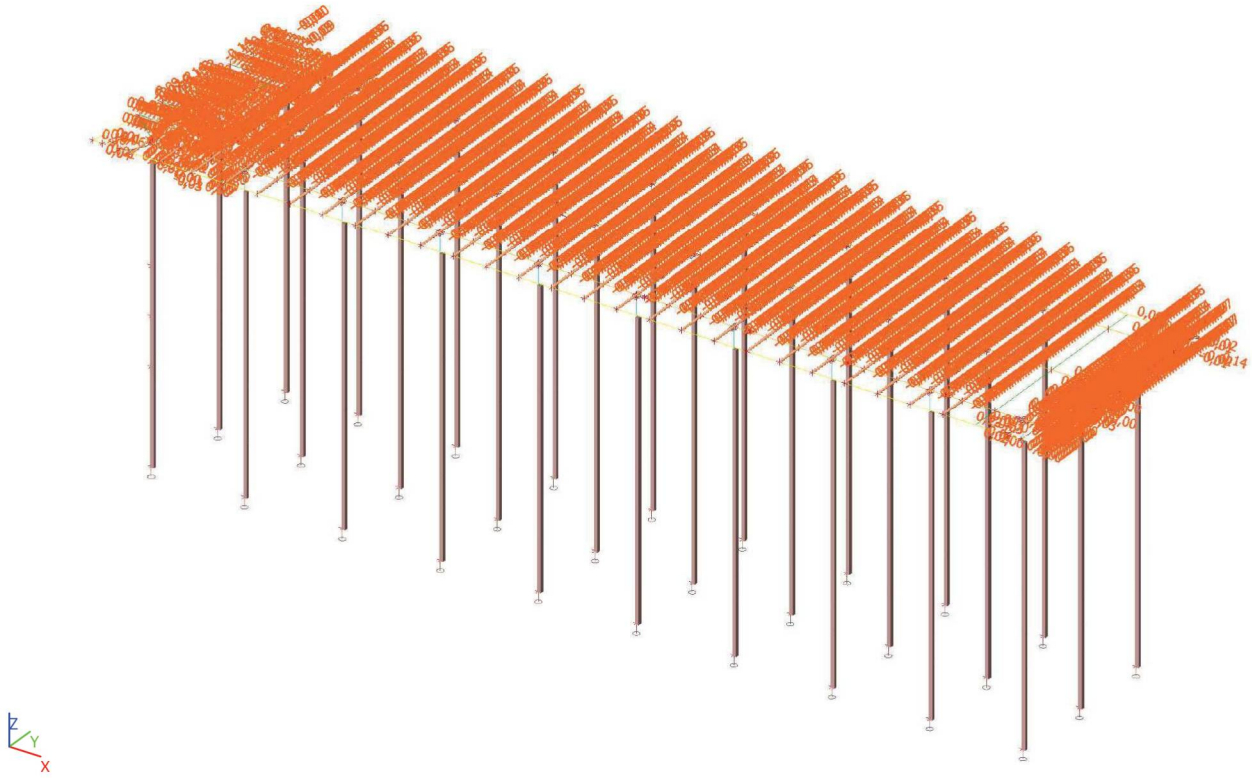
4.10. BG31 / Totale waarde / Waarde



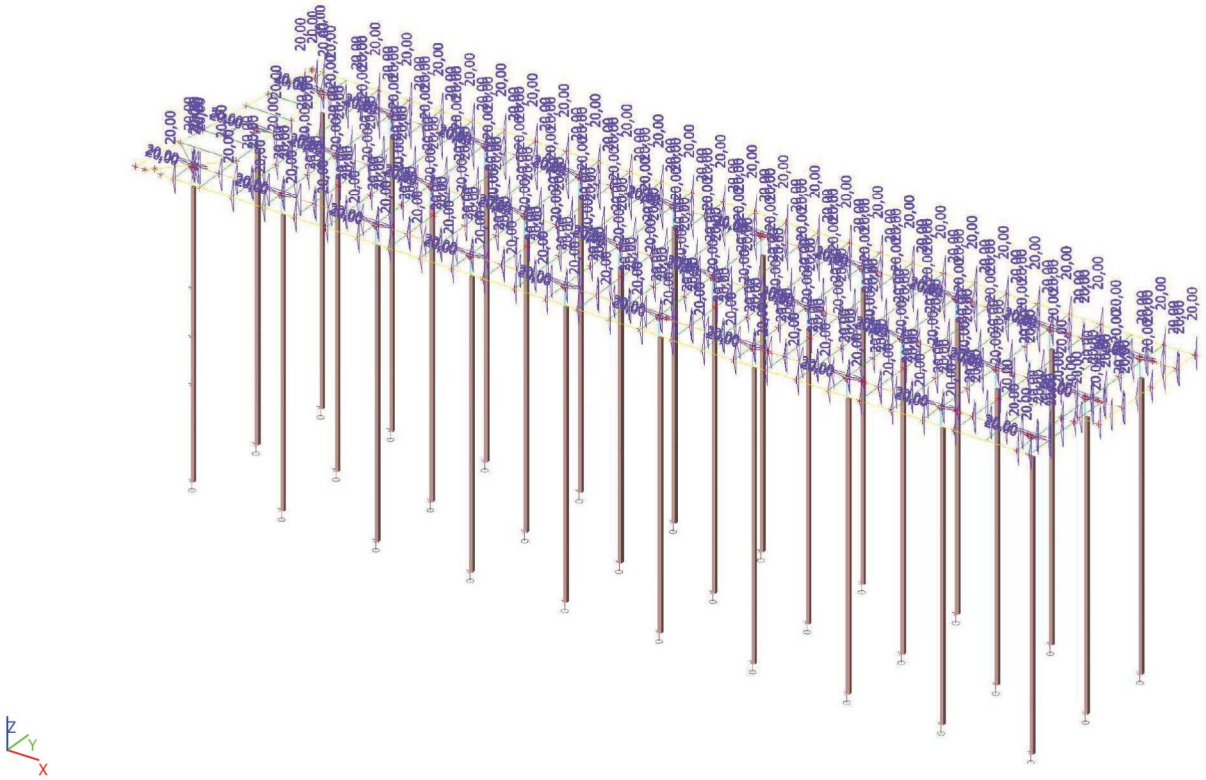
4.11. BG32 / Totale waarde / Waarde



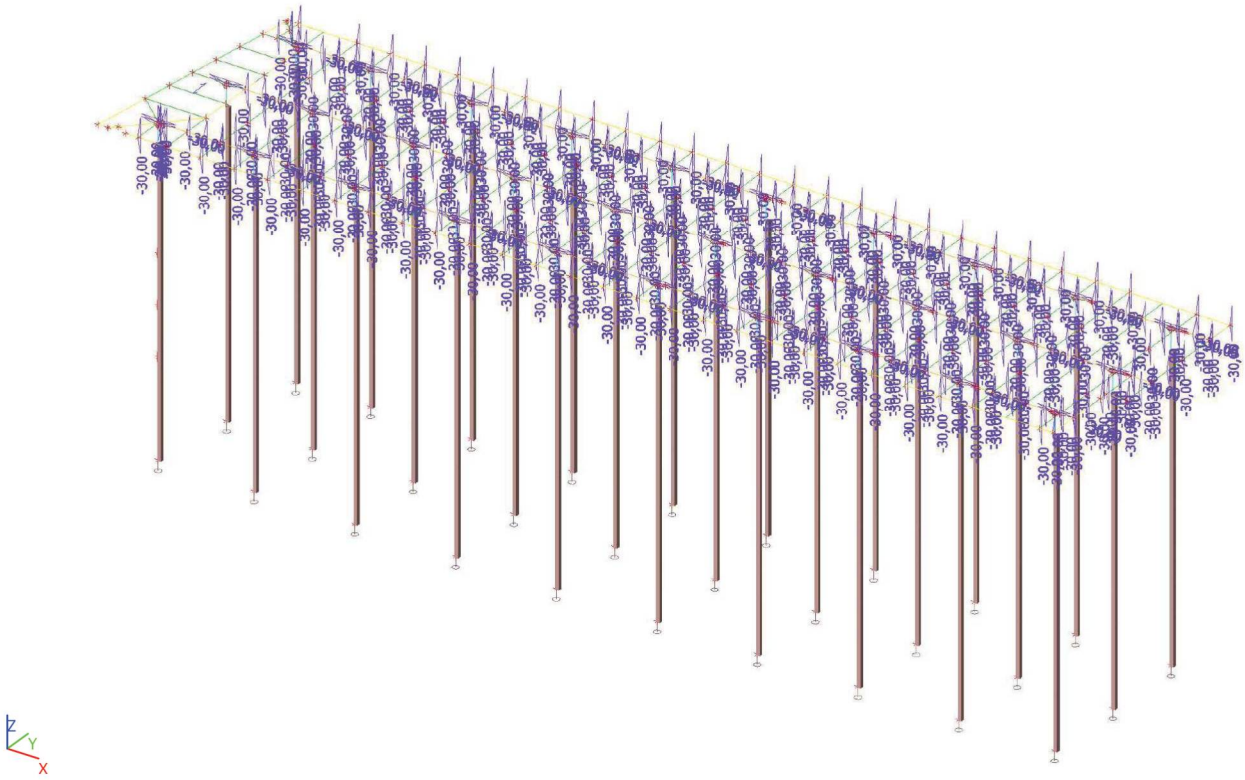
4.12. BG33 / Totale waarde / Waarde



4.13. BG34 / Totale waarde / Waarde



4.14. BG35 / Totale waarde / Waarde



4.15. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
1	BGT	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - EG	1,00
			BG2 - houten dekplanken + balken	1,00
			BG3 - q_dek_volledig	1,00
			BG4 - q_dek_lang_1	1,00
			BG5 - q_dek_lang_2	1,00
			BG6 - q_dek_kort_1	1,00
			BG7 - q_dek_kort_2	1,00
			BG30 - Wind langs X	1,00
			BG31 - Wind langs -X	1,00
			BG32 - Wind dwars Y	1,00
			BG33 - Wind dwars -Y	1,00
			BG34 - Temp zomer	1,00
			BG35 - Temp winter	1,00
2	UGT1	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,30
			BG2 - houten dekplanken + balken	1,30
			BG3 - q_dek_volledig	0,54
			BG4 - q_dek_lang_1	0,54
			BG5 - q_dek_lang_2	0,54
			BG6 - q_dek_kort_1	0,54
			BG7 - q_dek_kort_2	0,54
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
3	UGT2	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG2 - houten dekplanken + balken	1,20
			BG3 - q_dek_volledig	1,35
			BG4 - q_dek_lang_1	1,35
			BG5 - q_dek_lang_2	1,35
			BG6 - q_dek_kort_1	1,35
			BG7 - q_dek_kort_2	1,35
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
4	UGT3	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG2 - houten dekplanken + balken	1,20
			BG3 - q_dek_volledig	0,54
			BG4 - q_dek_lang_1	0,54
			BG5 - q_dek_lang_2	0,54
			BG6 - q_dek_kort_1	0,54
			BG7 - q_dek_kort_2	0,54
			BG30 - Wind langs X	1,50
			BG31 - Wind langs -X	1,50
			BG32 - Wind dwars Y	1,50
			BG33 - Wind dwars -Y	1,50
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
5	UGT4	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG2 - houten dekplanken + balken	1,20
			BG3 - q_dek_volledig	0,54
			BG4 - q_dek_lang_1	0,54
			BG5 - q_dek_lang_2	0,54
			BG6 - q_dek_kort_1	0,54
			BG7 - q_dek_kort_2	0,54

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45
			BG34 - Temp zomer	1,50
			BG35 - Temp winter	1,50

4.16. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - EG	Permanent		
LG2 - q_dek	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG5 - Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG6 - Temperatuur	Variabel	Exclusief	Temperatuur

5. Resultaten liggers

5.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

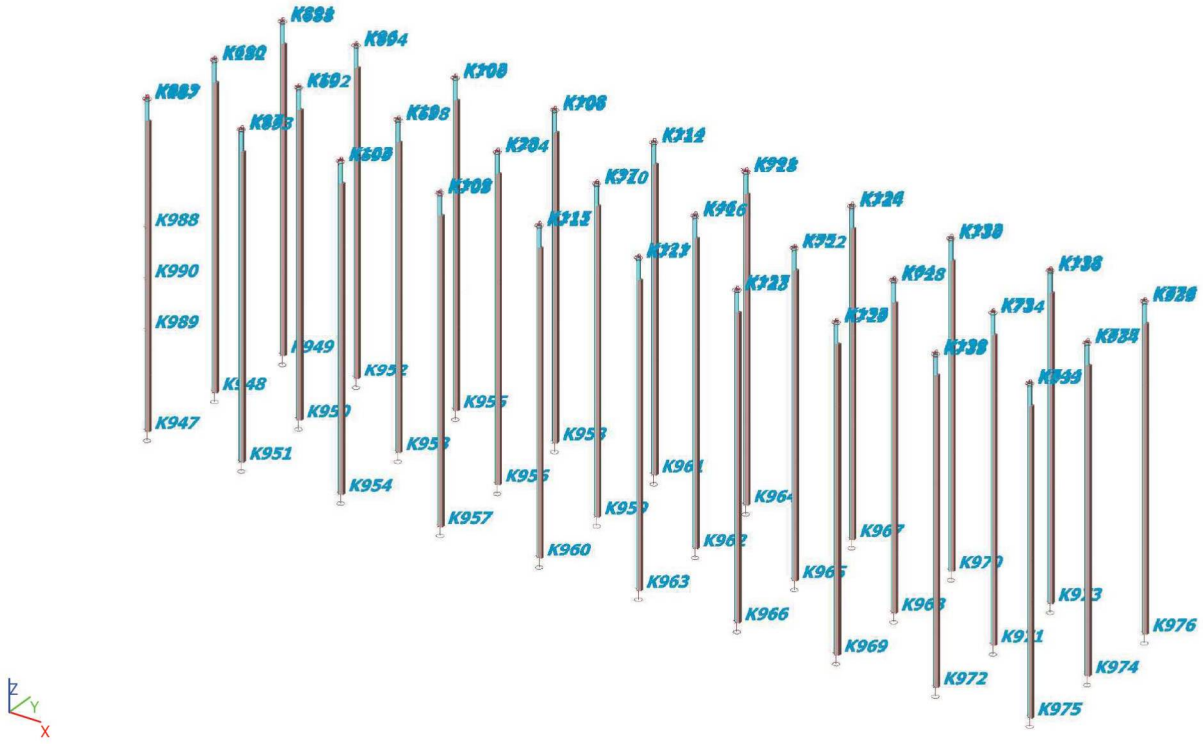
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Fout E-ABS01: Afwezigheden veroorzaken onjuiste deformatieresultaten bij afwezige entiteiten. Deformaties op niet-afwezige entiteiten zijn correct. Interne krachten worden correct meegewogen voor alle entiteiten.
Er zijn 3 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 3 ervan worden weergegeven.
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	Fouten, waarschuwingen, opmerkingen
S1394	0,000	3/1	BC12 - HEA180	S 355	0,52	**0,52**	0,00	W30
S880	2,000	3/2	SC3 - HEA240	S 355	0,48	**0,48**	0,00	W30
S202	0,150	3/3	SC0 - CFCHS219.1X8	S 355	4,52	**0,39**	4,52	
S1283	0,000	3/4	SC2 - IPE180	S 355	1,09	**0,70**	1,09	
S1188	0,000	5/5	BC8 - Rechthoek	S 355	2545,80	**0,31**	2545,80	W17
S904	2,000	3/2	SC1 - HEB180	S 355	0,74	**0,74**	0,00	W30

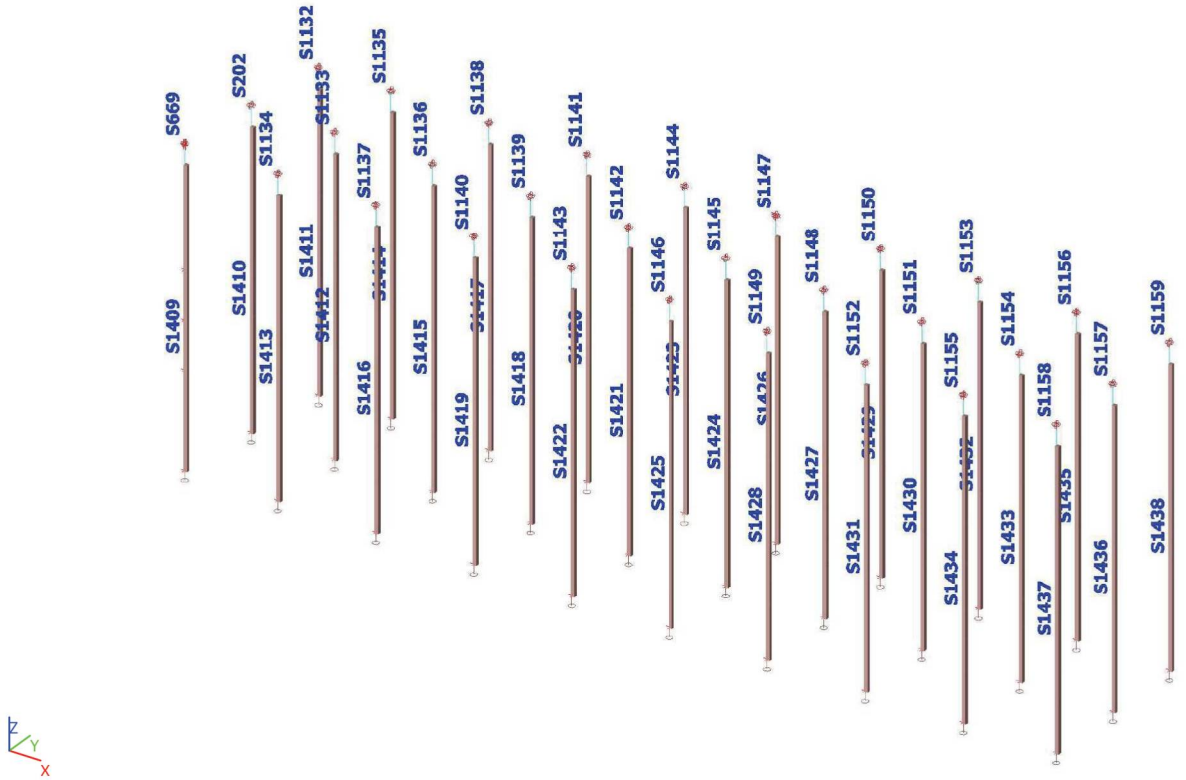
E/W/N	Aanwezig in elementen
E-ABS01	S1175, S1176, S1177, S1178, S1179, S1180, S1181, S1182, S1183, S1184, S1187, S1188, S1374, S1375, S1388, S1389, S822, S823, S838, S839, S840, S841
W30	S1129, S1131, S1161, S1166, S1167, S1170, S1174, S1189, S120, S1204, S1205, S1212, S1213, S1218, S1219, S1224, S1225, S1230, S1231, S1232, S1233, S1234, S1235, S1236, S1237, S1242, S1243, S1248, S1249, S1254, S1255, S1260, S1261, S1266, S1267, S1272, S1273, S1278, S1279, S1284, S1285, S1290, S1291, S1296, S1297, S1302, S1303, S1308, S1309, S1314, S1315, S1320, S1321, S1326, S1327, S1332, S1333, S1338, S1339, S1344, S1345, S1350, S1351, S1356, S1357, S1362, S1367, S1376, S1379, S1380, S1382, S1384, S1385, S1390, S1391, S1392, S1393, S1394, S1397, S1398, S1399, S1400, S1404, S1406, S1441, S1443, S1444, S1445, S1446, S1447, S1448, S1449, S626, S64, S671, S739, S740, S811, S821, S848, S849, S850, S851, S852, S853, S854, S855, S856, S857, S858, S859, S860, S861, S862, S863, S864, S865, S866, S867, S868, S869, S870, S871, S872, S873, S877, S878, S879, S880, S881, S882, S883, S884, S885, S886, S887, S888, S889, S890, S891, S892, S893, S894, S895, S896, S897, S898, S899, S900, S901, S902, S903, S904, S907, S908, S909, S910, S911, S912, S913, S914, S915, S916, S917, S918, S919, S920, S921, S922, S923, S924, S925, S926, S927, S928, S929, S930, S931, S965, S970, S971, S972, S973, S980, S981, S982, S983, S984
W17	S1175, S1176, S1177, S1178, S1179, S1180, S1181, S1182, S1183, S1184, S1187, S1188, S1374, S1375, S1388, S1389, S822, S823, S838, S839, S840, S841
W19	S1225, S1230, S1243, S1248, S1261, S1266, S1279, S1297, S1302, S1315, S1320, S1333, S1338, S1351, S1356

5.2. Palen

5.2.1. Knopen



5.2.2. Staven

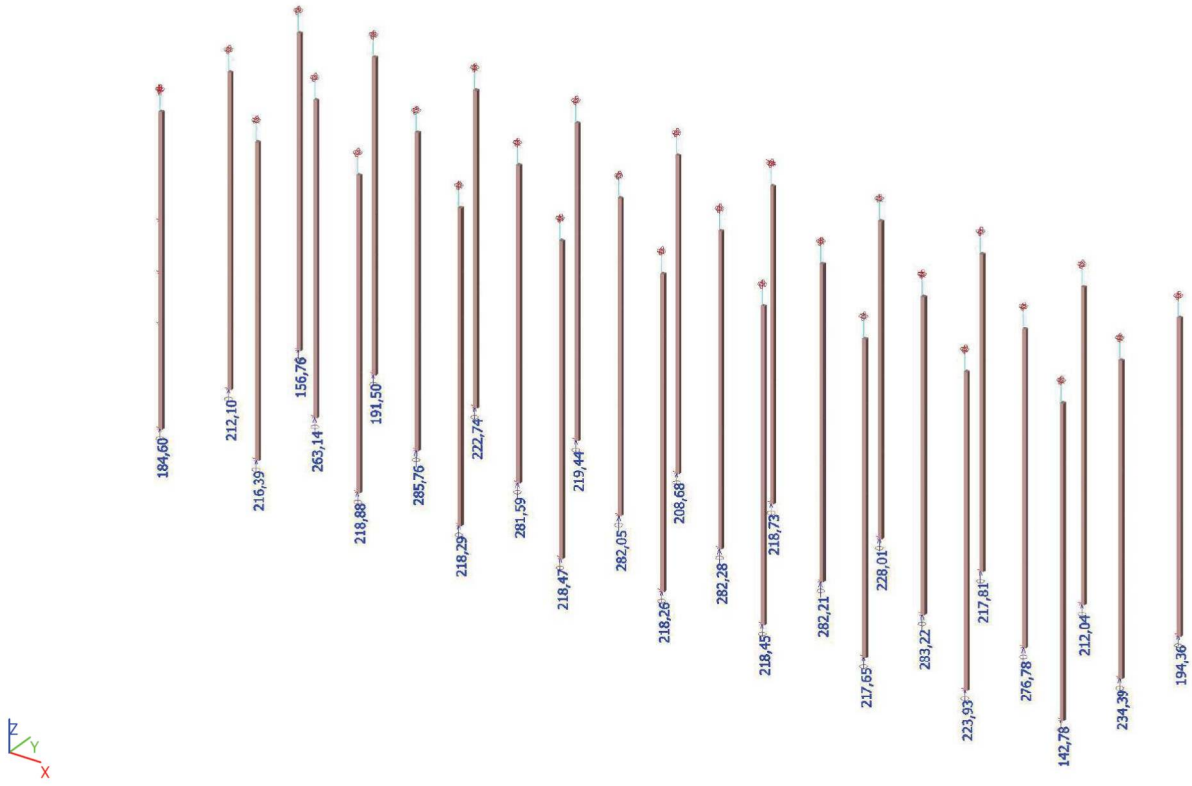


5.2.3. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Slb2/S1410	5/1	17,000	**-6,09**	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Slb28/S1436	5/2	17,000	**5,91**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Slb17/S1425	4/3	17,000	-0,75	**-1,85**	0,00	0,00	0,00	0,00
Slb21/S1429	4/4	17,000	-0,66	**1,84**	0,00	0,00	0,00	0,00
Slb1/S1409	2/5	14,300	0,05	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
Slb217/S1415	3/6	0,000	0,00	0,00	**285,76**	0,00	0,00	0,00
Sn1/K947	4/7		0,00	0,00	70,76	**0,00**	0,00	0,00
Sn1/K947	3/8		0,00	0,00	183,39	0,00	**0,00**	0,00
Sn1/K947	5/9		0,00	0,00	75,56	0,00	0,00	**0,00**

5.2.4. Reacties; Rz



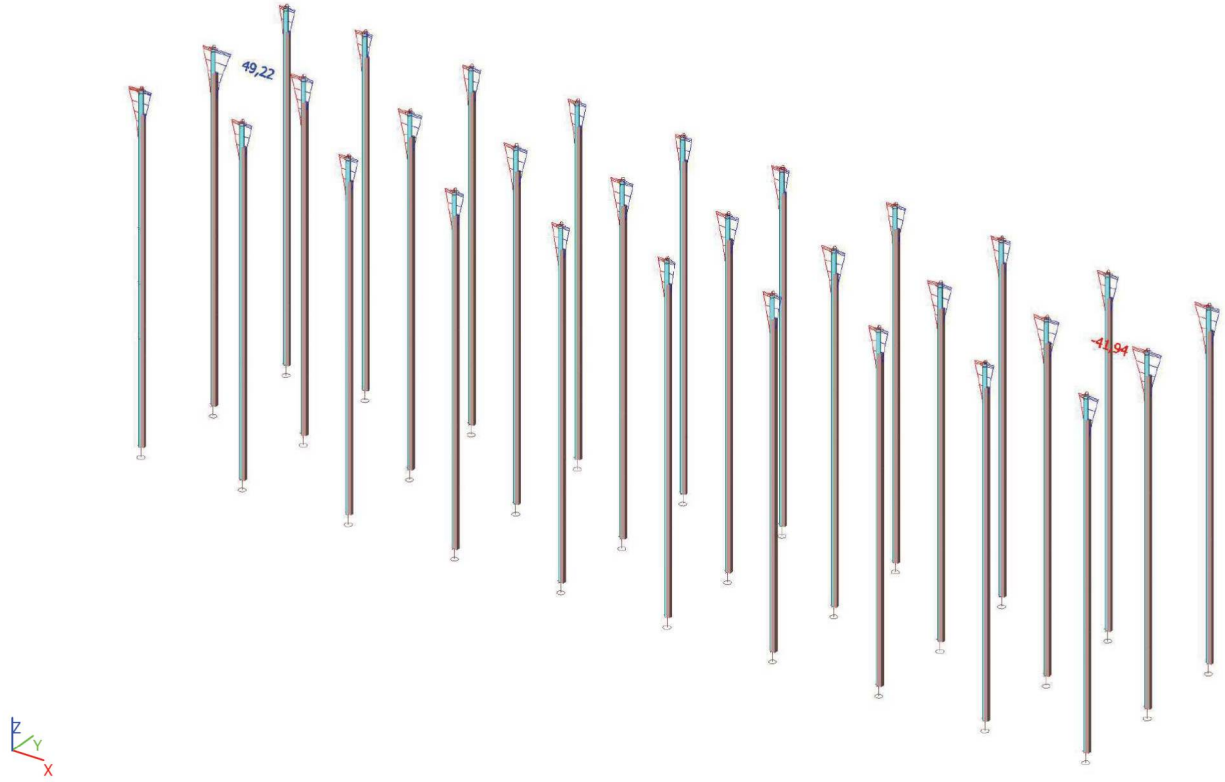
5.2.5. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Palen

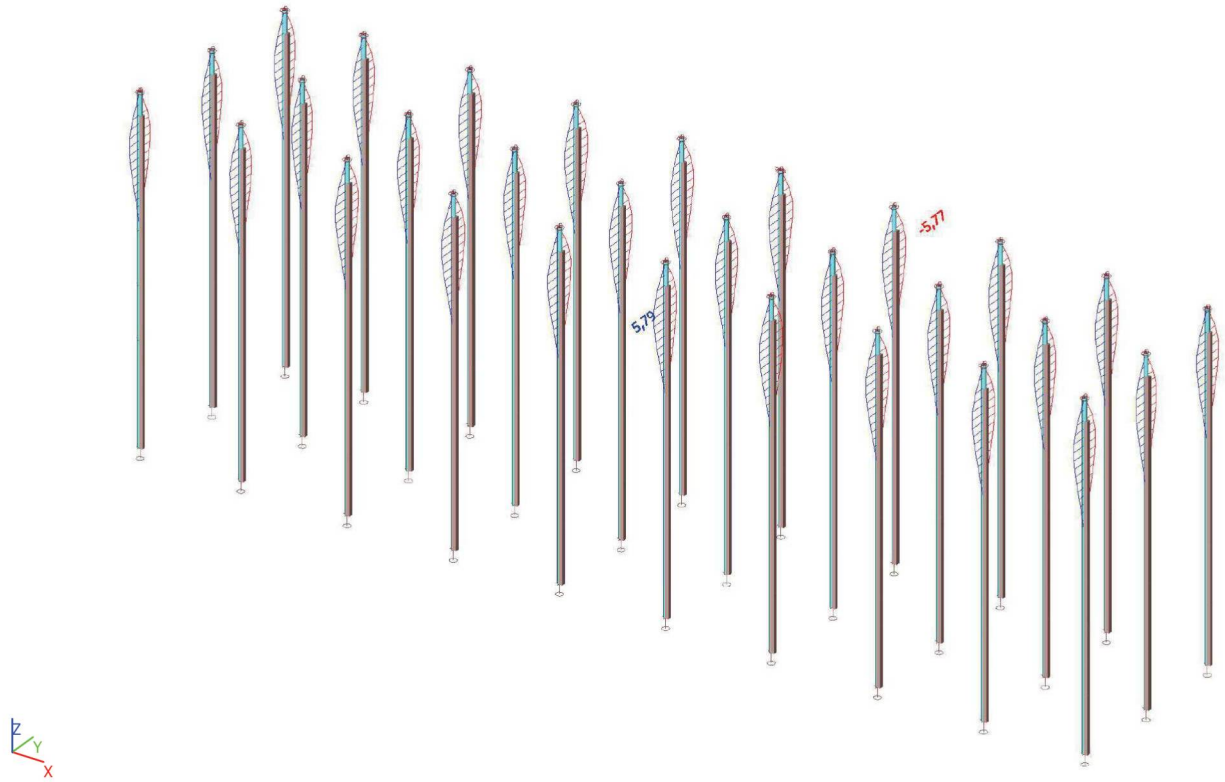
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1415	SC0 - CFCHS219.1X8	0,000	3/6	**-285,57**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S1158	SC0 - CFCHS219.1X8	0,150	5/10	**-20,22**	-0,74	-9,75	0,00	-14,01	0,00
S1146	SC0 - CFCHS219.1X8	0,000	4/3	-72,09	**-3,32**	2,88	0,00	8,26	0,50
S1150	SC0 - CFCHS219.1X8	0,000	4/4	-76,30	**3,31**	2,87	0,00	9,02	-0,50
S1157	SC0 - CFCHS219.1X8	0,000	3/11	-120,88	0,09	**-16,19**	0,00	-39,51	-0,01
S202	SC0 - CFCHS219.1X8	0,000	3/12	-117,71	-0,07	**18,65**	0,00	46,42	0,01
S202	SC0 - CFCHS219.1X8	0,000	5/13	-73,46	0,69	0,45	**0,00**	9,97	-0,10

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1157	SC0 - CFCHS219.1X8	0,150	3/11	-120,81	0,09	-16,19	0,00	**-41,94**	0,00
S202	SC0 - CFCHS219.1X8	0,150	3/12	-117,63	-0,07	18,65	0,00	**49,22**	0,00
S1429	SC0 - CFCHS219.1X8	17,000	4/4	-77,50	-0,03	2,02	0,00	3,46	**-5,77**
S1425	SC0 - CFCHS219.1X8	17,000	4/3	-73,29	0,03	1,83	0,00	2,78	**5,79**

5.2.6. Interne krachten in staaf; My



5.2.7. Interne krachten in staaf; Mz

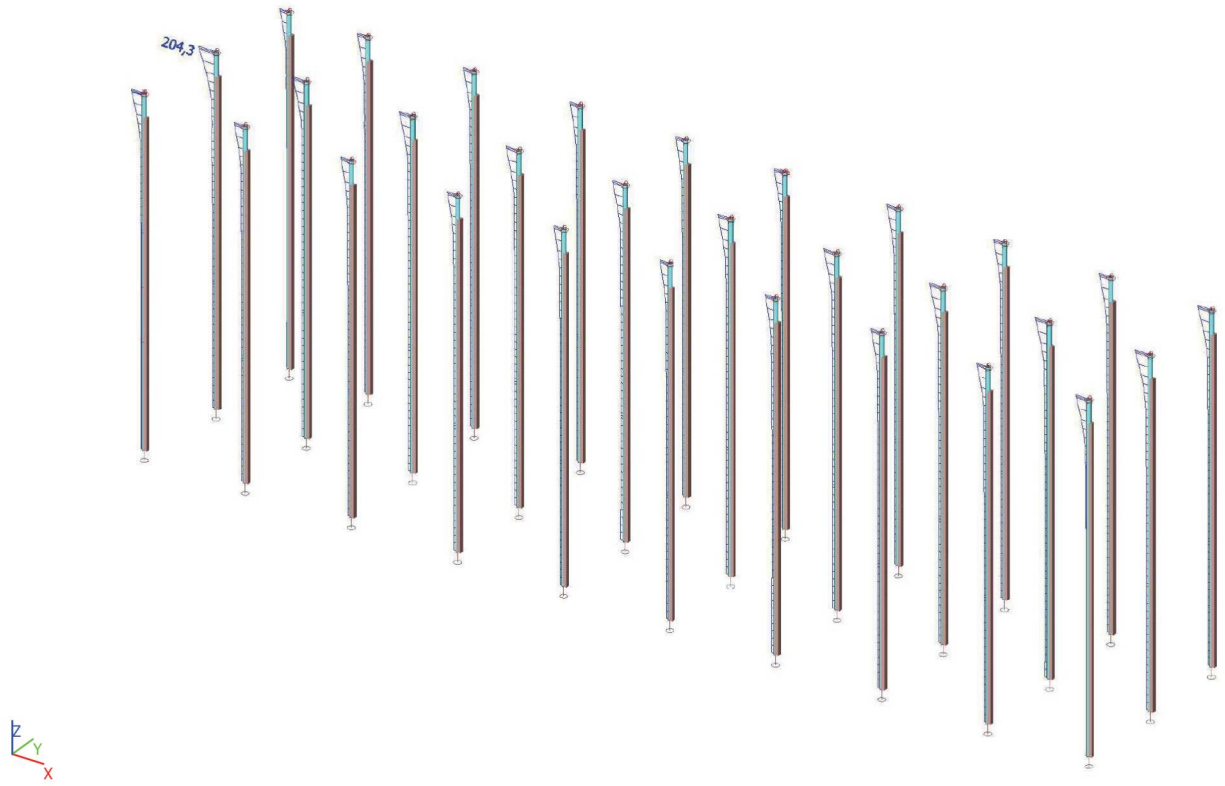


5.2.8. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Palen
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S202	0,150	3/12	**-204,3**	0,0	**204,3**	0,0
S1437	10,033	3/21	**-26,3**	0,2	26,3	0,0
S202	0,000	3/12	-194,0	0,0	194,0	**0,0**
S1409	0,000	3/20	-34,8	**0,0**	34,8	0,0
S1426	17,000	3/28	-52,8	**1,3**	52,8	0,0
S1437	8,400	3/21	-26,3	0,0	**26,3**	0,0

5.2.9. Spanning; Von Mises

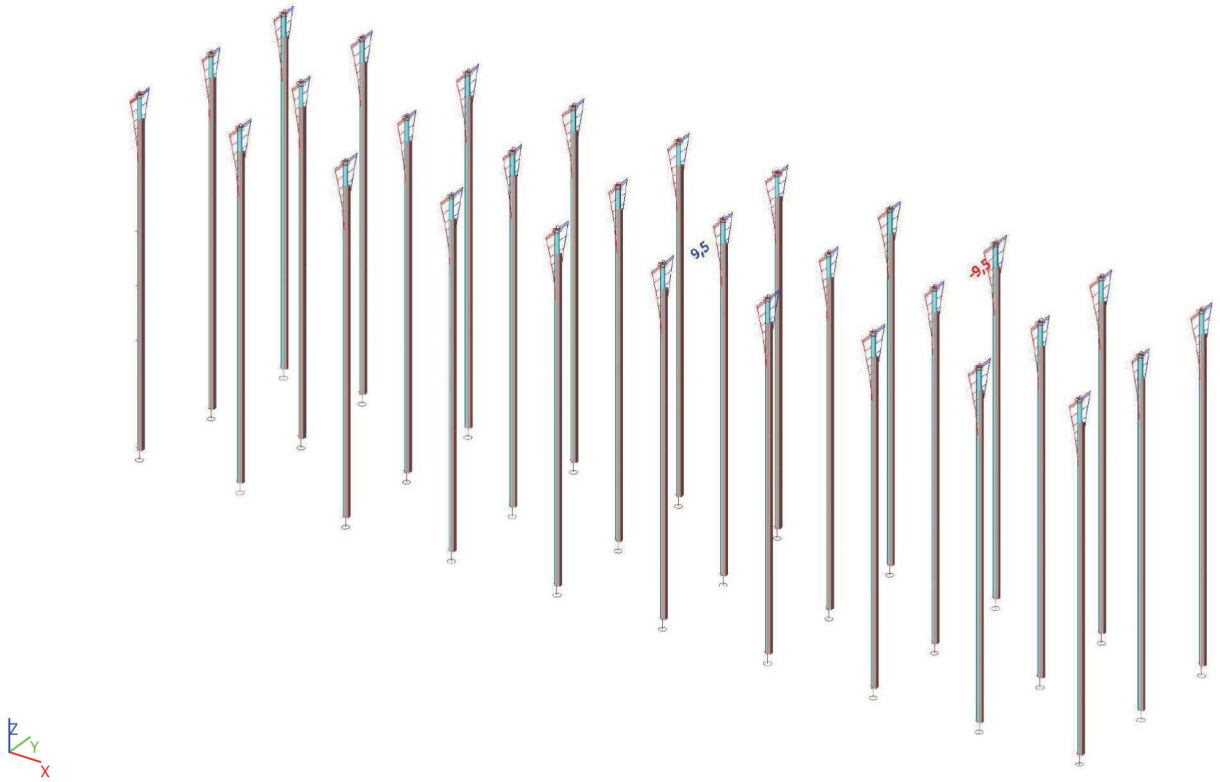


5.2.10. Vervormingen van staaf

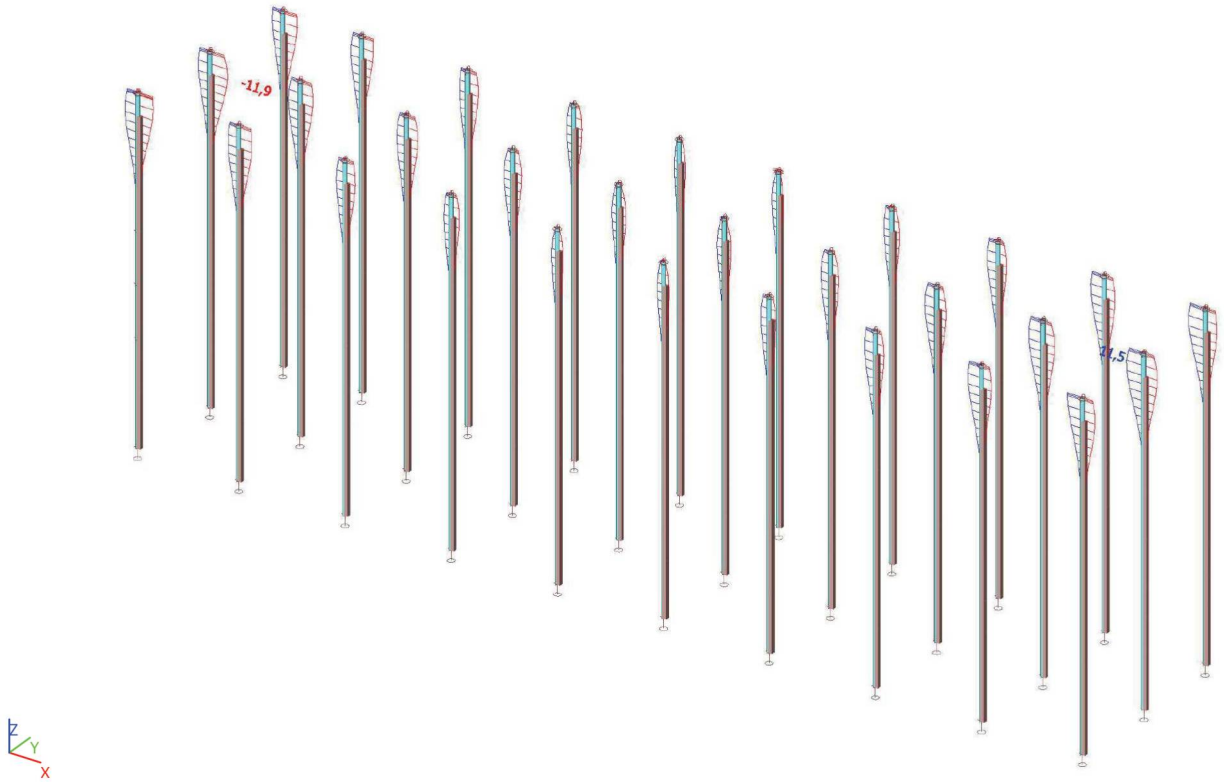
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Palen

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1136	0,150	1/87	**-3,7**	0,1	-4,4	0,0	0,0	0,0	5,8
S1409	0,000	1/88	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S1153	0,150	1/89	-1,7	**-9,5**	5,0	0,0	3,5	**-3,1**	10,9
S1146	0,150	1/90	-1,8	**9,5**	1,1	0,0	-3,7	**3,1**	9,7
S1410	17,900	1/91	-1,5	0,0	**-11,9**	0,0	0,7	0,0	12,0
S1436	18,450	1/92	-1,6	-0,2	**11,5**	0,0	0,9	-0,1	11,7
S202	0,000	1/90	-1,6	6,0	-8,3	**0,0**	4,7	2,0	10,3
S202	0,150	1/93	-1,6	0,5	6,7	0,0	**-7,8**	0,2	7,0
S1157	0,150	1/94	-1,7	-0,2	-6,7	0,0	**6,3**	-0,1	6,9

5.2.11. Vervormingen van staaf; uy



5.2.12. Vervormingen van staaf; uz



5.2.13. Vervormingen van staaf ter bepaling kniklengte

Lineaire berekening, Extreem : Lokaal, Systeem : Hoofd
Selectie : S1145
Klasse : Alle BGT
Laag : Palen

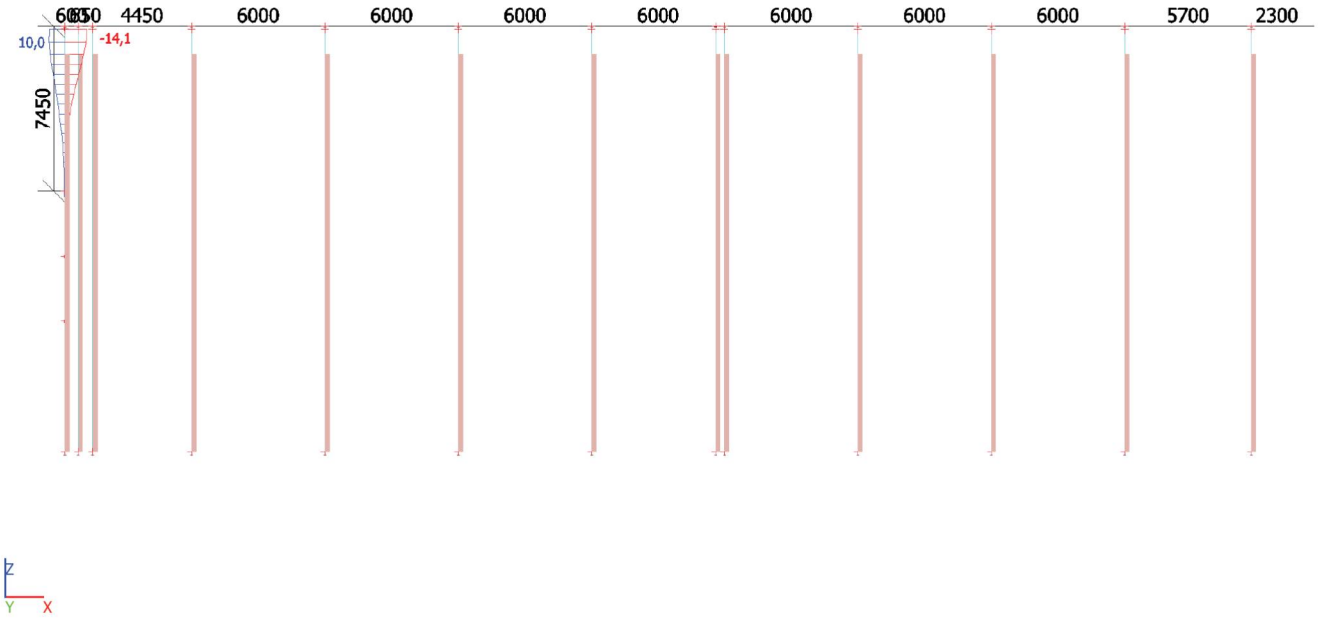
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1145	0,000	1/95	-2,2	0,0	**-1,8**	0,0	-4,0	0,0	2,8
S1145	0,000	1/92	-2,2	0,0	**2,3**	0,0	4,0	0,0	3,2
S1145	0,150	1/96	**-3,7**	7,6	1,1	0,0	0,0	2,5	8,5
S1145	0,150	1/89	-2,3	**-7,7**	1,1	0,0	4,6	**-2,5**	8,1
S1145	0,150	1/97	-2,1	**7,7**	-0,6	0,0	-4,6	**2,5**	8,0
S1145	0,150	1/98	-2,2	0,0	1,7	0,0	**-4,7**	0,0	2,8
S1145	0,150	1/94	-2,1	0,0	-1,2	0,0	**4,7**	0,0	2,5

5.2.14. Vervormingen van staaf ter bepaling kniklengte

Lineaire berekening, Extreem : Lokaal, Systeem : Hoofd
Selectie : S669
Klasse : Alle BGT
Laag : Palen

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S669	0,000	1/88	**-2,4**	-0,3	7,0	0,0	0,3	-0,1	7,4
S669	0,000	1/91	-1,4	1,1	**-9,9**	0,0	-1,9	0,4	10,1
S669	0,000	1/99	-1,5	-0,6	**7,3**	0,0	3,5	-0,2	7,5
S669	0,150	1/100	-1,4	**-7,4**	6,2	0,0	4,3	**-2,4**	9,8
S669	0,150	1/101	-1,5	**7,9**	-9,1	0,0	-2,6	**2,6**	12,1
S669	0,150	1/102	-1,4	0,8	**-9,9**	0,0	**5,8**	0,3	10,1
S669	0,150	1/93	-1,5	-0,3	**7,1**	0,0	**-4,1**	-0,1	7,2

5.2.15. Vervormingen van staaf ter bepaling kniklengte; uz



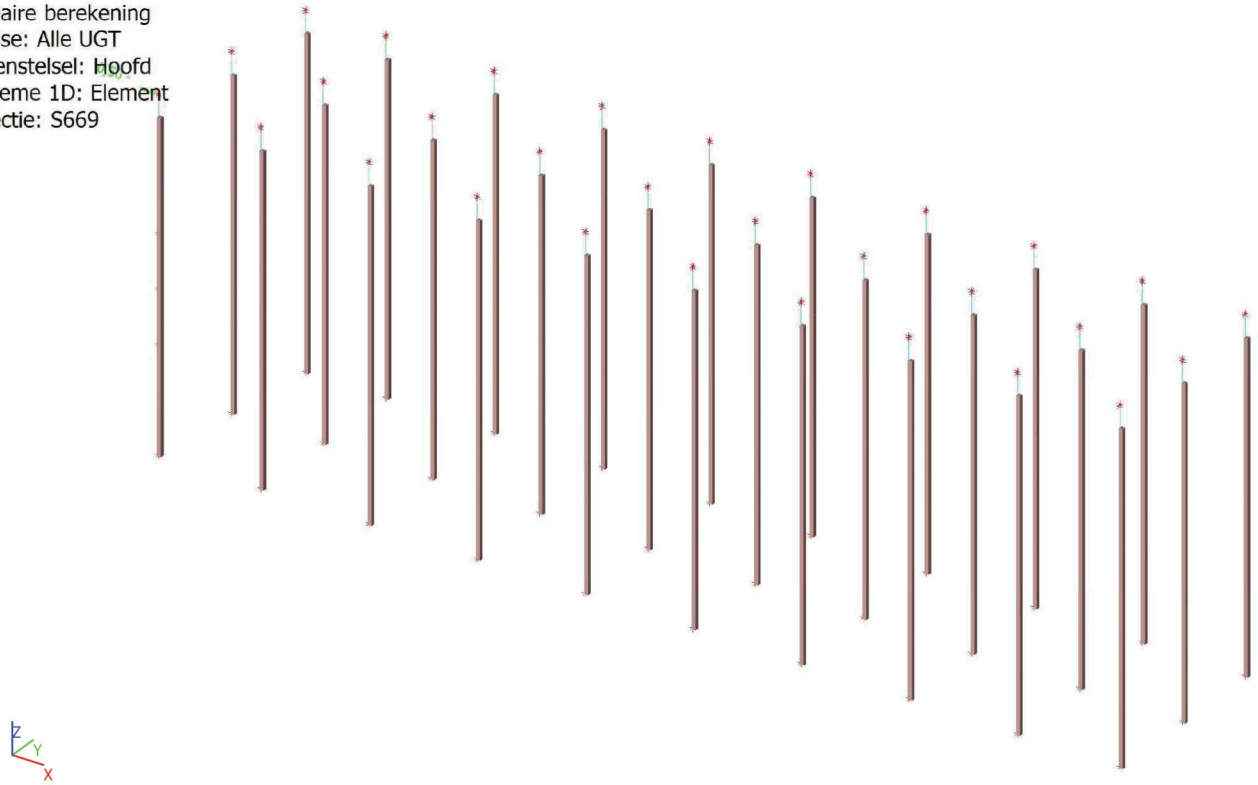
5.2.16. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Lokaal, Systeem : Hoofd
Selectie : S1409
Klasse : Alle UGT
Laag : Palen

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1409	0,800	4/103	-0,1	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
S1409	0,800	4/7	-0,1	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
S1409	1,600	5/48	-0,1	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,1
S1409	1,600	5/104	-0,1	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,1
S1409	3,200	4/7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,2
S1409	3,200	4/7	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,2
S1409	4,050	5/48	-0,2	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,2
S1409	4,050	5/48	-0,2	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,2
S1409	4,475	4/7	-0,3	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
S1409	4,900	5/104	-0,3	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,3
S1409	4,900	5/104	-0,3	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,3
S1409	7,294	4/103	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,5
S1409	8,281	4/103	-0,5	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
S1409	11,700	4/7	-0,7	-0,1	0,0	0,0	0,0	**-0,1**	0,7
S1409	11,700	4/7	-0,7	-0,1	0,0	0,0	0,0	**-0,1**	0,7
S1409	12,567	4/7	-0,8	**-0,2**	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,8
S1409	12,567	4/103	-0,8	**0,2**	0,1	0,0	-0,2	0,0	0,8
S1409	12,567	4/7	-0,8	**-0,2**	-0,1	0,0	0,2	0,0	0,8
S1409	16,550	5/105	-1,1	-0,2	6,1	0,0	**-2,6**	-0,2	6,2
S1409	18,450	5/105	-1,2	-0,7	**10,0**	0,0	-0,5	-0,3	10,0
S1409	19,000	3/20	**-3,1**	0,0	3,5	0,0	1,1	0,0	4,6
S1409	19,000	4/103	-1,2	**-10,0**	3,2	0,0	2,1	**-3,4**	10,5
S1409	19,000	4/7	-1,1	**10,2**	-4,2	0,0	-1,1	**3,5**	11,1
S1409	19,000	5/1	-1,1	1,4	**-14,1**	0,0	0,2	0,5	14,2
S1409	19,000	3/15	-1,9	0,1	2,7	0,0	**-4,6**	0,0	3,3
S1409	19,000	3/16	-1,8	0,3	-3,5	0,0	**6,4**	0,1	4,0

5.2.17. Staalcontrole; Algehele toetsing

Waardes: **UCOverall**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: S669



5.2.18. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: S669

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S669	**0,000 / 0,150 m**	**CFCHS219.1X8**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,50 -**

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden. De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.35*BG6 + 0.45*BG33 + 0.45*BG34

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Koudgevormd	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-104,47	kN
$V_{y,Ed}$	0,92	kN

Interne krachten	Berekende	Eenheid
$V_{z,Ed}$	-13,28	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-33,22	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,14	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	8	27,4	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	5,3060e-03	m^2
$N_{c,Rd}$	1883,63	kN
Eenheidscontrole	0,06	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	3,5668e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	126,62	kNm
Eenheidscontrole	0,26	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,5668e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	126,62	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	3,3779e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	692,33	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	3,3779e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	692,33	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

$M_{resultant}$	33,22	kNm
$V_{resultant}$	13,32	kN
$M_{N,Rd}$	125,69	kNm
Eenheidscontrole	0,26	-

Opmerking: De resulterende interne krachten worden gebruikt voor CHS-doorsneden.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	8	27,4	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	7,450	7,450	m
Knikfactor k	1,24	0,80	
Kniklengte L_{cr}	9,267	5,965	m
Kritische Euler last N_{cr}	714,22	1724,07	kN
Slankheid λ	124,09	79,87	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,62	1,05	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	
Imperfectie α	0,49	0,49	
Reductie factor χ	0,28	0,51	
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	522,78	968,45	kN

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	5,3060e-03	m^2
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	522,78	kN
Eenheidscontrole	0,20	-

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	5,3060e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	3,5668e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	3,5668e-04	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	104,47	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-35,21	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-1,60	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	1883,63	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	126,62	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	126,62	kNm
Reductie factor χ_y	0,28	
Reductie factor χ_z	0,51	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	1,04	
Interactiefactor k_{yz}	0,62	
Interactiefactor k_{zy}	0,63	
Interactiefactor k_{zz}	1,04	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S669 positie 0,150 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1409 positie 17,000 m.

Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	-0,01	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	-1,60	kNm
Factor $\alpha_{h,z}$	0,00	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	0,00	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,90	
Resulterend belastingtype LT	lijnlast q	

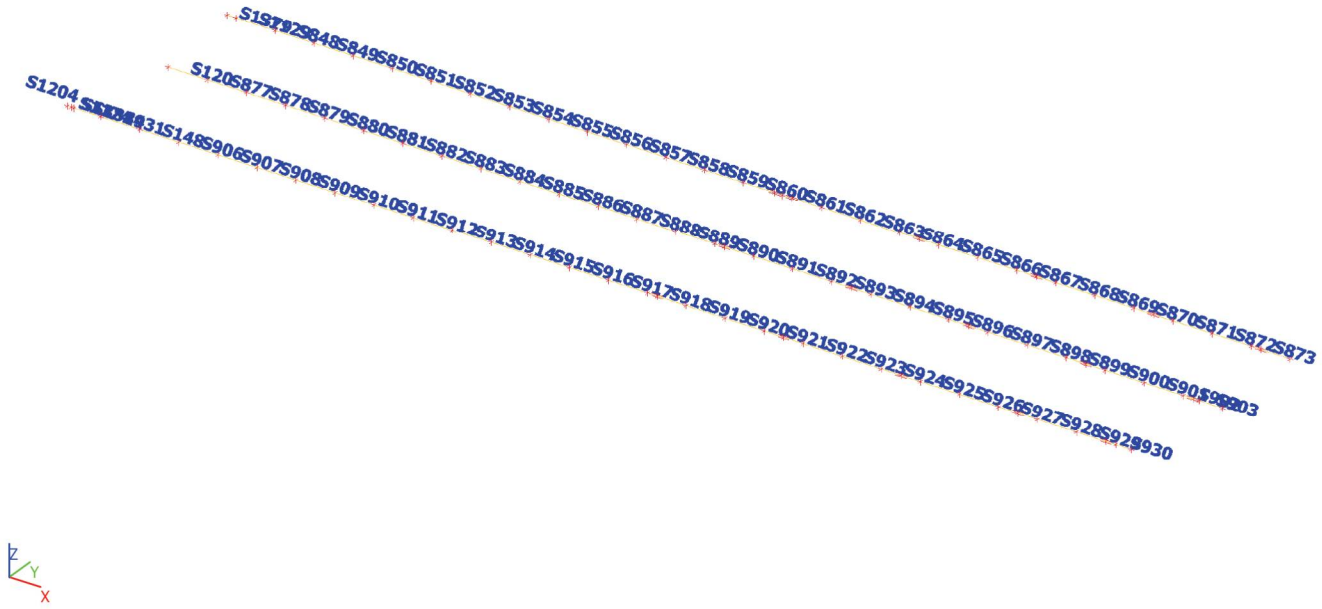
Interactie methode 2 parameters		
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	-35,21	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	-1,99	kNm
Factor $\alpha_{s,LT}$	0,06	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,05	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,40	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,20 + 0,29 + 0,01 = 0,50 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,11 + 0,17 + 0,01 = 0,30 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

5.3. Hoofdliggers

5.3.1. Staven

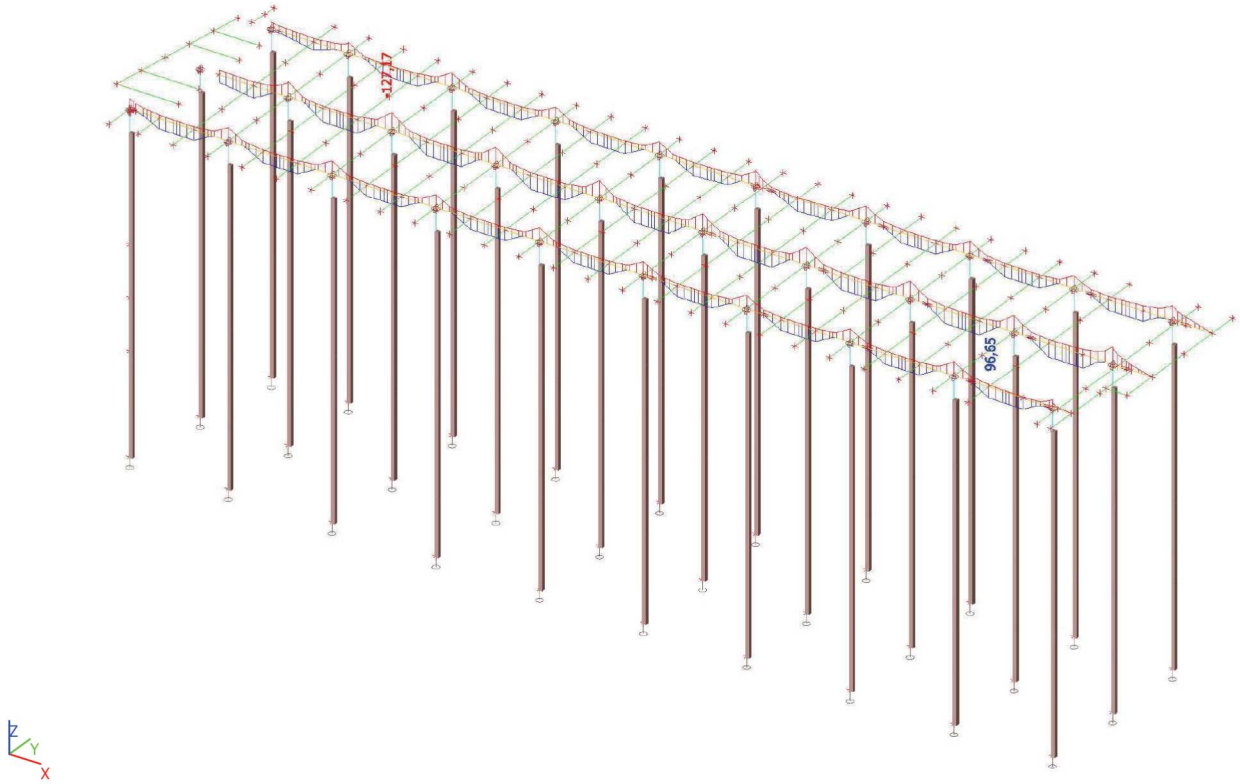


5.3.2. Interne krachten in staaf

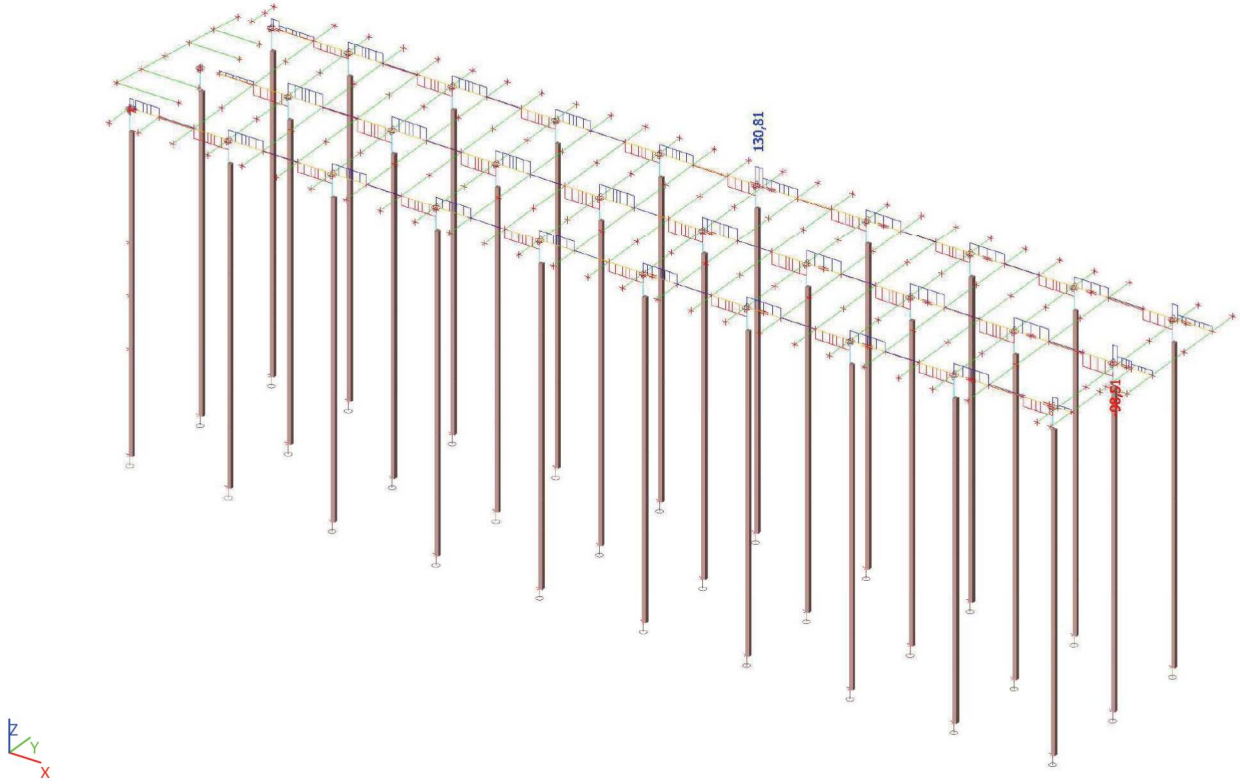
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : St_Hoofdligger

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S894	SC3 - HEA240	0,000	5/106	**-40,09**	-0,01	-0,36	0,00	44,63	-0,13
S882	SC3 - HEA240	0,000	5/58	**58,96**	0,01	-0,77	0,00	-1,43	0,09
S1379	SC3 - HEA240	0,120	5/9	-27,48	**-24,81**	5,73	-0,04	-26,37	0,00
S1379	SC3 - HEA240	0,120	5/47	43,76	**37,37**	24,61	0,00	5,75	-0,12
S901	SC3 - HEA240	1,700	3/31	-4,56	-0,30	**-98,51**	0,07	-120,63	-0,38
S860	SC3 - HEA240	1,600	3/6	11,24	-0,01	**130,81**	0,03	-109,38	-0,22
S902	SC3 - HEA240	0,000	3/36	-0,06	-0,18	29,39	**-0,65**	-50,59	0,22
S930	SC3 - HEA240	0,000	3/38	0,01	-0,14	9,86	**0,55**	-7,64	0,10
S880	SC3 - HEA240	2,000	3/25	12,12	0,02	-95,14	0,00	**-127,17**	0,04
S898	SC3 - HEA240	0,000	3/11	11,85	0,08	-88,53	0,00	**96,65**	-0,06
S1379	SC3 - HEA240	0,450	5/9	-27,48	-24,81	5,50	-0,04	-24,52	**-8,19**
S1379	SC3 - HEA240	0,450	5/64	44,05	36,93	24,39	0,00	13,81	**12,27**

5.3.3. Interne krachten in staaf; My



5.3.4. Interne krachten in staaf; Vz

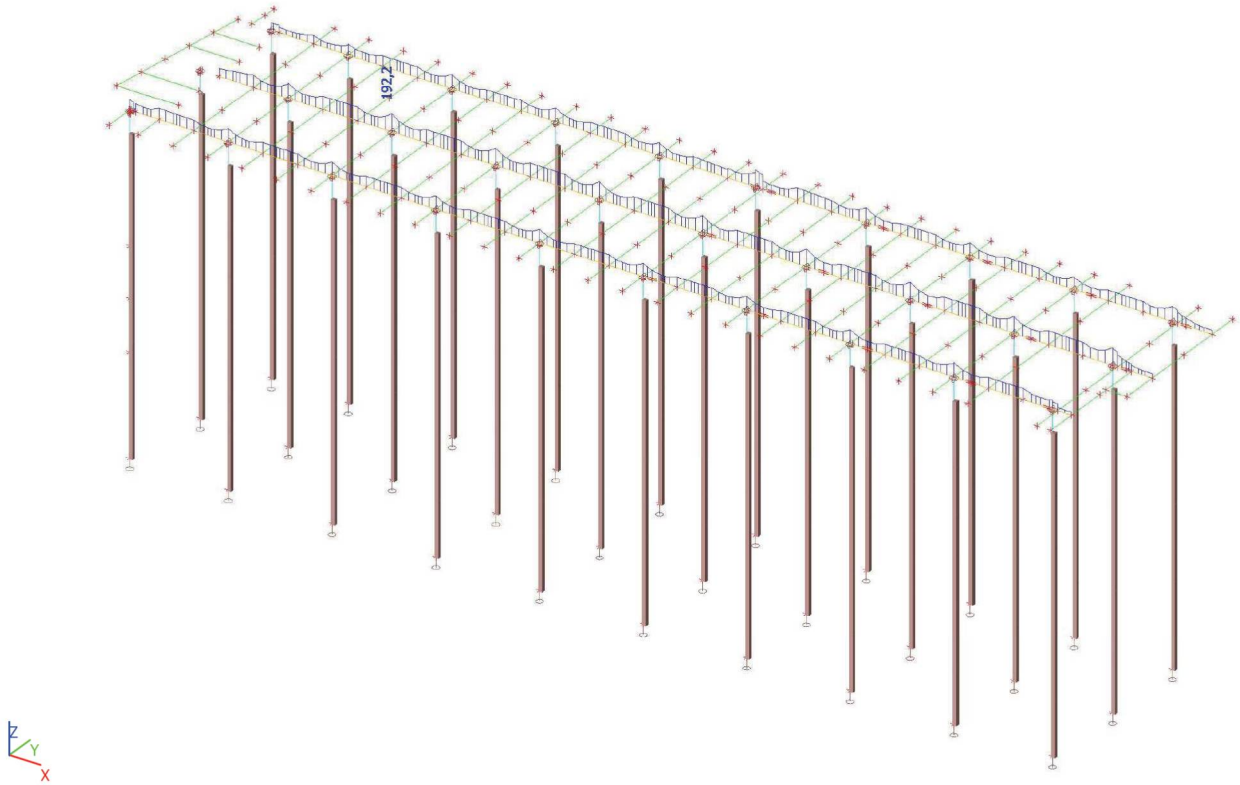


5.3.5. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : St_Hoofdligger
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S881	0,000	3/20	**-186,7**		16,2	188,8	0,0
S148	1,200	3/25		39,8	41,1	81,5	0,0
S120	0,000	3/24	-82,6		0,5	82,6	**0,0**
S880	2,000	3/25		**190,0**	16,7	192,2	0,0
S907	1,000	3/51	-110,4		**0,0**	110,4	0,0
S860	1,600	3/6		117,1	**78,1**	178,9	0,0
S1174	0,330	3/20	-18,2		13,5	**29,6**	0,0
S880	2,000	3/25		190,0	16,7	**192,2**	0,0

5.3.6. Spanning; Von Mises



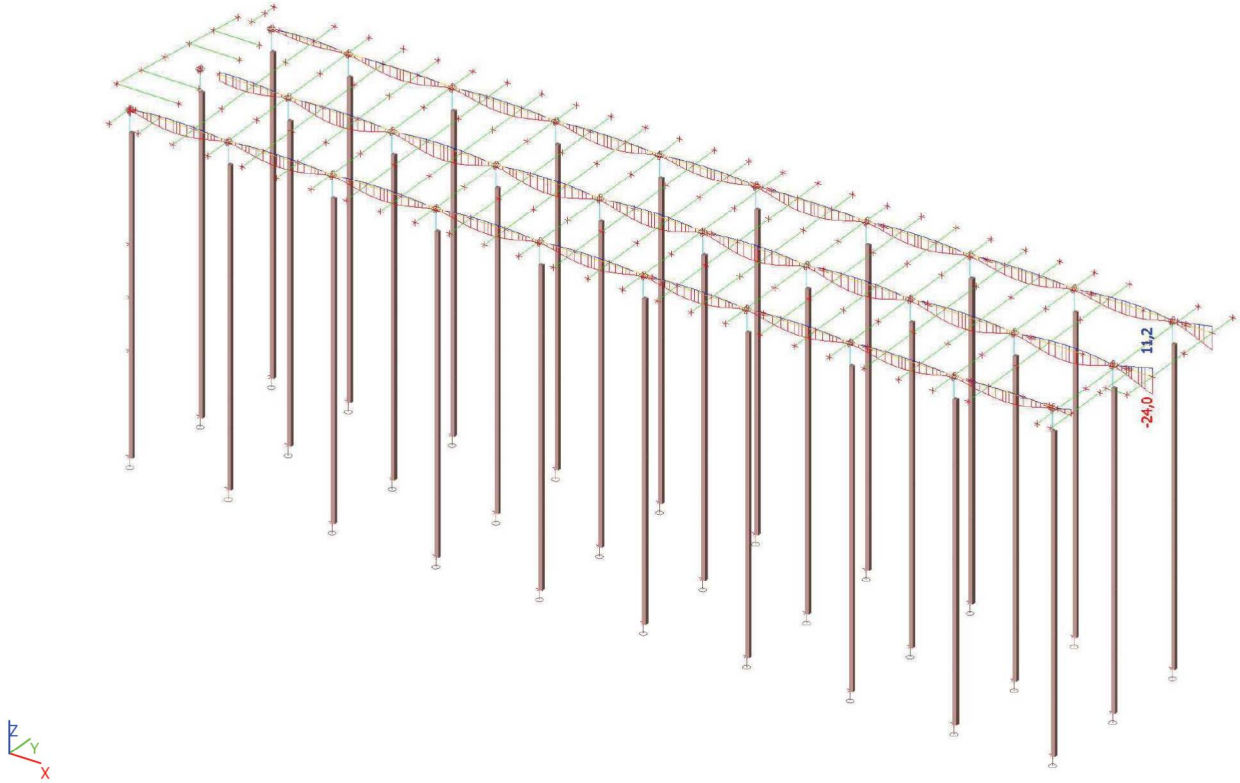
5.3.7. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : St_Hoofdligger

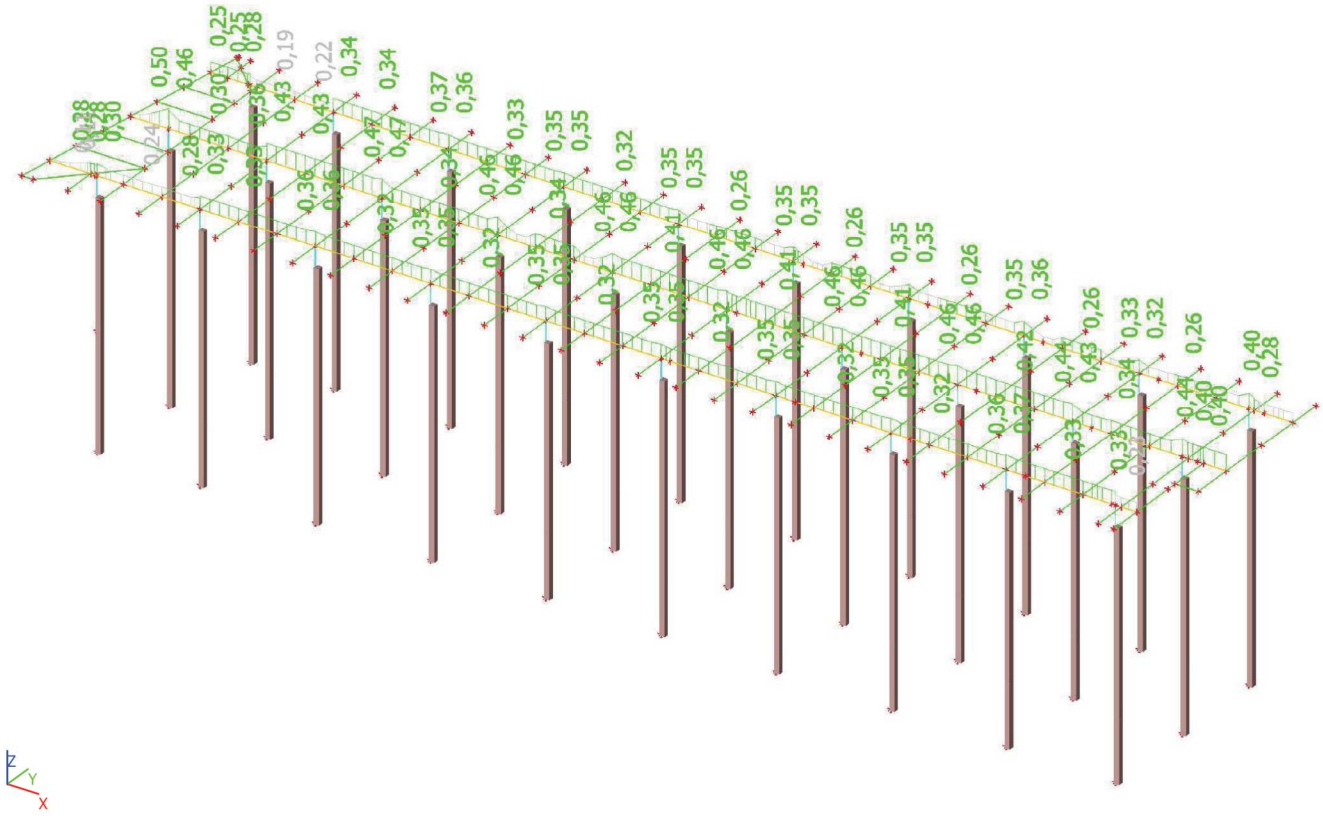
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S903	1,200	1/98	**-10,8**	0,0	**11,2**	-1,0	-5,5	0,0	15,6
S1174	0,000	1/102	**9,9**	0,8	-1,4	-1,3	5,8	0,8	10,1
S865	1,200	1/89	-4,1	**-9,8**	2,8	0,6	0,3	0,0	11,0
S919	0,800	1/107	-2,1	**9,8**	-5,0	12,9	0,3	0,0	11,2
S903	1,200	1/94	7,3	-0,3	**-24,0**	-3,5	**10,8**	0,0	25,0
S906	2,000	1/108	7,0	2,0	-5,4	**-18,1**	1,3	0,0	9,0

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S859	2,000	1/109	0,3	-1,8	-3,4	**18,4**	-1,1	0,0	3,9
S901	1,275	1/98	-9,8	-0,1	-5,1	-0,3	**-7,2**	0,0	11,0
S1384	0,457	1/94	-5,8	-0,8	1,0	-3,9	-2,5	**-0,6**	5,9
S1384	0,457	1/90	9,1	8,3	-6,3	-1,4	5,8	**0,9**	13,8

5.3.8. Vervormingen van staaf; uz



5.3.9. Staalcontrole; Algehele toetsing



5.3.10. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = St_Hoofdligger

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S880	**2,000 / 2,000 m**	**HEA240**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,48 -**

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.35*BG3 + 0.45*BG30 + 0.45*BG35

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 2,000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	12,12	kN
$V_{y,Ed}$	0,02	kN
$V_{z,Ed}$	-95,14	kN
T_{Ed}	0,00	kNm

Interne krachten	Berekende	Eenheid
$M_{y,Ed}$	-127,17	kNm
$M_{z,Ed}$	0,04	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	95	12	1,769e+05	1,768e+05	1,0	0,4	1,0	7,9	7,3	8,1	11,2	2
3	SO	95	12	1,770e+05	1,771e+05	1,0	0,4	1,0	7,9	7,3	8,1	11,2	2
4	I	164	8	1,327e+05	-1,359e+05	-1,0		0,5	21,9	60,3	69,5	103,3	1
5	SO	95	12	-1,801e+05	-1,799e+05								
7	SO	95	12	-1,801e+05	-1,803e+05								

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 2

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	7,6800e-03	m^2
$N_{pl,Rd}$	2726,40	kN
$N_{u,Rd}$	2709,50	kN
$N_{t,Rd}$	2709,50	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	7,4583e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	264,77	kNm
Eenheidscontrole	0,48	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,5167e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	124,84	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	5,9737e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	1224,38	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	2,5140e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	515,27	kN
Eenheidscontrole	0,18	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	2	
τ_{Ed}	0,0	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

$M_{pl,y,Rd}$	264,77	kNm
α	2,00	
$M_{pl,z,Rd}$	124,84	kNm

β	1,00	

Eenheidscontrole (6.41) = 0,23 + 0,00 = 0,23 -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.
Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4)
wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.
Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan het criterium (6.35) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand
bij de z-z-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 2,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	95	12	1,769e+05	1,768e+05	1,0	0,4	1,0	7,9	7,3	8,1	11,2	2
3	SO	95	12	1,770e+05	1,771e+05	1,0	0,4	1,0	7,9	7,3	8,1	11,2	2
4	I	164	8	1,327e+05	-1,359e+05	-1,0		0,5	21,9	60,3	69,5	103,3	1
5	SO	95	12	-1,801e+05	-1,799e+05								
7	SO	95	12	-1,801e+05	-1,803e+05								

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 2

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters		
Methode voor Kipcurve	Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	7,4583e-04	m^3
Elastisch kritisch moment M_{cr}	3998,72	kNm
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,LT}$	0,26	
Limietslankheid $\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten
genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB lengte L	2,000	m
Invloed van lastpositie	geen invloed	
Correctiefactor k	1,00	
Correctiefactor k_w	1,00	
Kip moment factor C_1	2,34	
Kip moment factor C_2	0,00	
Kip moment factor C_3	1,00	
Afschuif middenafstand d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Plooicontrole
Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters		
Knik veldlengte a	2,000	m
Lijf	niet-verstijfd	
Lijfhoogte h_w	206	mm
Lijfdikte t	8	mm
Materiaal coefficiënt ε	0,81	
Correctiefactor voor dwarskracht η	1,20	

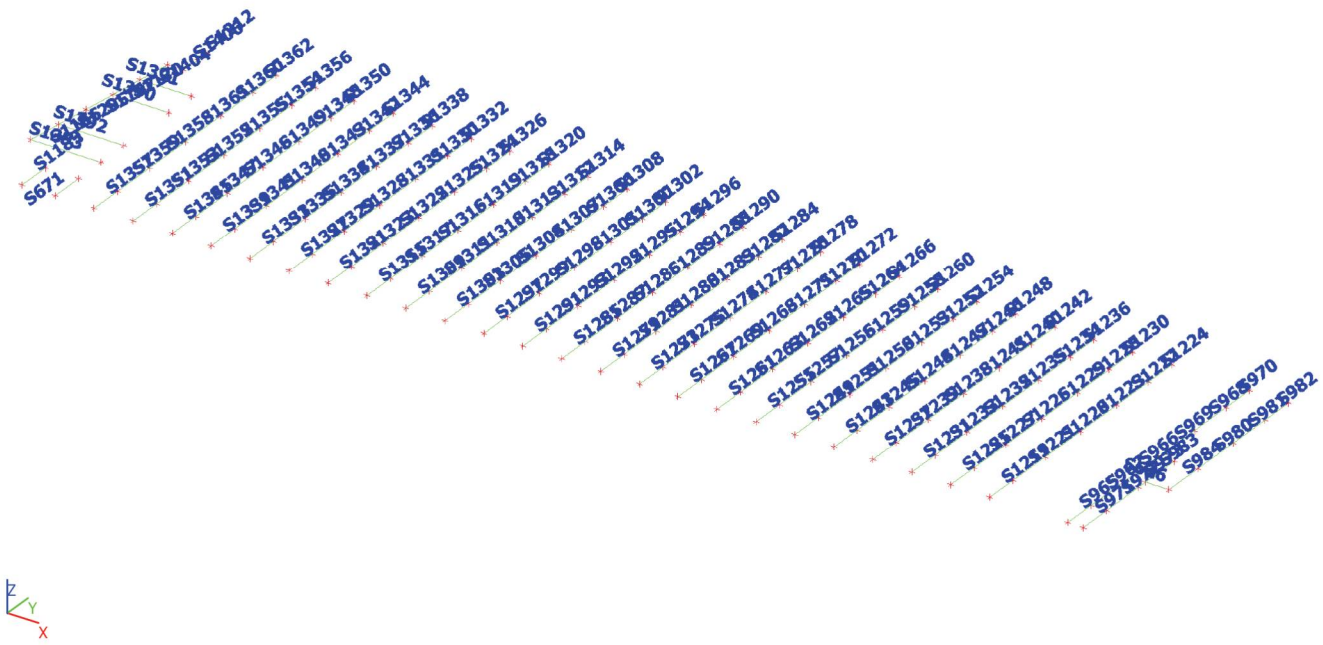
Plooiverificatie	
Lijf slankheid h_w/t	27,47
Lijfslankheid limiet	48,82

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

5.4. Dwarsliggers

5.4.1. Staven



5.4.2. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : SC2 - IPE180

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1228	SC2 - IPE180	2,450	5/110	**-15,17**	0,00	-12,89	0,00	-8,63	-0,01
S1354	SC2 - IPE180	2,450	5/47	**22,53**	-0,02	-12,89	0,00	-8,63	-0,05
S1406	SC2 - IPE180	0,000	5/111	1,72	**-1,30**	-0,28	0,00	-0,05	**0,82**
S1406	SC2 - IPE180	0,000	5/112	-1,12	**0,89**	-1,06	0,00	-0,12	-0,56
S1280	SC2 - IPE180	2,750	3/31	-0,04	-0,04	**-44,82**	0,00	-41,24	-0,03
S1283	SC2 - IPE180	0,000	3/31	-4,35	0,04	**44,82**	0,00	**-41,24**	-0,04
S984	SC2 - IPE180	0,000	3/36	0,02	0,02	-0,22	**-0,04**	-0,04	-0,02
S1205	SC2 - IPE180	0,000	3/20	0,49	0,07	23,71	**0,05**	-15,45	-0,06
S1288	SC2 - IPE180	0,000	3/54	0,07	0,00	1,17	0,00	**40,86**	0,00
S1167	SC2 - IPE180	0,000	5/64	0,09	0,70	-5,29	-0,01	6,13	**-0,75**

5.4.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : BC12 - HEA180

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S739	BC12 - HEA180	0,000	5/64	**-35,69**	0,11	-9,06	-0,01	0,01	-2,77
S1400	BC12 - HEA180	0,000	5/113	**39,77**	**-25,22**	-4,51	0,00	-6,62	3,19
S1400	BC12 - HEA180	0,000	5/9	-26,54	**16,84**	11,30	-0,02	-11,55	-2,13
S1397	BC12 - HEA180	1,733	3/56	-0,98	-0,08	**-51,34**	-0,10	-29,61	-0,21
S1217	BC12 - HEA180	0,000	3/25	0,58	0,05	**45,24**	0,00	-41,00	-0,03

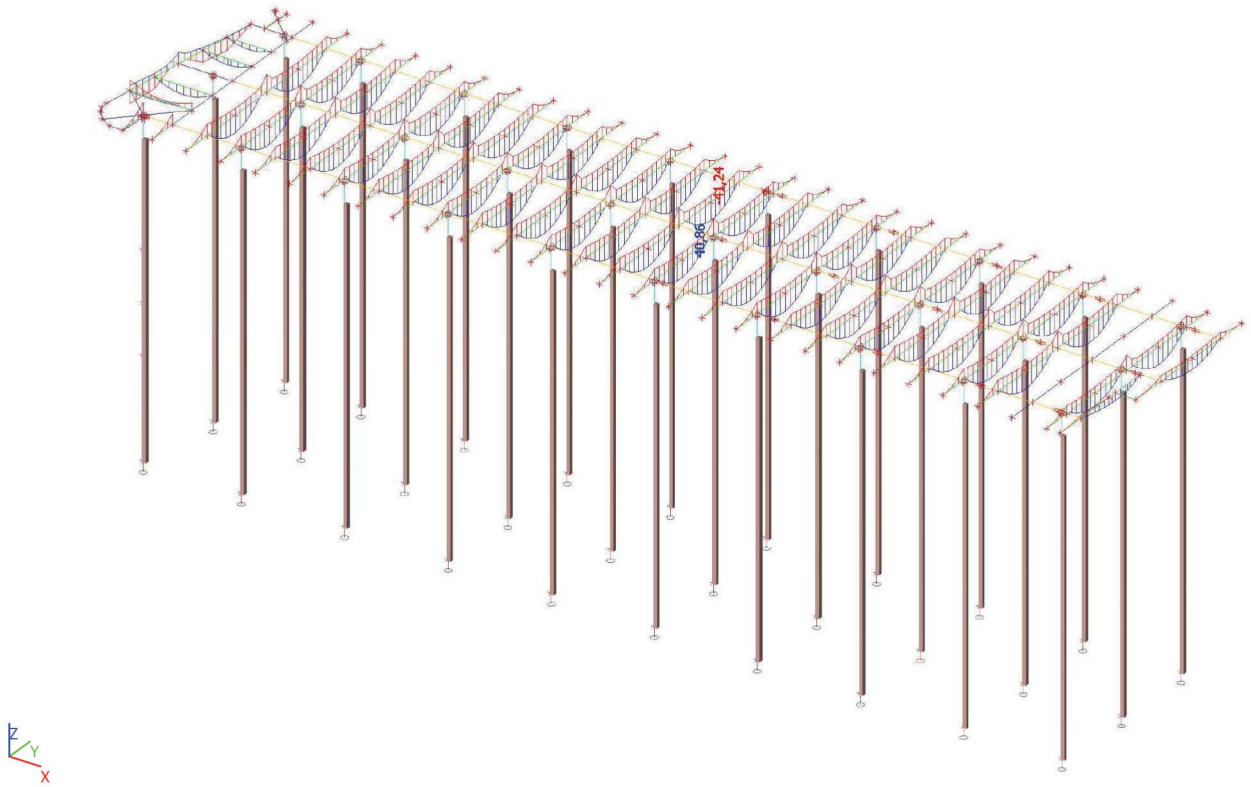
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1448	BC12 - HEA180	0,000	3/56	-0,10	0,34	4,29	**-0,81**	-3,03	-0,16
S1446	BC12 - HEA180	0,000	3/56	0,07	0,34	-4,29	**0,73**	-3,05	0,16
S1449	BC12 - HEA180	0,000	3/12	-1,50	0,18	39,34	0,02	**-58,37**	-0,36
S1394	BC12 - HEA180	0,000	3/55	1,62	0,20	0,93	0,09	**59,44**	-0,21
S1400	BC12 - HEA180	0,450	5/47	39,77	-25,16	-6,83	0,00	-9,15	**-8,18**
S1400	BC12 - HEA180	0,450	5/110	-26,29	16,77	10,33	-0,02	-6,66	**5,47**

5.4.4. Interne krachten in staaf

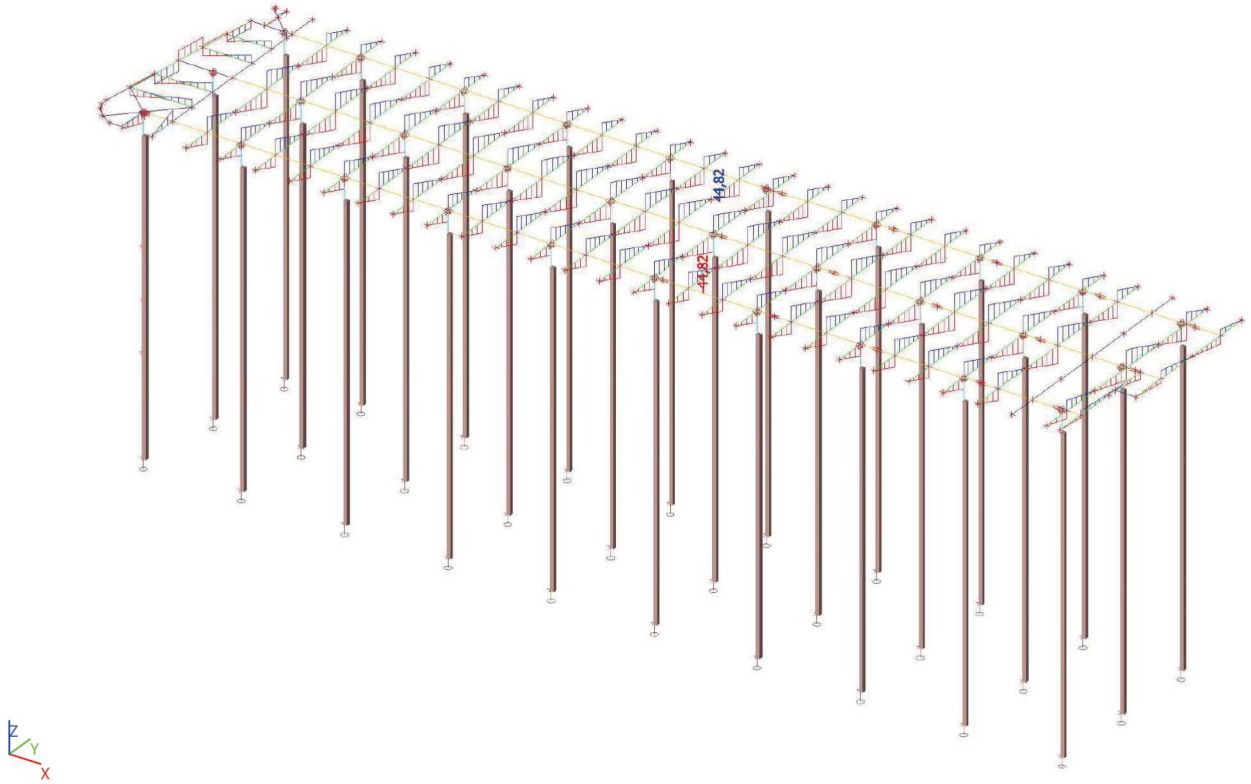
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : SC1 - HEB180

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1385	SC1 - HEB180	0,000	5/105	**-16,92**	5,63	57,64	-0,02	-44,68	-2,49
S1385	SC1 - HEB180	0,000	5/58	**27,90**	-8,04	26,77	-0,03	-28,02	3,48
S1385	SC1 - HEB180	0,000	5/64	18,00	**-9,03**	49,29	-0,02	-20,40	4,05
S1385	SC1 - HEB180	0,000	5/13	-6,86	**6,04**	35,02	-0,03	-52,01	-2,73
S904	SC1 - HEB180	2,000	3/25	0,18	0,60	**-77,87**	-0,07	**-126,96**	1,09
S1385	SC1 - HEB180	0,000	3/20	1,15	1,75	**124,83**	-0,07	-113,83	-0,78
S904	SC1 - HEB180	0,000	3/20	-0,15	-0,44	-49,06	**-0,07**	0,08	0,09
S904	SC1 - HEB180	0,000	5/116	0,75	2,07	-9,30	**-0,01**	0,01	-0,41
S1385	SC1 - HEB180	1,100	3/16	-2,38	-2,56	87,41	-0,02	**52,50**	-1,68
S1385	SC1 - HEB180	1,100	5/64	18,00	-8,96	42,55	-0,02	30,53	**-5,84**
S904	SC1 - HEB180	2,000	5/64	0,75	2,31	-16,19	-0,02	-26,85	**4,05**

5.4.5. Interne krachten in staaf; My



5.4.6. Interne krachten in staaf; Vz



5.4.7. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : SC2 - IPE180
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1280	2,750	3/20	**-283,7**		0,0	283,7	0,0
S626	0,000	3/36		0,3	6,6	11,4	**0,0**
S671	0,000	3/6	-166,2		0,0	166,2	0,0
S1283	0,000	3/25		**286,4**	0,4	**286,4**	0,0
S671	1,800	4/39	0,0		**0,0**	0,0	0,0
S969	0,458	3/25		103,6	**34,1**	119,3	0,0
S1267	0,000	5/80	0,0		0,0	**0,0**	0,0

5.4.8. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : BC12 - HEA180
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1449	0,000	3/29	**-202,7**		1,2	202,7	0,0
S64	0,450	3/23		31,8	19,5	46,3	0,0
S64	0,000	3/21	-79,2		7,6	80,3	**0,0**
S1394	0,000	3/40		**204,9**	5,5	**205,2**	0,0
S64	1,800	4/34		0,0	**0,0**	0,0	0,0
S1448	0,000	3/56	-10,3		**53,3**	93,0	0,0

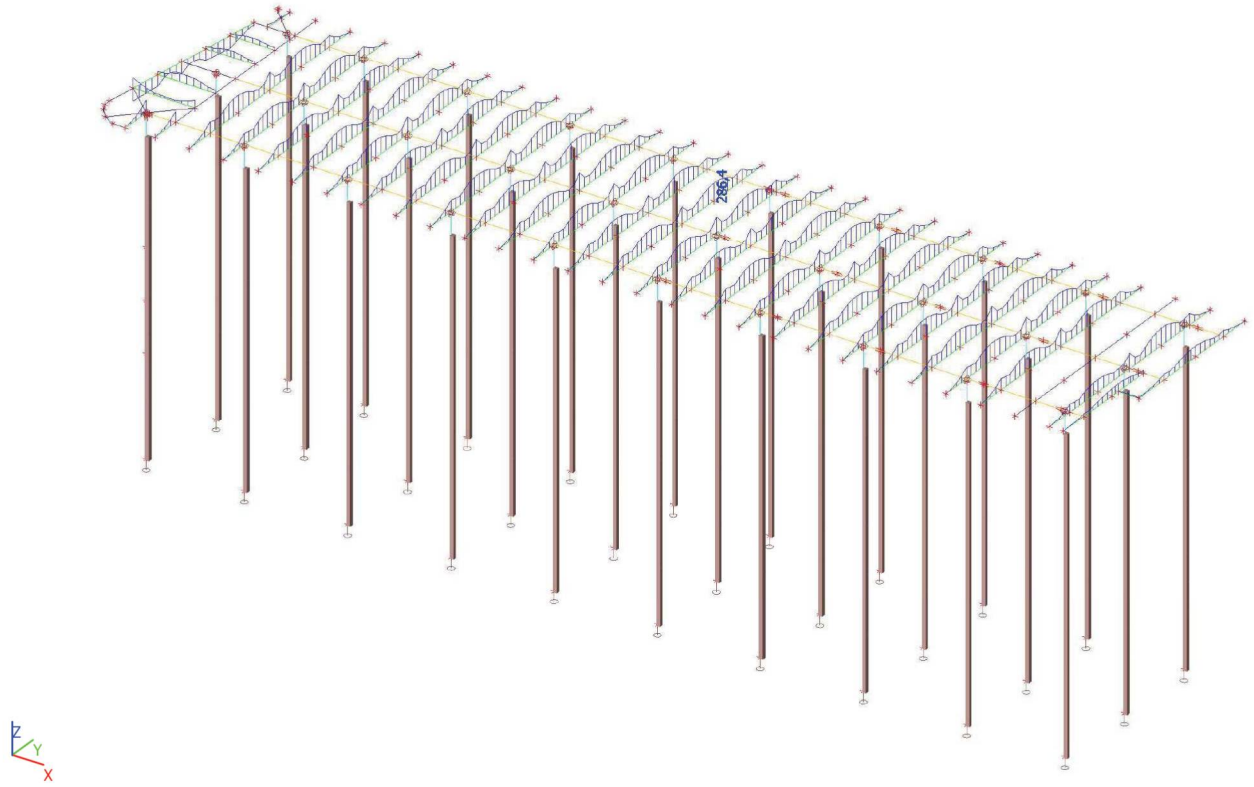
Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S64	1,800	4/34		0,0	0,0	**0,0**	0,0

5.4.9. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : SC1 - HEB180
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S904	0,000	3/25	**0,1**	37,8	**65,5**	**0,0**
S904	2,000	3/23	**307,6**	2,5	307,6	0,0
S904	1,000	3/23	136,2	**2,5**	136,3	0,0
S1385	0,550	3/20	75,6	**82,2**	161,2	0,0
S904	2,000	3/23	307,6	2,5	**307,6**	0,0

5.4.10. Spanning; Von Mises



5.4.11. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : SC2 - IPE180

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1254	1,800	1/89	**-10,4**	4,6	2,2	1,0	0,2	0,1	11,6
S626	0,000	1/87	**10,6**	-0,6	-4,3	1,4	7,0	0,0	11,5
S1189	0,000	1/102	1,5	**-10,9**	-1,4	7,2	-0,3	1,0	11,1
S980	2,750	1/98	-1,0	**10,9**	8,3	-4,8	0,4	0,0	13,7
S1390	2,857	1/93	6,5	-0,4	**-38,6**	4,3	10,8	-0,3	39,1

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1170	0,438	1/93	-0,5	-6,3	**39,3**	-11,1	-0,6	0,1	39,8
S1167	0,000	1/93	-0,5	-7,2	32,0	**-18,5**	-1,0	-0,2	32,8
S980	0,000	1/94	-0,3	-7,3	-24,0	**10,8**	3,5	0,0	25,0
S1288	2,450	1/109	-1,8	-0,3	-3,4	-1,1	**-18,4**	0,0	3,9
S1345	1,800	1/108	2,0	-7,0	-5,4	1,3	**18,1**	0,0	9,0
S1167	1,313	1/90	7,8	7,9	-2,1	4,1	-1,8	**-1,0**	11,3
S1189	0,000	1/114	-5,4	-10,4	-1,4	7,2	-0,3	**1,0**	11,8

5.4.12. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : BC12 - HEA180

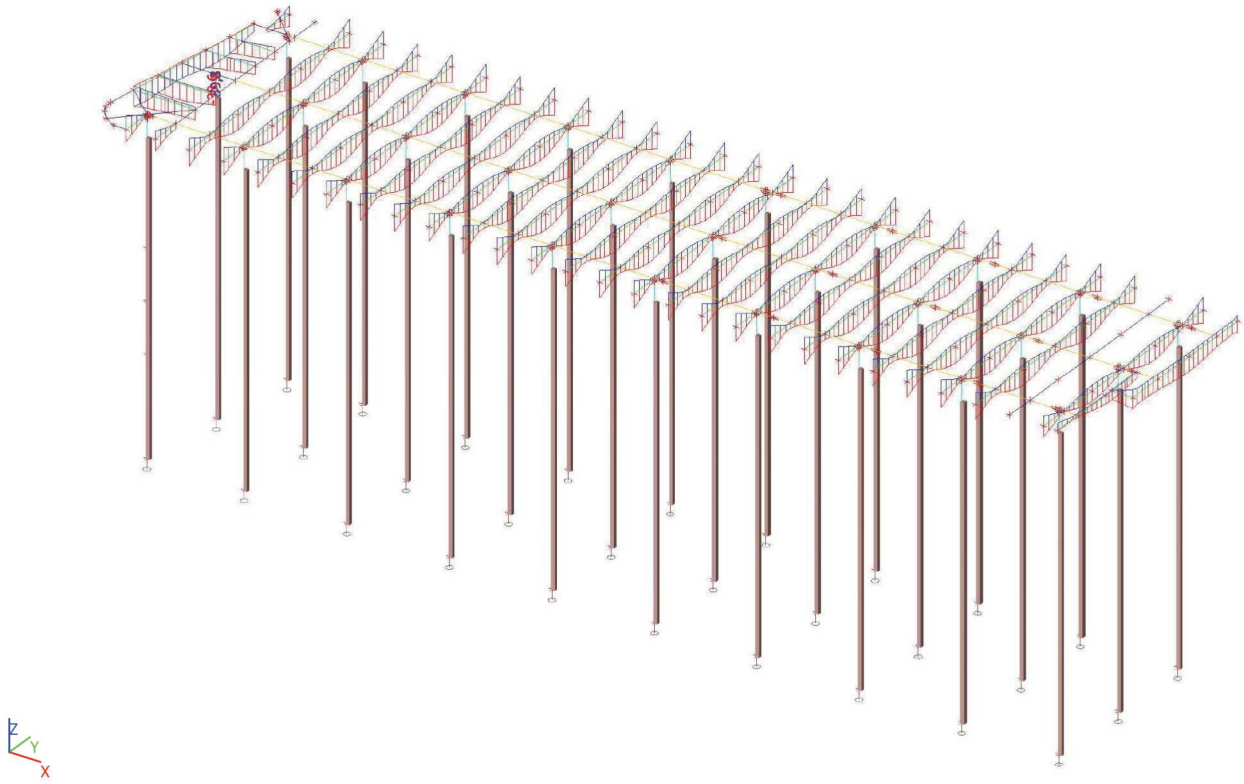
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1131	2,404	1/107	**-12,0**	1,1	-1,4	-8,4	5,6	0,8	12,2
S1443	0,000	1/107	**12,0**	-2,1	-16,6	17,9	-8,3	0,6	20,6
S1449	0,000	1/101	-1,4	**-12,0**	-1,5	1,7	5,0	0,8	12,1
S1445	0,753	1/107	1,1	**12,2**	-16,6	6,8	18,5	0,6	20,6
S1449	2,542	1/115	4,9	4,1	**-36,0**	0,2	11,5	-0,3	36,6
S1441	1,717	1/115	-0,7	-6,4	**36,0**	-9,4	-6,5	0,3	36,6
S1448	0,000	1/115	-7,6	-0,3	33,7	**-55,5**	5,3	-0,6	34,6
S1446	0,000	1/115	6,6	3,9	33,7	**51,3**	21,8	-0,6	34,6
S1445	0,000	1/115	-4,9	-5,4	-3,6	-2,3	**-26,7**	-0,3	8,1
S1446	0,784	1/115	6,6	3,5	16,5	15,1	**22,3**	-0,4	18,1
S1448	0,368	1/94	-6,6	-0,4	3,2	-9,1	-4,0	**-0,7**	7,4
S1448	0,368	1/114	10,4	-5,7	1,3	-2,6	7,2	**1,0**	11,9

5.4.13. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : SC1 - HEB180

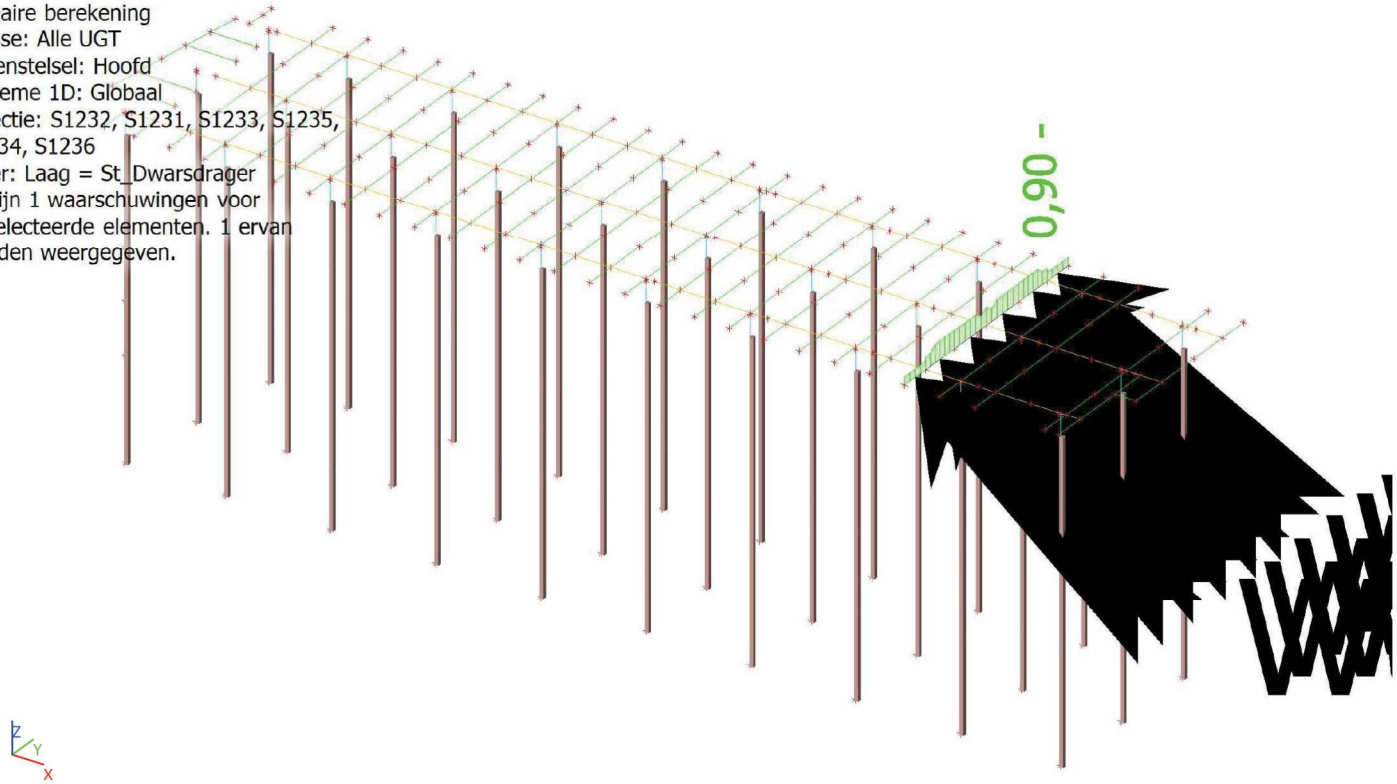
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S904	0,000	1/93	**-7,2**	0,5	**-32,0**	-3,6	**-18,2**	0,2	32,8
S904	0,000	1/102	**10,3**	-0,3	**4,1**	-0,2	2,0	-0,3	11,1
S904	1,200	1/114	9,2	**-7,2**	1,3	0,4	3,0	0,0	11,8
S1385	1,100	1/101	8,5	**7,4**	1,7	1,1	-1,5	0,3	11,4
S904	0,000	1/117	-7,1	0,2	-13,9	**-11,3**	-7,8	0,2	15,6
S1385	1,100	1/108	9,0	0,5	-3,2	**10,1**	1,3	0,3	9,6
S1385	0,550	1/102	9,3	0,0	-5,1	1,1	**5,9**	0,7	10,6
S1385	0,550	1/118	-6,1	-6,5	1,4	0,2	-4,0	**-0,6**	9,0
S1385	0,550	1/90	8,8	6,8	-5,0	1,1	5,9	**0,9**	12,2

5.4.14. Vervormingen van staaf; uz



5.4.15. Staalcontrole; Algehele toetsing

Waardes: **UCoverall**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S1232, S1231, S1233, S1235, S1234, S1236
Filter: Laag = St_Dwarsdrager
Er zijn 1 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 1 ervan worden weergegeven.



5.4.16. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: S669

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S669	**0,000 / 0,150 m**	**CFCHS219.1X8**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,50 -**

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden. De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.35*BG6 + 0.45*BG33 + 0.45*BG34

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Koudgevormd	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-104,47	kN
$V_{y,Ed}$	0,92	kN
$V_{z,Ed}$	-13,28	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-33,22	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,14	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	8	27,4	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	5,3060e-03	m^2
$N_{c,Rd}$	1883,63	kN
Eenheidscontrole	0,06	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	3,5668e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	126,62	kNm
Eenheidscontrole	0,26	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,5668e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	126,62	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	

A_v	3,3779e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	692,33	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	3,3779e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	692,33	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

$M_{resultant}$	33,22	kNm
$V_{resultant}$	13,32	kN
$M_{N,Rd}$	125,69	kNm
Eenheidscontrole	0,26	-

Opmerking: De resulterende interne krachten worden gebruikt voor CHS-doorsneden.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	8	27,4	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	7,450	7,450	m
Knikfactor k	1,24	0,80	
Kniklengte L_{cr}	9,267	5,965	m
Kritische Euler last N_{cr}	714,22	1724,07	kN
Slankheid λ	124,09	79,87	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,62	1,05	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	
Imperfectie α	0,49	0,49	
Reductie factor χ	0,28	0,51	
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	522,78	968,45	kN

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	5,3060e-03	m^2
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	522,78	kN
Eenheidscontrole	0,20	-

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	5,3060e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	3,5668e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	3,5668e-04	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	104,47	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-35,21	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-1,60	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	1883,63	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	126,62	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	126,62	kNm
Reductie factor χ_y	0,28	
Reductie factor χ_z	0,51	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	1,04	
Interactiefactor k_{yz}	0,62	
Interactiefactor k_{zy}	0,63	
Interactiefactor k_{zz}	1,04	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S669 positie 0,150 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1409 positie 17,000 m.

Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	-0,01	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	-1,60	kNm
Factor $a_{h,z}$	0,00	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	0,00	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,90	
Resulterend belastingtype LT	lijnlast q	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	-35,21	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	-1,99	kNm
Factor $a_{s,LT}$	0,06	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,05	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,40	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,20 + 0,29 + 0,01 = 0,50 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,11 + 0,17 + 0,01 = 0,30 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

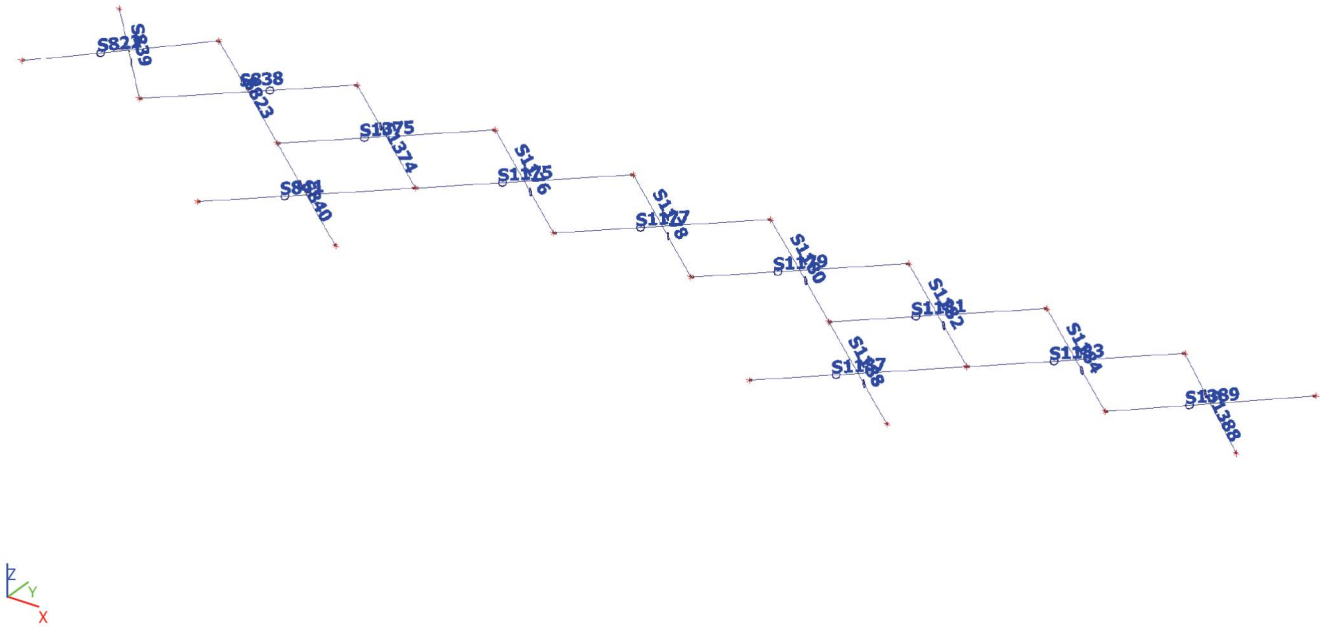
5.5. Windverbanden

5.5.1. Interne krachten in staaf

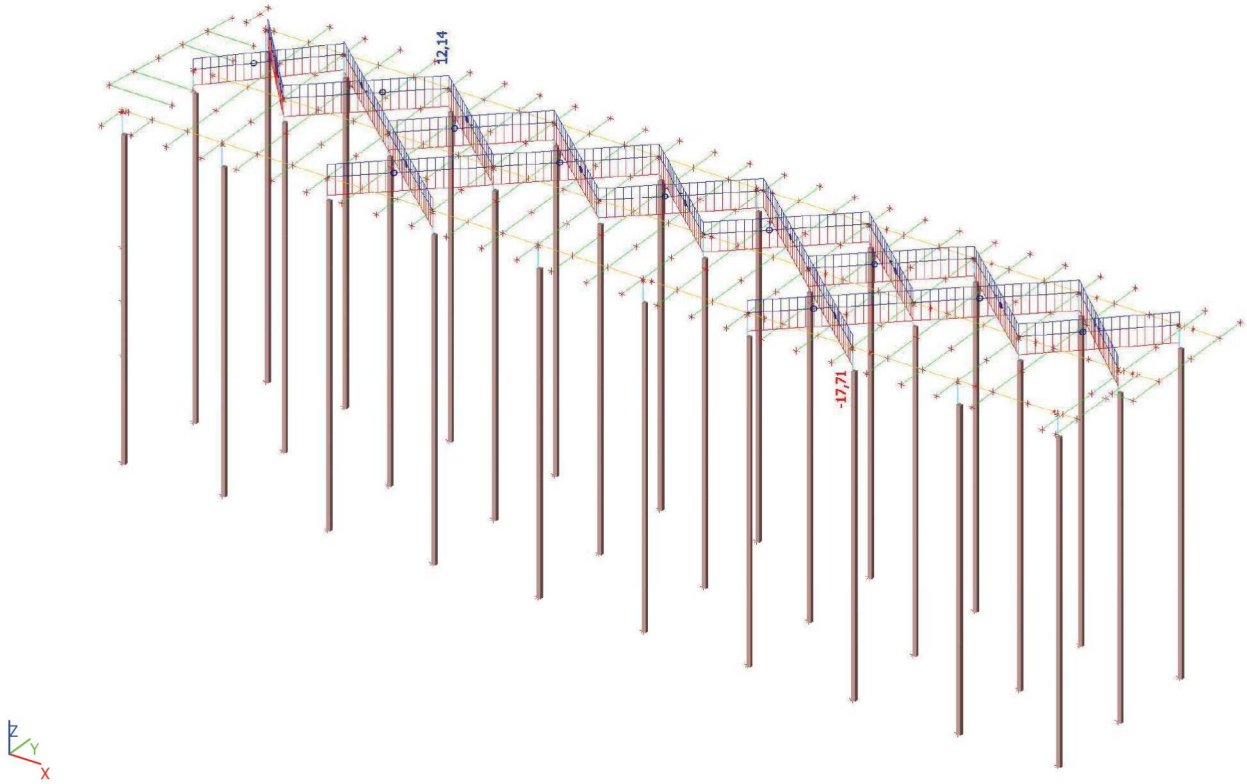
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Windverbanden

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1188	BC8 - Rechthoek	0,000	5/58	**-17,71**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S838	BC8 - Rechthoek	0,000	5/110	**12,14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S822	BC8 - Rechthoek	0,000	2/5	0,04	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

5.5.2. Rekenmodel



5.5.3. Interne krachten in staaf; N

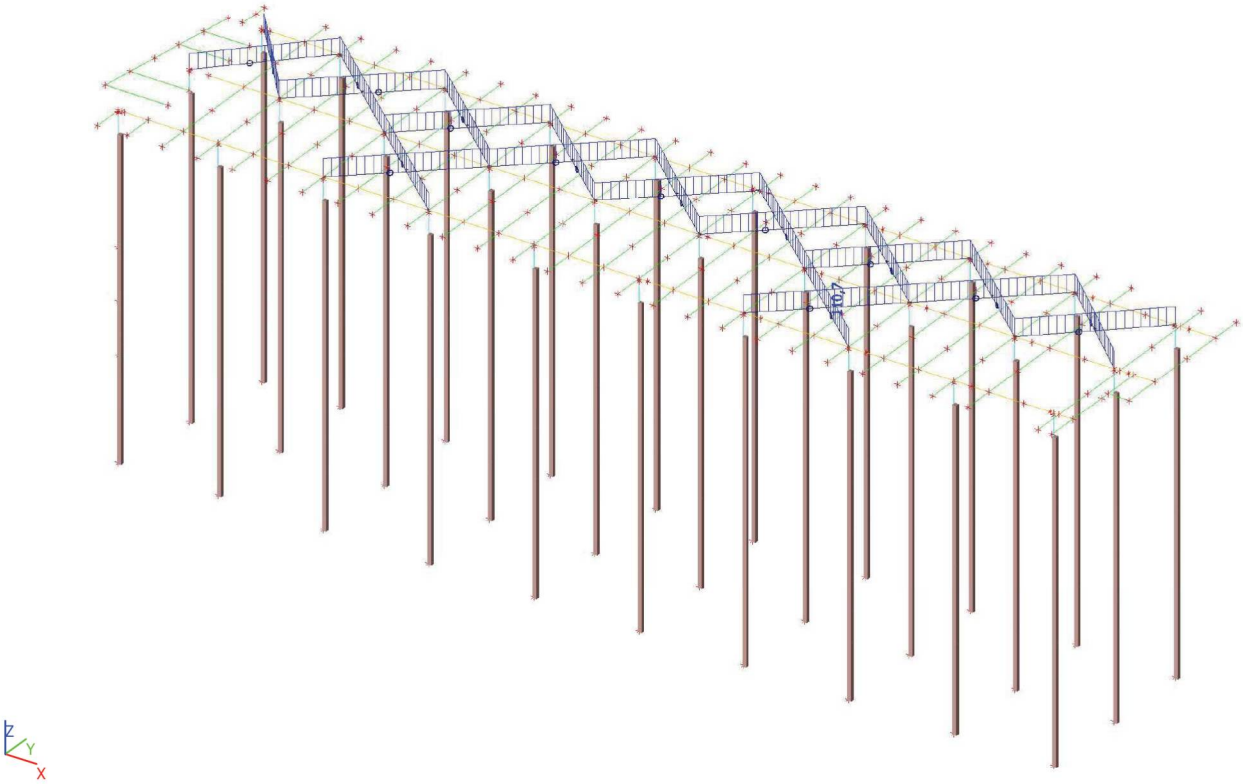


5.5.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Windverbanden
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1188	0,000	5/58	**-110,7**	0,0	**110,7**	0,0
S822	0,000	5/47	**-95,5**	**0,0**	**95,5**	**0,0**

5.5.5. Spanning; Von Mises



Bijlage 6 - SCIA rapport houtwerk fietsparkeer- en wachtrijdek

1. Inhoudsopgave

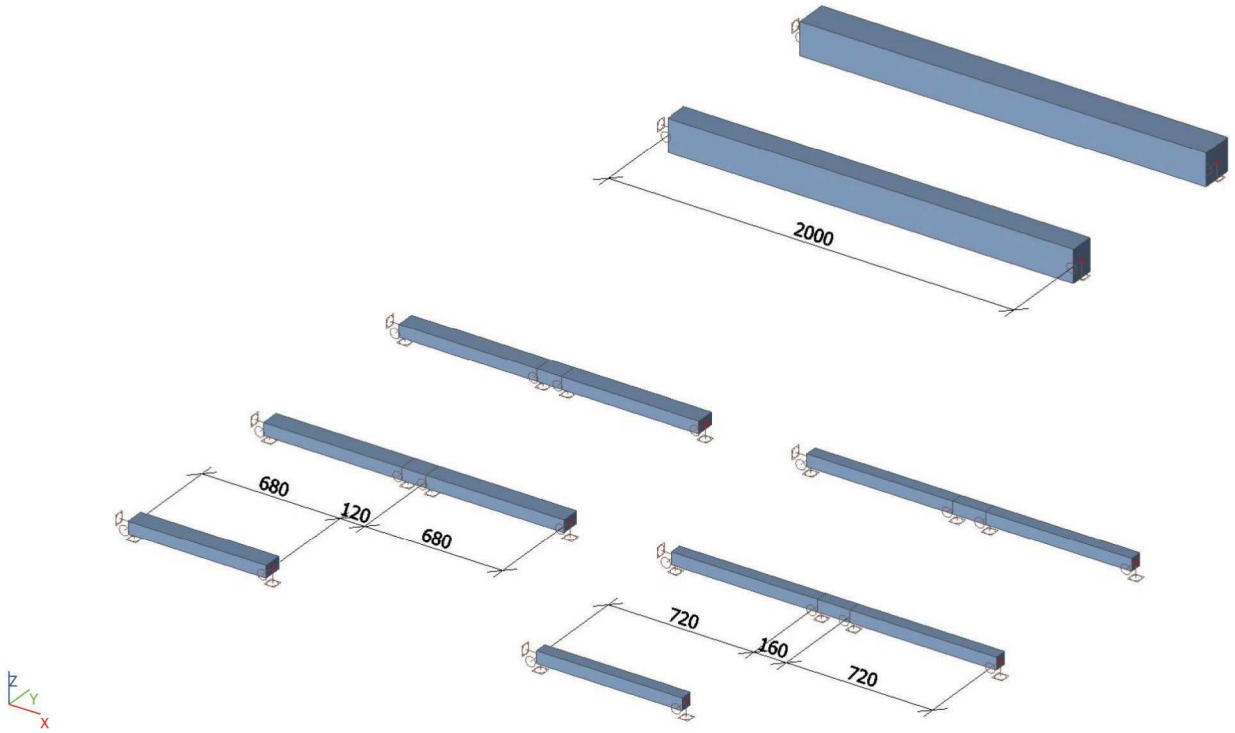
1. Inhoudsopgave 1
2. Project 1
3. Constructie 2
3.1. Rekenmodel 2
3.2. Rekenmodel 2
3.3. Staven 3
3.4. Knoopondersteuningen 3
3.5. Lagen 3
3.6. Doorsneden 3
3.7. Materialen 6
3.8. Beddingen 6
4. Belastinggevallen 7
4.1. Belastingsgevallen 7
4.2. F_zij 7
4.3. F_mid 8
4.4. q_deklaag 8
4.5. q_var 9
4.6. Combinaties 9
4.7. Belastinggroepen 9
5. Resultaten liggers 10
5.1. Dekplanken 10
5.1.1. Rekenmodel 10
5.1.2. Interne krachten in staaf 10
5.1.3. Interne krachten in staaf; Vz 12
5.1.4. Interne krachten in staaf; My 12
5.1.5. Spanning 13
5.1.6. Spanning; Normaal - 14
5.1.7. Spanning; Afschuiving 14
5.1.8. Vervormingen van staaf 15
5.1.9. Vervormingen van staaf; uz 16
5.2. Balken 17
5.2.1. Rekenmodel 17
5.2.2. Interne krachten in staaf 17
5.2.3. Interne krachten in staaf; My 18
5.2.4. Interne krachten in staaf; Vz 18
5.2.5. Spanning 19
5.2.6. Spanning; Normaal - 20
5.2.7. Spanning; Afschuiving 20
5.2.8. Vervormingen van staaf 21
5.2.9. Vervormingen van staaf; uz 21

2. Project

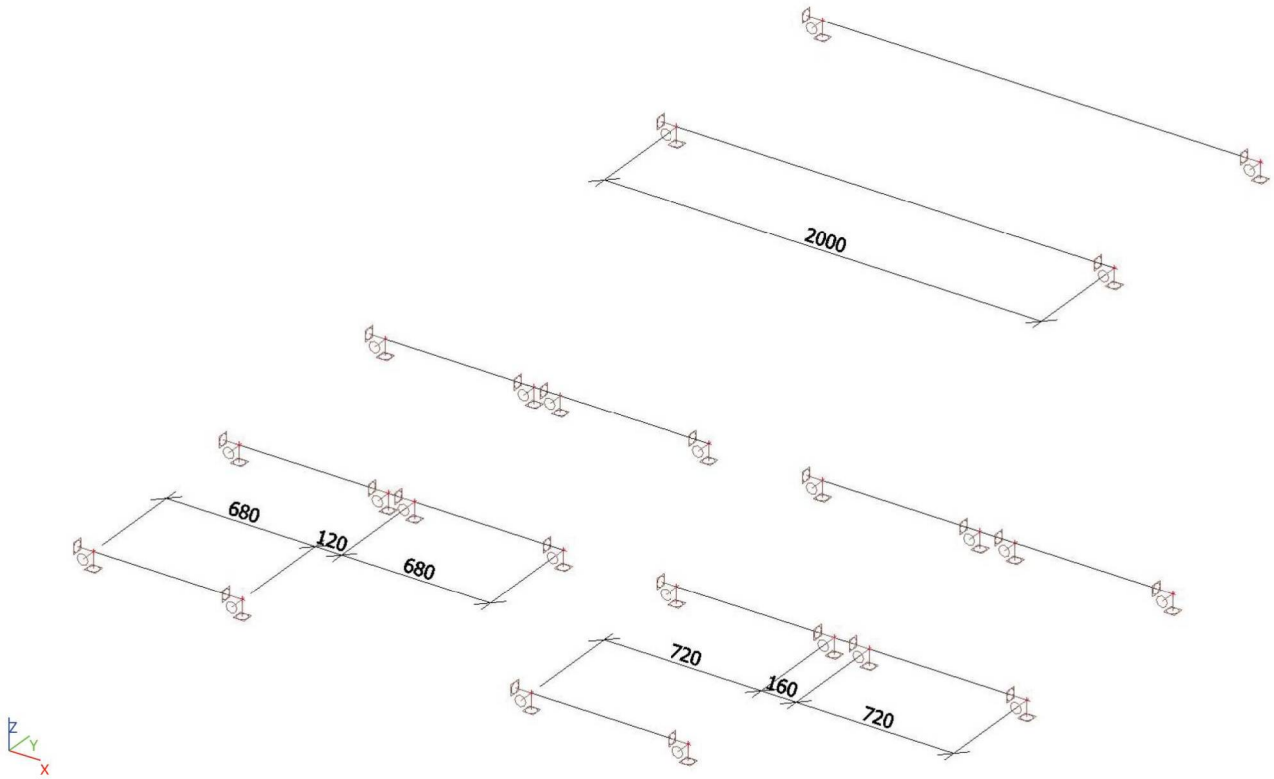
Licentienaam	Gemeente Amsterdam
Project	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht
Onderdeel	Fietsparkeer- en wachtrijdek - houtwerk
Omschrijving	DO Berekeningsrapport
Auteur	Tomas Weeda
Datum	16. 08. 2017
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	24
Aantal staven :	16
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	4
Aantal belastingsgevallen :	5
Aantal gebruikte materialen :	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

3. Constructie

3.1. Rekenmodel



3.2. Rekenmodel



3.3. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS1 - RECT (93; 60)	D60	0,680	K1	K2	Algemeen (0)
S2	CS1 - RECT (93; 60)	D60	0,680	K3	K4	Algemeen (0)
S3	CS1 - RECT (93; 60)	D60	0,120	K4	K5	Algemeen (0)
S4	CS1 - RECT (93; 60)	D60	0,680	K5	K6	Algemeen (0)
S5	CS1 - RECT (93; 60)	D60	0,680	K7	K8	Algemeen (0)
S6	CS1 - RECT (93; 60)	D60	0,120	K8	K9	Algemeen (0)
S7	CS1 - RECT (93; 60)	D60	0,800	K8	K10	Algemeen (0)
S8	CS2 - RECT (60; 60)	D60	0,720	K11	K12	Algemeen (0)
S9	CS2 - RECT (60; 60)	D60	0,720	K13	K14	Algemeen (0)
S10	CS2 - RECT (60; 60)	D60	0,160	K14	K15	Algemeen (0)
S11	CS2 - RECT (60; 60)	D60	0,880	K14	K16	Algemeen (0)
S12	CS2 - RECT (60; 60)	D60	0,720	K17	K18	Algemeen (0)
S13	CS2 - RECT (60; 60)	D60	0,160	K18	K19	Algemeen (0)
S14	CS2 - RECT (60; 60)	D60	0,880	K18	K20	Algemeen (0)
S15	CS3 - RECT (120; 160)	D60	2,000	K21	K22	Algemeen (0)
S16	CS4 - RECT (160; 160)	D60	2,000	K23	K24	Algemeen (0)

3.4. Knoopondersteuningen

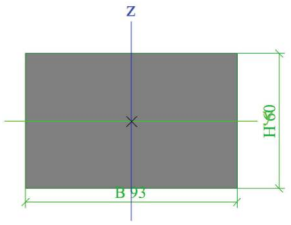
Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	K1	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn2	K2	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn3	K3	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn4	K4	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn5	K5	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn6	K6	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn7	K7	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn8	K8	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn9	K9	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn10	K10	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn11	K11	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn12	K12	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn13	K13	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn14	K14	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn15	K15	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn16	K16	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn17	K17	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn18	K18	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn19	K19	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn20	K20	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn21	K21	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn22	K22	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn23	K23	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast
Sn24	K24	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vast

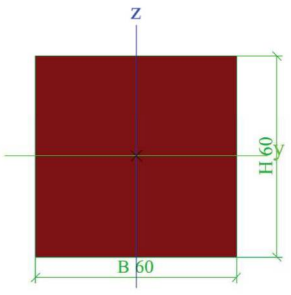
3.5. Lagen

Naam	enkel	Constructiemodel	Kleur
Dekplanken	×		
Balken	×		
Maatvoering	×		

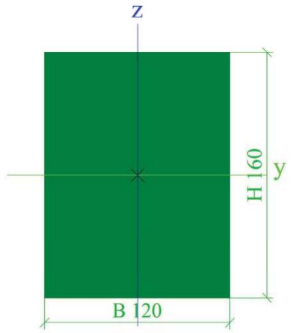
3.6. Doorsneden

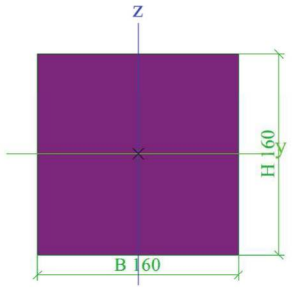
CS1		
Type	RECT	
Uitgebreid	93; 60	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	D60	
Bouwwijze	hout	
Kleur		
A [m^2]	5,5800e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	4,6500e-03	4,6500e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	3,0600e-01	3,0600e-01

$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	47	30
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,6740e-06	4,0218e-06
i_y [mm], i_z [mm]	17	27
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	5,5800e-05	8,6490e-05
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	8,8624e-05	1,3737e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,84e+03	2,84e+03
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	4,40e+03	4,40e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	4,0089e-06	2,1797e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

CS2		
Type	RECT	
Uitgebreid	60; 60	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	D60	
Bouwwijze	hout	
Kleur		
A [m²]	3,6000e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	3,0000e-03	3,0000e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	2,4000e-01	2,4000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	30	30
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,0800e-06	1,0800e-06
i_y [mm], i_z [mm]	17	17
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	3,6000e-05	3,6000e-05
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	5,7176e-05	5,7176e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,83e+03	1,83e+03
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,83e+03	1,83e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,8190e-06	5,8328e-12
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

CS3		
Type	RECT	
Uitgebreid	120; 160	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	D60	
Bouwwijze	hout	
Kleur		
A [m²]	1,9200e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	1,6000e-02	1,6000e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	5,6000e-01	5,6000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	60	80
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	4,0960e-05	2,3040e-05
i_y [mm], i_z [mm]	46	35

$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	5,1200e-04	3,8400e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	8,1318e-04	6,0988e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,60e+04	2,60e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,95e+04	1,95e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	4,9814e-05	4,5711e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

CS4		
Type	RECT	
Uitgebreid	160; 160	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	D60	
Bouwwijze	hout	
Kleur		
A [m^2]	2,5600e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	2,1333e-02	2,1333e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,4000e-01	6,4000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	80	80
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	5,4613e-05	5,4613e-05
i_y [mm], i_z [mm]	46	46
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	6,8267e-04	6,8267e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	1,0842e-03	1,0842e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	3,47e+04	3,47e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	3,47e+04	3,47e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	9,2000e-05	2,1161e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting - Berekend door 2D EEM analyse
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting - Berekend door 2D EEM analyse
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem

Verklaring van symbolen	
$I_{Y.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ.LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment

Verklaring van symbolen	
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Berekend door 2D EEM analyse
d_z	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Berekend door 2D EEM analyse
I_t	Torsie constante - Berekend door 2D EEM analyse
I_w	Welvings constante - Berekend door 2D EEM analyse
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.7. Materialen

Hout EC5

Naam	Houtsoort	μ	E_{mod} [MPa]	$f_{m.k}$ [MPa]	$f_{t.0.k}$ [MPa]	$f_{t.90.k}$ [MPa]	$f_{c.0.k}$ [MPa]	$f_{c.90.k}$ [MPa]	$f_{v.k}$ [MPa]	Kleur
	ρ [kg/m³]	α [m/mK]	G_{mod} [MPa]							
D60	Vast	0	1,7000e+04	60,0	36,0	0,6	32,0	10,5	4,5	
	700,0	0,00	1,0600e+03							

3.8. Beddingen

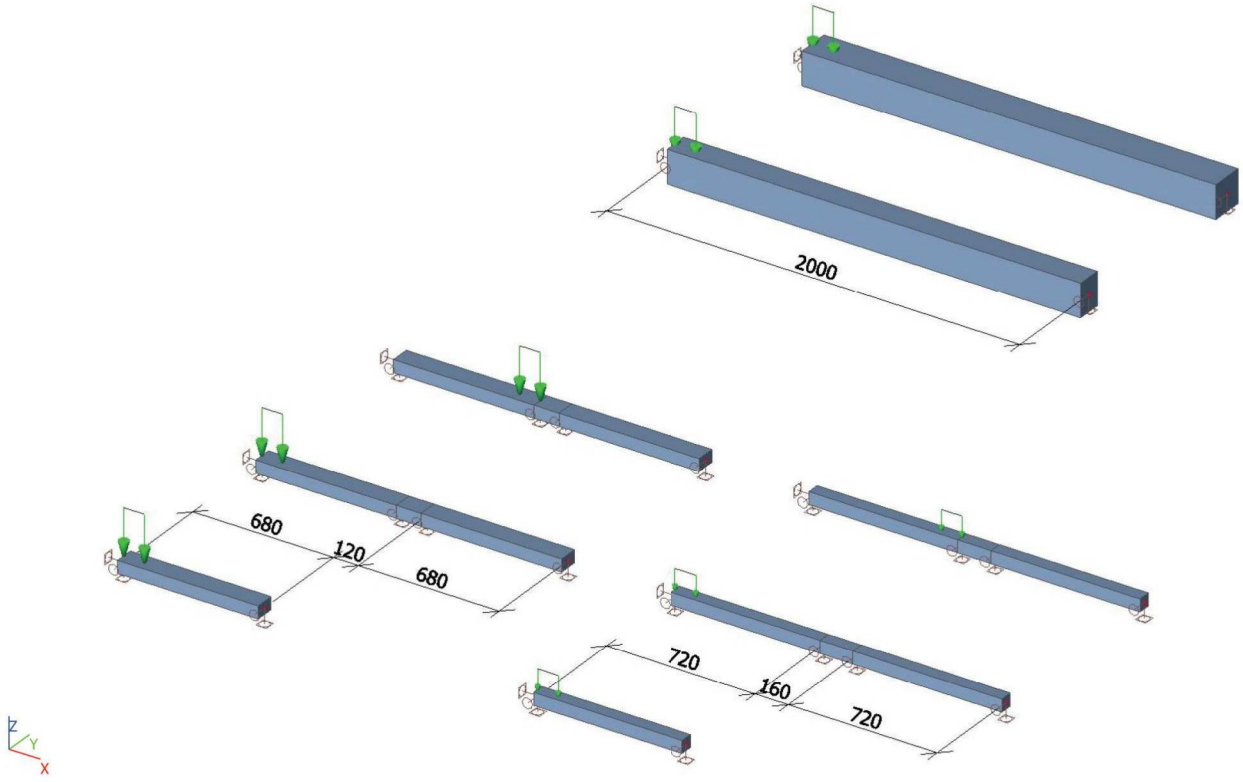
Lege tabel

4. Belastinggevallen

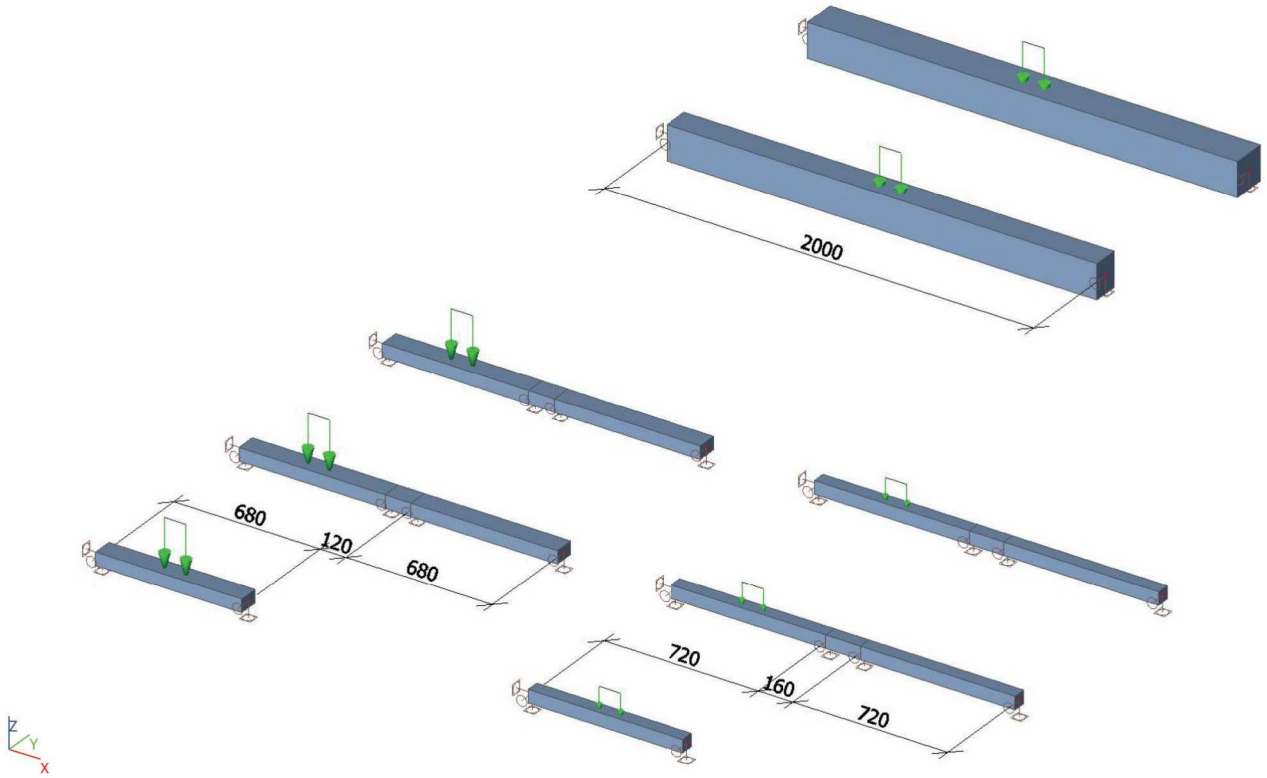
4.1. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
EG		Permanent	LG1	-Z		
		Eigen gewicht				
F_zij		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
F_mid		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
q_deklaag		Permanent	LG1			
		Standaard				
q_var		Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

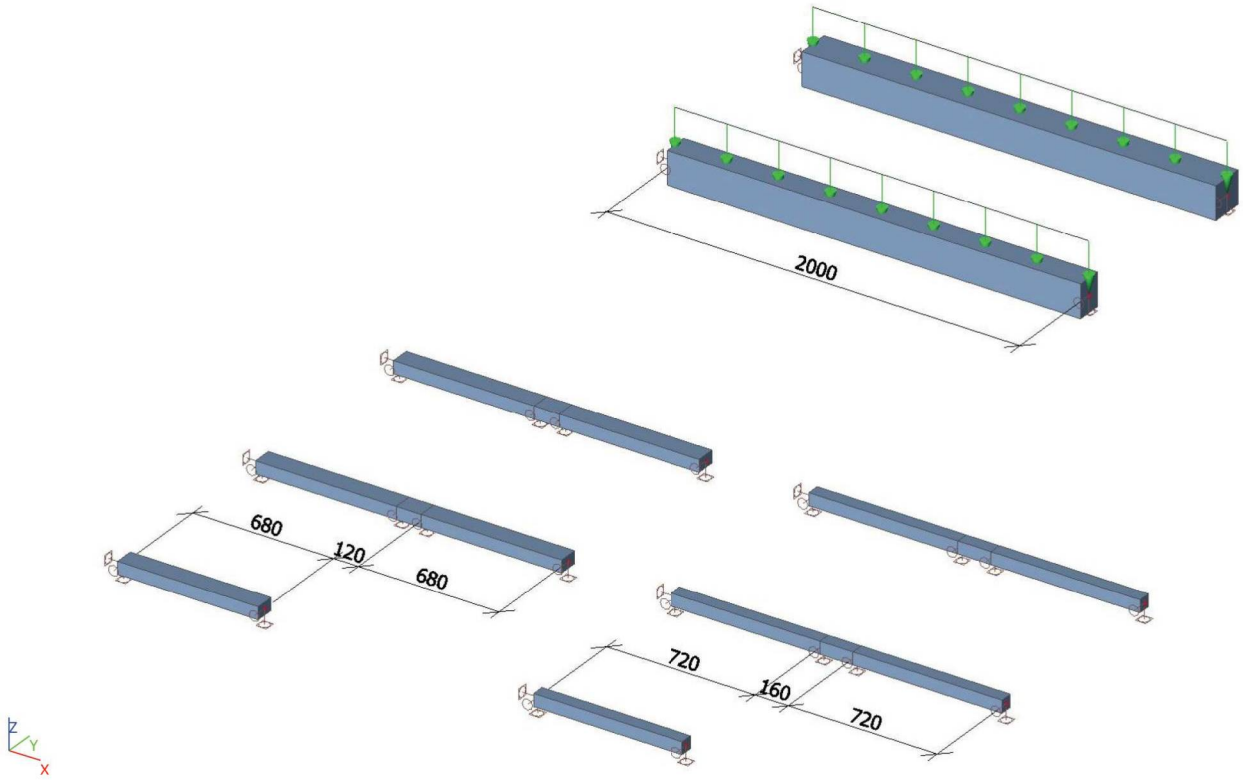
4.2. F_zij



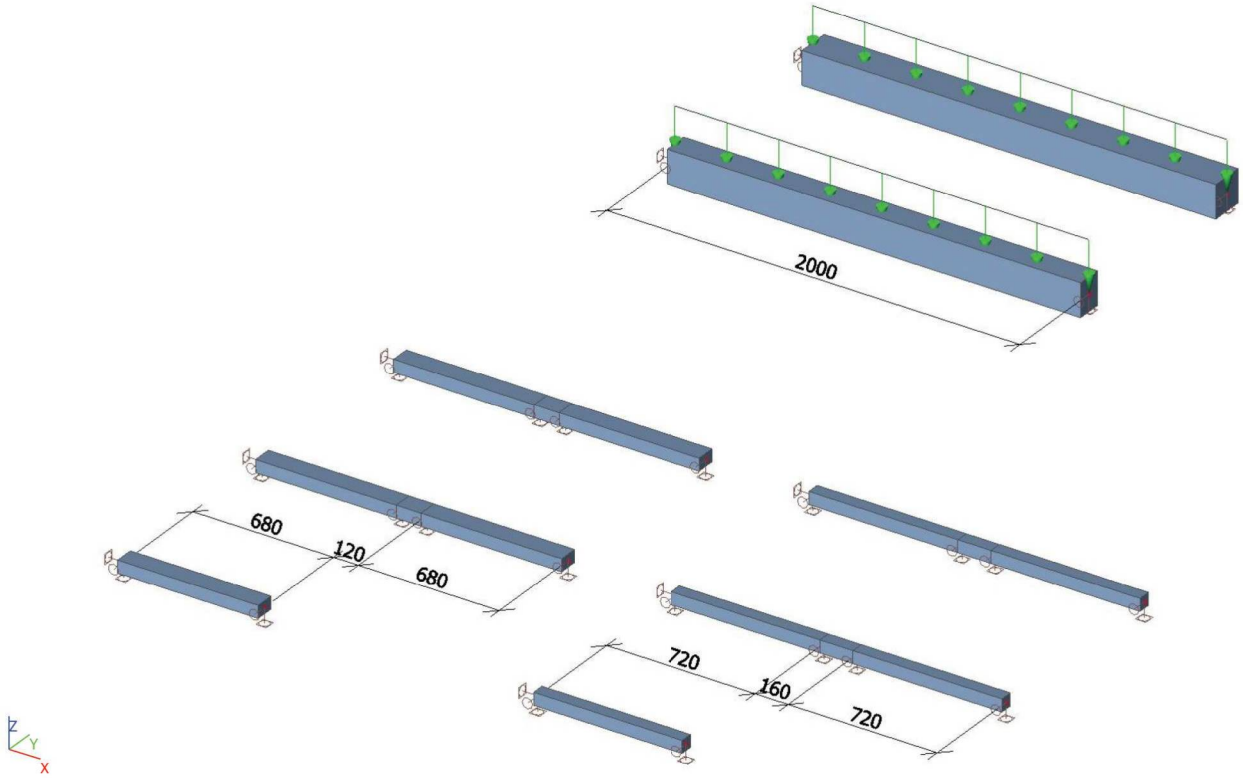
4.3. F_mid



4.4. q_deklaag



4.5. q_var



4.6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT		Omhullende - uiterst	EG	1,00
			F_zij	1,00
			F_mid	1,00
			q_deklaag	1,00
			q_var	1,00
UGT		Omhullende - uiterst	EG	1,20
			F_zij	1,35
			F_mid	1,35
			q_deklaag	1,20
			q_var	1,35

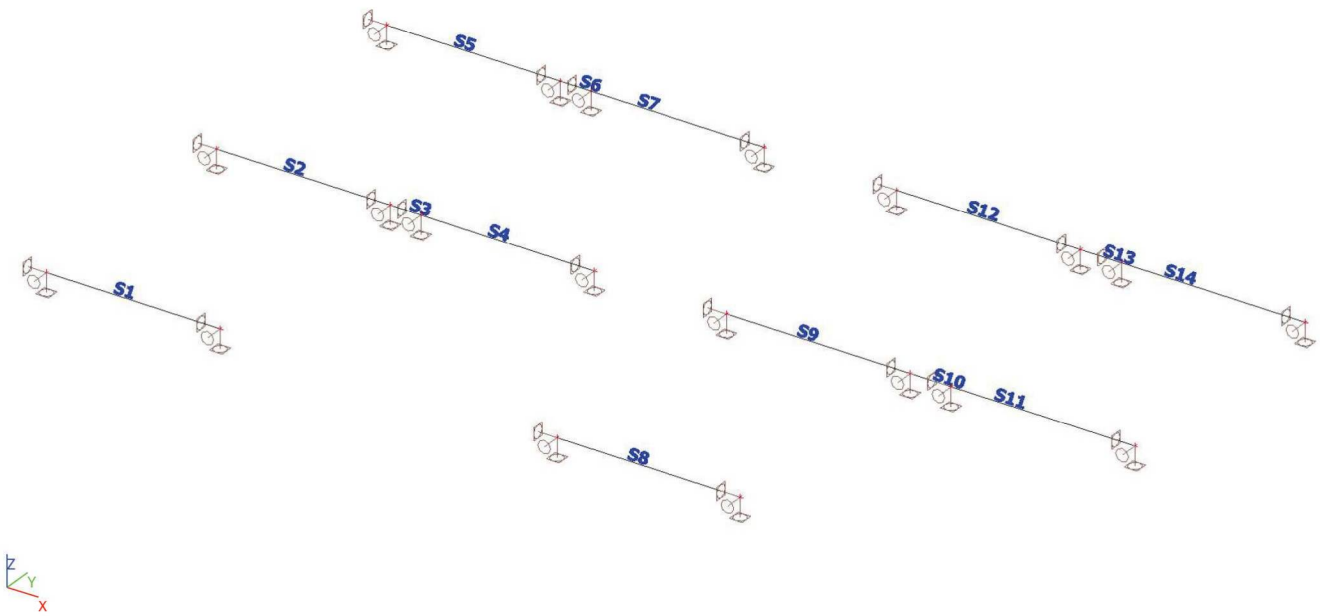
4.7. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning

5. Resultaten liggers

5.1. Dekplanken

5.1.1. Rekenmodel



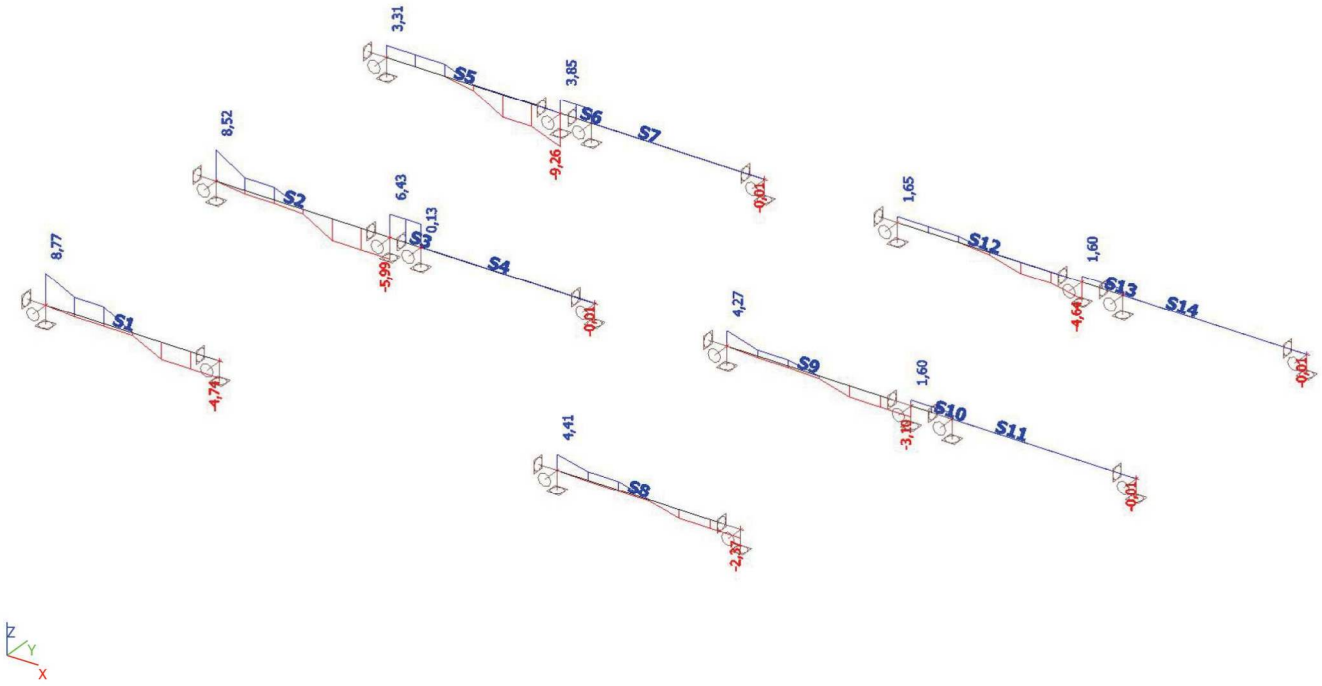
5.1.2. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Staaf, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Dekplanken

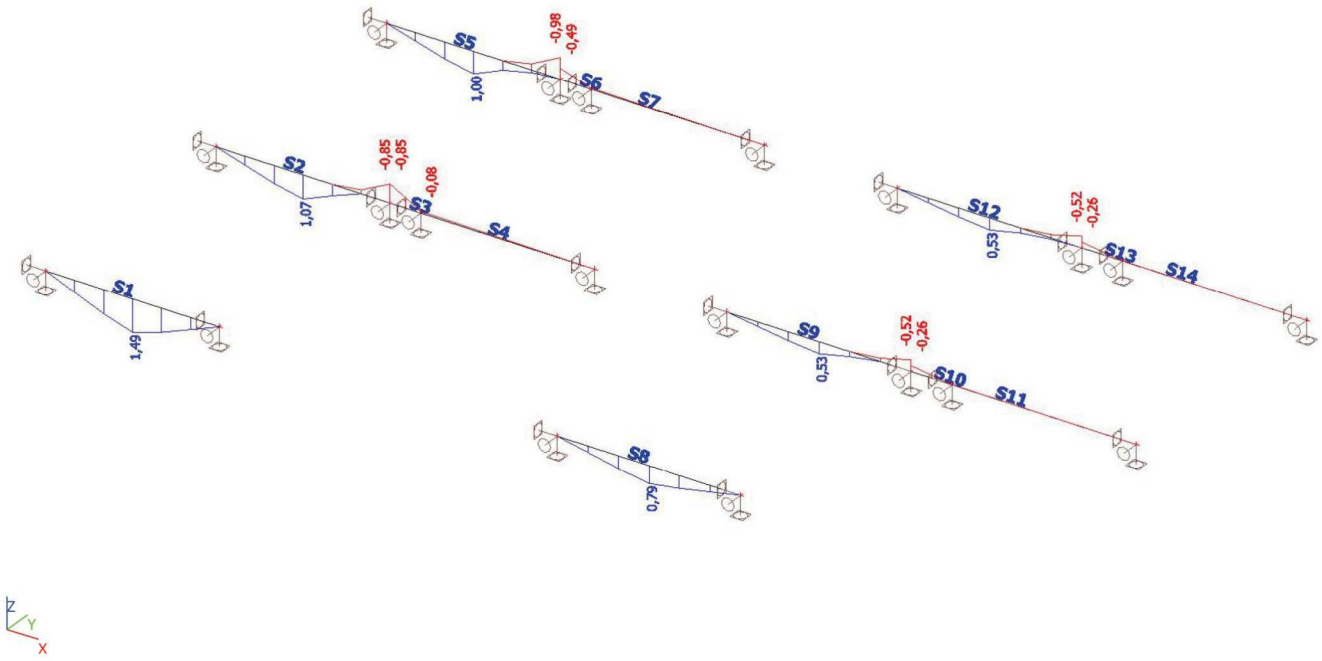
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1	CS1 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,01	**0,00**	0,00	**0,00**
S1	CS1 - RECT	0,680	UGT/2	0,00	0,00	**-4,74**	0,00	0,00	0,00
S1	CS1 - RECT	0,000	UGT/3	0,00	0,00	**8,77**	0,00	0,00	0,00
S1	CS1 - RECT	0,000	UGT/4	0,00	0,00	0,02	0,00	**0,00**	0,00
S1	CS1 - RECT	0,340	UGT/2	0,00	0,00	0,00	0,00	**1,49**	0,00
S2	CS1 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,01	**0,00**	0,00	**0,00**
S2	CS1 - RECT	0,680	UGT/2	0,00	0,00	**-5,99**	0,00	**-0,85**	0,00
S2	CS1 - RECT	0,000	UGT/3	0,00	0,00	**8,52**	0,00	0,00	0,00
S2	CS1 - RECT	0,340	UGT/2	0,00	0,00	-1,24	0,00	**1,07**	0,00
S3	CS1 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**
S3	CS1 - RECT	0,120	UGT/4	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
S3	CS1 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**6,43**	0,00	**-0,85**	0,00
S3	CS1 - RECT	0,060	BGT/1	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S4	CS1 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,02	**0,00**	0,00	**0,00**
S4	CS1 - RECT	0,680	UGT/4	0,00	0,00	**-0,01**	0,00	0,00	0,00
S4	CS1 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**0,13**	0,00	**-0,08**	0,00
S4	CS1 - RECT	0,453	UGT/4	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S5	CS1 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,01	**0,00**	0,00	**0,00**
S5	CS1 - RECT	0,680	UGT/3	0,00	0,00	**-9,26**	0,00	-0,33	0,00
S5	CS1 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**3,31**	0,00	0,00	0,00
S5	CS1 - RECT	0,680	UGT/2	0,00	0,00	-6,18	0,00	**-0,98**	0,00
S5	CS1 - RECT	0,340	UGT/2	0,00	0,00	-1,43	0,00	**1,00**	0,00
S6	CS1 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**
S6	CS1 - RECT	0,120	UGT/4	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
S6	CS1 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**3,85**	0,00	**-0,49**	0,00

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S6	CS1 - RECT	0,060	BGT/1	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S7	CS1 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**
S7	CS1 - RECT	0,800	UGT/4	0,00	0,00	**-0,01**	0,00	0,00	0,00
S7	CS1 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**3,85**	0,00	**-0,49**	0,00
S7	CS1 - RECT	0,573	UGT/4	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S8	CS2 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,01	**0,00**	0,00	**0,00**
S8	CS2 - RECT	0,720	UGT/2	0,00	0,00	**-2,37**	0,00	0,00	0,00
S8	CS2 - RECT	0,000	UGT/3	0,00	0,00	**4,41**	0,00	0,00	0,00
S8	CS2 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	2,37	0,00	**0,00**	0,00
S8	CS2 - RECT	0,360	UGT/2	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,79**	0,00
S9	CS2 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,01	**0,00**	0,00	**0,00**
S9	CS2 - RECT	0,720	UGT/2	0,00	0,00	**-3,10**	0,00	**-0,52**	0,00
S9	CS2 - RECT	0,000	UGT/3	0,00	0,00	**4,27**	0,00	0,00	0,00
S9	CS2 - RECT	0,360	UGT/2	0,00	0,00	-0,72	0,00	**0,53**	0,00
S10	CS2 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**
S10	CS2 - RECT	0,160	UGT/4	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
S10	CS2 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**1,60**	0,00	**-0,26**	0,00
S10	CS2 - RECT	0,080	BGT/1	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S11	CS2 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**
S11	CS2 - RECT	0,880	UGT/4	0,00	0,00	**-0,01**	0,00	0,00	0,00
S11	CS2 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**1,60**	0,00	**-0,26**	0,00
S11	CS2 - RECT	0,640	UGT/4	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S12	CS2 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,01	**0,00**	0,00	**0,00**
S12	CS2 - RECT	0,720	UGT/3	0,00	0,00	**-4,64**	0,00	-0,17	0,00
S12	CS2 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**1,65**	0,00	0,00	0,00
S12	CS2 - RECT	0,720	UGT/2	0,00	0,00	-3,10	0,00	**-0,52**	0,00
S12	CS2 - RECT	0,360	UGT/2	0,00	0,00	-0,72	0,00	**0,53**	0,00
S13	CS2 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**
S13	CS2 - RECT	0,160	UGT/4	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00
S13	CS2 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**1,60**	0,00	**-0,26**	0,00
S13	CS2 - RECT	0,080	BGT/1	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00
S14	CS2 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**
S14	CS2 - RECT	0,880	UGT/4	0,00	0,00	**-0,01**	0,00	0,00	0,00
S14	CS2 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	**1,60**	0,00	**-0,26**	0,00
S14	CS2 - RECT	0,640	UGT/4	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	0,00

5.1.3. Interne krachten in staaf; Vz



5.1.4. Interne krachten in staaf; My

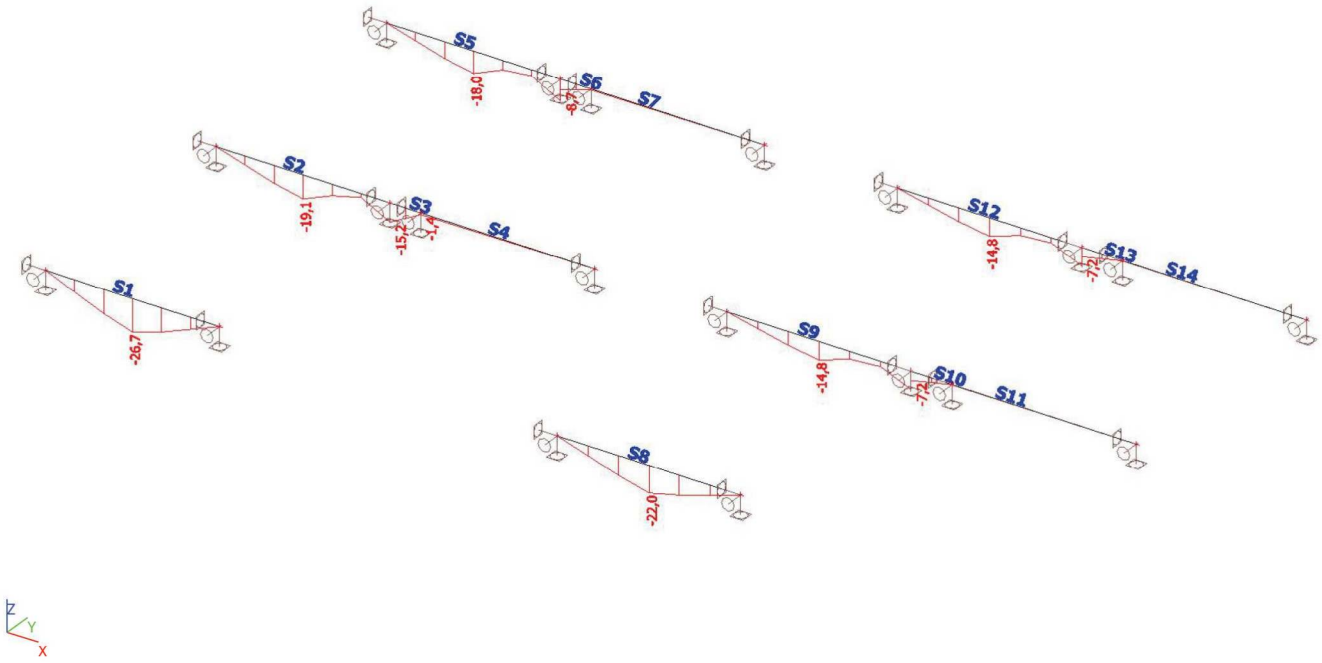


5.1.5. Spanning

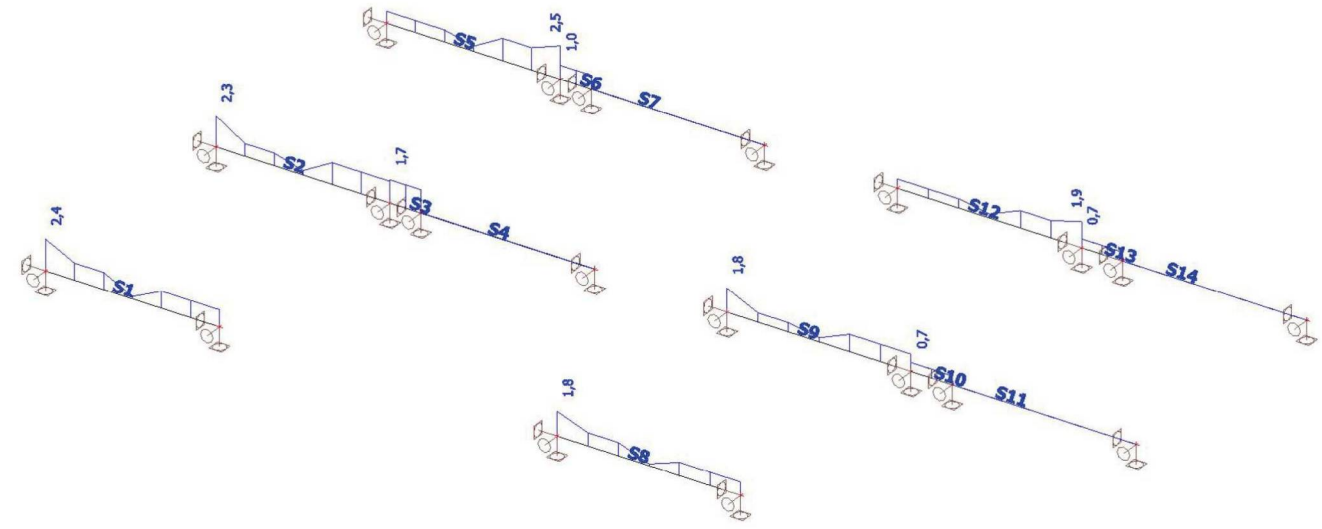
Lineaire berekening, Extreem : Staaf
Selectie : Alle
Combinaties : UGT
Waardes : Afschuiving

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1	0,000	UGT/3	**0,0**	**2,4**	**4,1**	**0,0**
S1	0,340	UGT/3	0,0	**0,2**	**0,3**	0,0
S2	0,000	UGT/3	**0,0**	**2,3**	**4,0**	**0,0**
S2	0,340	UGT/2	0,0	**0,3**	0,6	0,0
S2	0,340	UGT/2	0,0	0,3	**0,6**	0,0
S3	0,000	UGT/2	**0,0**	**1,7**	**3,0**	**0,0**
S3	0,120	UGT/2	0,0	**1,7**	**3,0**	0,0
S4	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,0**
S4	0,680	UGT/2	0,0	**0,0**	**0,0**	0,0
S5	0,000	UGT/2	**0,0**	0,9	1,5	**0,0**
S5	0,340	UGT/2	0,0	**0,4**	**0,7**	0,0
S5	0,680	UGT/3	0,0	**2,5**	4,3	0,0
S5	0,680	UGT/3	0,0	2,5	**4,3**	0,0
S6	0,000	UGT/2	**0,0**	**1,0**	**1,8**	**0,0**
S6	0,120	UGT/2	0,0	**1,0**	**1,8**	0,0
S7	0,000	UGT/2	**0,0**	**1,0**	**1,8**	**0,0**
S7	0,800	UGT/2	0,0	**0,0**	**0,0**	0,0
S8	0,000	UGT/3	**0,0**	**1,8**	**3,2**	**0,0**
S8	0,360	UGT/3	0,0	**0,1**	**0,2**	0,0
S9	0,000	UGT/3	**0,0**	**1,8**	**3,1**	**0,0**
S9	0,360	UGT/2	0,0	**0,3**	0,5	0,0
S9	0,360	UGT/2	0,0	0,3	**0,5**	0,0
S10	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,7**	**1,2**	**0,0**
S10	0,160	UGT/2	0,0	**0,7**	**1,2**	0,0
S11	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,7**	**1,2**	**0,0**
S11	0,760	UGT/2	0,0	**0,0**	**0,0**	0,0
S12	0,000	UGT/2	**0,0**	0,7	1,2	**0,0**
S12	0,360	UGT/2	0,0	**0,3**	**0,5**	0,0
S12	0,720	UGT/3	0,0	**1,9**	3,3	0,0
S12	0,720	UGT/3	0,0	1,9	**3,3**	0,0
S13	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,7**	**1,2**	**0,0**
S13	0,160	UGT/2	0,0	**0,7**	**1,2**	0,0
S14	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,7**	**1,2**	**0,0**
S14	0,760	UGT/2	0,0	**0,0**	**0,0**	0,0
S15	0,000	UGT/3	**0,0**	**0,8**	**1,4**	**0,0**
S15	1,000	UGT/3	0,0	**0,0**	**0,0**	0,0
S16	0,000	UGT/3	**0,0**	**0,6**	**1,0**	**0,0**
S16	1,000	UGT/3	0,0	**0,0**	**0,0**	0,0

5.1.6. Spanning; Normaal -



5.1.7. Spanning; Afschuiving



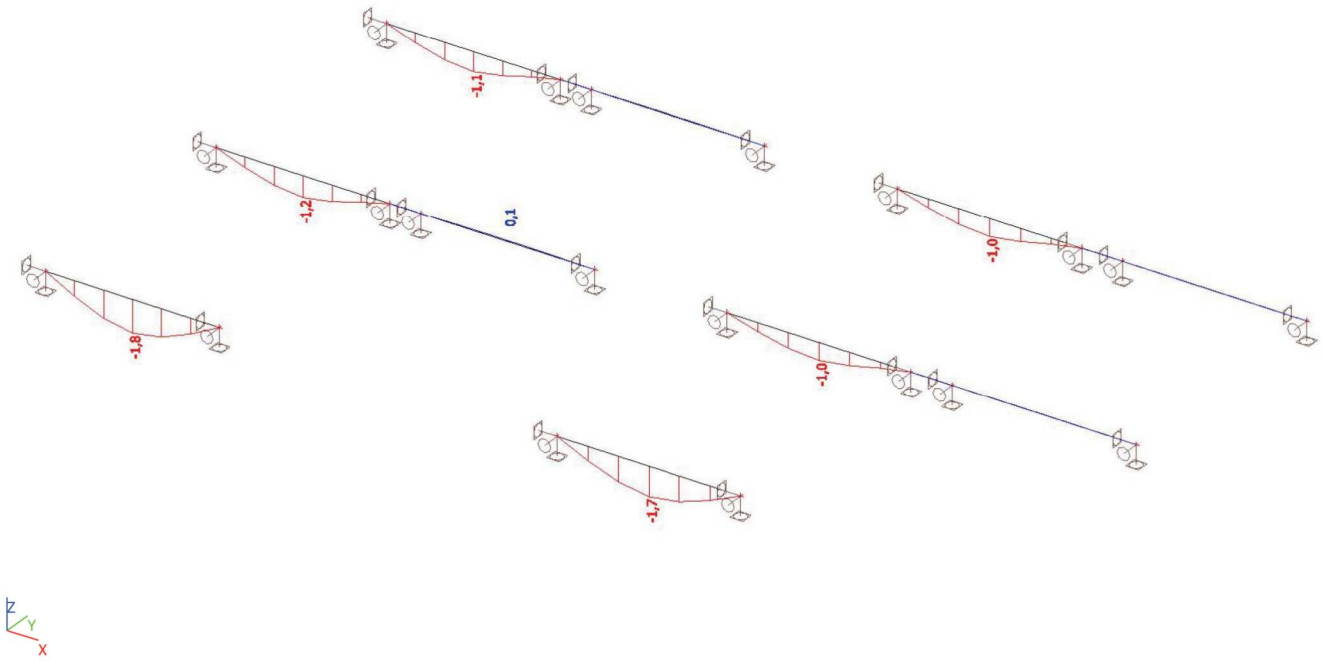
5.1.8. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Staaf, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Dekplanken

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S1	0,340	F_mid	0,0	0,0	**-1,8**	0,0	0,0	0,0	1,8
S1	0,000	F_zij	0,0	0,0	**0,0**	0,0	2,4	0,0	0,0
S1	0,680	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-7,1**	0,0	0,0
S1	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**7,1**	0,0	0,0
S2	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S2	0,340	F_mid	0,0	0,0	**-1,2**	0,0	-0,4	0,0	1,2
S2	0,000	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	**4,8**	0,0	0,0
S2	0,567	F_mid	0,0	0,0	-0,4	0,0	**-3,4**	0,0	0,4
S3	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S3	0,000	q_deklaag	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S3	0,060	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	-0,9	0,0	0,0
S3	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-1,9**	0,0	0,0
S3	0,120	EG	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0
S4	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S4	0,340	EG	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S4	0,340	F_mid	0,0	0,0	**0,1**	0,0	0,0	0,0	0,1
S4	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-0,4**	0,0	0,0
S4	0,680	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,2**	0,0	0,0
S5	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S5	0,340	F_mid	0,0	0,0	**-1,1**	0,0	-0,5	0,0	1,1
S5	0,000	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	**4,4**	0,0	0,0
S5	0,567	F_mid	0,0	0,0	-0,4	0,0	**-2,9**	0,0	0,4
S6	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S6	0,000	q_deklaag	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S6	0,060	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	-0,5	0,0	0,0
S6	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-1,1**	0,0	0,0
S6	0,120	EG	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0
S7	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S7	0,460	EG	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S7	0,460	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S7	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-1,1**	0,0	0,0
S7	0,800	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,1**	0,0	0,0
S8	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S8	0,360	F_mid	0,0	0,0	**-1,7**	0,0	0,0	0,0	1,7
S8	0,000	F_zij	0,0	0,0	**0,0**	0,0	2,0	0,0	0,0
S8	0,720	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-6,1**	0,0	0,0
S8	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**6,1**	0,0	0,0
S9	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S9	0,360	F_mid	0,0	0,0	**-1,0**	0,0	-0,5	0,0	1,0
S9	0,000	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	**3,8**	0,0	0,0
S9	0,600	F_mid	0,0	0,0	-0,3	0,0	**-2,6**	0,0	0,3
S10	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S10	0,000	q_deklaag	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S10	0,080	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	-0,3	0,0	0,0
S10	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-0,9**	0,0	0,0
S10	0,160	EG	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0
S11	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S11	0,520	EG	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S11	0,520	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S11	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-0,9**	0,0	0,0
S11	0,880	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0
S12	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S12	0,360	F_mid	0,0	0,0	**-1,0**	0,0	-0,5	0,0	1,0
S12	0,000	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	**3,8**	0,0	0,0
S12	0,600	F_mid	0,0	0,0	-0,3	0,0	**-2,6**	0,0	0,3
S13	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S13	0,000	q_deklaag	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S13	0,080	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	-0,3	0,0	0,0
S13	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-0,9**	0,0	0,0

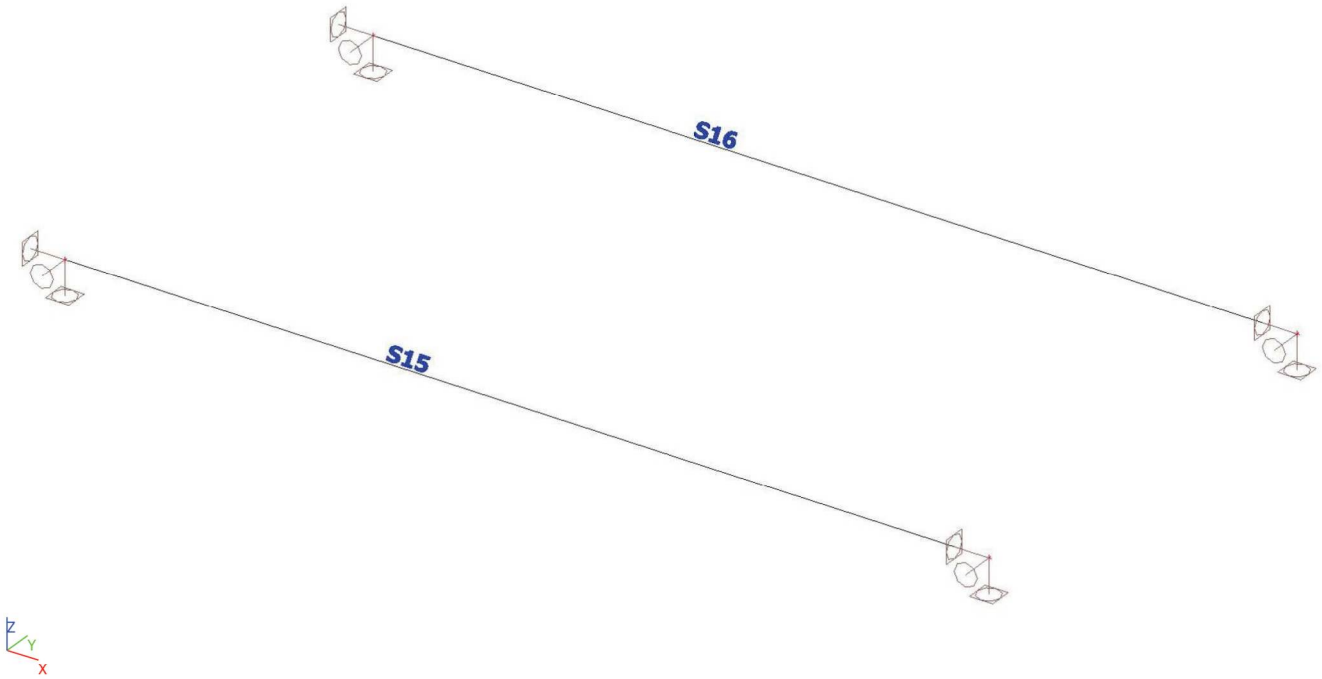
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S13	0,160	EG	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0
S14	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S14	0,520	EG	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S14	0,520	F_mid	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0
S14	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-0,9**	0,0	0,0
S14	0,880	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0

5.1.9. Vervormingen van staaf; uz



5.2. Balken

5.2.1. Rekenmodel

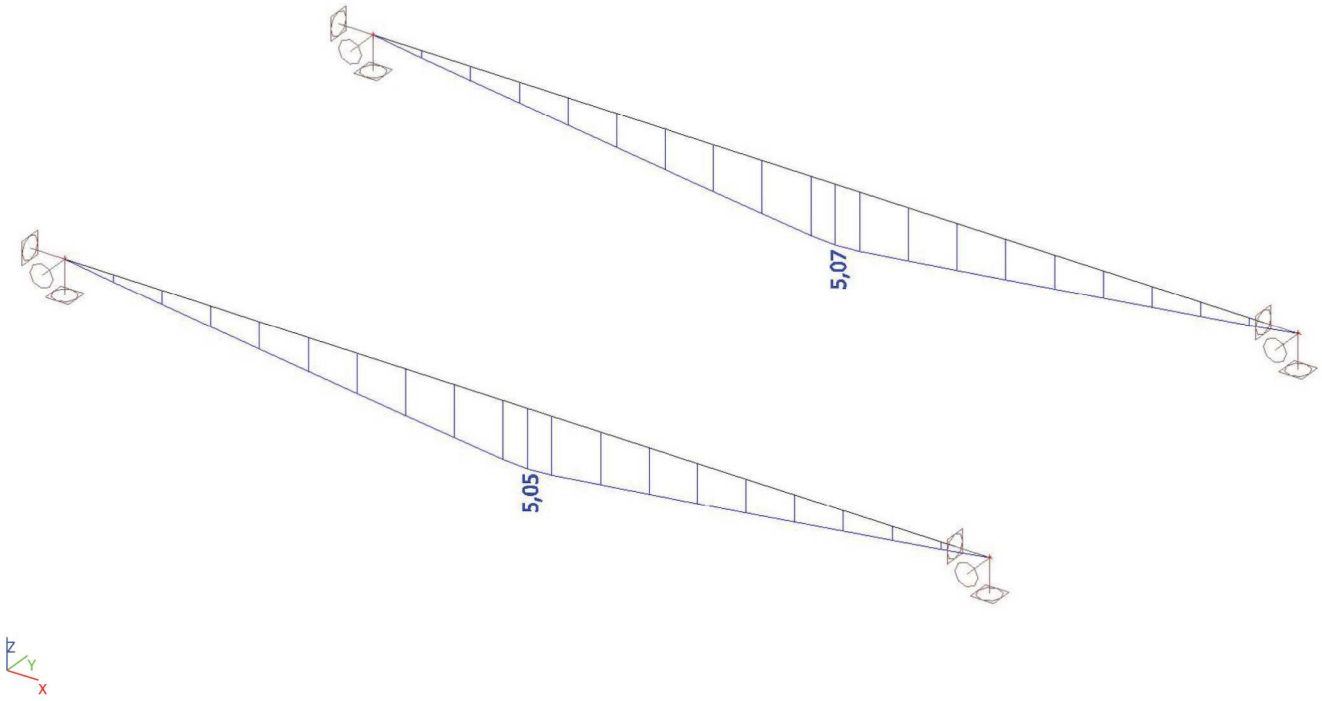


5.2.2. Interne krachten in staaf

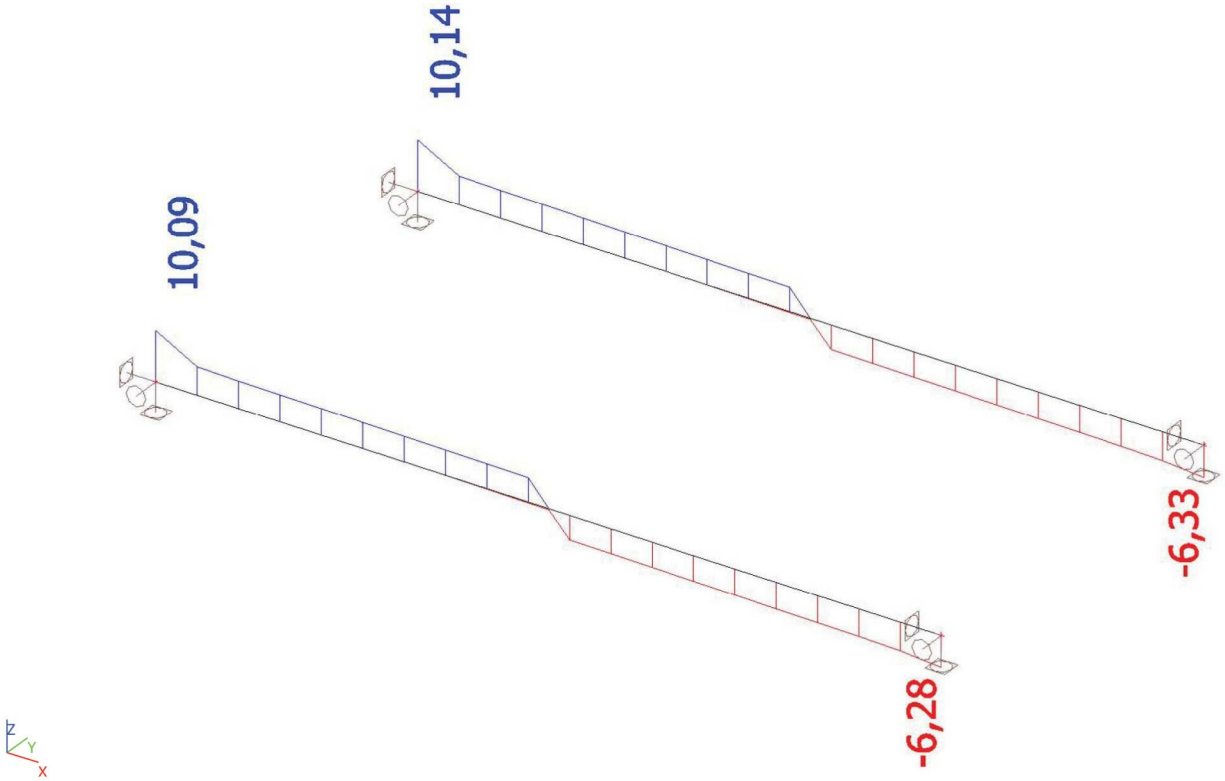
Lineaire berekening, Extreem : Staaf, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Balken

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S15	CS3 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,73	**0,00**	0,00	**0,00**
S15	CS3 - RECT	2,000	UGT/5	0,00	0,00	**-6,28**	0,00	0,00	0,00
S15	CS3 - RECT	0,000	UGT/3	0,00	0,00	**10,09**	0,00	0,00	0,00
S15	CS3 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	5,60	0,00	**0,00**	0,00
S15	CS3 - RECT	1,000	UGT/2	0,00	0,00	0,00	0,00	**5,05**	0,00
S16	CS4 - RECT	0,000	BGT/1	**0,00**	**0,00**	0,78	**0,00**	0,00	**0,00**
S16	CS4 - RECT	2,000	UGT/5	0,00	0,00	**-6,33**	0,00	0,00	0,00
S16	CS4 - RECT	0,000	UGT/3	0,00	0,00	**10,14**	0,00	0,00	0,00
S16	CS4 - RECT	0,000	UGT/2	0,00	0,00	5,66	0,00	**0,00**	0,00
S16	CS4 - RECT	1,000	UGT/2	0,00	0,00	0,00	0,00	**5,07**	0,00

5.2.3. Interne krachten in staaf; My



5.2.4. Interne krachten in staaf; Vz

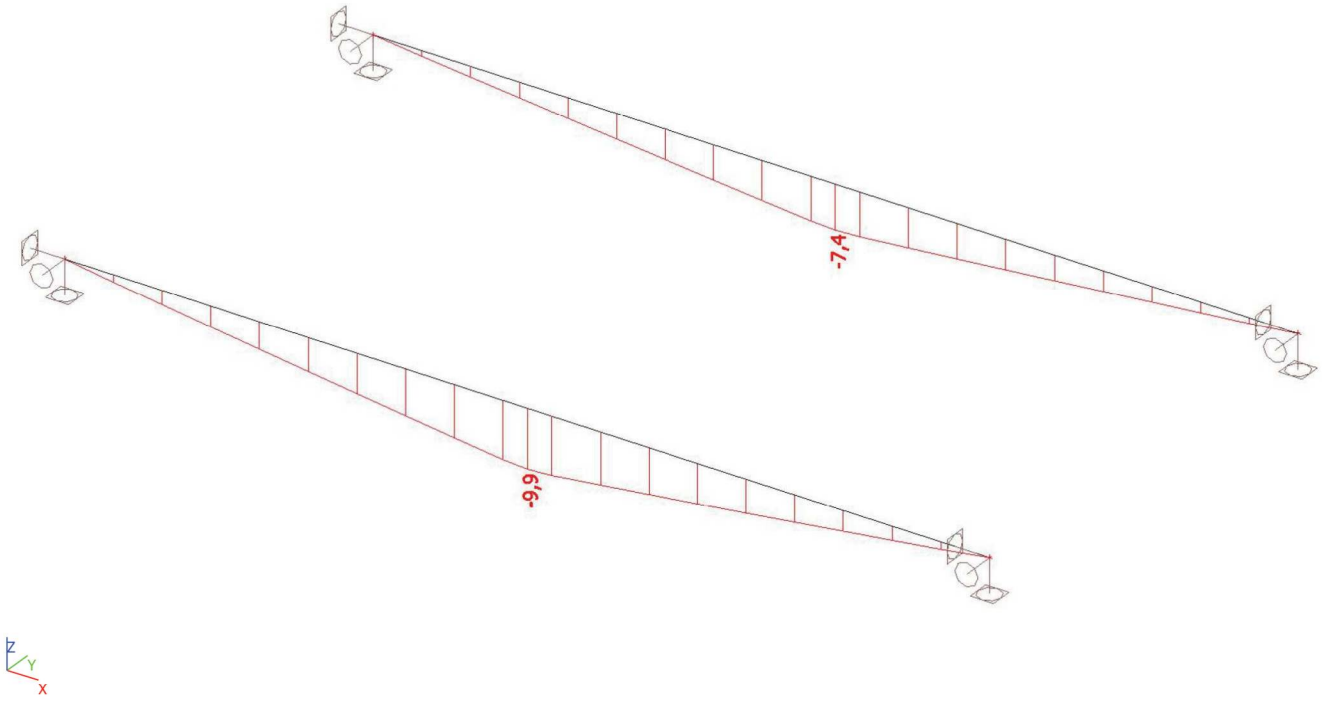


5.2.5. Spanning

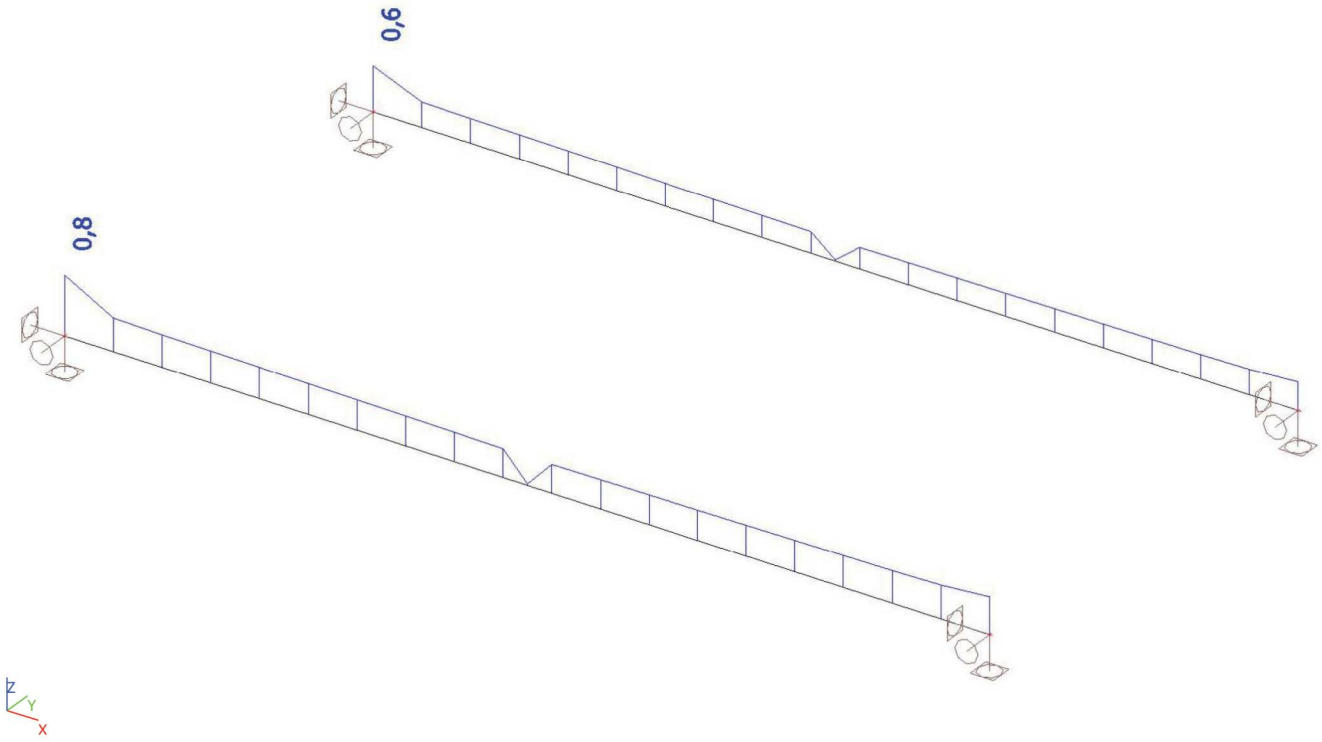
Lineaire berekening, Extreem : Staaf
Selectie : Alle
Combinaties : UGT
Waardes : Normaal -

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1	0,340	UGT/2	**-26,7**	0,0	26,7	0,0
S1	0,000	UGT/4	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
S1	0,340	UGT/2	-26,7	0,0	**26,7**	0,0
S2	0,340	UGT/2	**-19,1**	0,0	19,1	0,0
S2	0,000	UGT/4	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
S2	0,340	UGT/2	-19,1	0,0	**19,1**	0,0
S3	0,000	UGT/2	**-15,2**	**0,0**	**15,2**	**0,0**
S3	0,120	UGT/2	**-1,4**	0,0	**1,4**	0,0
S4	0,000	UGT/2	**-1,4**	**0,0**	**1,4**	**0,0**
S4	0,680	UGT/2	**0,0**	0,0	**0,0**	0,0
S5	0,340	UGT/2	**-18,0**	0,0	**18,0**	0,0
S5	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
S6	0,000	UGT/2	**-8,7**	**0,0**	**8,7**	**0,0**
S6	0,120	UGT/2	**-0,5**	0,0	**0,5**	0,0
S7	0,000	UGT/2	**-8,7**	**0,0**	**8,7**	**0,0**
S7	0,800	UGT/4	**0,0**	0,0	0,0	0,0
S7	0,800	UGT/4	0,0	0,0	**0,0**	0,0
S8	0,360	UGT/2	**-22,0**	0,0	**22,0**	0,0
S8	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
S9	0,360	UGT/2	**-14,8**	0,0	14,8	0,0
S9	0,000	UGT/4	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
S9	0,360	UGT/2	-14,8	0,0	**14,8**	0,0
S10	0,000	UGT/2	**-7,2**	**0,0**	**7,2**	**0,0**
S10	0,160	UGT/2	**-0,1**	0,0	**0,1**	0,0
S11	0,000	UGT/2	**-7,2**	**0,0**	**7,2**	**0,0**
S11	0,880	UGT/4	**0,0**	0,0	0,0	0,0
S11	0,880	UGT/4	0,0	0,0	**0,0**	0,0
S12	0,360	UGT/2	**-14,8**	0,0	14,8	0,0
S12	0,000	UGT/3	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
S12	0,360	UGT/2	-14,8	0,0	**14,8**	0,0
S13	0,000	UGT/2	**-7,2**	**0,0**	**7,2**	**0,0**
S13	0,160	UGT/2	**-0,1**	0,0	**0,1**	0,0
S14	0,000	UGT/2	**-7,2**	**0,0**	**7,2**	**0,0**
S14	0,880	UGT/4	**0,0**	0,0	0,0	0,0
S14	0,880	UGT/4	0,0	0,0	**0,0**	0,0
S15	1,000	UGT/2	**-9,9**	0,0	**9,9**	0,0
S15	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
S16	1,000	UGT/2	**-7,4**	0,0	**7,4**	0,0
S16	0,000	UGT/2	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

5.2.6. Spanning; Normaal -



5.2.7. Spanning; Afschuiving

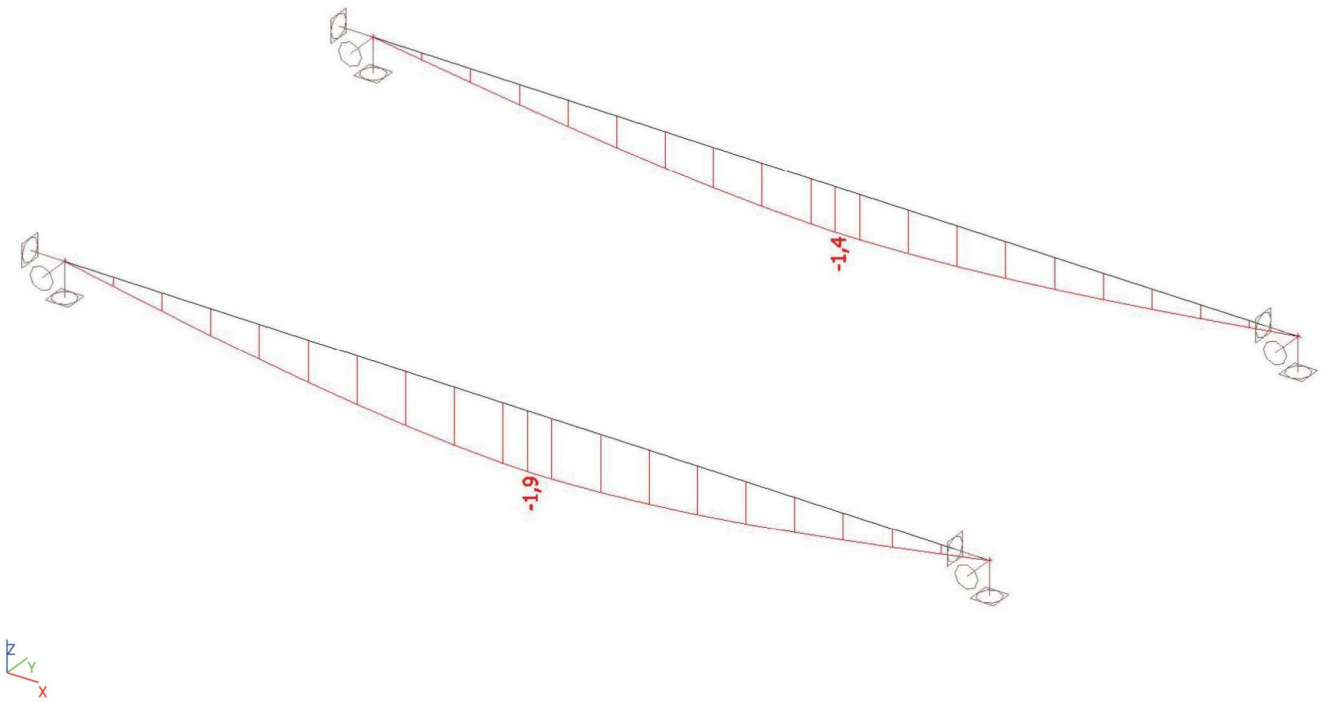


5.2.8. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Staaf, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Balken

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S15	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,1	**0,0**	0,0
S15	1,000	F_mid	0,0	0,0	**-1,9**	0,0	0,0	0,0	1,9
S15	0,000	F_zij	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,3	0,0	0,0
S15	2,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-2,5**	0,0	0,0
S15	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**2,5**	0,0	0,0
S16	0,000	EG	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	0,1	**0,0**	0,0
S16	1,000	F_mid	0,0	0,0	**-1,4**	0,0	0,0	0,0	1,4
S16	0,000	F_zij	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,2	0,0	0,0
S16	2,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**-1,9**	0,0	0,0
S16	0,000	F_mid	0,0	0,0	0,0	0,0	**1,9**	0,0	0,0

5.2.9. Vervormingen van staaf; uz



Bijlage 7 - SCIA rapport staalwerk toegangsbrug

1. Inhoudsopgave

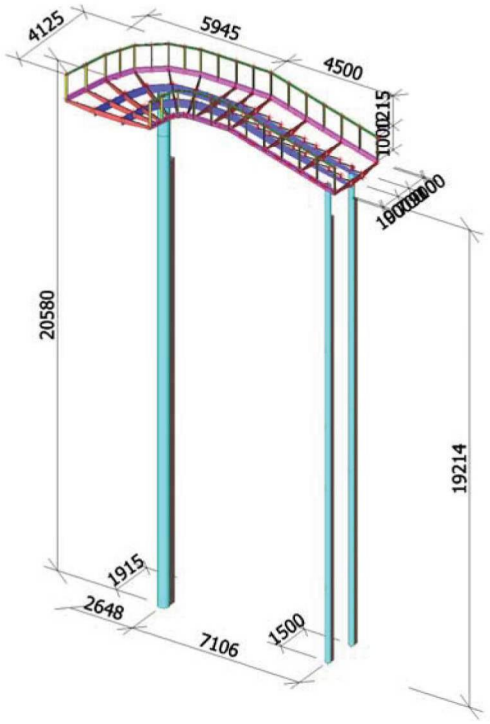
1. Inhoudsopgave 1
2. Project 1
3. Constructie 2
3.1. Rekenmodel / Staalgegevens 2
3.2. Analytisch rekenmodel 2
3.3. Staven 3
3.4. Knoopondersteuningen 5
3.5. Lagen 5
3.6. Doorsneden 5
3.7. Materialen 13
3.8. Beddingen 14
4. Belastinggevallen 15
4.1. BG8 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 15
4.2. BG9 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 15
4.3. BG10 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 16
4.4. BG11 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 16
4.5. BG12 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 17
4.6. BG15 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 17
4.7. BG16 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 18
4.8. BG17 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 18
4.9. BG18 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 19
4.10. BG20 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 19
4.11. BG22 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 20
4.12. BG23 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 20
4.13. BG24 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 21
4.14. BG25 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 21
4.15. BG26 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 22
4.16. BG27 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 22
4.17. BG34 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 23
4.18. BG35 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 23
4.19. Belastingsgevallen 24
4.20. Combinaties 25
4.21. Belastinggroepen 27
5. Draagvermogen 28
6. Toetsing per onderdeel 28
6.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole 28
6.2. Palen 29
6.3. Hoofdribben 44
6.4. Ligger grote paal 48
6.5. Ligger kleine palen 50
6.6. Tussenribben 51
6.7. Zijliggers 53
6.8. Balusters 55
6.9. Handregels 57

2. Project

Licentienaam	Onbekend
Project	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht
Onderdeel	Toegangsbrug
Omschrijving	DO Berekeningsrapport
Auteur	Tomas Weeda
Datum	14. 08. 2017
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	391
Aantal staven :	143
Aantal platen :	30
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	12
Aantal belastingsgevallen :	31
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

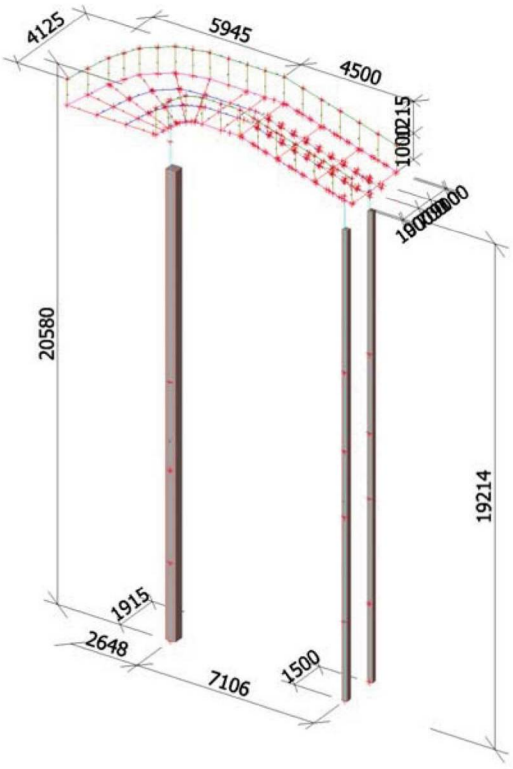
3. Constructie

3.1. Rekenmodel / Staalgegevens





3.2. Analytisch rekenmodel





3.3. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S297	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1140	K280	Balk (80)
S303	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K831	K286	Balk (80)
S329	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	4,661	K716	K717	Balk (80)
S332	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	4,661	K293	K286	Balk (80)
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	S 355	1,580	K197	K777	Balk (80)
S352	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1147	K284	Balk (80)
S852	Zijliggers - UNP180	S 355	4,661	K833	K834	Balk (80)
S877	Zijliggers - UNP180	S 355	4,661	K831	K832	Balk (80)
S931	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	5,240	K1092	K843	Balk (80)
S944	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	5,240	K1093	K844	Balk (80)
S955	vervallen5 - IPE200	S 355	1,800	K633	K634	Balk (80)
S956	vervallen4 - HEA200	S 355	1,700	K634	K635	Balk (80)
S957	vervallen5 - IPE200	S 355	0,030	K636	K1237	Balk (80)
S958	vervallen5 - IPE200	S 355	3,590	K635	K638	Balk (80)
S959	vervallen4 - HEA200	S 355	4,428	K635	K1241	Balk (80)
S961	vervallen4 - HEA200	S 355	0,325	K636	K1244	Balk (80)
S964	vervallen8 - HEA240	S 355	1,700	K637	K634	Balk (80)
S965	vervallen5 - IPE200	S 355	1,700	K637	K641	Balk (80)
S966	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K637	K642	Balk (80)
S980	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K834	K717	Balk (80)
S981	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K832	K293	Balk (80)
S1049	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K833	K716	Balk (80)
S1157	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	2,700	K832	K834	Balk (80)
S1202	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K933	K1110	Balk (80)
S1203	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	2,700	K933	K934	Balk (80)
S1204	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K934	K1111	Balk (80)
S1205	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1014	K1112	Balk (80)
S1206	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	2,700	K1014	K1015	Balk (80)
S1207	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1015	K1113	Balk (80)
S1208	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1114	K1115	Balk (80)
S1209	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1116	K1117	Balk (80)
S1210	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1118	K1119	Balk (80)
S1211	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1120	K650	Balk (80)
S1212	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1121	K1122	Balk (80)
S1213	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1123	K1124	Balk (80)
S1216	Zijliggers - UNP180	S 355	3,000	K833	K1127	Balk (80)
S1217	Zijliggers - UNP180	S 355	1,500	K831	K1128	Balk (80)
S1218	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1129	K1130	Balk (80)
S1219	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1131	K1132	Balk (80)
S1220	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1133	K1134	Balk (80)
S1221	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1128	K1135	Balk (80)
S1222	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1136	K1137	Balk (80)
S1223	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1127	K1138	Balk (80)
S1229	Zijliggers - UNP180	S 355	1,992	K1144	K1140	Balk (80)
S1228	Zijliggers - UNP180	S 355	0,750	K1147	K1149	Balk (80)
S1240	Zijliggers - UNP180	S 355	1,211	K1127	K1159	Balk (80)
S1241	Zijliggers - UNP180	S 355	1,211	K1159	K1160	Balk (80)
S1242	Zijliggers - UNP180	S 355	1,211	K1160	K1144	Balk (80)
S1243	Zijliggers - UNP180	S 355	0,403	K1128	K1161	Balk (80)
S1244	Zijliggers - UNP180	S 355	0,385	K1161	K1162	Balk (80)
S1245	Zijliggers - UNP180	S 355	0,388	K1163	K1149	Balk (80)
S1246	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	2,700	K831	K833	Balk (80)
S1247	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,000	K1131	K1269	Balk (80)
S1248	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,000	K1133	K1270	Balk (80)
S1249	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,200	K1147	K1279	Balk (80)
S1250	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1164	K1165	Balk (80)
S1251	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1166	K1167	Balk (80)
S1252	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1168	K1169	Balk (80)
S1253	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1159	K1170	Balk (80)
S1254	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1171	K1172	Balk (80)
S1255	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1160	K1173	Balk (80)
S1256	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1174	K1175	Balk (80)
S1257	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1144	K1176	Balk (80)
S1261	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,123	K1159	K1271	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1262	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,077	K1181	K1272	Balk (80)
S1263	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1182	K1183	Balk (80)
S1260	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,212	K1144	K1268	Balk (80)
S1264	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,209	K1184	K1273	Balk (80)
S1266	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K716	K1132	Balk (80)
S1267	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K1132	K1134	Balk (80)
S1268	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K1134	K1137	Balk (80)
S1269	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K1137	K1138	Balk (80)
S1270	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1138	K1169	Balk (80)
S1271	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1169	K1170	Balk (80)
S1272	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1170	K1172	Balk (80)
S1273	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1172	K1173	Balk (80)
S1274	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1173	K1175	Balk (80)
S1275	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1175	K1176	Balk (80)
S1276	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,996	K1176	K1183	Balk (80)
S1277	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,996	K1183	K280	Balk (80)
S1278	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K286	K1130	Balk (80)
S1279	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K1130	K1135	Balk (80)
S1280	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,570	K1135	K1167	Balk (80)
S1281	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,707	K1167	K1165	Balk (80)
S1282	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,600	K1165	K284	Balk (80)
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	S 355	19,000	K1	K197	Balk (80)
S1286	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K1235	K674	Balk (80)
S1287	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K1236	K676	Balk (80)
S1288	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	0,214	K1246	K674	Balk (80)
S1289	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	0,214	K1245	K676	Balk (80)
S1290	vervallen5 - IPE200	S 355	1,770	K1237	K637	Balk (80)
S1291	vervallen4 - HEA200	S 355	0,629	K1238	K1239	Balk (80)
S1292	vervallen4 - HEA200	S 355	0,628	K1240	K1239	Balk (80)
S1293	vervallen4 - HEA200	S 355	0,382	K1240	K1241	Balk (80)
S1294	vervallen4 - HEA200	S 355	0,250	K1241	K1242	Balk (80)
S1295	vervallen4 - HEA200	S 355	0,628	K1242	K1243	Balk (80)
S1296	vervallen4 - HEA200	S 355	0,304	K1243	K1244	Balk (80)
S1297	vervallen4 - HEA200	S 355	1,716	K1238	K638	Balk (80)
S1298	vervallen4 - HEA200	S 355	2,542	K637	K638	Balk (80)
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	S 355	1,500	K1245	K1246	Balk (80)
S1300	Ligger grote paal - HEB300	S 355	0,694	K777	K1252	Balk (80)
S1301	Ligger grote paal - HEB300	S 355	0,441	K777	K1253	Balk (80)
S1302	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,180	K1185	K1254	Balk (80)
S1305	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,182	K1182	K1266	Balk (80)
S1306	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,787	K1151	K1266	Balk (80)
S1307	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,145	K1266	K1254	Balk (80)
S1308	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,736	K1266	K1268	Balk (80)
S1304	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,893	K1152	K1274	Balk (80)
S1305	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,871	K1155	K1271	Balk (80)
S1306	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,879	K1156	K1275	Balk (80)
S1307	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,250	K1269	K1093	Balk (80)
S1309	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,584	K1153	K1254	Balk (80)
S1310	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,577	K1154	K1273	Balk (80)
S1311	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,532	K1157	K1276	Balk (80)
S1312	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,483	K1158	K1272	Balk (80)
S1313	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,250	K1277	K1092	Balk (80)
S1314	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,484	K1254	K1267	Balk (80)
S1315	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,207	K1164	K1267	Balk (80)
S1316	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,099	K1267	K1154	Balk (80)
S1317	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,051	K1268	K1152	Balk (80)
S1318	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,174	K1268	K1267	Balk (80)
S1319	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,944	K1146	K1270	Balk (80)
S1320	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,750	K1270	K1269	Balk (80)
S1321	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,556	K1145	K1278	Balk (80)
S1322	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,750	K1278	K1277	Balk (80)
S1323	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,000	K1129	K1277	Balk (80)
S1324	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	0,700	K1277	K1269	Balk (80)
S1326	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	0,700	K1278	K1270	Balk (80)
S1327	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,163	K1272	K1145	Balk (80)
S1328	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	0,821	K1272	K1275	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1329	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,109	K1127	K1275	Balk (80)
S1330	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,101	K1275	K1146	Balk (80)
S1331	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,064	K1271	K1156	Balk (80)
S1332	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,128	K1276	K1158	Balk (80)
S1333	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,082	K1273	K1157	Balk (80)
S1334	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,041	K1274	K1155	Balk (80)
S1335	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,191	K1160	K1274	Balk (80)
S1336	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,192	K1274	K1273	Balk (80)
S1337	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,136	K1166	K1276	Balk (80)
S1338	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,126	K1276	K1271	Balk (80)
S1339	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,162	K1279	K1280	Balk (80)
S1340	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,200	K1140	K1280	Balk (80)
S1341	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,000	K1128	K1278	Balk (80)

3.4. Knoopondersteuningen

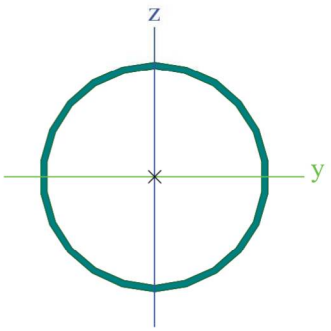
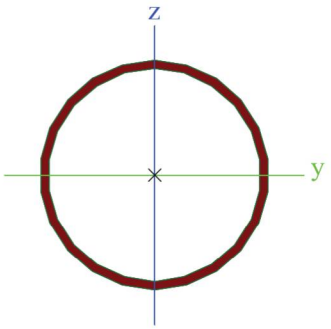
Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn37	K1	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	K1235	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn39	K1236	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

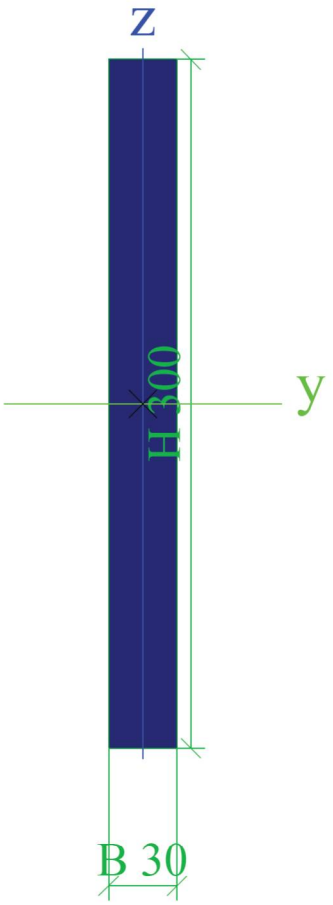
3.5. Lagen

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Maatvoering	✗	
Palen	✗	
Brug_mid	✗	
Brug_zijliggers	✗	
Treden hulp	✗	
Brug_leuning_V	✗	
Brug_leuning_H	✗	
Brug_rib_groot	✗	
Steiger	✗	
Hulplijnen	✓	
Betontreden	✗	
Maatvoering 2	✓	
Paalkopliggers	✗	

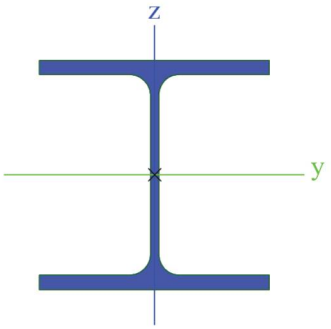
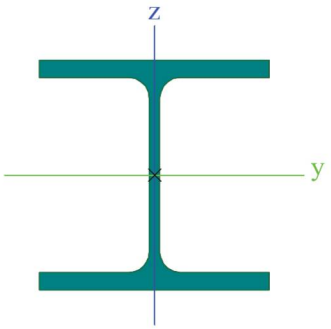
3.6. Doorsneden

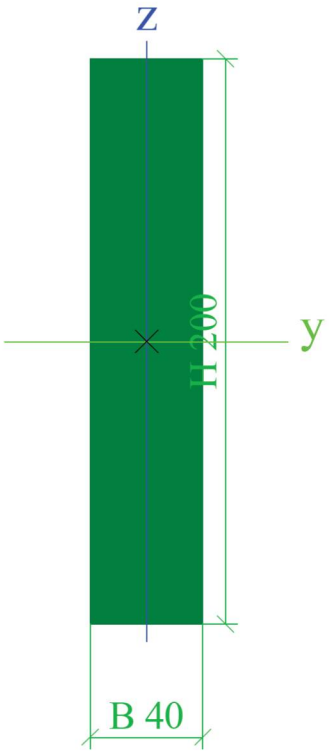
Grote paal		
Type	CFCHS457X12.5	
Vormnorm	3 - Cirkelvormige holle doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	koudgevormd	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	1,7455e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,1113e-02	1,1113e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,4360e+00	2,7927e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	229	229
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	4,3145e-04	4,3145e-04
i_y [mm], i_z [mm]	157	157
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,8882e-03	1,8882e-03
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	2,4704e-03	2,4704e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	8,77e+05	8,77e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	8,77e+05	8,77e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	8,6290e-04	3,6188e-38
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
Kleine palen		
Type	CFCHS219.1X8	
Vormnorm	3 - Cirkelvormige holle doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	koudgevormd	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	5,3060e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	3,3776e-03	3,3776e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,8800e-01	1,3263e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	110	110
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	2,9596e-05	2,9596e-05
i_y [mm], i_z [mm]	75	75
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,7016e-04	2,7016e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	3,5668e-04	3,5668e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,27e+05	1,27e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,27e+05	1,27e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	5,9193e-05	1,0795e-39
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		
Hoofdribben		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	300; 30	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m^2]	9,0000e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	7,5001e-03	7,5000e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,6000e-01	6,6000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	15	150
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	6,7500e-05	6,7500e-07
i_y [mm], i_z [mm]	87	9
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	4,5000e-04	4,5000e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	6,7500e-04	6,7500e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,40e+05	2,40e+05

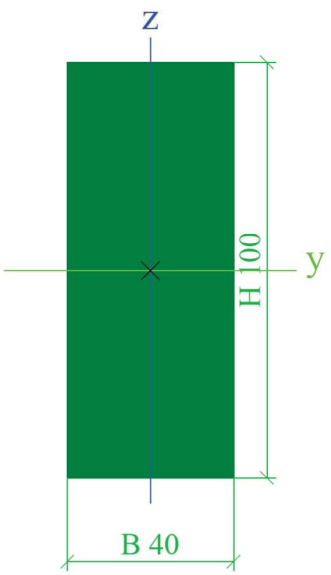
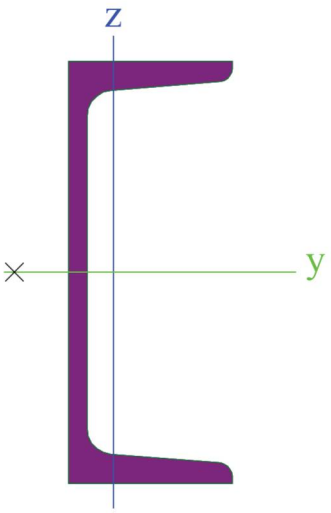
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	2,40e+04	2,40e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	2,5136e-06	4,6460e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

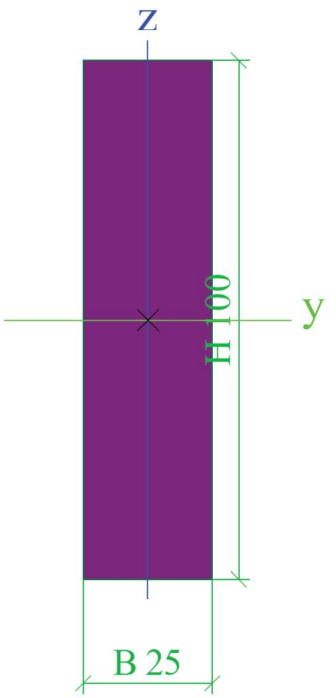
Ligger grote paal		
Type	HEB300	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m²]	1,4910e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	1,0963e-02	3,5436e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,7300e+00	1,7314e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	150	150
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	2,5170e-04	8,5630e-05
i_y [mm], i_z [mm]	130	76
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	1,6780e-03	5,7090e-04
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	1,8690e-03	8,7010e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	6,64e+05	6,64e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	3,09e+05	3,09e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,8500e-06	1,6878e-06
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
Ligger kleine palen		
Type	HEB200	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m^2]	7,8080e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	5,7750e-03	1,9112e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,1500e+00	1,1510e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	5,6960e-05	2,0030e-05
i_y [mm], i_z [mm]	85	51
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	5,6960e-04	2,0030e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	6,4250e-04	3,0580e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,28e+05	2,28e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,09e+05	1,09e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	5,9280e-07	1,7112e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		
Tussenribben		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	200; 40	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m^2]	8,0000e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	6,6667e-03	6,6667e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	4,8000e-01	4,8000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	20	100
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	2,6667e-05	1,0667e-06
i_y [mm], i_z [mm]	58	12
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,6667e-04	5,3333e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	4,0000e-04	8,0000e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,42e+05	1,42e+05

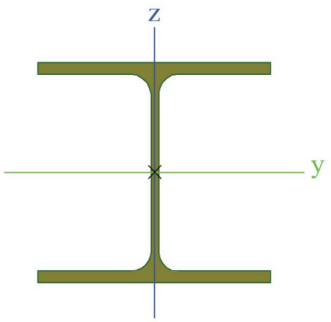
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	2,84e+04	2,84e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	3,7161e-06	2,9386e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

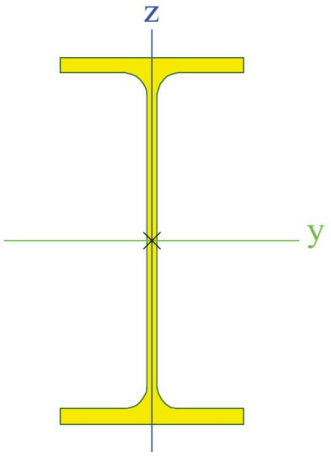
Tussenribben (dun)		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	100; 40	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur	■	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	4,0000e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	3,3333e-03	3,3333e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	2,8000e-01	2,8000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	20	50
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	3,3333e-06	5,3333e-07
i_y [mm], i_z [mm]	29	12
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	6,6667e-05	2,6667e-05
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	1,0000e-04	4,0000e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	3,55e+04	3,55e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,42e+04	1,42e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,5927e-06	2,2999e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
Zijliggers		
Type	UNP180	
Vormnorm	5 - Kanaaldoorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	2,8000e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,4920e-03	1,4353e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,1100e-01	6,0268e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	19	90
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	1,3500e-05	1,1400e-06
i_y [mm], i_z [mm]	69	20
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,5000e-04	2,2400e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	1,7920e-04	4,2900e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	6,36e+04	6,36e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,53e+04	1,53e+04
d_y [mm], d_z [mm]	-42	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	9,5200e-08	6,4377e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	194
Afbeelding		

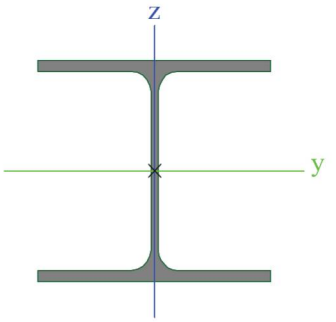
Leuning (hori + vert)		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	100; 25	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	2,5000e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	2,0833e-03	2,0833e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	2,5000e-01	2,5000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	13	50
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	2,0833e-06	1,3021e-07
i_y [mm], i_z [mm]	29	7
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,1667e-05	1,0417e-05
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	6,2500e-05	1,5625e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,22e+04	2,22e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	5,55e+03	5,55e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	4,3758e-07	8,2301e-11
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

vervallen4		
Type	HEA200	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m²]	5,3800e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	3,8781e-03	1,3287e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,1400e+00	1,1360e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	100	95
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	3,6900e-05	1,3400e-05
i_y [mm], i_z [mm]	83	50
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	3,8900e-04	1,3400e-04

$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	4,2917e-04	2,0375e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,53e+05	1,53e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	7,24e+04	7,24e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	2,1000e-07	1,0800e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

vervallen5		
Type	IPE200	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	a	b
A [m^2]	2,8500e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,7729e-03	1,1448e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	7,6810e-01	7,6810e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	50	100
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	1,9430e-05	1,4200e-06
i_y [mm], i_z [mm]	83	22
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,9400e-04	2,8500e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	2,2100e-04	4,4600e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	7,84e+04	7,84e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,58e+04	1,58e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	6,9800e-08	1,3000e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

vervallen8		
Type	HEA240	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		

Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m^2]	7,6800e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	5,5540e-03	1,8522e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,3700e+00	1,3688e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	120	115
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	7,7600e-05	2,7700e-05
i_y [mm], i_z [mm]	101	60
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	6,7500e-04	2,3100e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	7,4583e-04	3,5167e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,65e+05	2,65e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,25e+05	1,25e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	4,1600e-07	3,2849e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
Vormnorm	d - Diameter w - Dikte
A	Gebied
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{Y.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ.LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as

Verklaring van symbolen	
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
d_z	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
I_t	Torsie constante
I_w	Welvings constante
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.7. Materialen

Staal EC3

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

Beton EC2

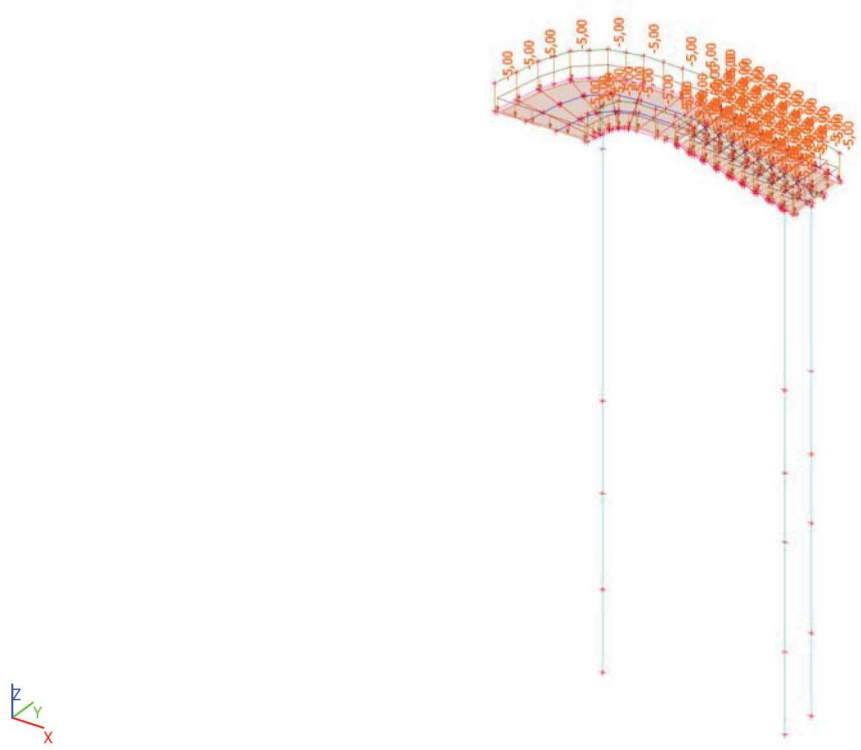
Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

3.8. Beddingen

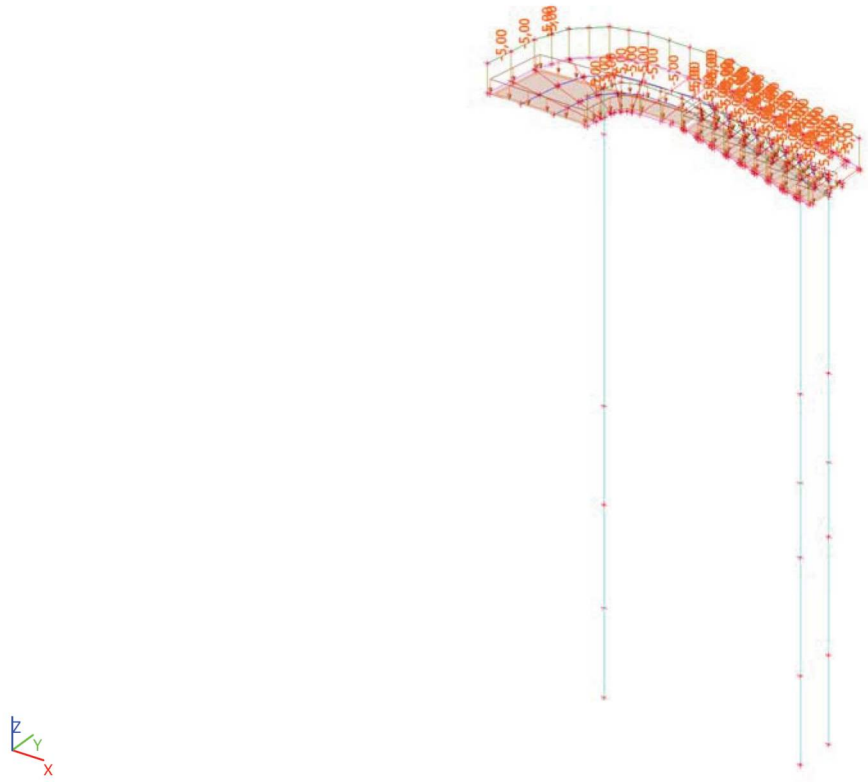
Naam	Beschrijving	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
-1.1 tot -4.7	Veen/klei/veen	0,0000e+00	Verend	2,0390e+00	3,0590e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-4.7 tot -7.3	oude zeeklei/wadafz kleiig	0,0000e+00	Verend	4,0790e+00	6,1190e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-7.3 tot -9.8	wadafz. zandig	0,0000e+00	Verend	5,4794e+01	8,2192e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
-9.8 tot -12.2	hydrobia klei	0,0000e+00	Verend	5,0990e+00	7,6480e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-12.2 tot -12.5	basisveen	0,0000e+00	Verend	3,0590e+00	4,5890e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-12.5 tot -14.1	1e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,1324e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
-14.1 tot -15.8	Allerod	0,0000e+00	Verend	5,4794e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
-15.8 tot -26.0	2e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,1324e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
a -1.1 tot -5.0	Veen/klei/veen	0,0000e+00	Verend	1,1000e+00	1,6500e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -5.0 tot -7.7	oude zeeklei/wadafz kleiig	0,0000e+00	Verend	2,2000e+00	3,3000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -7.7 tot -9.8	wadafz. zandig	0,0000e+00	Verend	1,9705e+01	2,9557e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -9.8 tot -11.5	hydrobia klei	0,0000e+00	Verend	2,7500e+00	4,1260e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -11.5 tot -11.8	basisveen	0,0000e+00	Verend	1,6500e+00	2,4750e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -11.8 tot -14.5	1e zandlaag	0,0000e+00	Verend	6,4040e+01	9,6059e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -14.5 tot -18.0	Allerod	0,0000e+00	Verend	3,4483e+01	5,1724e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -18.0 tot -26.0	2e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,8522e+01	1,4778e+02	0,0000e+00	0,0000e+00

4. Belastinggevallen

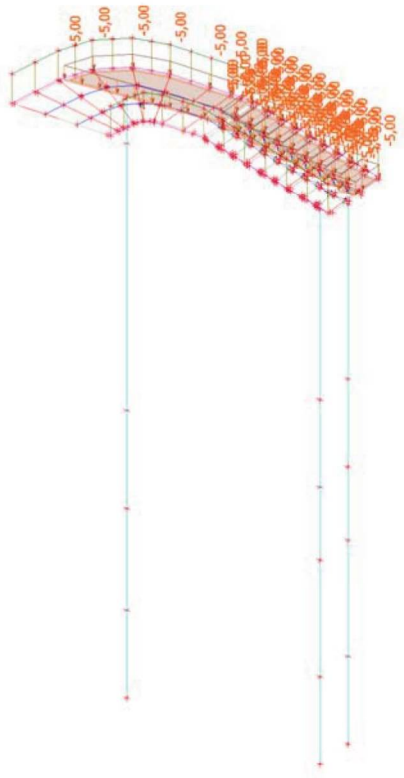
4.1. BG8 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



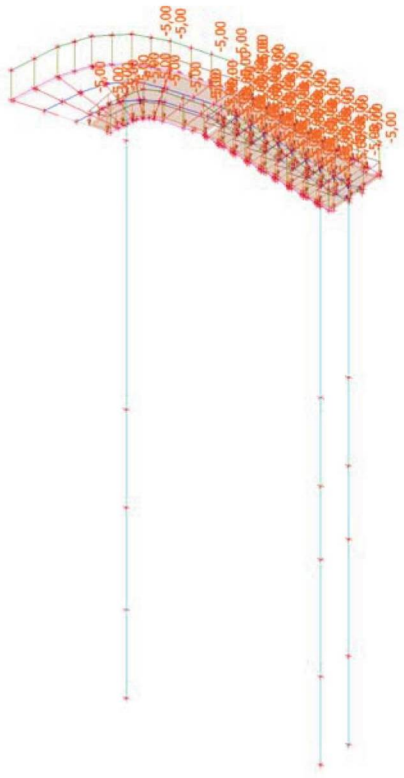
4.2. BG9 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



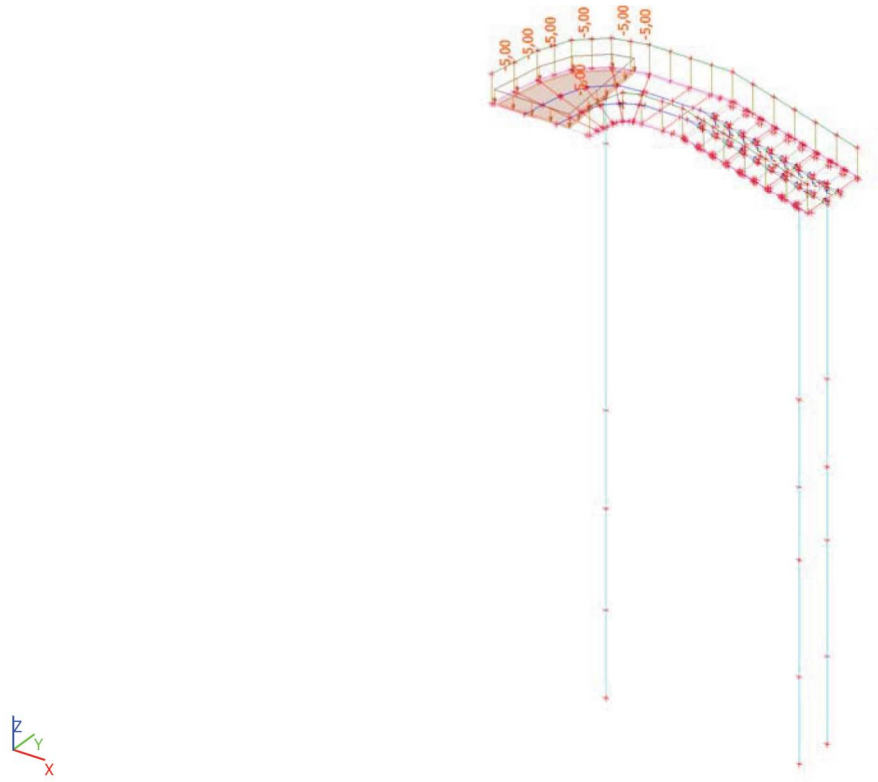
4.3. BG10 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



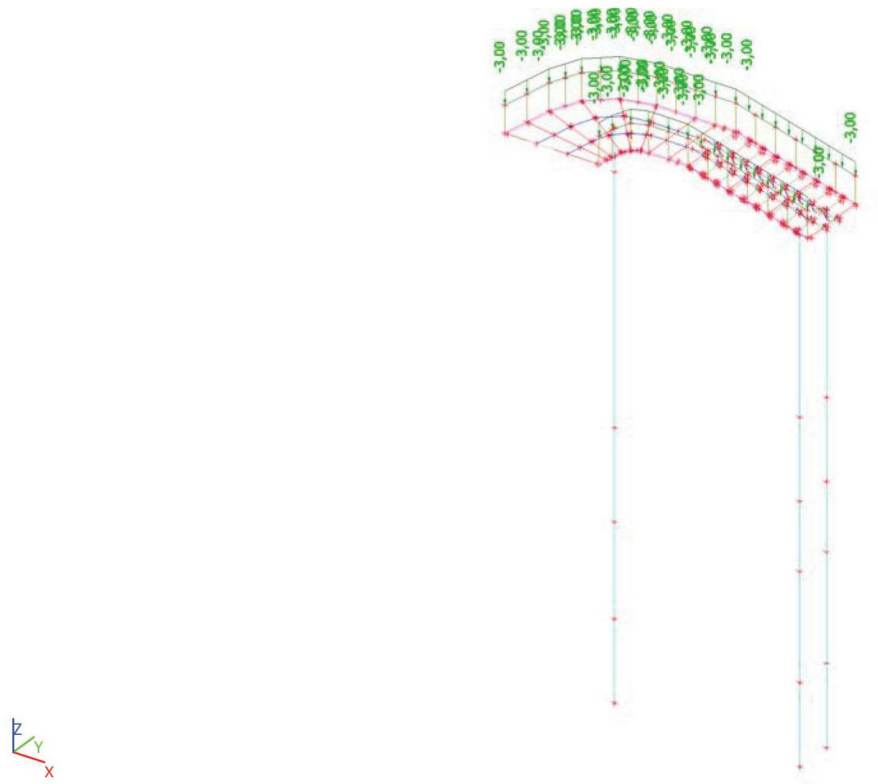
4.4. BG11 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



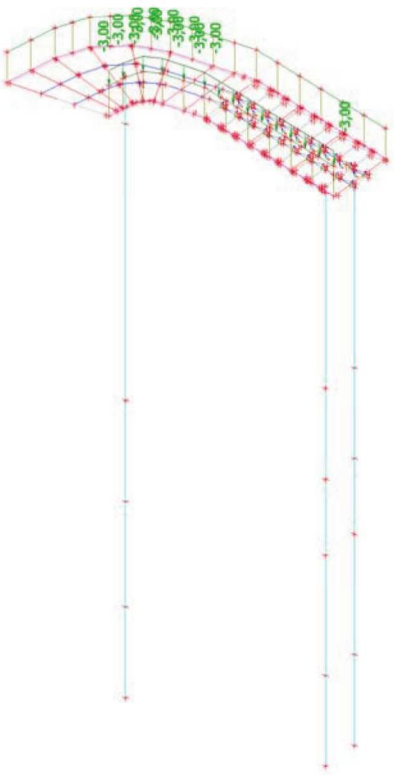
4.5. BG12 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



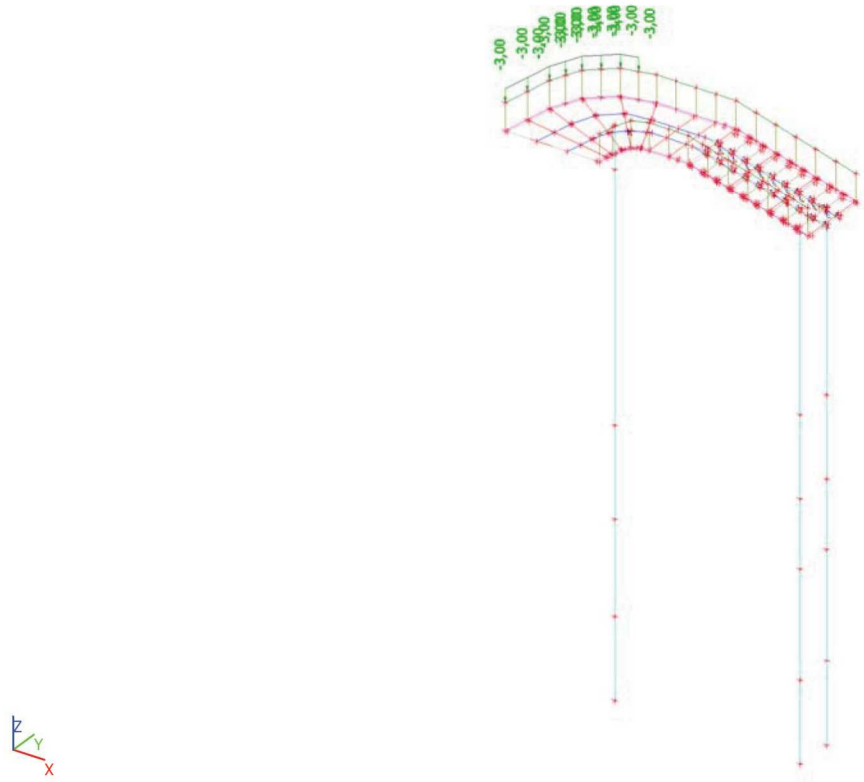
4.6. BG15 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



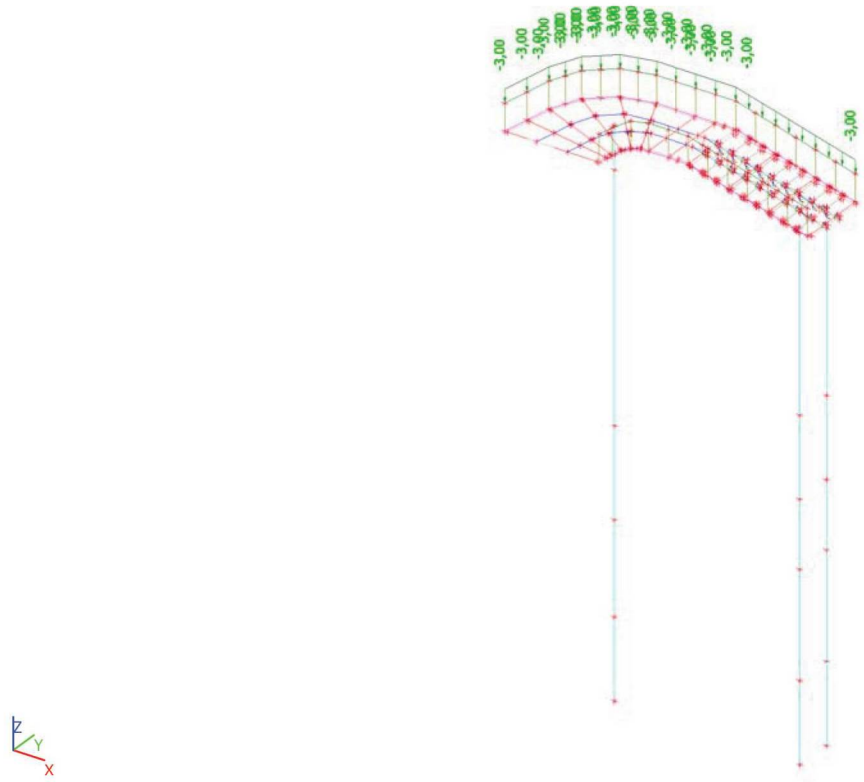
4.7. BG16 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens


-3,00
-3,00
-3,00

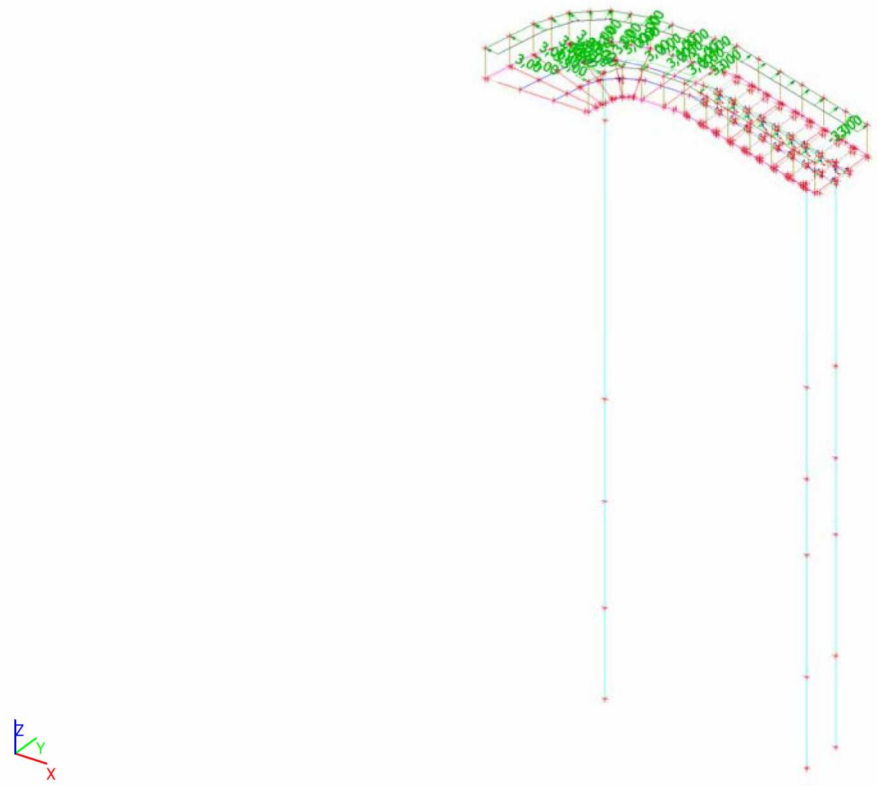
4.9. BG18 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



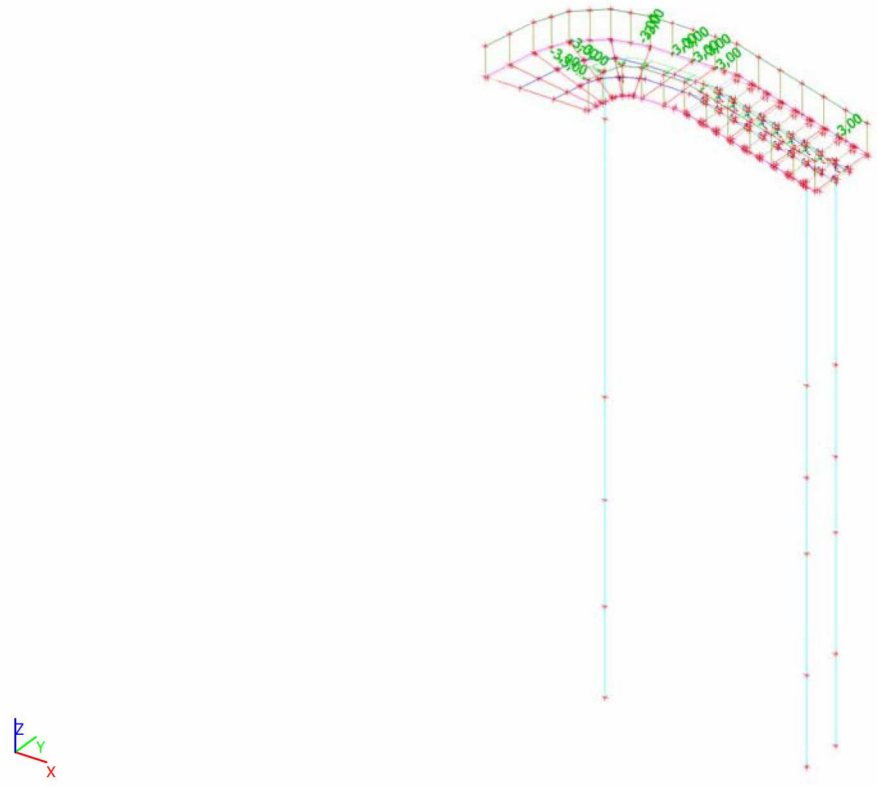
4.10. BG20 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



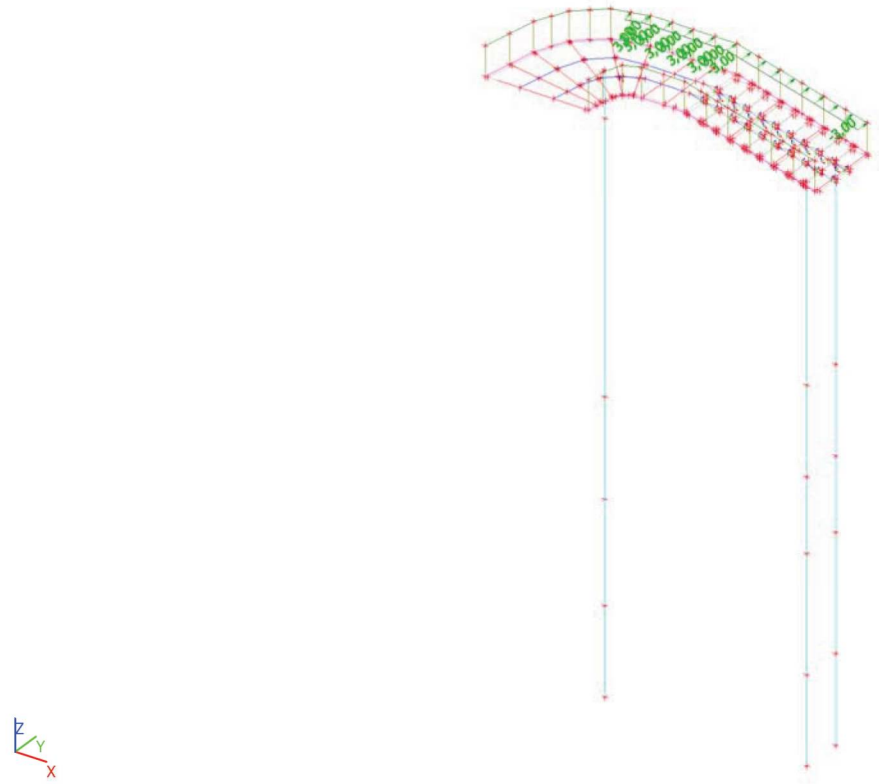
4.11. BG22 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



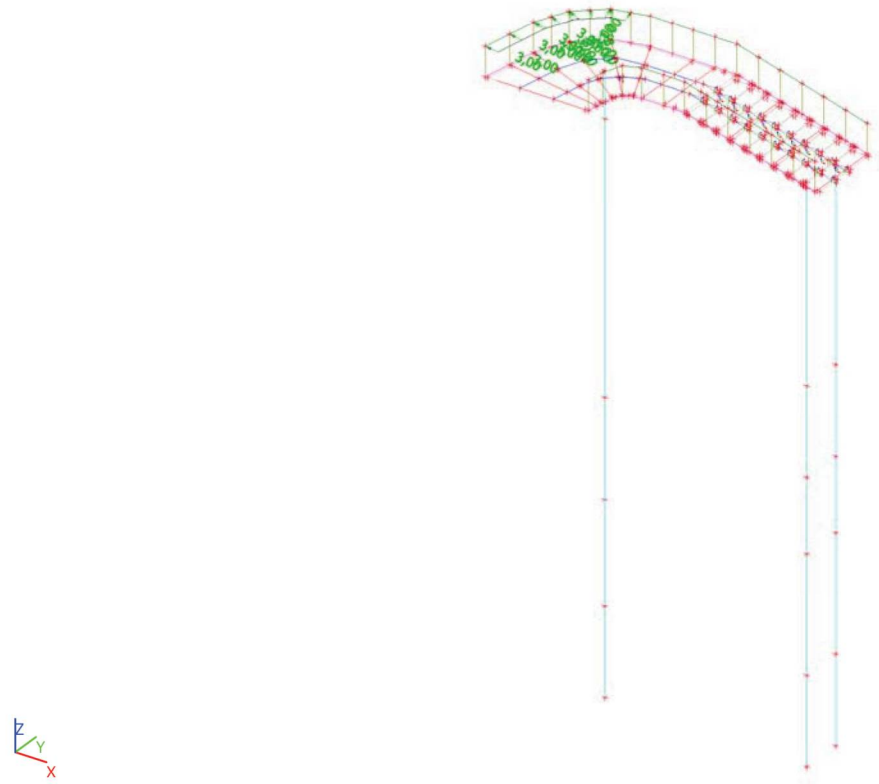
4.12. BG23 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



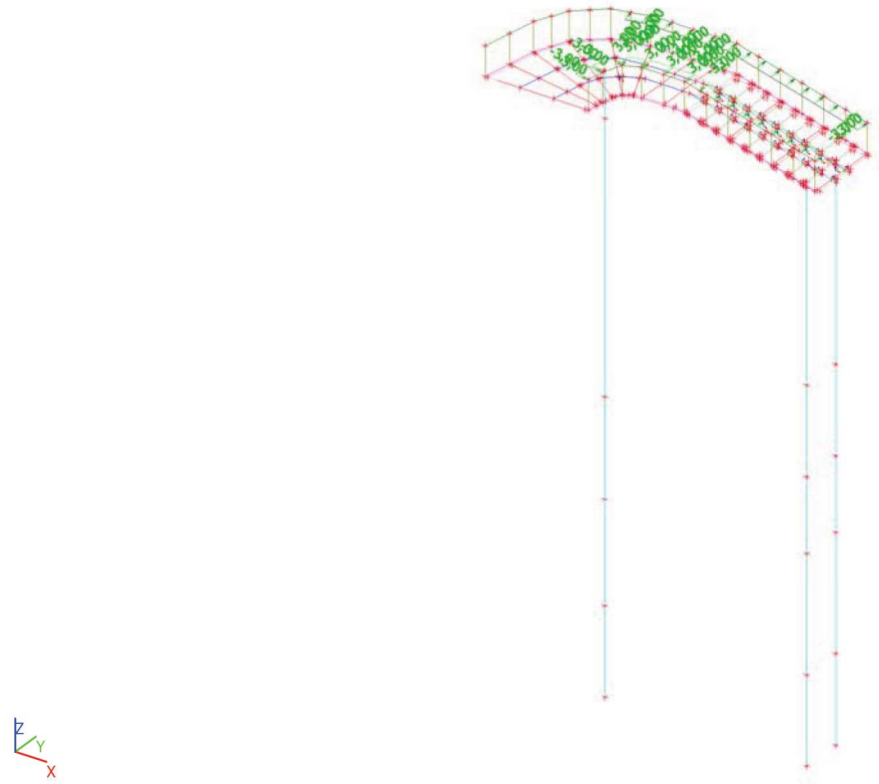
4.13. BG24 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



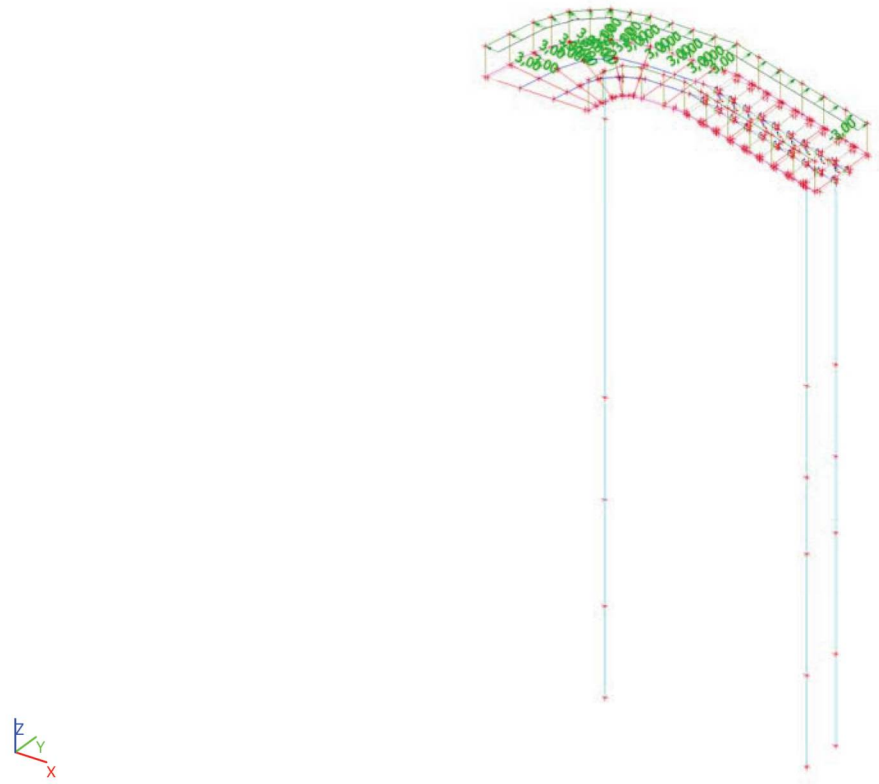
4.14. BG25 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



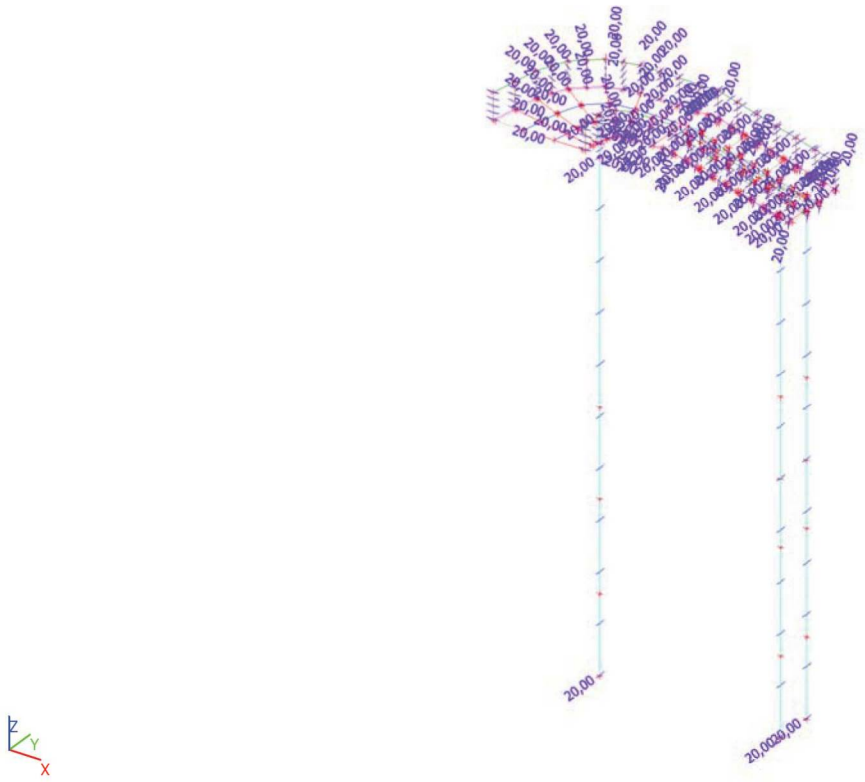
4.15. BG26 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



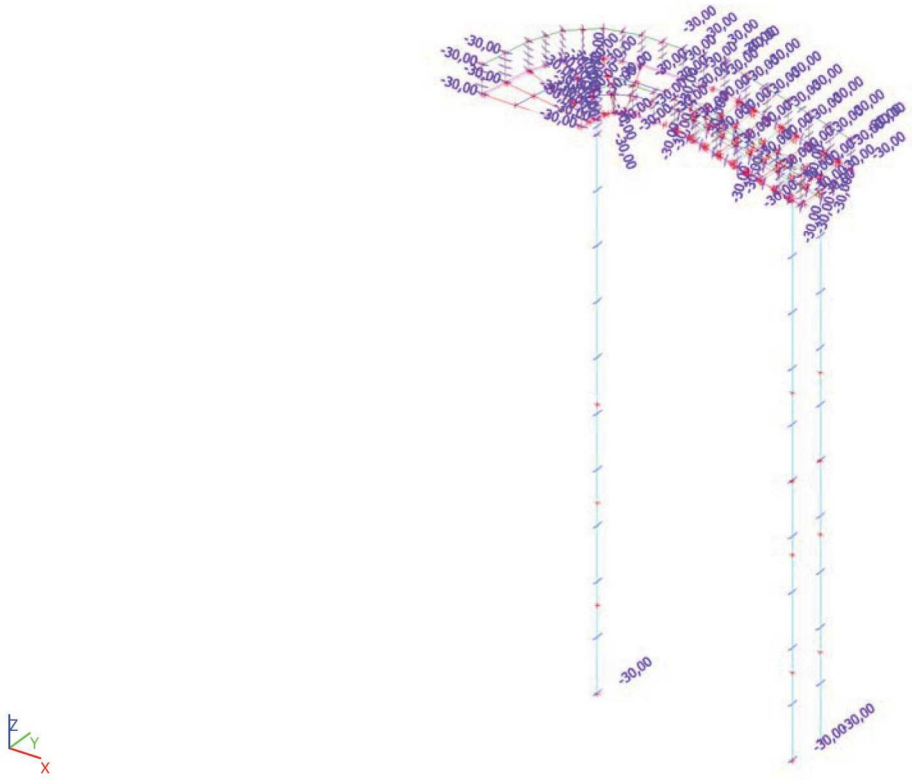
4.16. BG27 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



4.17. BG34 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



4.18. BG35 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



4.19. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	EG	Permanent Eigen gewicht	LG1 - EG	-Z		
BG8	q_brug_volledig Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG9	q_brug_loc_1 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG10	q_brug_loc_2 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG11	q_brug_loc_3 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG12	q_brug_loc_4 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG13	q_brug_loc_5 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG14	q_brug_loc_6 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG15	q_leuning_V_volledig Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_V		Kort	Geen
BG16	q_leuning_V_loc_1 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_V		Kort	Geen
BG17	q_leuning_V_loc_2 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_V		Kort	Geen
BG18	q_leuning_V_loc_3 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_V		Kort	Geen
BG19	q_leuning_V_loc_4 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_V		Kort	Geen
BG20	q_leuning_V_loc_5 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_V		Kort	Geen
BG21	q_leuning_V_loc_6 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_V		Kort	Geen
BG22	q_leuning_H_volledig Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_H		Kort	Geen
BG23	q_leuning_H_loc_1 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_H		Kort	Geen
BG24	q_leuning_H_loc_2 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_H		Kort	Geen
BG25	q_leuning_H_loc_3 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_H		Kort	Geen
BG26	q_leuning_H_loc_4 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_H		Kort	Geen
BG27	q_leuning_H_loc_5 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_H		Kort	Geen
BG28	q_leuning_H_loc_6 Standaard	Variabel Statisch	LG4 - Q_leuning_H		Kort	Geen
BG29	Betonnen dek	Permanent Standaard	LG1 - EG			
BG30	Wind langs X Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen
BG31	Wind langs -X	Variabel	LG5 - Wind		Kort	Geen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
	Standaard	Statisch				
BG32	Wind dwars Y	Variabel	LG5 - Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG33	Wind dwars -Y	Variabel	LG5 - Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG34	Temp zomer	Variabel	LG6 - Temperatuur			Geen
	Temperatuur	Statisch				
BG35	Temp winter	Variabel	LG6 - Temperatuur			Geen
	Temperatuur	Statisch				
BG36	q_brug_loc_7	Variabel	LG3 - q_brug		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG37	q_brug_loc_8	Variabel	LG3 - q_brug		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

4.20. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
1	BGT	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - EG	1,00
			BG8 - q_brug_volledig	1,00
			BG9 - q_brug_loc_1	1,00
			BG10 - q_brug_loc_2	1,00
			BG11 - q_brug_loc_3	1,00
			BG12 - q_brug_loc_4	1,00
			BG13 - q_brug_loc_5	1,00
			BG14 - q_brug_loc_6	1,00
			BG15 - q_leuning_V_volledig	1,00
			BG16 - q_leuning_V_loc_1	1,00
			BG17 - q_leuning_V_loc_2	1,00
			BG18 - q_leuning_V_loc_3	1,00
			BG19 - q_leuning_V_loc_4	1,00
			BG20 - q_leuning_V_loc_5	1,00
			BG21 - q_leuning_V_loc_6	1,00
			BG22 - q_leuning_H_volledig	1,00
			BG23 - q_leuning_H_loc_1	1,00
			BG24 - q_leuning_H_loc_2	1,00
			BG25 - q_leuning_H_loc_3	1,00
			BG26 - q_leuning_H_loc_4	1,00
			BG27 - q_leuning_H_loc_5	1,00
			BG28 - q_leuning_H_loc_6	1,00
			BG29 - Betonnen dek	1,00
2	UGT1	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,30
			BG8 - q_brug_volledig	0,54
			BG9 - q_brug_loc_1	0,54
			BG10 - q_brug_loc_2	0,54
			BG11 - q_brug_loc_3	0,54
			BG12 - q_brug_loc_4	0,54
			BG13 - q_brug_loc_5	0,54
			BG14 - q_brug_loc_6	0,54
			BG15 - q_leuning_V_volledig	0,54
			BG16 - q_leuning_V_loc_1	0,54
			BG17 - q_leuning_V_loc_2	0,54
			BG18 - q_leuning_V_loc_3	0,54
			BG19 - q_leuning_V_loc_4	0,54
			BG20 - q_leuning_V_loc_5	0,54
			BG21 - q_leuning_V_loc_6	0,54
			BG22 - q_leuning_H_volledig	0,54
			BG23 - q_leuning_H_loc_1	0,54
			BG24 - q_leuning_H_loc_2	0,54
			BG25 - q_leuning_H_loc_3	0,54
			BG26 - q_leuning_H_loc_4	0,54
			BG27 - q_leuning_H_loc_5	0,54
			BG28 - q_leuning_H_loc_6	0,54

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG29 - Betonnen dek	1,30
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
			BG36 - q_brug_loc_7	0,54
			BG37 - q_brug_loc_8	0,54
3	UGT2	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG8 - q_brug_volledig	1,35
			BG9 - q_brug_loc_1	1,35
			BG10 - q_brug_loc_2	1,35
			BG11 - q_brug_loc_3	1,35
			BG12 - q_brug_loc_4	1,35
			BG13 - q_brug_loc_5	1,35
			BG14 - q_brug_loc_6	1,35
			BG15 - q_leuning_V_volledig	1,35
			BG16 - q_leuning_V_loc_1	1,35
			BG17 - q_leuning_V_loc_2	1,35
			BG18 - q_leuning_V_loc_3	1,35
			BG19 - q_leuning_V_loc_4	1,35
			BG20 - q_leuning_V_loc_5	1,35
			BG21 - q_leuning_V_loc_6	1,35
			BG22 - q_leuning_H_volledig	1,35
			BG23 - q_leuning_H_loc_1	1,35
			BG24 - q_leuning_H_loc_2	1,35
			BG25 - q_leuning_H_loc_3	1,35
			BG26 - q_leuning_H_loc_4	1,35
			BG27 - q_leuning_H_loc_5	1,35
			BG28 - q_leuning_H_loc_6	1,35
			BG29 - Betonnen dek	1,20
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
			BG36 - q_brug_loc_7	1,35
			BG37 - q_brug_loc_8	1,35
4	UGT3	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG8 - q_brug_volledig	1,35
			BG9 - q_brug_loc_1	1,35
			BG10 - q_brug_loc_2	1,35
			BG11 - q_brug_loc_3	1,35
			BG12 - q_brug_loc_4	1,35
			BG13 - q_brug_loc_5	1,35
			BG14 - q_brug_loc_6	1,35
			BG15 - q_leuning_V_volledig	1,35
			BG16 - q_leuning_V_loc_1	1,35
			BG17 - q_leuning_V_loc_2	1,35
			BG18 - q_leuning_V_loc_3	1,35
			BG19 - q_leuning_V_loc_4	1,35
			BG20 - q_leuning_V_loc_5	1,35
			BG21 - q_leuning_V_loc_6	1,35
			BG22 - q_leuning_H_volledig	1,35
			BG23 - q_leuning_H_loc_1	1,35
			BG24 - q_leuning_H_loc_2	1,35
			BG25 - q_leuning_H_loc_3	1,35
			BG26 - q_leuning_H_loc_4	1,35
			BG27 - q_leuning_H_loc_5	1,35
			BG28 - q_leuning_H_loc_6	1,35
			BG29 - Betonnen dek	1,20
			BG30 - Wind langs X	1,50
			BG31 - Wind langs -X	1,50
			BG32 - Wind dwars Y	1,50

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG33 - Wind dwars -Y	1,50
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
			BG36 - q_brug_loc_7	0,54
			BG37 - q_brug_loc_8	0,54
5	UGT4	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG8 - q_brug_volledig	1,35
			BG9 - q_brug_loc_1	1,35
			BG10 - q_brug_loc_2	1,35
			BG11 - q_brug_loc_3	1,35
			BG12 - q_brug_loc_4	1,35
			BG13 - q_brug_loc_5	1,35
			BG14 - q_brug_loc_6	1,35
			BG15 - q_leuning_V_volledig	1,35
			BG16 - q_leuning_V_loc_1	1,35
			BG17 - q_leuning_V_loc_2	1,35
			BG18 - q_leuning_V_loc_3	1,35
			BG19 - q_leuning_V_loc_4	1,35
			BG20 - q_leuning_V_loc_5	1,35
			BG21 - q_leuning_V_loc_6	1,35
			BG22 - q_leuning_H_volledig	1,35
			BG23 - q_leuning_H_loc_1	1,35
			BG24 - q_leuning_H_loc_2	1,35
			BG25 - q_leuning_H_loc_3	1,35
			BG26 - q_leuning_H_loc_4	1,35
			BG27 - q_leuning_H_loc_5	1,35
			BG28 - q_leuning_H_loc_6	1,35
			BG29 - Betonnen dek	1,20
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45
			BG34 - Temp zomer	1,50
			BG35 - Temp winter	1,50
			BG36 - q_brug_loc_7	0,54
			BG37 - q_brug_loc_8	0,54

4.21. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - EG	Permanent		
LG2 - q_dek	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG3 - q_brug	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 - Q_leuning_V	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 - Q_leuning_H	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG5 - Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG6 - Temperatuur	Variabel	Exclusief	Temperatuur

5. Draagvermogen

6. Toetsing per onderdeel

6.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

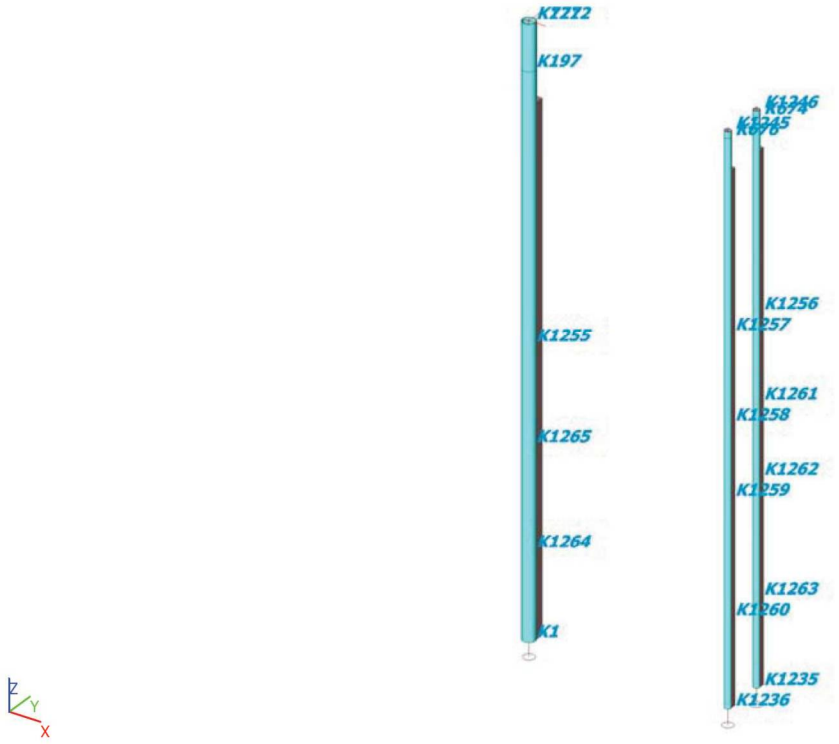
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Er zijn 2 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 2 ervan worden weergegeven.
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	Fouten, waarschuwingen, opmerkingen
S329	0,777-	5/1	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	S 355	**1,91**	0,06	1,91	W17, W30
S1285	10,575-	5/2	Grote paal - CFCHS457X12.5	S 355	**0,40**	0,05	0,40	
S877	1,554-	5/3	Zijliggers - UNP180	S 355	**0,63**	0,29	0,63	W30
S944	4,464-	5/4	Hoofdribben - Rechthoek	S 355	**0,64**	0,64	0,46	W30
S965	0,000	2/5	vervallen5 - IPE200	S 355	**0,02**	0,02	0,02	W30
S1298	0,000	2/5	vervallen4 - HEA200	S 355	**0,03**	0,03	0,00	W30
S964	0,000	2/5	vervallen8 - HEA240	S 355	**0,01**	0,01	0,01	W30
S966	19,000	2/5	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	**0,57**	0,02	0,57	
S1249	0,120-	5/6	Tussenribben - Rechthoek	S 355	**1,26**	0,05	1,26	W30
S1299	1,500	5/7	Ligger kleine palen - HEB200	S 355	**0,27**	0,27	0,14	W30
S1301	0,000	5/8	Ligger grote paal - HEB300	S 355	**0,32**	0,32	0,00	W30

E/W/N	Aanwezig in elementen
W17	S329, S332
W30	S1049, S1157, S1202, S1203, S1204, S1205, S1206, S1207, S1208, S1209, S1210, S1211, S1212, S1213, S1216, S1217, S1218, S1219, S1220, S1221, S1222, S1223, S1228, S1229, S1240, S1241, S1242, S1243, S1244, S1245, S1246, S1247, S1248, S1249, S1250, S1251, S1252, S1253, S1254, S1255, S1256, S1257, S1260, S1261, S1262, S1263, S1264, S1266, S1267, S1268, S1269, S1270, S1271, S1272, S1273, S1274, S1275, S1276, S1277, S1278, S1279, S1280, S1281, S1282, S1290, S1291, S1292, S1293, S1294, S1295, S1296, S1297, S1298, S1299, S1300, S1301, S1302, S1304, S1305, S1306, S1307, S1309, S1310, S1311, S1312, S1313, S1314, S1315, S1316, S1317, S1318, S1319, S1320, S1321, S1322, S1323, S1324, S1326, S1327, S1328, S1329, S1330, S1331, S1332, S1333, S1334, S1335, S1336, S1337, S1338, S1339, S1340, S1341, S297, S303, S329, S332, S352, S852, S877, S931, S944, S955, S956, S957, S958, S959, S961, S964, S965, S980, S981

6.2. Palen

6.2.1. Knopen



6.2.2. Staven



6.2.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Palen

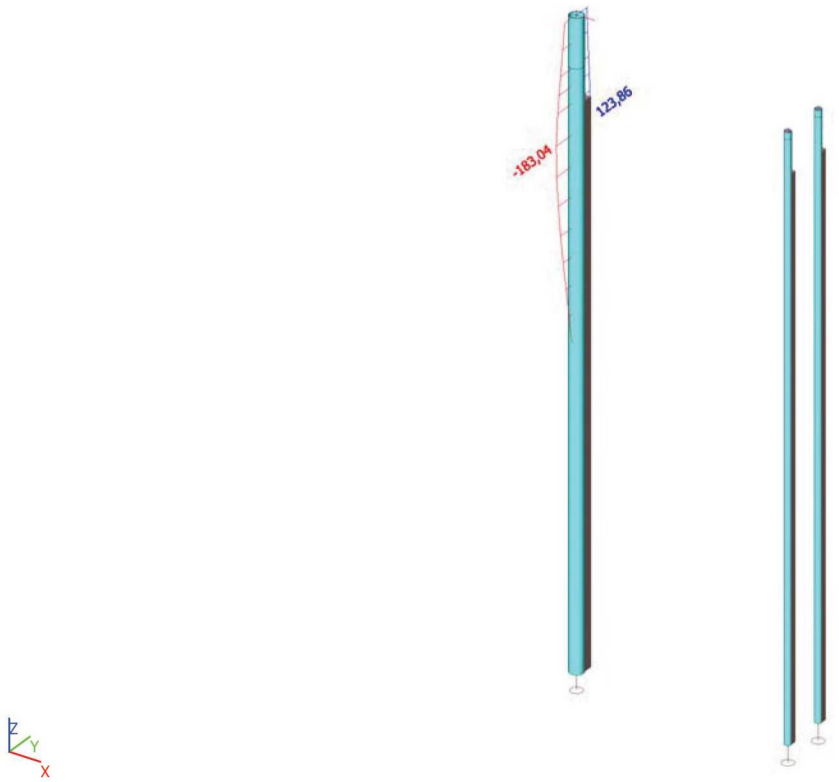
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/1	**-311,22**	-0,05	-0,01	0,39	0,00	0,00
S1289	Kleine palen - CFCHS219.1X8	0,000	5/2	**33,14**	-5,01	-8,49	2,42	12,85	0,86
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/3	-196,50	**-16,41**	24,48	13,10	-91,05	-40,62
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/4	-165,42	**6,41**	-11,08	-3,96	55,22	17,54
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	11,300	5/5	-202,18	4,55	**-30,53**	15,80	-66,60	22,55
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/6	-176,95	-10,67	**26,52**	7,47	10,79	-16,06
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/7	-171,43	-0,95	-10,79	**-7,27**	108,16	-35,95
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/5	-190,48	-9,05	24,19	**16,41**	-144,00	12,87
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	16,925	5/8	-196,39	-5,85	-3,77	16,27	**-183,04**	22,15
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	16,925	5/9	-173,79	-0,77	5,90	-7,20	**123,86**	-25,70
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	1,580	5/10	-194,50	-16,17	9,99	9,32	-35,01	**-71,40**
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	15,950	5/11	-194,06	0,97	-5,19	11,80	-119,66	**37,12**

6.2.4. Spanning

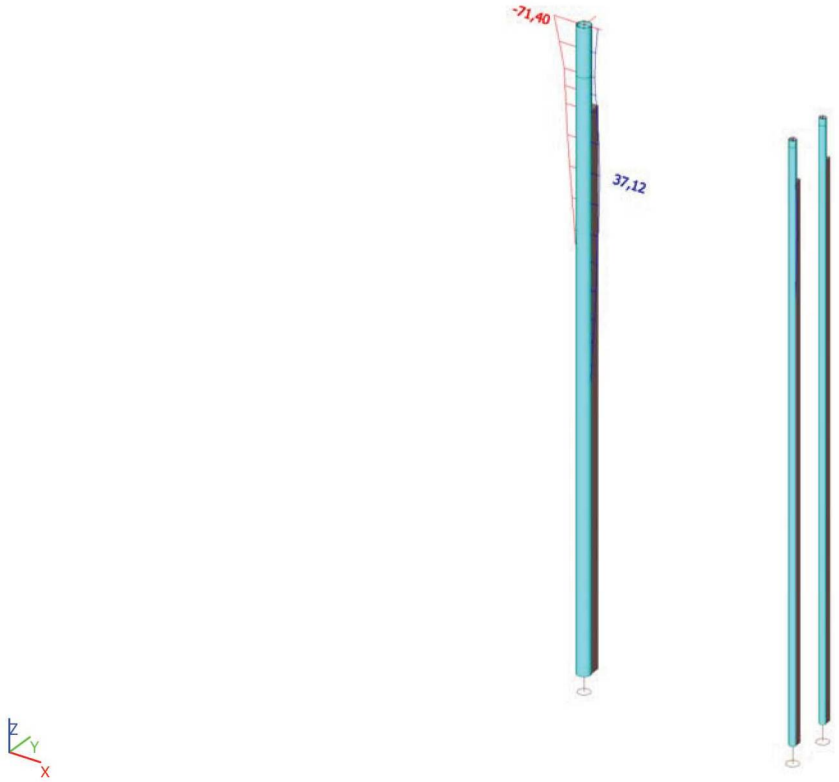
Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Palen
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1285	16,925	5/8	**-108,2**	4,9	108,5	0,0
S1285	1,000	5/1	**-17,8**	0,5	17,8	0,0
S336	0,000	5/8	-87,5	5,6	88,1	**0,0**
S1287	0,750	5/19	-24,0	**0,0**	24,0	0,0
S1286	17,900	5/18	-46,9	**6,7**	48,3	0,0
S1285	0,500	5/1	-17,8	0,3	**17,8**	0,0
S1285	16,925	5/8	-108,2	4,9	**108,5**	0,0

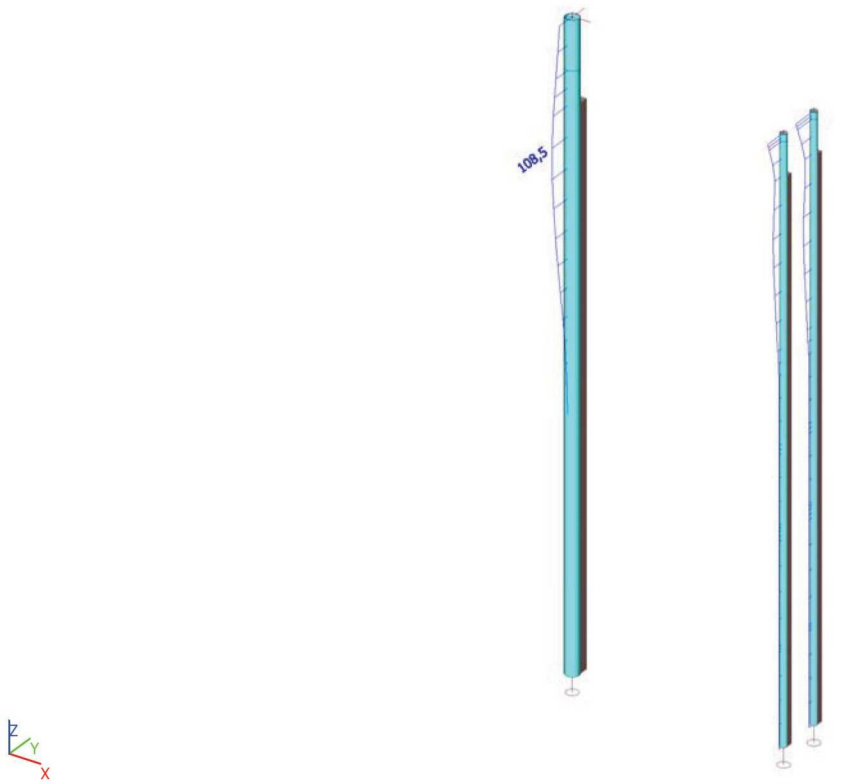
6.2.5. Interne krachten in staaf; My



6.2.6. Interne krachten in staaf; Mz



6.2.7. Spanning; Von Mises

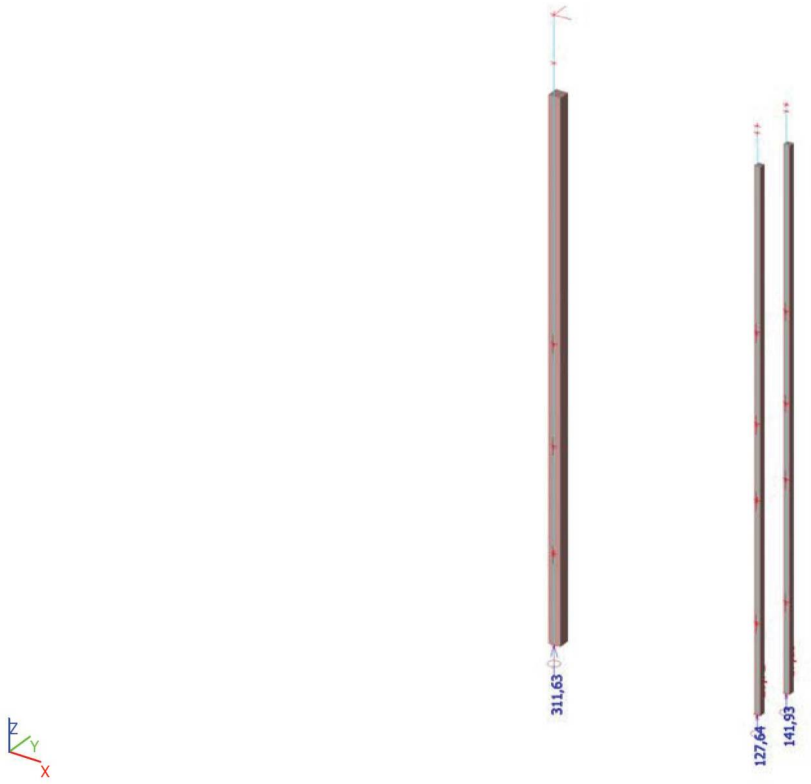


6.2.8. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Slb51/S1287	5/20	17,000	**-2,69**	3,78	0,00	0,00	0,00	-0,01
Slb36/S1285	5/8	16,925	**3,82**	-16,27	0,00	0,00	0,00	0,08
Slb36/S1285	5/5	16,925	3,47	**-16,32**	0,00	0,00	0,00	0,08
Slb36/S1285	5/7	16,925	-1,34	**9,63**	0,00	0,00	0,00	-0,04
Sn39/K1236	5/2		0,00	0,00	**-23,72**	0,00	0,00	0,05
Sn37/K1	5/1		0,05	0,01	**311,63**	0,00	0,00	0,39
Sn37/K1	3/143		0,00	0,00	190,71	**0,00**	0,00	-0,04
Sn36/K642	2/52		0,00	0,00	21,22	**2,23**	**1,63**	0,00
Sn37/K1	5/71		0,02	0,00	193,02	0,00	**0,00**	0,30
Slb40/S1285	5/7	6,500	0,69	-3,13	0,00	0,00	0,00	**-0,76**
Slb40/S1285	5/5	6,500	-1,82	5,53	0,00	0,00	0,00	**1,71**

6.2.9. Reacties; Rz

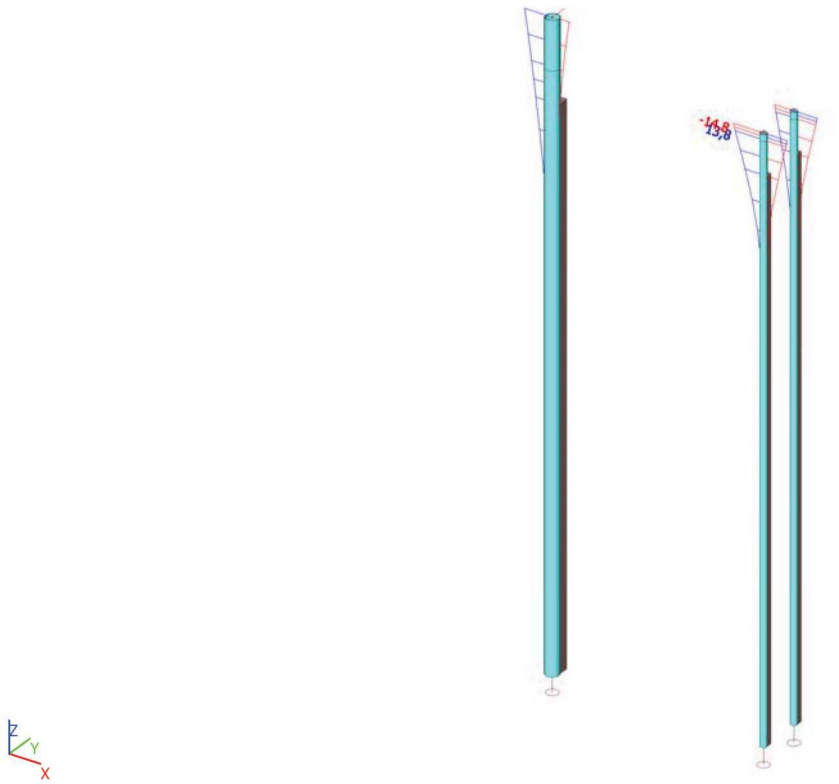


6.2.10. Vervormingen van staaf

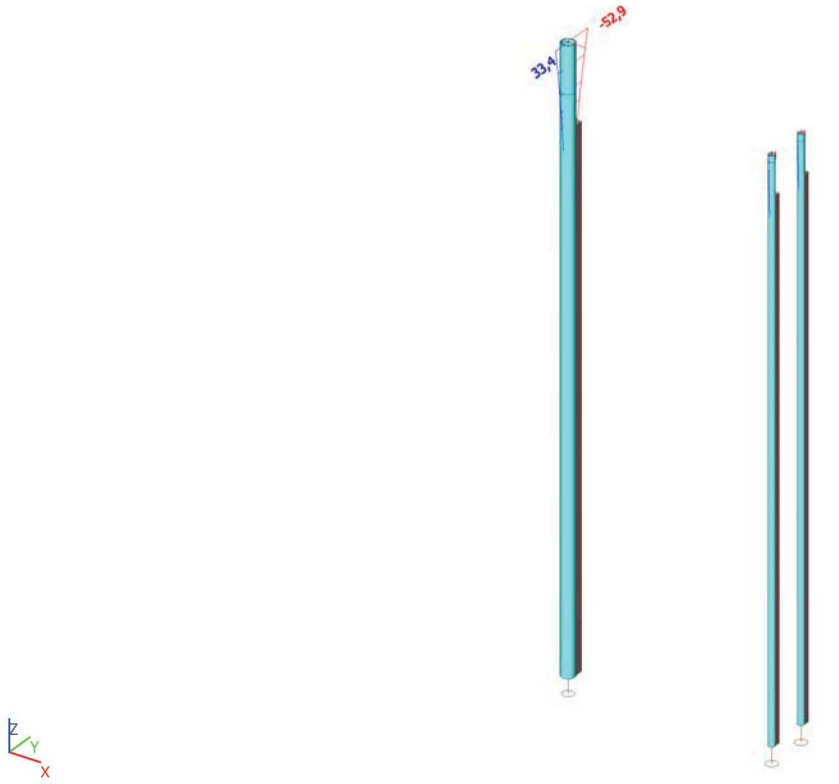
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Palen

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1286	19,000	1/144	**-1,8**	-7,9	-10,1	-3,8	1,1	-2,5	13,0
S1288	0,000	1/144	**1,8**	8,5	-10,3	3,9	-0,6	-2,4	13,5
S1289	0,000	1/145	-0,3	**-14,8**	-9,2	4,9	-1,3	4,6	17,4
S1287	19,000	1/145	0,3	**13,8**	-8,9	-4,8	1,6	**4,6**	16,4
S336	1,580	1/146	-0,9	13,3	**-52,9**	-4,0	**11,4**	1,9	54,5
S336	1,580	1/147	-0,8	-8,0	**33,4**	1,8	**-7,7**	-2,0	34,3
S1286	19,000	1/146	-1,7	1,7	-10,0	**-7,6**	1,4	0,7	10,3
S1288	0,000	1/146	1,7	-1,8	-10,3	**7,8**	-1,0	0,7	10,6
S1287	19,000	1/148	-1,6	-10,9	8,3	1,6	-0,8	**-3,5**	13,8

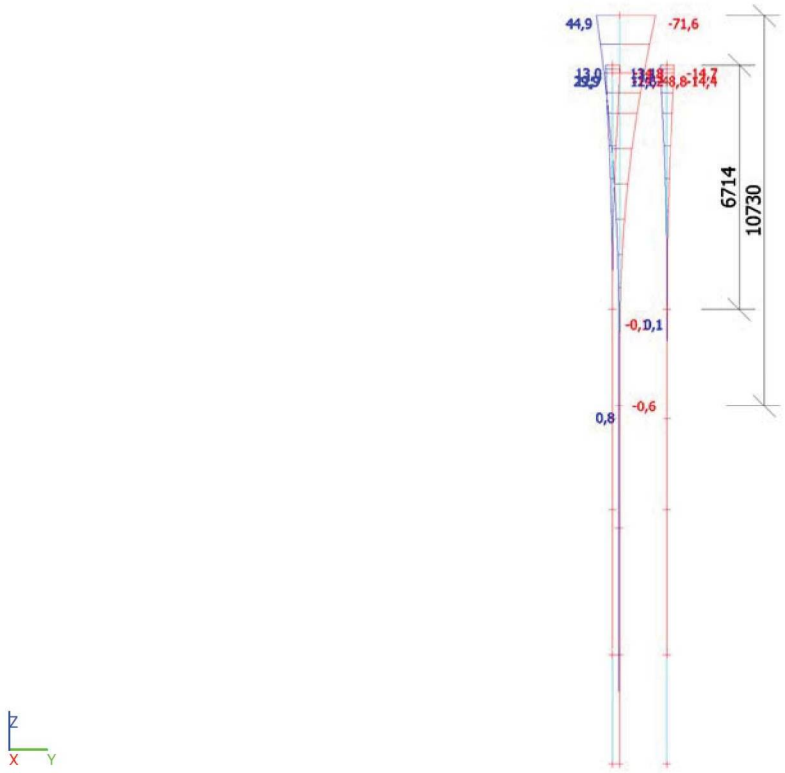
6.2.11. Vervormingen van staaf; uy



6.2.12. Vervormingen van staaf; uz



6.2.13. Vervormingen van staaf; uz



6.2.14. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Lokaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Combinaties : 2
Laag : Palen

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S336	0,790	2/149	-4,0	5,9	-16,9	-1,4	3,6	**1,1**	18,3
S336	1,580	2/150	**-4,4**	4,1	-8,1	-1,0	1,5	0,1	10,0
S336	1,580	2/151	**1,6**	-2,4	-0,8	0,0	0,1	-0,7	3,0
S336	1,580	2/152	-4,1	**-5,0**	10,9	0,5	-2,2	-1,4	12,7
S336	1,580	2/153	1,4	**6,7**	-19,8	-1,5	3,8	0,9	21,0
S336	1,580	2/154	-4,2	6,6	**-27,8**	**-2,1**	**5,9**	0,9	28,8
S336	1,580	2/155	1,4	-4,9	**18,9**	**1,1**	**-4,4**	-1,4	19,5
S336	1,580	2/156	1,4	-5,0	11,0	0,5	-2,2	**-1,6**	12,1
S1285	0,000	2/157	0,0	**0,0**	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,0
S1285	0,000	2/158	0,0	0,0	**0,0**	-0,7	0,0	0,0	0,0
S1285	0,000	2/149	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,0	**0,0**	0,0
S1285	1,000	2/155	0,1	0,0	0,0	0,4	**0,0**	0,0	0,1
S1285	1,000	2/156	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	**0,0**	0,1
S1285	1,000	2/155	0,1	0,0	0,0	0,4	**0,0**	0,0	0,1
S1285	2,333	2/149	-0,5	**0,0**	0,0	-0,5	0,0	0,0	0,5
S1285	3,000	2/154	-0,6	0,0	**0,0**	-0,7	0,0	0,0	0,6
S1285	3,750	2/155	0,2	0,0	**0,0**	0,4	0,0	0,0	0,2
S1285	6,850	2/149	-1,4	0,0	0,1	-0,6	-0,1	**0,0**	1,4
S1285	7,500	2/154	-1,5	-0,1	0,2	-1,0	**-0,1**	0,0	1,6
S1285	7,500	2/154	-1,5	-0,1	0,2	-1,0	**-0,1**	0,0	1,6
S1285	8,350	2/149	-1,7	**-0,1**	0,2	-0,7	0,0	0,0	1,7
S1285	9,525	2/154	-2,0	0,0	**0,3**	-1,1	0,0	0,1	2,0
S1285	9,850	2/159	-2,0	0,1	**-0,2**	0,6	0,0	0,0	2,0
S1285	19,000	2/150	**-4,0**	3,6	-5,7	-1,0	1,4	0,4	7,9
S1285	19,000	2/151	**1,5**	-1,5	-0,7	0,0	0,1	-0,5	2,2

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1285	19,000	2/159	-3,8	**-3,2**	12,5	1,0	-3,6	-1,0	13,4
S1285	19,000	2/158	1,3	**5,3**	-18,9	-1,9	5,1	0,9	19,7
S1285	19,000	2/154	-3,9	5,1	**-19,0**	**-1,9**	**5,1**	0,9	20,0
S1285	19,000	2/155	1,3	-3,0	**12,5**	**1,0**	**-3,6**	-1,0	12,9
S1285	19,000	2/156	1,3	-2,9	7,7	0,5	-2,0	**-1,1**	8,3
S1285	19,000	2/149	-3,9	5,0	-14,1	-1,4	3,5	**1,0**	15,5
S1286	0,750	2/160	0,0	**0,0**	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
S1286	0,750	2/161	-0,1	**0,0**	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1
S1286	1,500	2/162	0,1	0,0	**0,0**	-0,3	0,0	0,0	0,1
S1286	1,500	2/159	-0,3	0,0	**0,0**	0,2	0,0	0,0	0,3
S1286	3,200	2/161	-0,6	0,0	0,0	-0,1	0,0	**0,0**	0,6
S1286	3,200	2/161	-0,6	0,0	0,0	-0,1	0,0	**0,0**	0,6
S1286	4,050	2/161	-0,8	**0,0**	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,8
S1286	4,050	2/161	-0,8	**0,0**	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,8
S1286	7,000	2/159	-1,2	0,0	0,0	0,6	**0,0**	0,0	1,2
S1286	7,000	2/159	-1,2	0,0	0,0	0,6	**0,0**	0,0	1,2
S1286	7,000	2/160	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,0	**0,0**	0,4
S1286	8,467	2/160	0,5	**0,0**	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,5
S1286	8,467	2/162	0,4	0,0	**0,0**	-0,7	0,0	0,0	0,4
S1286	8,467	2/160	0,5	**0,0**	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,5
S1286	8,467	2/162	0,4	0,0	**0,0**	-0,7	0,0	0,0	0,4
S1286	10,967	2/162	0,5	0,0	0,0	-1,1	**0,0**	0,0	0,5
S1286	11,700	2/159	-2,0	0,0	0,0	1,2	**0,0**	0,0	2,0
S1286	11,700	2/161	-2,2	-0,1	0,0	-0,4	0,0	**0,0**	2,2
S1286	11,700	2/160	0,7	0,1	0,0	-0,3	0,0	**0,1**	0,7
S1286	11,700	2/161	-2,2	-0,1	0,0	-0,4	0,0	**0,0**	2,2
S1286	12,100	2/162	0,5	0,1	**0,1**	-1,3	0,0	0,0	0,5
S1286	12,500	2/161	-2,3	**-0,1**	0,0	-0,4	0,0	0,0	2,3
S1286	12,500	2/161	-2,3	**-0,1**	0,0	-0,4	0,0	0,0	2,3
S1286	17,000	2/162	0,8	-1,8	-3,1	-2,2	**1,5**	-1,0	3,7
S1286	17,900	2/159	-3,1	-1,3	3,6	2,3	**-1,4**	-0,6	4,9
S1286	19,000	2/163	**-4,3**	-4,4	-5,5	-2,0	0,5	-1,4	8,2
S1286	19,000	2/164	**1,9**	-2,5	4,7	1,9	-1,0	-0,8	5,7
S1286	19,000	2/160	1,1	**-7,2**	-0,9	-0,6	-0,3	**-2,3**	7,4
S1286	19,000	2/161	-3,5	**4,7**	0,5	-0,8	-0,2	**1,5**	5,8
S1286	19,000	2/162	0,8	-4,2	**-5,8**	-2,6	0,7	-1,3	7,2
S1286	19,000	2/159	-3,2	-2,0	**5,0**	2,5	-1,1	-0,6	6,3
S1286	19,000	2/154	-4,3	0,8	-5,4	**-4,0**	0,6	0,3	6,9
S1286	19,000	2/155	1,9	-3,4	5,0	**2,6**	-1,1	-1,1	6,3
S1287	0,750	2/156	0,0	**0,0**	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
S1287	0,750	2/149	-0,1	**0,0**	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,1
S1287	1,500	2/162	0,1	0,0	**0,0**	-0,3	0,0	0,0	0,1
S1287	1,500	2/159	-0,3	0,0	**0,0**	0,2	0,0	0,0	0,3
S1287	3,200	2/149	-0,5	0,0	0,0	-0,3	0,0	**0,0**	0,5
S1287	3,200	2/149	-0,5	0,0	0,0	-0,3	0,0	**0,0**	0,5
S1287	4,050	2/149	-0,7	**0,0**	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,7
S1287	4,050	2/149	-0,7	**0,0**	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,7
S1287	7,000	2/159	-1,6	0,0	0,0	0,5	**0,0**	0,0	1,6
S1287	7,000	2/159	-1,6	0,0	0,0	0,5	**0,0**	0,0	1,6
S1287	7,000	2/156	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	**0,0**	0,3
S1287	8,467	2/156	0,4	**0,0**	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4
S1287	8,467	2/165	0,8	0,0	**0,0**	-0,8	0,0	0,0	0,8
S1287	8,467	2/156	0,4	**0,0**	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4
S1287	8,467	2/165	0,8	0,0	**0,0**	-0,8	0,0	0,0	0,8
S1287	10,967	2/159	-2,4	0,0	0,0	1,0	**0,0**	0,0	2,4
S1287	11,700	2/166	-2,0	0,0	0,1	-1,2	**0,0**	0,0	2,0
S1287	11,700	2/149	-2,0	-0,1	0,0	-1,1	0,0	**-0,1**	2,0
S1287	11,700	2/156	0,6	0,1	0,0	0,4	0,0	**0,1**	0,6
S1287	11,700	2/149	-2,0	-0,1	0,0	-1,1	0,0	**-0,1**	2,0
S1287	12,100	2/159	-2,7	0,1	**0,0**	1,2	0,0	0,0	2,7
S1287	12,500	2/149	-2,1	**-0,1**	0,1	-1,3	0,0	0,0	2,1
S1287	12,500	2/149	-2,1	**-0,1**	0,1	-1,3	0,0	0,0	2,1
S1287	17,000	2/159	-3,8	-2,4	2,8	2,0	**-1,3**	-1,4	5,2
S1287	17,900	2/165	1,8	-0,6	-4,0	-2,5	**1,6**	-0,2	4,4
S1287	19,000	2/152	**-4,2**	-6,1	4,5	1,0	-0,3	-1,9	8,7
S1287	19,000	2/153	**2,0**	5,8	-4,8	-2,5	1,0	2,0	7,8

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1287	19,000	2/156	0,9	**-7,5**	4,5	0,9	-0,3	**-2,4**	8,8
S1287	19,000	2/149	-3,2	**7,2**	-4,7	-2,5	1,0	**2,4**	9,2
S1287	19,000	2/162	1,9	0,0	**-5,7**	-2,8	1,3	0,1	6,0
S1287	19,000	2/159	-4,2	-5,8	**5,1**	**2,4**	-0,6	-1,9	8,8
S1287	19,000	2/158	1,9	5,5	-5,4	**-4,0**	1,2	1,9	8,0
S1288	0,000	2/163	**4,3**	4,7	-5,5	2,0	-0,2	-1,3	8,4
S1288	0,000	2/161	3,5	**-5,0**	0,5	0,8	0,2	1,5	6,1
S1288	0,000	2/160	-1,1	**7,7**	-0,8	0,6	0,4	-2,3	7,8
S1288	0,000	2/162	-0,8	4,4	**-5,9**	2,7	-0,4	-1,3	7,4
S1288	0,000	2/159	3,2	2,1	**5,3**	-2,6	1,0	-0,6	6,5
S1288	0,000	2/155	-1,9	3,6	5,2	**-2,6**	1,0	-1,1	6,6
S1288	0,000	2/154	4,3	-0,9	-5,5	**4,1**	-0,4	0,4	7,0
S1288	0,214	2/164	**-1,9**	2,5	4,7	-1,9	1,0	-0,8	5,7
S1288	0,214	2/162	-0,8	4,2	-5,8	2,6	**-0,7**	-1,3	7,2
S1288	0,214	2/159	3,2	2,0	5,0	-2,5	**1,1**	-0,6	6,3
S1288	0,214	2/160	-1,1	7,2	-0,9	0,6	0,3	**-2,3**	7,4
S1288	0,214	2/161	3,5	-4,7	0,5	0,8	0,2	**1,5**	5,8
S1289	0,000	2/152	**4,2**	6,5	4,6	-1,0	0,1	-1,9	9,0
S1289	0,000	2/149	3,2	**-7,7**	-4,9	2,6	-0,8	2,4	9,7
S1289	0,000	2/156	-0,9	**8,0**	4,5	-0,9	0,1	-2,4	9,2
S1289	0,000	2/162	-1,9	0,0	**-5,9**	2,8	-1,1	0,1	6,2
S1289	0,000	2/159	4,2	6,2	**5,2**	**-2,4**	0,3	-1,9	9,1
S1289	0,000	2/158	-1,9	-6,0	-5,6	**4,0**	-1,1	1,9	8,4
S1289	0,214	2/153	**-2,0**	-5,8	-4,8	2,5	-1,0	2,0	7,8
S1289	0,214	2/166	3,2	-0,6	-5,6	2,7	**-1,3**	0,2	6,5
S1289	0,214	2/155	-0,9	7,2	5,0	-2,4	**0,6**	-2,3	8,9
S1289	0,214	2/156	-0,9	7,5	4,5	-0,9	0,3	**-2,4**	8,8
S1289	0,214	2/149	3,2	-7,2	-4,7	2,5	-1,0	**2,4**	9,2

6.2.15. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S1285
Filter: Doorsnede = Grote paal - CFCHS457X12.5

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1285	9,850 / 19,000 m	CFCHS457X12.5	S 355	Alle UGT	0,40 -

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden. De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG8 + 1.35*BG20 + 1.35*BG27 + 1.20*BG29 + 1.50*BG35

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Koudgevormd	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 9,850 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-277,14	kN
$V_{y,Ed}$	5,29	kN
$V_{z,Ed}$	-18,88	kN
T_{Ed}	11,56	kNm
$M_{y,Ed}$	-27,30	kNm

Interne krachten	Berekende	Eenheid
$M_{z,Ed}$	14,18	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
457	13	36,6	33,1	46,3	59,6	2

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 2

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	1,7455e-02	m^2
$N_{c,Rd}$	6196,52	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	2,4704e-03	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	876,99	kNm
Eenheidscontrole	0,03	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	2,4704e-03	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	876,99	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	1,1112e-02	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	2277,55	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	1,1112e-02	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	2277,55	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	1	
τ_{Ed}	3,0	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,01	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

$M_{resultant}$	30,76	kNm
$V_{resultant}$	19,61	kN
$M_{N,Rd}$	872,54	kNm
Eenheidscontrole	0,04	-

Opmerking: De resulterende interne krachten worden gebruikt voor CHS-doorsneden.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
457	13	36,6	33,1	46,3	59,6	2

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 2

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	10,730	10,730	m
Knikfactor k	2,19	0,67	
Kniklengte L_{cr}	23,504	7,164	m
Kritische Euler last N_{cr}	1618,67	17421,69	kN
Slankheid λ	149,50	45,57	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,96	0,60	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	
Imperfectie α	0,49	0,49	
Reductie factor χ	0,20	0,79	
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	1262,27	4879,91	kN

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	1,7455e-02	m^2
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	1262,27	kN
Eenheidscontrole	0,22	-

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	1,7455e-02	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	2,4704e-03	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	2,4704e-03	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	277,14	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-134,94	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	27,48	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	6196,52	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	876,99	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	876,99	kNm
Reductie factor χ_y	0,20	
Reductie factor χ_z	0,79	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	1,06	
Interactiefactor k_{yz}	0,61	
Interactiefactor k_{zy}	0,63	
Interactiefactor k_{zz}	1,01	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1285 positie 15,950 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1285 positie 14,000 m.

Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	lijnlast q	

Interactie methode 2 parameters		
Uiteinde moment $M_{h,z}$	14,18	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	24,85	kNm
Factor $a_{h,z}$	0,57	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	-0,99	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,98	
Resulterend belastingtype LT	lijnlast q	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	-51,16	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	-134,94	kNm
Factor $a_{h,LT}$	0,38	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	0,53	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,97	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,22 + 0,16 + 0,02 = 0,40 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,06 + 0,10 + 0,03 = 0,19 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

6.2.16. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S1286, S1287
Filter: Doorsnede = Kleine palen - CFCHS219.1X8

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1286	**12,500 / 19,000 m**	**CFCHS219.1X8**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,40 -**

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden.
De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG11 + 1.35*BG17 + 1.35*BG24 + 1.20*BG29 + 1.50*BG34

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Koudgevormd	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 12,500 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-135,24	kN
$V_{y,Ed}$	-1,45	kN
$V_{z,Ed}$	-1,96	kN
T_{Ed}	1,79	kNm
$M_{y,Ed}$	-2,05	kNm
$M_{z,Ed}$	-1,21	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	8	27,4	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	5,3060e-03	m^2

$N_{c,Rd}$	1883,63	kN
Eenheidscontrole	0,07	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	3,5668e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	126,62	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,5668e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	126,62	kNm
Eenheidscontrole	0,01	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	3,3779e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	692,33	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	3,3779e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	692,33	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	1	
τ_{Ed}	3,2	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,02	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

$M_{resultant}$	2,38	kNm
$V_{resultant}$	2,44	kN
$M_{N,Rd}$	125,18	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Opmerking: De resulterende interne krachten worden gebruikt voor CHS-doorsneden.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	8	27,4	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	6,500	6,500	m
Knikfactor k	1,33	0,77	
Kniklengte L_{cr}	8,630	5,023	m
Kritische Euler last N_{cr}	823,55	2430,84	kN
Slankheid λ	115,56	67,26	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,51	0,88	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	
Imperfectie α	0,49	0,49	
Reductie factor χ	0,31	0,61	
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	584,99	1152,78	kN

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	5,3060e-03	m^2
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	584,99	kN
Eenheidscontrole	0,23	-

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	5,3060e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	3,5668e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	3,5668e-04	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	135,24	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	16,66	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-5,84	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	1883,63	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	126,62	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	126,62	kNm
Reductie factor χ_y	0,31	
Reductie factor χ_z	0,61	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	1,07	
Interactiefactor k_{yz}	0,66	
Interactiefactor k_{zy}	0,64	
Interactiefactor k_{zz}	1,09	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1286 positie 19,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1286 positie 16,100 m.

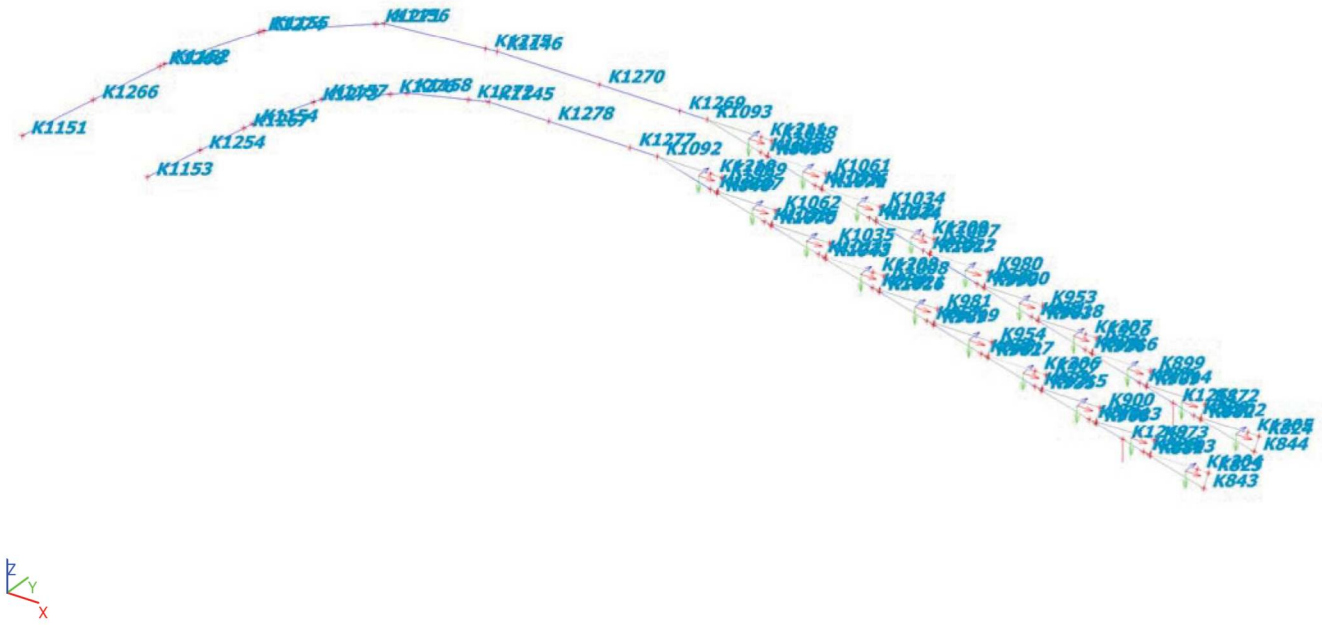
Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	lijnlast q	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	-1,21	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	-5,56	kNm
Factor $\alpha_{h,z}$	0,22	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	-0,85	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,96	
Resulterend belastingtype LT	lijnlast q	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	16,66	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	-5,71	kNm
Factor $\alpha_{s,LT}$	-0,34	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,12	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,40	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,23 + 0,14 + 0,03 = 0,40 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,12 + 0,08 + 0,05 = 0,25 -

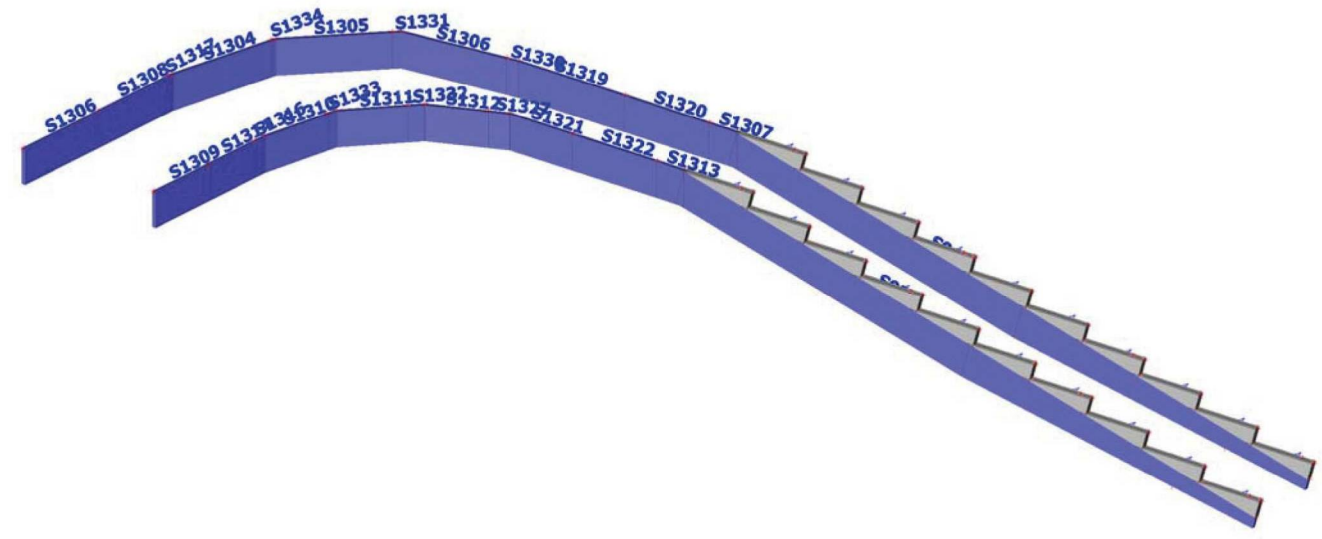
De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

6.3. Hoofdribben

6.3.1. Rekenmodel



6.3.2. Rekenmodel

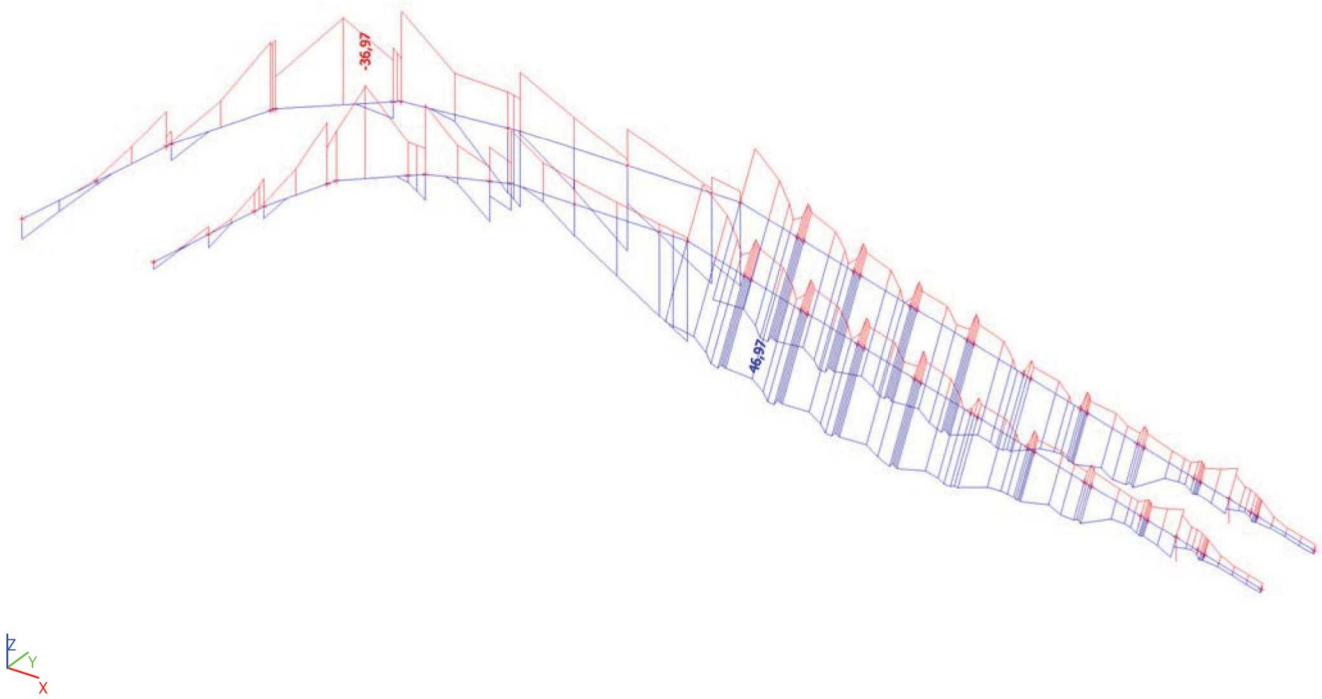


6.3.3. Interne krachten in staaf

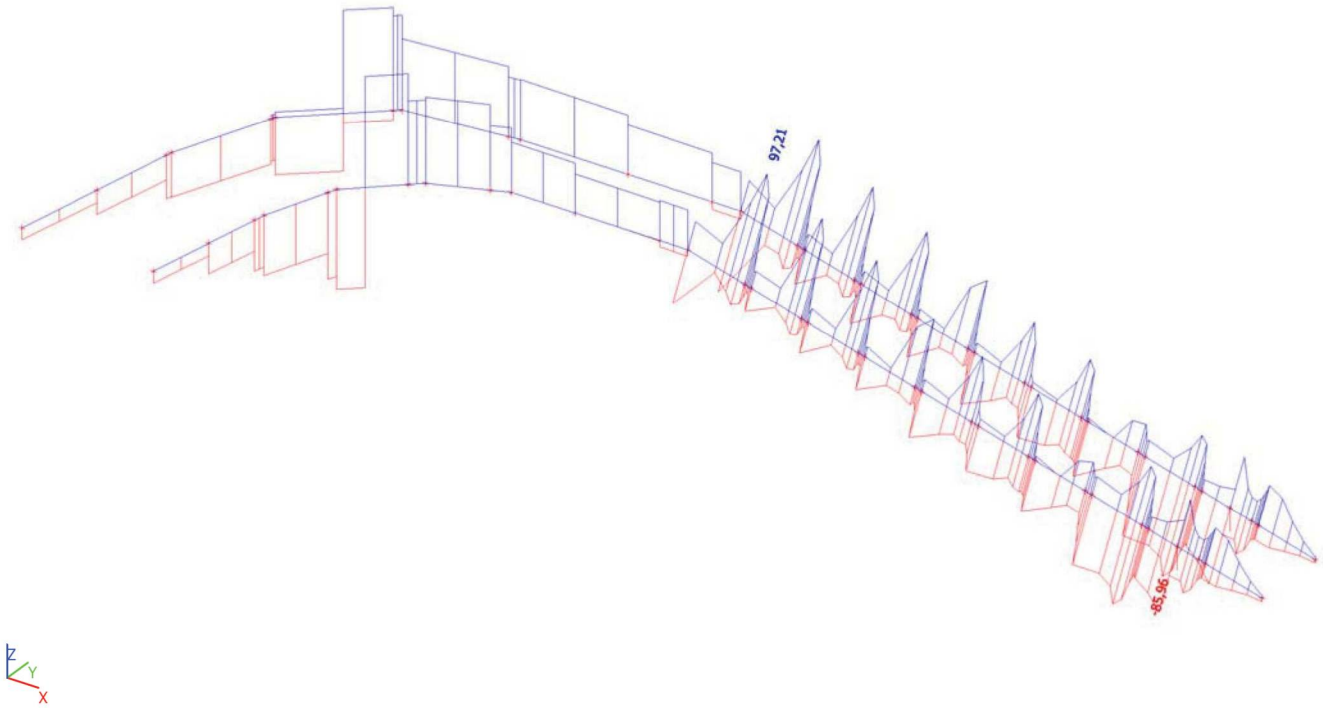
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_mid

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1305	Hoofdribben - Rechthoek	0,501	5/72	**-315,22**	10,09	63,51	-0,60	-33,61	-1,37
S944	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/14	**530,44**	-1,73	-71,78	-0,22	9,87	0,25
S1331	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/72	-243,23	**-165,17**	70,84	-3,89	-21,20	**6,69**
S1311	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/9	-212,38	**45,23**	-69,88	0,91	-11,62	-4,41
S944	Hoofdribben - Rechthoek	4,086	5/47	-52,53	-14,15	**-85,96**	-0,72	-3,12	-0,48
S931	Hoofdribben - Rechthoek	0,453	5/49	144,96	-3,03	**97,21**	-0,49	32,00	0,19
S1334	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/88	-117,04	-58,09	-20,25	**-4,89**	-20,94	0,74
S944	Hoofdribben - Rechthoek	4,464	5/16	-43,34	-10,17	47,17	**1,09**	-10,83	1,83
S1311	Hoofdribben - Rechthoek	0,213	5/1	-294,12	-9,58	86,02	-0,24	**-36,97**	2,42
S944	Hoofdribben - Rechthoek	0,453	5/18	253,92	-1,89	25,43	-0,13	**46,97**	-0,11
S1332	Hoofdribben - Rechthoek	0,128	5/12	-303,74	-54,72	59,42	-2,19	-3,26	**-4,57**

6.3.4. Interne krachten in staaf; My



6.3.5. Interne krachten in staaf; Vz

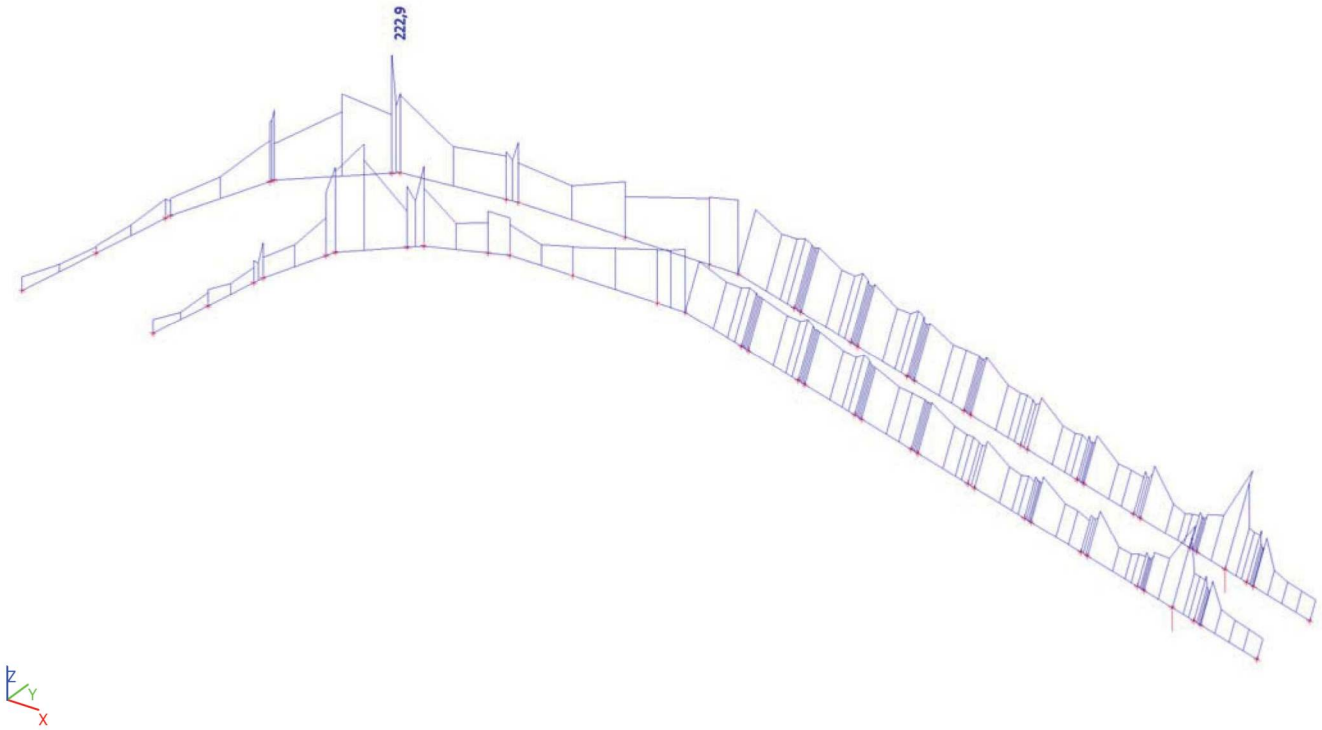


6.3.6. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_mid
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1331	0,000	5/72	**-222,9**		0,0	**222,9**	0,0
S931	0,000	5/44		107,4	0,0	107,4	**0,0**
S931	4,464	5/9	-147,8		0,0	147,8	0,0
S931	4,464	5/47		**174,4**	0,0	174,4	0,0
S931	1,325	5/44		104,2	**0,0**	104,2	0,0
S1331	0,032	5/72	-69,1		**61,0**	126,3	0,0
S1306	0,787	5/78	-9,2		4,1	**11,6**	0,0

6.3.7. Spanning; Von Mises



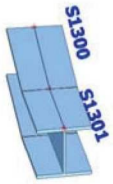
6.3.8. Vervormingen van staaf

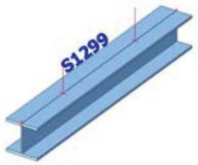
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Brug_mid

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1317	0,051	1/147	**-31,9**	-15,1	-6,7	1,9	-9,4	1,9	35,9
S1306	0,000	1/146	**51,7**	31,1	25,8	-4,4	12,3	-3,8	65,6
S1306	0,000	1/147	2,8	**-32,6**	6,4	9,7	0,5	2,5	33,3
S1306	0,000	1/146	-4,6	**52,3**	-12,0	-12,7	2,0	-2,4	53,8
S1306	0,000	1/147	-31,9	-18,1	**-21,7**	1,2	-9,5	1,8	42,6
S1309	0,000	1/146	47,3	30,3	**28,2**	-4,2	12,9	-3,8	62,9
S1319	0,944	1/167	-8,7	42,9	-15,8	**-15,4**	0,7	-3,7	46,6
S1313	0,250	1/147	7,4	-26,8	-4,9	**10,3**	1,6	1,8	28,2
S1306	0,787	1/147	-31,9	-16,6	-14,2	1,4	**-9,6**	1,8	38,6
S1316	0,099	1/146	47,3	26,1	13,1	-3,4	**12,9**	-3,7	55,6
S931	4,464	1/146	-10,8	10,7	-3,3	0,5	-2,7	**-8,1**	15,6
S944	4,464	1/147	5,3	-9,9	1,1	0,2	-0,5	**4,9**	11,3

6.4. Ligger grote paal

6.4.1. Rekenmodel

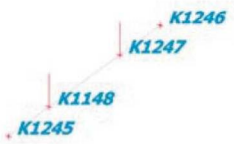






6.4.2. Rekenmodel







6.4.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Ligger grote paal - HEB300

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1301	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/7	**-46,12**	-95,05	161,71	-0,37	-72,54	37,87
S1300	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/9	**6,12**	68,10	-1,45	0,58	2,22	-45,16
S1301	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/9	-43,65	**-131,76**	150,05	-0,61	-67,23	53,09
S1301	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/47	0,33	**235,30**	47,05	**1,33**	-20,45	**-99,65**
S1300	Ligger grote paal - HEB300	0,694	5/7	6,05	47,05	**-10,80**	0,46	0,98	1,69
S1301	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/116	-37,84	80,16	**169,90**	0,62	-75,91	-35,13
S1300	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/47	-9,46	-120,82	100,95	**-0,92**	-69,47	**79,77**
S1300	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/115	-9,82	-71,20	129,48	-0,57	**-89,23**	46,36
S1300	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/7	6,05	47,05	-9,84	0,46	**8,13**	-30,94

6.4.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Ligger grote paal - HEB300
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1301	0,000	5/50	**-189,7**	13,0	**191,0**	0,0
S1300	0,694	5/115	**-0,9**	46,7	80,9	0,0
S1300	0,000	5/47	-181,8	**9,5**	182,5	**0,0**
S1301	0,220	5/116	-3,7	**60,8**	105,4	0,0
S1300	0,694	5/115	-0,9	46,7	**80,9**	0,0

6.4.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Ligger grote paal - HEB300

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1301	0,441	1/146	**-45,8**	24,1	3,2	-9,2	-9,5	**-4,8**	51,9
S1300	0,000	1/146	**47,3**	-23,4	-0,9	6,0	9,9	-4,0	52,8
S1300	0,694	1/167	45,8	**-25,9**	-7,7	**9,2**	9,8	-2,8	53,1
S1301	0,000	1/167	-44,3	**26,4**	-0,8	-6,7	-9,0	-3,8	51,6
S1300	0,694	1/146	47,3	-25,7	**-8,2**	8,5	**10,3**	-3,1	54,5
S1300	0,694	1/147	-29,5	16,1	**4,1**	-5,3	-7,2	1,3	33,8
S1301	0,441	1/167	-44,3	24,4	3,1	**-9,4**	-9,0	-4,6	50,7
S1301	0,000	1/146	-45,8	26,2	-0,9	-6,6	**-9,5**	-4,0	52,8
S1301	0,441	1/147	28,5	-15,9	-4,1	4,9	7,1	**2,2**	32,9

6.5. Ligger kleine palen

6.5.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Ligger kleine palen - HEB200

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,100	5/18	**-11,20**	-4,31	-126,24	-1,54	31,98	3,27
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,400	5/44	**38,08**	-2,17	9,09	-0,01	10,55	2,98
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,400	5/9	17,37	**-21,78**	-31,06	-0,16	19,50	8,39
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,400	5/47	24,62	**31,50**	38,96	0,21	-5,28	-11,06
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,500	5/14	-11,07	-2,51	**-132,50**	-0,88	-17,87	1,95
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,000	5/19	-9,51	3,60	**118,21**	0,79	-15,71	0,82
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,100	5/43	-2,79	-5,11	-90,90	**-1,55**	30,61	2,75
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,000	5/44	-9,26	4,95	109,26	**1,45**	-15,90	0,20
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,500	5/18	-11,20	-4,31	-126,53	-1,54	**-18,57**	1,55
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,100	5/16	-10,20	0,90	-127,66	-0,39	**35,56**	3,41
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,400	5/5	19,86	31,32	38,41	0,20	-4,49	**-11,95**
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,100	5/47	24,62	31,50	38,45	0,21	21,81	**10,98**

6.5.2. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Ligger kleine palen - HEB200
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1299	1,100	5/30	**-2,3**		101,4	175,7	0,0
S1299	0,400	5/7		80,7	3,9	81,0	0,0
S1299	0,000	5/44	-1,2		90,3	156,5	**0,0**
S1299	1,100	5/47		**96,3**	5,2	96,7	0,0
S1299	0,400	5/7		80,7	**3,9**	81,0	0,0
S1299	1,100	5/30	-2,3		**101,4**	175,7	0,0
S1299	0,750	3/113		3,0	28,8	**49,9**	0,0
S1299	1,100	5/30	-2,3		101,4	**175,7**	0,0

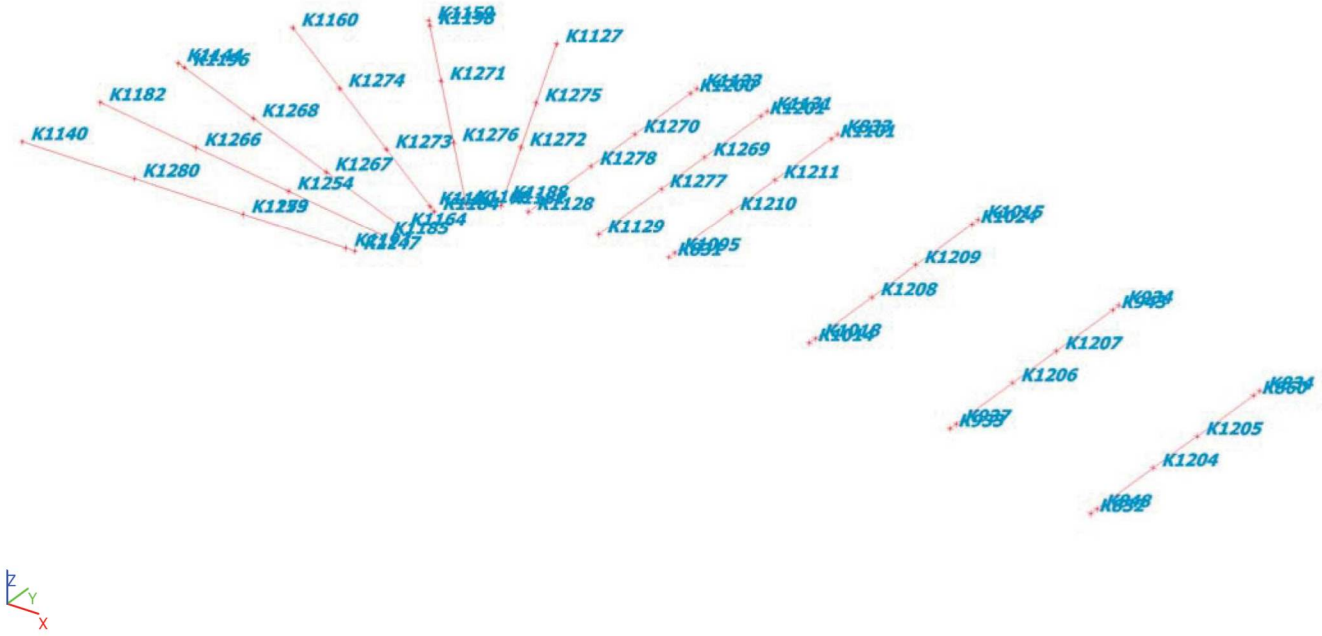
6.5.3. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Ligger kleine palen - HEB200

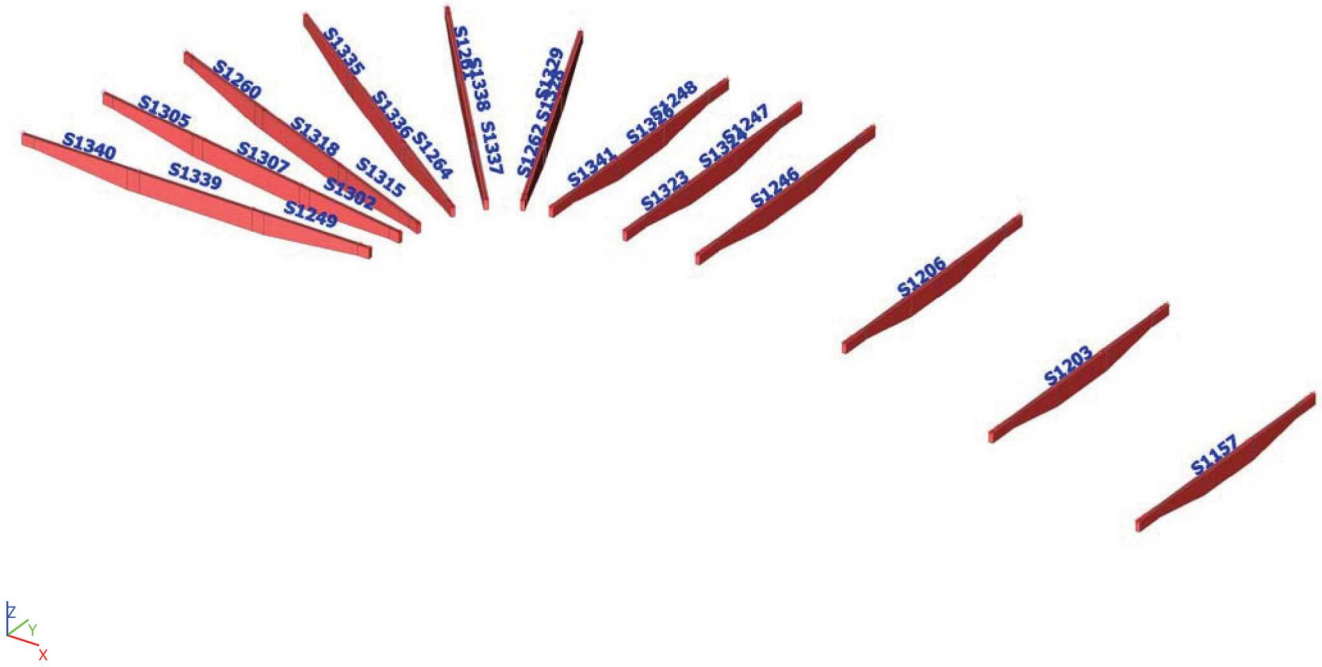
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1299	0,400	1/147	**-9,5**	-8,9	-1,4	-2,2	-1,1	4,6	13,1
S1299	1,100	1/168	**10,8**	-3,0	-1,6	-4,7	1,2	-5,4	11,3
S1299	0,000	1/148	-8,4	**-11,3**	-1,6	**3,4**	-0,4	1,6	14,1
S1299	0,000	1/145	9,0	**14,4**	**0,3**	-4,6	1,3	-4,9	17,0
S1299	1,100	1/169	9,9	-7,6	**-1,8**	-5,5	0,6	-3,3	12,6
S1299	1,100	1/170	9,3	0,3	-1,8	**-5,7**	0,6	-5,9	9,5
S1299	1,500	1/147	-9,5	-3,7	0,2	1,1	**-1,6**	4,6	10,2
S1299	0,000	1/171	10,7	1,6	0,2	-0,6	**1,8**	-5,2	10,9
S1299	0,750	1/146	10,2	7,8	-1,0	-3,8	1,6	**-8,3**	12,9
S1299	0,750	1/147	-9,5	-7,2	-0,9	-1,3	-1,4	**4,9**	12,0

6.6. Tussenribben

6.6.1. Rekenmodel



6.6.2. Rekenmodel



6.6.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Tussenribben - Rechthoek (200; 40)

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1157	Tussenribben - Rechthoek	1,000	5/43	**-156,08**	0,52	-0,96	0,22	-5,07	-0,31
S1246	Tussenribben - Rechthoek	2,030	5/56	**70,83**	2,95	-10,04	0,12	2,64	0,06
S1157	Tussenribben - Rechthoek	0,000	5/18	-2,69	**-56,96**	-22,49	3,90	0,72	2,35
S1203	Tussenribben - Rechthoek	2,600	5/15	7,32	**59,65**	24,09	-1,46	-8,12	-2,57
S1203	Tussenribben - Rechthoek	1,700	5/47	-87,01	2,17	**-39,75**	1,45	-16,72	0,67
S1203	Tussenribben - Rechthoek	1,000	5/9	-53,78	-1,45	**33,88**	-1,05	-15,99	0,52
S1157	Tussenribben - Rechthoek	2,600	5/7	-1,54	37,76	11,23	**-3,97**	-0,56	-2,38
S1157	Tussenribben - Rechthoek	0,000	5/47	-1,84	-44,53	-13,31	**4,92**	0,63	1,68
S1203	Tussenribben - Rechthoek	1,700	5/16	-64,93	2,14	-39,64	1,43	**-17,96**	0,73
S1338	Tussenribben - Rechthoek	1,126	5/76	1,91	3,25	16,71	0,57	**12,16**	2,04
S1157	Tussenribben - Rechthoek	0,100	5/18	-2,69	-56,96	-22,53	3,90	-1,53	**-3,34**
S1203	Tussenribben - Rechthoek	2,700	5/15	7,32	59,65	24,05	-1,46	-5,71	**3,40**

6.6.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Tussenribben - Rechthoek (200; 40)
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1157	0,100	5/18	**-117,3**		0,0	117,3	0,0
S1203	0,000	5/20		204,8	0,0	204,8	0,0
S1157	0,000	5/47	-63,4		124,6	225,0	**0,0**
S1203	2,600	5/15		**219,9**	0,0	219,9	0,0
S1305	0,095	5/100		62,6	**0,0**	62,6	0,0
S1157	0,100	5/47	-104,5		**124,6**	**239,8**	0,0
S1340	0,696	5/72	-10,6		0,0	**10,6**	0,0

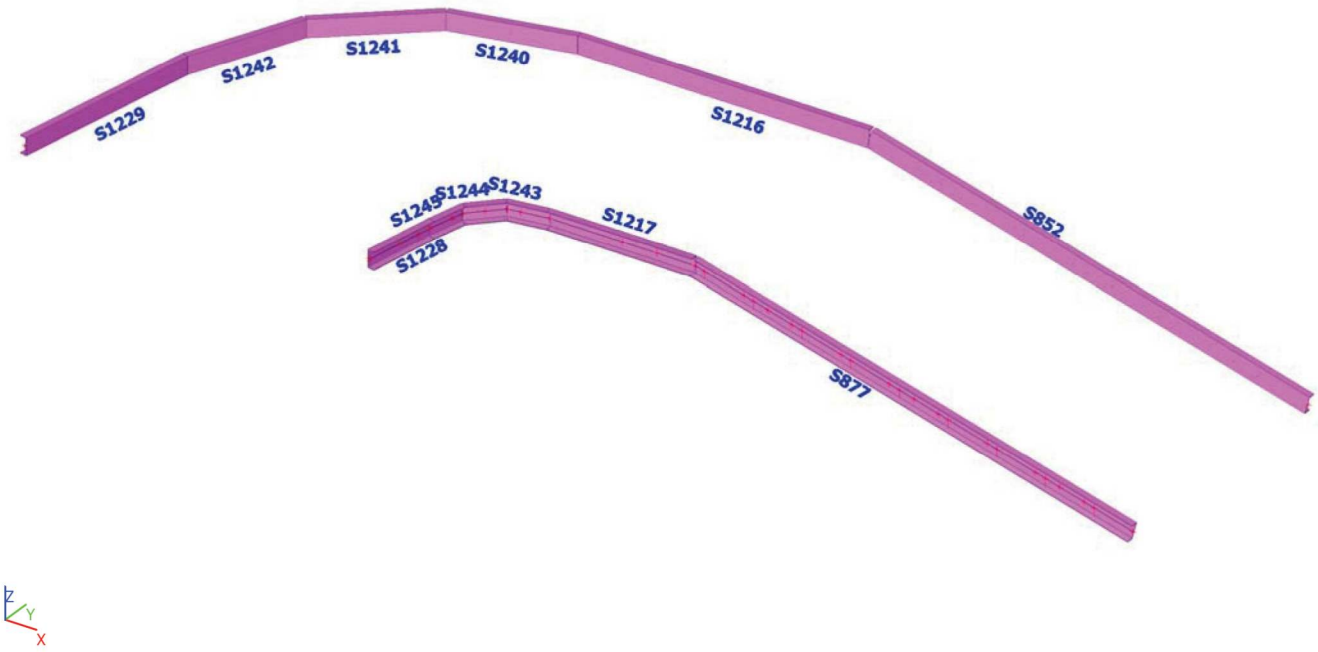
6.6.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Tussenribben - Rechthoek (200; 40)

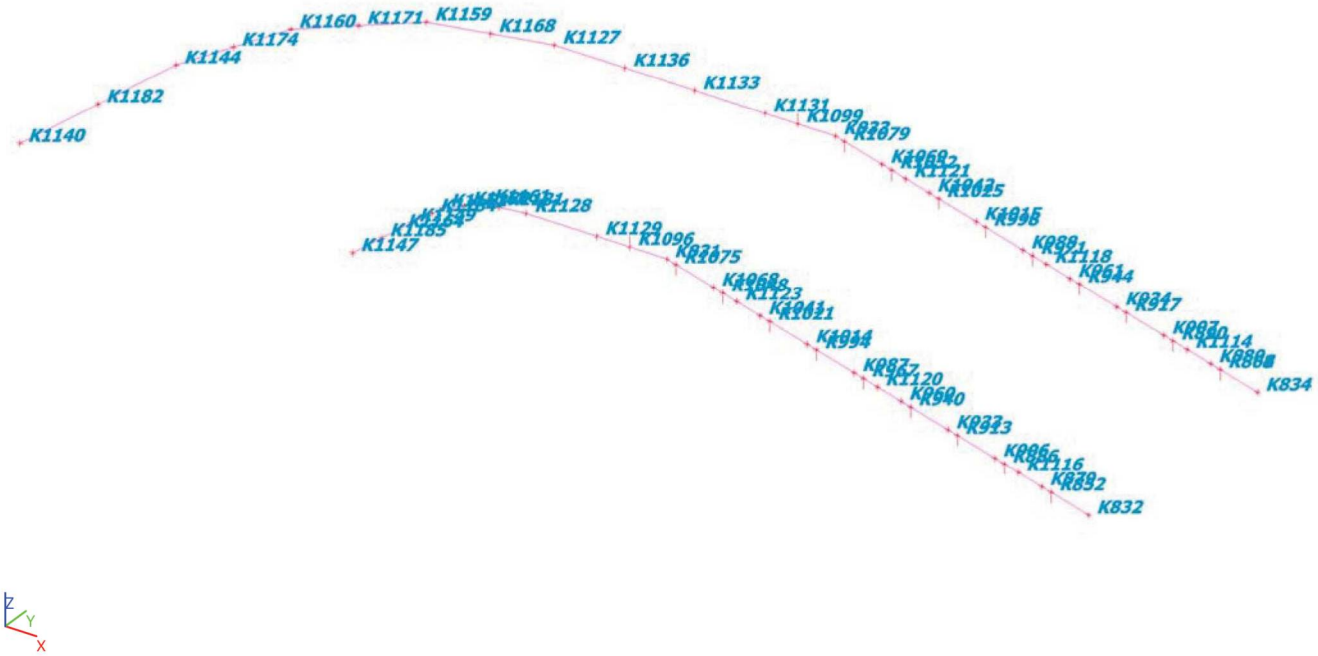
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1329	0,000	1/146	**-48,9**	15,3	-29,1	-7,9	-14,0	-3,9	59,0
S1262	0,000	1/146	**49,0**	-4,0	10,5	5,6	13,1	-4,0	50,2
S1339	1,162	1/146	21,9	**-56,9**	25,8	12,9	2,3	-3,8	66,2
S1340	0,000	1/146	-22,0	**62,2**	22,7	-12,6	-3,0	-3,8	69,8
S1248	0,000	1/167	-44,5	-5,0	**-31,5**	-0,6	**-16,4**	-3,5	54,7
S1249	0,000	1/146	22,0	-48,5	**30,3**	**14,6**	1,6	-3,8	61,3
S1307	1,145	1/146	-28,6	47,8	20,7	**-12,9**	-3,8	-3,8	59,4
S1326	0,700	1/167	43,7	8,7	-15,8	0,7	**15,4**	-3,7	47,3
S1157	2,650	1/146	5,5	-1,5	-0,1	-7,8	1,9	**-8,0**	5,7
S1157	0,370	1/147	-7,0	-11,3	-1,4	-2,9	-1,9	**4,6**	13,3

6.7. Zijliggers

6.7.1. Rekenmodel



6.7.2. Rekenmodel



6.7.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Zijliggers - UNP180

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S852	Zijliggers - UNP180	1,554	5/18	**-138,11**	-0,01	0,71	-0,05	9,96	-0,30
S877	Zijliggers - UNP180	0,000	5/63	**39,21**	-0,23	-0,25	-0,01	2,14	0,28
S1244	Zijliggers - UNP180	0,000	5/43	-25,14	**-7,88**	3,56	-0,05	-0,34	0,84
S1243	Zijliggers - UNP180	0,269	5/18	-21,86	**8,55**	2,11	0,19	-0,68	-0,41
S1243	Zijliggers - UNP180	0,269	5/7	-20,04	-3,29	**-19,46**	-0,03	-0,22	-0,44
S1243	Zijliggers - UNP180	0,000	5/34	-12,94	1,87	**16,02**	0,03	-5,40	-0,49
S1244	Zijliggers - UNP180	0,192	5/82	-1,12	-0,19	-5,65	**-0,16**	1,61	0,18
S1243	Zijliggers - UNP180	0,269	5/14	-16,18	7,00	5,51	**0,21**	-1,12	-0,41
S877	Zijliggers - UNP180	1,554	5/20	-102,24	-1,60	2,59	-0,05	**-10,71**	1,00
S852	Zijliggers - UNP180	1,554	5/30	-99,95	-1,81	-4,95	0,03	**12,52**	1,15
S877	Zijliggers - UNP180	4,661	5/43	-58,63	-2,89	6,45	0,04	0,48	**-2,43**
S852	Zijliggers - UNP180	3,107	5/18	-53,80	-2,97	-3,48	0,02	5,28	**2,03**

6.7.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Zijliggers - UNP180
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S852	1,554	5/15	**-175,1**		4,0	**175,3**	0,0
S852	4,454	5/15		62,3	9,4	64,4	0,0
S852	0,000	5/15	-96,5		5,4	97,0	**0,0**
S852	4,661	5/15		**99,0**	9,4	100,4	0,0
S1229	0,000	5/75	-9,8		**0,2**	9,8	0,0
S1243	0,269	5/14	-20,1		**35,7**	65,1	0,0
S1229	0,498	5/58	-5,1		0,2	**5,1**	0,0

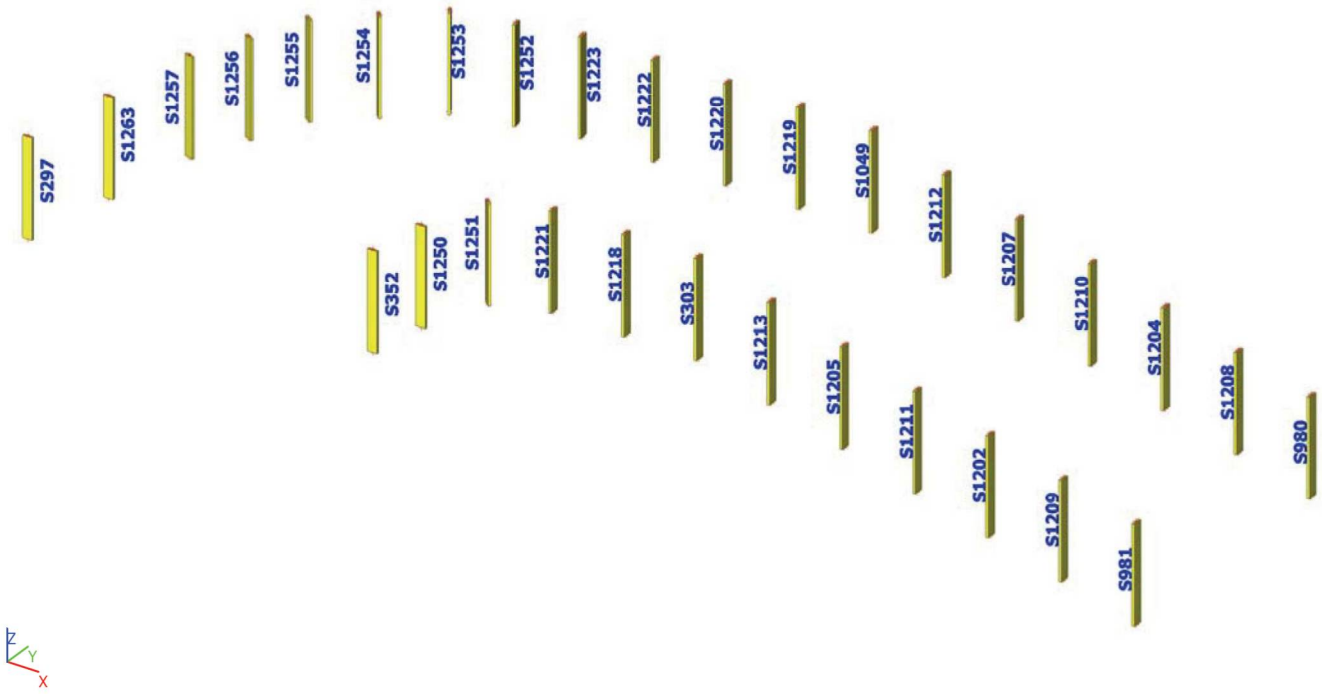
6.7.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Zijliggers - UNP180

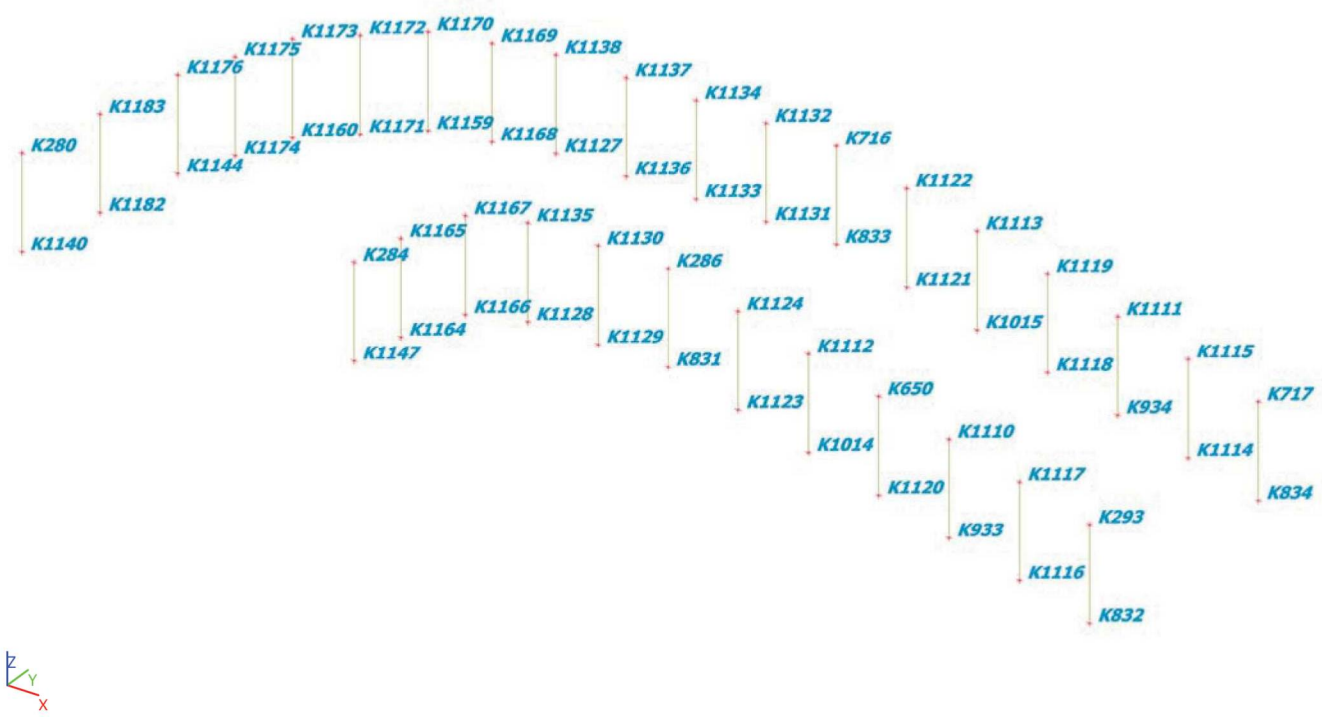
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1229	1,992	1/146	**-58,1**	32,6	-22,7	5,2	11,9	3,8	70,4
S1228	0,750	1/146	**45,0**	-27,0	-19,7	-3,0	-14,2	3,7	56,0
S1243	0,404	1/146	9,1	**-49,5**	10,7	12,8	-1,9	-4,0	51,5
S1240	1,211	1/146	-6,0	**56,4**	23,6	13,9	3,5	3,8	61,4
S852	0,000	1/167	3,0	39,8	**-30,6**	-13,9	-2,2	-6,9	50,3
S1216	1,125	1/167	5,0	43,9	**31,6**	16,1	0,0	3,7	54,3
S852	0,777	1/167	2,9	34,3	-28,3	**-15,8**	-3,9	-7,4	44,6
S1216	2,250	1/167	5,0	48,0	30,6	**18,9**	1,6	3,7	57,1
S1228	0,600	1/146	45,0	-27,6	-21,8	-3,1	**-14,2**	3,7	57,1
S1229	0,000	1/167	-57,0	23,4	-2,4	3,1	**12,4**	3,7	61,7
S852	3,107	1/146	1,5	17,1	-13,0	-6,1	-8,1	**-8,6**	21,6
S877	3,625	1/146	-18,3	-13,1	1,9	-2,4	-1,3	**7,8**	22,6

6.8. Balusters

6.8.1. Rekenmodel



6.8.2. Rekenmodel



6.8.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_leuning_V

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1263	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/172	**-5,37**	0,59	2,91	0,04	-2,91	-0,59
S1049	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	1,000	5/173	**0,64**	0,01	4,59	0,05	0,00	0,00
S1257	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/24	-3,14	**-0,64**	-3,90	0,10	3,90	**0,64**
S980	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/15	-1,84	**0,96**	3,13	0,00	-3,13	**-0,96**
S1205	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/82	-0,43	0,01	**-6,53**	0,02	**6,53**	-0,01
S1207	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/174	-0,38	-0,18	**6,50**	-0,01	**-6,50**	0,18
S1209	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/46	-4,14	0,70	-0,14	**-0,16**	0,14	-0,70
S1250	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/63	-0,55	-0,09	-0,51	**0,19**	0,51	0,09

6.8.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_leuning_V
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1204	0,000	5/15	**-232,1**		0,0	**232,1**	0,0
S980	1,000	5/35		0,0	9,6	16,6	0,0
S297	0,000	5/24	-125,8		0,0	125,8	**0,0**
S1253	0,000	5/50		**174,6**	0,0	174,6	0,0
S980	0,000	5/15	-168,4		**0,0**	168,4	0,0
S352	1,000	5/24	0,0		**11,1**	19,2	0,0
S1213	1,000	5/68	-1,3		2,5	**4,5**	0,0

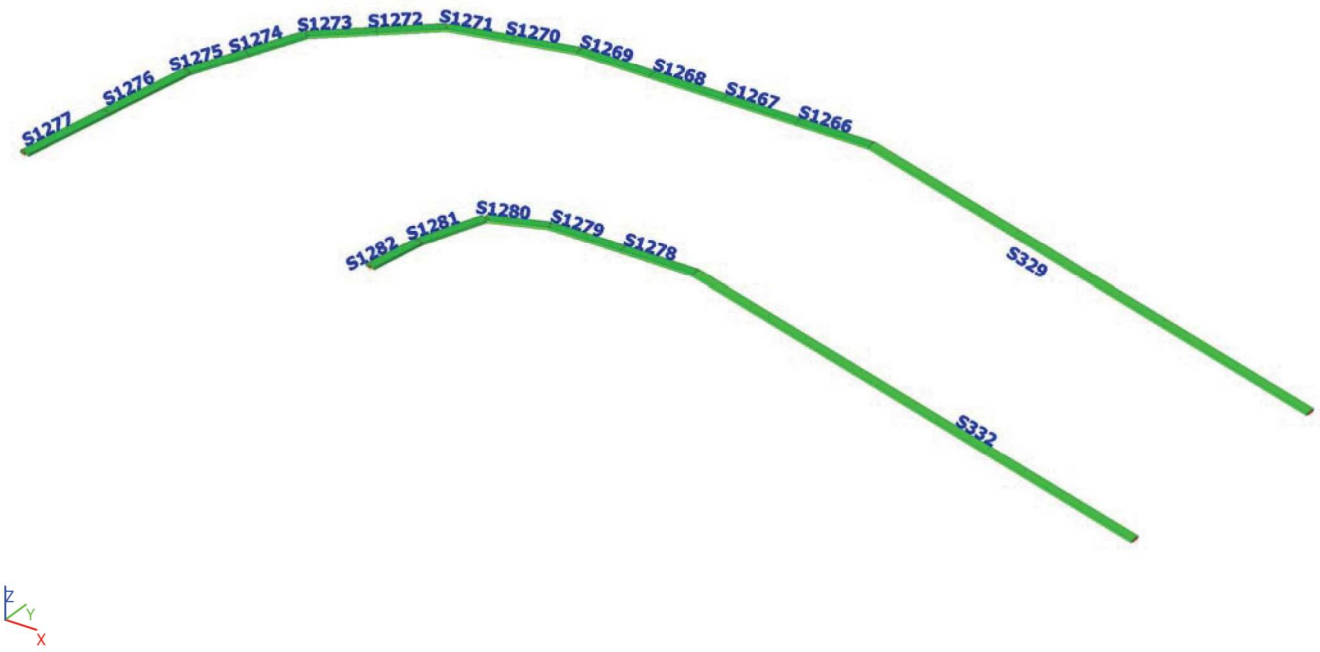
6.8.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Brug_leuning_V

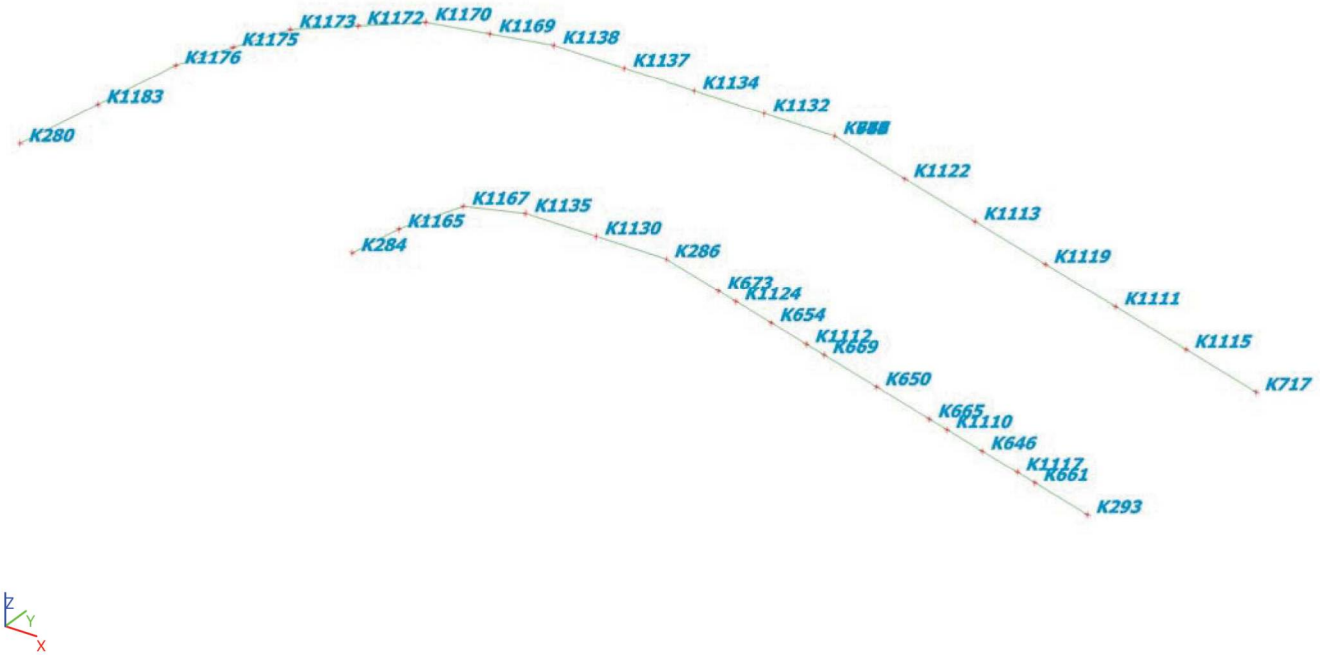
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1220	1,000	1/167	**-31,5**	8,2	-63,9	-4,3	**19,8**	5,0	71,7
S352	0,000	1/146	**30,3**	-49,4	-21,7	-3,8	1,5	-14,6	61,9
S297	1,000	1/146	22,7	**-79,2**	-26,0	-3,3	4,9	-18,0	86,4
S1257	1,000	1/146	-0,8	**66,9**	43,5	-4,7	-10,2	**15,3**	79,8
S1222	1,000	1/146	-30,3	9,7	**-67,6**	-3,5	18,8	6,1	74,7
S1252	1,000	1/146	-26,2	2,5	**71,7**	-2,2	-17,4	-2,4	76,4
S980	1,000	1/146	-0,2	1,8	-9,5	**-8,5**	4,8	0,6	9,6
S981	1,000	1/147	-2,2	-14,2	11,3	**5,3**	-5,1	-4,7	18,3
S1223	1,000	1/167	-29,2	-2,1	69,5	-2,3	**-19,6**	-4,0	75,4
S1263	1,000	1/146	10,9	-78,5	-22,4	-4,1	5,3	**-18,1**	82,4

6.9. Handregels

6.9.1. Rekenmodel



6.9.2. Rekenmodel



6.9.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_leuning_H

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S329	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,777	5/15	**-4,73**	-1,57	0,08	0,09	0,94	-0,11
S1272	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/24	**3,14**	0,88	-2,82	0,01	1,43	-0,02
S1276	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,996	5/172	0,19	**-2,52**	1,38	0,00	-0,47	-0,49
S1277	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/175	-0,05	**2,63**	-1,72	0,00	-0,27	-0,49
S1268	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/55	-2,47	1,56	**-3,56**	-0,03	0,12	-0,14
S1271	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,605	5/72	0,51	-0,86	**3,82**	0,01	1,45	0,00
S1278	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/176	-0,34	0,11	0,08	**-0,10**	0,36	0,01
S1278	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/42	-1,97	1,63	0,95	**0,19**	-0,86	-0,21
S1280	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/44	-2,43	1,49	2,63	0,09	**-1,70**	-0,18
S1271	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,605	5/11	2,30	-0,91	3,50	0,02	**1,54**	-0,02
S1276	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,996	5/175	-0,24	-2,50	1,46	0,00	-0,27	**-0,49**
S1277	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,498	5/177	0,16	0,49	0,11	0,00	-0,09	**0,29**

6.9.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_leuning_H
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1280	0,000	5/43	**-61,0**		0,0	61,0	0,0
S329	0,000	5/27		31,6	0,0	31,6	**0,0**
S329	0,388	5/28	-36,9		0,0	36,9	0,0
S1276	0,996	5/24		**61,3**	0,0	61,3	0,0
S1277	0,000	5/24		59,9	**0,0**	59,9	0,0
S329	4,661	5/35		0,1	**3,9**	6,8	0,0
S1277	0,996	5/24		0,1	1,5	**2,6**	0,0
S1276	0,996	5/24		61,3	0,0	**61,3**	0,0

6.9.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Brug_leuning_H

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1277	0,996	1/146	**-73,3**	22,7	39,6	-1,0	-3,3	**14,4**	86,4
S1277	0,996	1/147	**44,3**	-22,3	-19,7	-3,3	1,3	-9,6	53,3
S1267	0,375	1/167	8,2	**-31,7**	62,3	13,7	-4,4	0,0	70,4
S1282	0,600	1/146	-59,8	**30,3**	33,6	4,1	-5,2	14,3	75,0
S329	0,000	1/146	-1,6	-31,1	**-58,0**	-12,1	-7,6	2,2	65,9
S1271	0,605	1/146	-6,6	-23,6	**72,8**	9,9	-2,6	4,5	76,8
S329	4,661	1/167	0,0	-0,1	-9,6	**-17,5**	-13,4	10,2	9,6
S1278	0,000	1/167	14,4	8,8	54,2	**19,5**	-4,0	1,2	56,8
S329	4,661	1/146	-1,6	-0,6	-9,5	-17,2	**-13,5**	9,9	9,6
S332	0,000	1/147	-14,3	1,6	-11,3	-14,9	**9,5**	-6,3	18,3
S1276	0,000	1/178	38,0	-6,5	-11,6	-5,3	0,3	**-10,9**	40,2

1. Inhoudsopgave

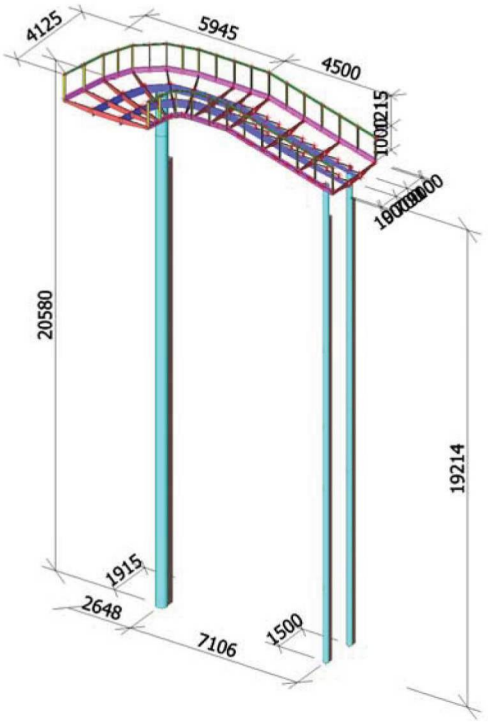
1. Inhoudsopgave 1
2. Project 1
3. Constructie 2
3.1. Rekenmodel / Staalgegevens 2
3.2. Analytisch rekenmodel 2
3.3. Staven 3
3.4. Knoopondersteuningen 5
3.5. Lagen 5
3.6. Doorsneden 5
3.7. Materialen 13
3.8. Beddingen 14
4. Belastinggevallen 15
4.1. BG8 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 15
4.2. BG9 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 15
4.3. BG10 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 16
4.4. BG11 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 16
4.5. BG12 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 17
4.6. BG15 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 17
4.7. BG16 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 18
4.8. BG17 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 18
4.9. BG18 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 19
4.10. BG20 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 19
4.11. BG22 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 20
4.12. BG23 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 20
4.13. BG24 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 21
4.14. BG25 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 21
4.15. BG26 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 22
4.16. BG27 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 22
4.17. BG34 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 23
4.18. BG35 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens 23
4.19. Belastingsgevallen 24
4.20. Combinaties 24
4.21. Belastinggroepen 25
5. Draagvermogen 26
6. Toetsing per onderdeel 26
6.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole 26
6.2. Palen 27
6.3. Hoofdribben 41
6.4. Ligger grote paal 45
6.5. Ligger kleine palen 47
6.6. Tussenribben 48
6.7. Zijliggers 50
6.8. Balusters 52
6.9. Handregels 54

2. Project

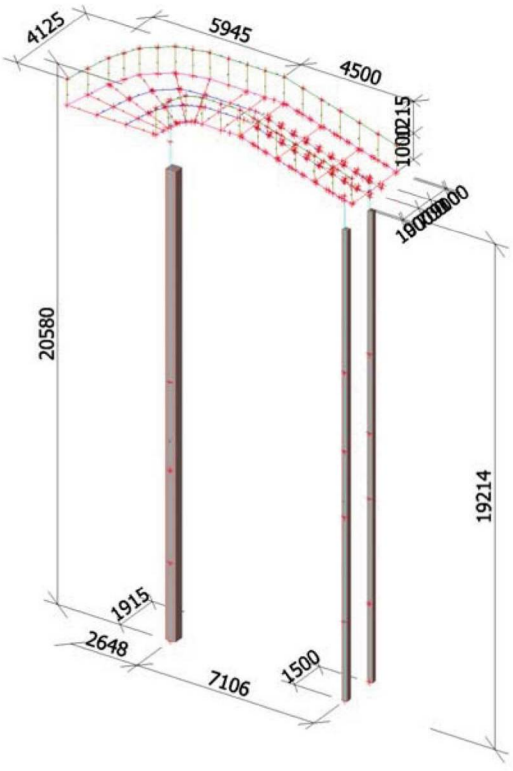
Licentienaam	Onbekend
Project	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht
Onderdeel	Toegangsbrug
Omschrijving	DO Berekeningsrapport
Auteur	Tomas Weeda
Datum	28. 12. 2018
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	391
Aantal staven :	143
Aantal platen :	30
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	12
Aantal belastingsgevallen :	17
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

3. Constructie

3.1. Rekenmodel / Staalgegevens



3.2. Analytisch rekenmodel



3.3. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S297	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1140	K280	Balk (80)
S303	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K831	K286	Balk (80)
S329	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	4,661	K716	K717	Balk (80)
S332	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	4,661	K293	K286	Balk (80)
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	S 355	1,580	K197	K777	Balk (80)
S352	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1147	K284	Balk (80)
S852	Zijliggers - UNP180	S 355	4,661	K833	K834	Balk (80)
S877	Zijliggers - UNP180	S 355	4,661	K831	K832	Balk (80)
S931	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	5,240	K1092	K843	Balk (80)
S944	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	5,240	K1093	K844	Balk (80)
S955	vervallen5 - IPE200	S 355	1,800	K633	K634	Balk (80)
S956	vervallen4 - HEA200	S 355	1,700	K634	K635	Balk (80)
S957	vervallen5 - IPE200	S 355	0,030	K636	K1237	Balk (80)
S958	vervallen5 - IPE200	S 355	3,590	K635	K638	Balk (80)
S959	vervallen4 - HEA200	S 355	4,428	K635	K1241	Balk (80)
S961	vervallen4 - HEA200	S 355	0,325	K636	K1244	Balk (80)
S964	vervallen8 - HEA240	S 355	1,700	K637	K634	Balk (80)
S965	vervallen5 - IPE200	S 355	1,700	K637	K641	Balk (80)
S966	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K637	K642	Balk (80)
S980	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K834	K717	Balk (80)
S981	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K832	K293	Balk (80)
S1049	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K833	K716	Balk (80)
S1157	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	2,700	K832	K834	Balk (80)
S1202	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K933	K1110	Balk (80)
S1203	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	2,700	K933	K934	Balk (80)
S1204	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K934	K1111	Balk (80)
S1205	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1014	K1112	Balk (80)
S1206	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	2,700	K1014	K1015	Balk (80)
S1207	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1015	K1113	Balk (80)
S1208	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1114	K1115	Balk (80)
S1209	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1116	K1117	Balk (80)
S1210	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1118	K1119	Balk (80)
S1211	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1120	K650	Balk (80)
S1212	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1121	K1122	Balk (80)
S1213	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1123	K1124	Balk (80)
S1216	Zijliggers - UNP180	S 355	3,000	K833	K1127	Balk (80)
S1217	Zijliggers - UNP180	S 355	1,500	K831	K1128	Balk (80)
S1218	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1129	K1130	Balk (80)
S1219	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1131	K1132	Balk (80)
S1220	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1133	K1134	Balk (80)
S1221	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1128	K1135	Balk (80)
S1222	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1136	K1137	Balk (80)
S1223	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1127	K1138	Balk (80)
S1229	Zijliggers - UNP180	S 355	1,992	K1144	K1140	Balk (80)
S1228	Zijliggers - UNP180	S 355	0,750	K1147	K1149	Balk (80)
S1240	Zijliggers - UNP180	S 355	1,211	K1127	K1159	Balk (80)
S1241	Zijliggers - UNP180	S 355	1,211	K1159	K1160	Balk (80)
S1242	Zijliggers - UNP180	S 355	1,211	K1160	K1144	Balk (80)
S1243	Zijliggers - UNP180	S 355	0,403	K1128	K1161	Balk (80)
S1244	Zijliggers - UNP180	S 355	0,385	K1161	K1162	Balk (80)
S1245	Zijliggers - UNP180	S 355	0,388	K1163	K1149	Balk (80)
S1246	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	2,700	K831	K833	Balk (80)
S1247	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,000	K1131	K1269	Balk (80)
S1248	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,000	K1133	K1270	Balk (80)
S1249	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,200	K1147	K1279	Balk (80)
S1250	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1164	K1165	Balk (80)
S1251	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1166	K1167	Balk (80)
S1252	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1168	K1169	Balk (80)
S1253	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1159	K1170	Balk (80)
S1254	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1171	K1172	Balk (80)
S1255	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1160	K1173	Balk (80)
S1256	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1174	K1175	Balk (80)
S1257	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1144	K1176	Balk (80)
S1261	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,123	K1159	K1271	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1262	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,077	K1181	K1272	Balk (80)
S1263	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	1,000	K1182	K1183	Balk (80)
S1260	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,212	K1144	K1268	Balk (80)
S1264	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,209	K1184	K1273	Balk (80)
S1266	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K716	K1132	Balk (80)
S1267	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K1132	K1134	Balk (80)
S1268	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K1134	K1137	Balk (80)
S1269	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K1137	K1138	Balk (80)
S1270	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1138	K1169	Balk (80)
S1271	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1169	K1170	Balk (80)
S1272	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1170	K1172	Balk (80)
S1273	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1172	K1173	Balk (80)
S1274	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1173	K1175	Balk (80)
S1275	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,605	K1175	K1176	Balk (80)
S1276	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,996	K1176	K1183	Balk (80)
S1277	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,996	K1183	K280	Balk (80)
S1278	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K286	K1130	Balk (80)
S1279	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,750	K1130	K1135	Balk (80)
S1280	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,570	K1135	K1167	Balk (80)
S1281	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,707	K1167	K1165	Balk (80)
S1282	Leuning (hori + vert) - Rechthoek (100; 25)	S 355	0,600	K1165	K284	Balk (80)
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	S 355	19,000	K1	K197	Balk (80)
S1286	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K1235	K674	Balk (80)
S1287	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	19,000	K1236	K676	Balk (80)
S1288	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	0,214	K1246	K674	Balk (80)
S1289	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	0,214	K1245	K676	Balk (80)
S1290	vervallen5 - IPE200	S 355	1,770	K1237	K637	Balk (80)
S1291	vervallen4 - HEA200	S 355	0,629	K1238	K1239	Balk (80)
S1292	vervallen4 - HEA200	S 355	0,628	K1240	K1239	Balk (80)
S1293	vervallen4 - HEA200	S 355	0,382	K1240	K1241	Balk (80)
S1294	vervallen4 - HEA200	S 355	0,250	K1241	K1242	Balk (80)
S1295	vervallen4 - HEA200	S 355	0,628	K1242	K1243	Balk (80)
S1296	vervallen4 - HEA200	S 355	0,304	K1243	K1244	Balk (80)
S1297	vervallen4 - HEA200	S 355	1,716	K1238	K638	Balk (80)
S1298	vervallen4 - HEA200	S 355	2,542	K637	K638	Balk (80)
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	S 355	1,500	K1245	K1246	Balk (80)
S1300	Ligger grote paal - HEB300	S 355	0,694	K777	K1252	Balk (80)
S1301	Ligger grote paal - HEB300	S 355	0,441	K777	K1253	Balk (80)
S1302	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,180	K1185	K1254	Balk (80)
S1305	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,182	K1182	K1266	Balk (80)
S1306	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,787	K1151	K1266	Balk (80)
S1307	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,145	K1266	K1254	Balk (80)
S1308	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,736	K1266	K1268	Balk (80)
S1304	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,893	K1152	K1274	Balk (80)
S1305	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,871	K1155	K1271	Balk (80)
S1306	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,879	K1156	K1275	Balk (80)
S1307	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,250	K1269	K1093	Balk (80)
S1309	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,584	K1153	K1254	Balk (80)
S1310	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,577	K1154	K1273	Balk (80)
S1311	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,532	K1157	K1276	Balk (80)
S1312	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,483	K1158	K1272	Balk (80)
S1313	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,250	K1277	K1092	Balk (80)
S1314	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,484	K1254	K1267	Balk (80)
S1315	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,207	K1164	K1267	Balk (80)
S1316	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,099	K1267	K1154	Balk (80)
S1317	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,051	K1268	K1152	Balk (80)
S1318	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,174	K1268	K1267	Balk (80)
S1319	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,944	K1146	K1270	Balk (80)
S1320	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,750	K1270	K1269	Balk (80)
S1321	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,556	K1145	K1278	Balk (80)
S1322	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,750	K1278	K1277	Balk (80)
S1323	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,000	K1129	K1277	Balk (80)
S1324	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	0,700	K1277	K1269	Balk (80)
S1326	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	0,700	K1278	K1270	Balk (80)
S1327	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,163	K1272	K1145	Balk (80)
S1328	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	0,821	K1272	K1275	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1329	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,109	K1127	K1275	Balk (80)
S1330	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,101	K1275	K1146	Balk (80)
S1331	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,064	K1271	K1156	Balk (80)
S1332	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,128	K1276	K1158	Balk (80)
S1333	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,082	K1273	K1157	Balk (80)
S1334	Hoofdribben - Rechthoek (300; 30)	S 355	0,041	K1274	K1155	Balk (80)
S1335	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,191	K1160	K1274	Balk (80)
S1336	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,192	K1274	K1273	Balk (80)
S1337	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,136	K1166	K1276	Balk (80)
S1338	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,126	K1276	K1271	Balk (80)
S1339	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,162	K1279	K1280	Balk (80)
S1340	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,200	K1140	K1280	Balk (80)
S1341	Tussenribben - Rechthoek (200; 40)	S 355	1,000	K1128	K1278	Balk (80)

3.4. Knoopondersteuningen

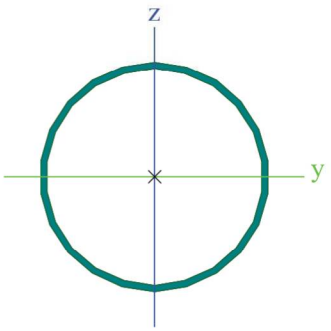
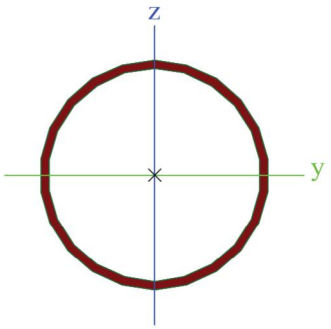
Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn37	K1	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	K1235	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn39	K1236	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

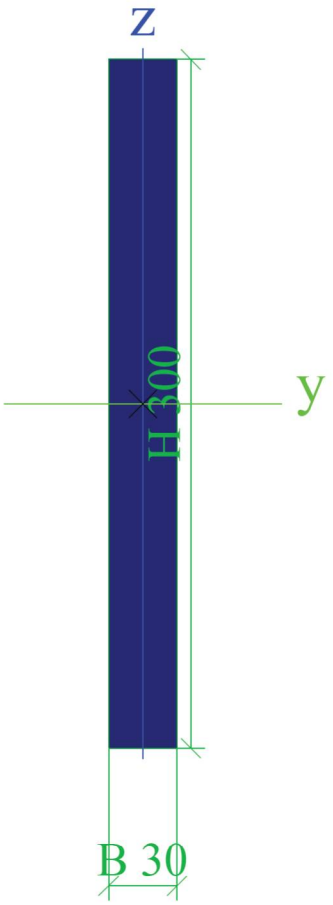
3.5. Lagen

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Maatvoering	✗	
Palen	✗	
Brug_mid	✗	
Brug_zijliggers	✗	
Treden hulp	✗	
Brug_leuning_V	✗	
Brug_leuning_H	✗	
Brug_rib_groot	✗	
Steiger	✗	
Hulplijnen	✓	
Betontreden	✗	
Maatvoering 2	✓	
Paalkopliggers	✗	

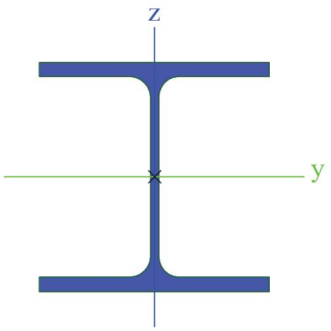
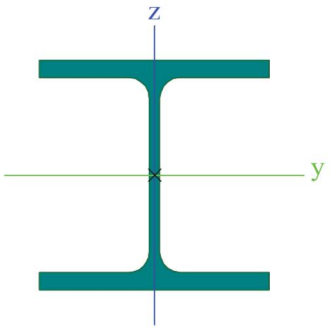
3.6. Doorsneden

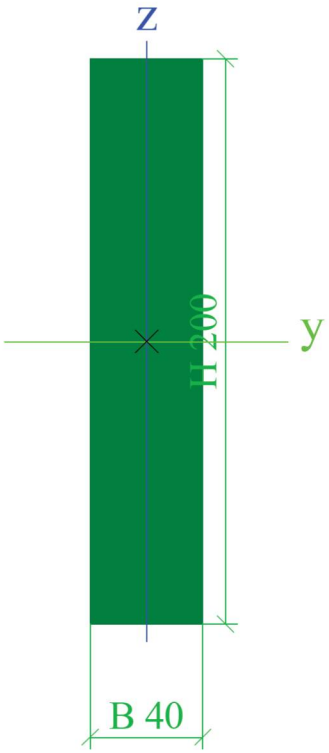
Grote paal		
Type	CFCHS457X12.5	
Vormnorm	3 - Cirkelvormige holle doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	koudgevormd	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	1,7455e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,1113e-02	1,1113e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,4360e+00	2,7927e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	229	229
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	4,3145e-04	4,3145e-04
i_y [mm], i_z [mm]	157	157
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,8882e-03	1,8882e-03
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	2,4704e-03	2,4704e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	8,77e+05	8,77e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	8,77e+05	8,77e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	8,6290e-04	3,6188e-38
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
Kleine palen		
Type	CFCHS219.1X8	
Vormnorm	3 - Cirkelvormige holle doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	koudgevormd	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	5,3060e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	3,3776e-03	3,3776e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,8800e-01	1,3263e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	110	110
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	2,9596e-05	2,9596e-05
i_y [mm], i_z [mm]	75	75
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,7016e-04	2,7016e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	3,5668e-04	3,5668e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,27e+05	1,27e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,27e+05	1,27e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	5,9193e-05	1,0795e-39
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		
Hoofdribben		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	300; 30	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m^2]	9,0000e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	7,5001e-03	7,5000e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,6000e-01	6,6000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	15	150
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	6,7500e-05	6,7500e-07
i_y [mm], i_z [mm]	87	9
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	4,5000e-04	4,5000e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	6,7500e-04	6,7500e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,40e+05	2,40e+05

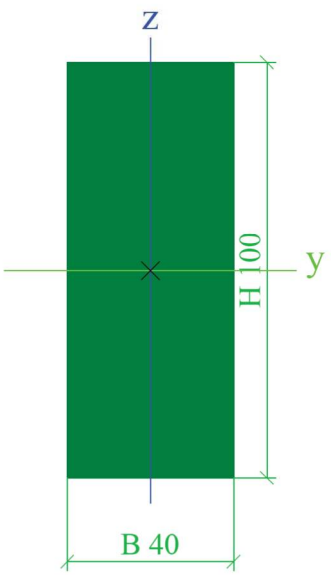
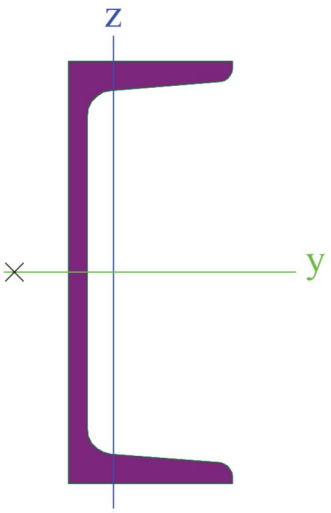
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	2,40e+04	2,40e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	2,5136e-06	4,6460e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

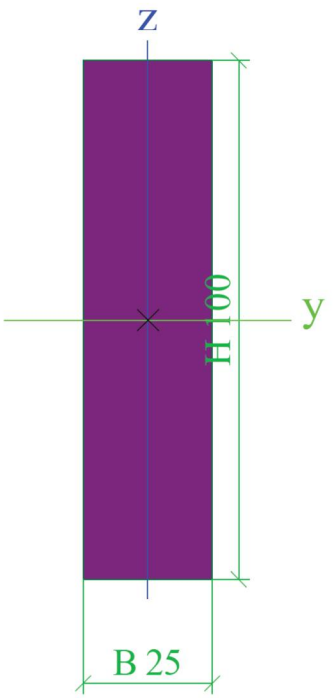
Ligger grote paal		
Type	HEB300	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur	■	
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m²]	1,4910e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	1,0963e-02	3,5436e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,7300e+00	1,7314e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	150	150
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	2,5170e-04	8,5630e-05
i_y [mm], i_z [mm]	130	76
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	1,6780e-03	5,7090e-04
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	1,8690e-03	8,7010e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	6,64e+05	6,64e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	3,09e+05	3,09e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,8500e-06	1,6878e-06
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
Ligger kleine palen		
Type	HEB200	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m^2]	7,8080e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	5,7750e-03	1,9112e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,1500e+00	1,1510e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	5,6960e-05	2,0030e-05
i_y [mm], i_z [mm]	85	51
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	5,6960e-04	2,0030e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	6,4250e-04	3,0580e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,28e+05	2,28e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,09e+05	1,09e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	5,9280e-07	1,7112e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		
Tussenribben		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	200; 40	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m^2]	8,0000e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	6,6667e-03	6,6667e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	4,8000e-01	4,8000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	20	100
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	2,6667e-05	1,0667e-06
i_y [mm], i_z [mm]	58	12
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,6667e-04	5,3333e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	4,0000e-04	8,0000e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,42e+05	1,42e+05

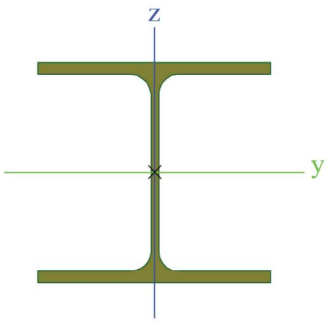
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	2,84e+04	2,84e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	3,7161e-06	2,9386e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

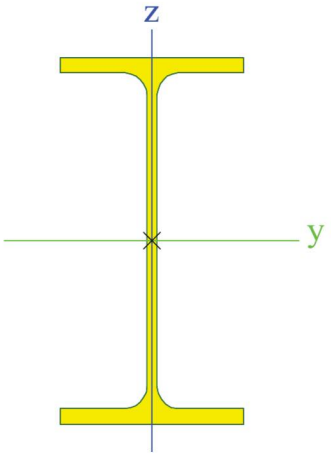
Tussenribben (dun)		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	100; 40	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur	■	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	4,0000e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	3,3333e-03	3,3333e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	2,8000e-01	2,8000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	20	50
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	3,3333e-06	5,3333e-07
i_y [mm], i_z [mm]	29	12
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	6,6667e-05	2,6667e-05
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	1,0000e-04	4,0000e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	3,55e+04	3,55e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,42e+04	1,42e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,5927e-06	2,2999e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
Zijliggers		
Type	UNP180	
Vormnorm	5 - Kanaaldoorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	2,8000e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,4920e-03	1,4353e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	6,1100e-01	6,0268e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	19	90
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	1,3500e-05	1,1400e-06
i_y [mm], i_z [mm]	69	20
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,5000e-04	2,2400e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	1,7920e-04	4,2900e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	6,36e+04	6,36e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,53e+04	1,53e+04
d_y [mm], d_z [mm]	-42	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	9,5200e-08	6,4377e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	194
Afbeelding		

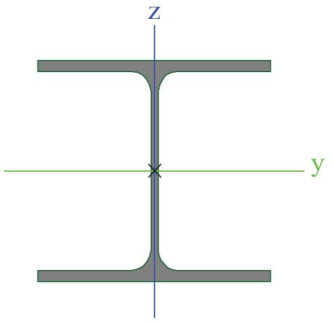
Leuning (hori + vert)		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	100; 25	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	2,5000e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	2,0833e-03	2,0833e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	2,5000e-01	2,5000e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	13	50
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	2,0833e-06	1,3021e-07
i_y [mm], i_z [mm]	29	7
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,1667e-05	1,0417e-05
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	6,2500e-05	1,5625e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,22e+04	2,22e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	5,55e+03	5,55e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	4,3758e-07	8,2301e-11
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

vervallen4		
Type	HEA200	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m²]	5,3800e-03	
A_y [m²], A_z [m²]	3,8781e-03	1,3287e-03
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,1400e+00	1,1360e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	100	95
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	3,6900e-05	1,3400e-05
i_y [mm], i_z [mm]	83	50
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	3,8900e-04	1,3400e-04

$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	4,2917e-04	2,0375e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,53e+05	1,53e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	7,24e+04	7,24e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	2,1000e-07	1,0800e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

vervallen5		
Type	IPE200	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		
Knik y-y, Knik z-z	a	b
A [m^2]	2,8500e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,7729e-03	1,1448e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	7,6810e-01	7,6810e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	50	100
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	1,9430e-05	1,4200e-06
i_y [mm], i_z [mm]	83	22
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	1,9400e-04	2,8500e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	2,2100e-04	4,4600e-05
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	7,84e+04	7,84e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,58e+04	1,58e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	6,9800e-08	1,3000e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

vervallen8		
Type	HEA240	
Vormnorm	1 - I-doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Kleur		

Knik y-y, Knik z-z	b	c
A [m^2]	7,6800e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	5,5540e-03	1,8522e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,3700e+00	1,3688e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	120	115
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	7,7600e-05	2,7700e-05
i_y [mm], i_z [mm]	101	60
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	6,7500e-04	2,3100e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	7,4583e-04	3,5167e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	2,65e+05	2,65e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	1,25e+05	1,25e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	4,1600e-07	3,2849e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Verklaring van symbolen	
Vormnorm	d - Diameter w - Dikte
A	Gebied
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{Y.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ.LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as

Verklaring van symbolen	
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
d_z	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
I_t	Torsie constante
I_w	Welvings constante
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.7. Materialen

Staal EC3

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

Beton EC2

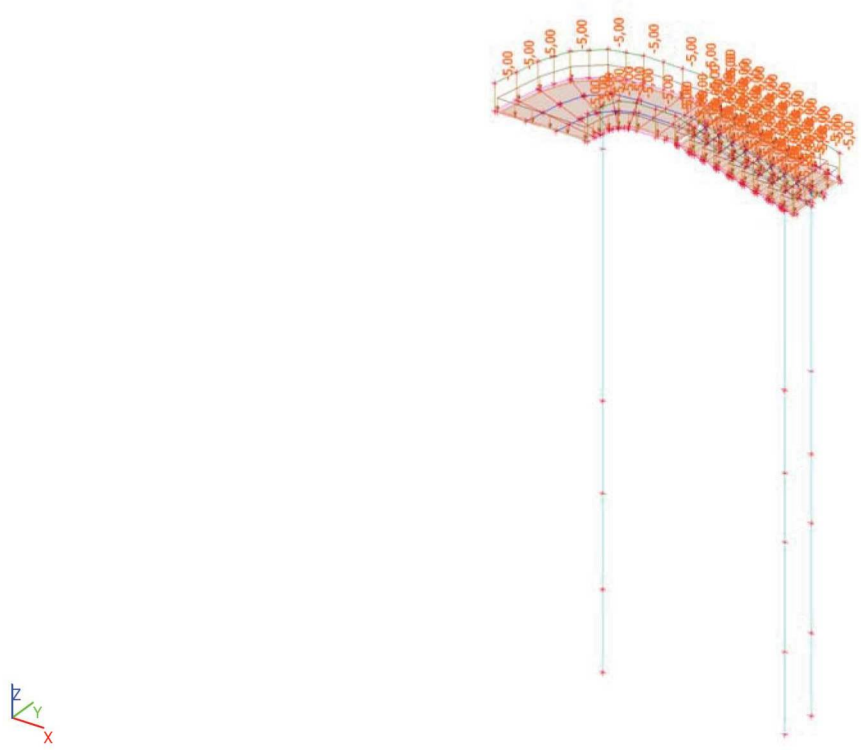
Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37	Beton	2500,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

3.8. Beddingen

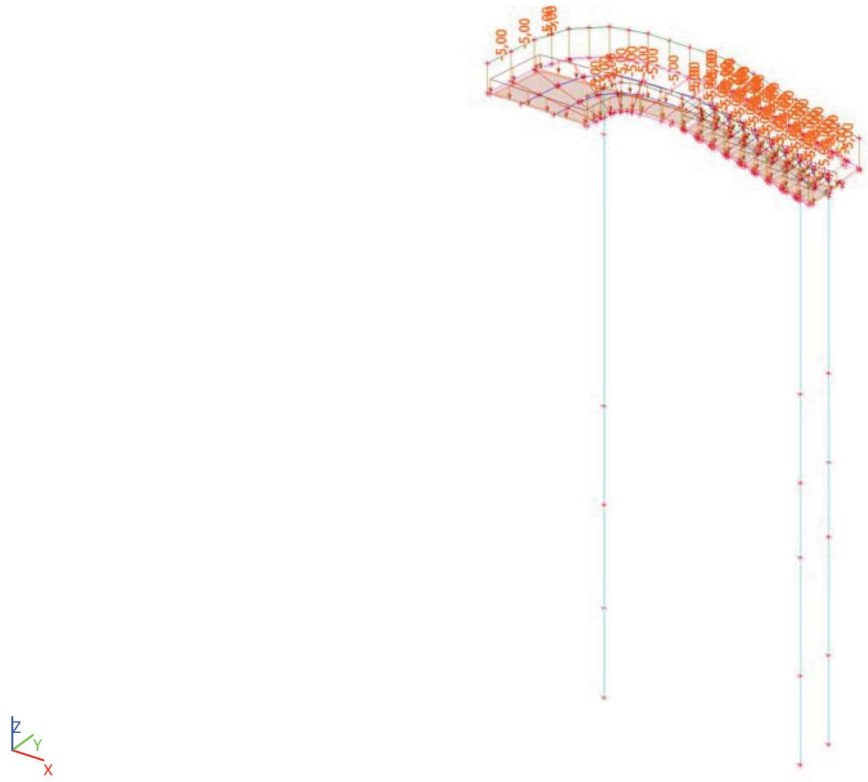
Naam	Beschrijving	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
-1.1 tot -4.7	Veen/klei/veen	0,0000e+00	Verend	2,0390e+00	3,0590e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-4.7 tot -7.3	oude zeeklei/wadafz kleiig	0,0000e+00	Verend	4,0790e+00	6,1190e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-7.3 tot -9.8	wadafz. zandig	0,0000e+00	Verend	5,4794e+01	8,2192e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
-9.8 tot -12.2	hydrobia klei	0,0000e+00	Verend	5,0990e+00	7,6480e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-12.2 tot -12.5	basisveen	0,0000e+00	Verend	3,0590e+00	4,5890e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
-12.5 tot -14.1	1e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,1324e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
-14.1 tot -15.8	Allerod	0,0000e+00	Verend	5,4794e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
-15.8 tot -26.0	2e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,1324e+01	1,3699e+02	0,0000e+00	0,0000e+00
a -1.1 tot -5.0	Veen/klei/veen	0,0000e+00	Verend	1,1000e+00	1,6500e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -5.0 tot -7.7	oude zeeklei/wadafz kleiig	0,0000e+00	Verend	2,2000e+00	3,3000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -7.7 tot -9.8	wadafz. zandig	0,0000e+00	Verend	1,9705e+01	2,9557e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -9.8 tot -11.5	hydrobia klei	0,0000e+00	Verend	2,7500e+00	4,1260e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -11.5 tot -11.8	basisveen	0,0000e+00	Verend	1,6500e+00	2,4750e+00	0,0000e+00	0,0000e+00
a -11.8 tot -14.5	1e zandlaag	0,0000e+00	Verend	6,4040e+01	9,6059e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -14.5 tot -18.0	Allerod	0,0000e+00	Verend	3,4483e+01	5,1724e+01	0,0000e+00	0,0000e+00
a -18.0 tot -26.0	2e zandlaag	0,0000e+00	Verend	9,8522e+01	1,4778e+02	0,0000e+00	0,0000e+00

4. Belastinggevallen

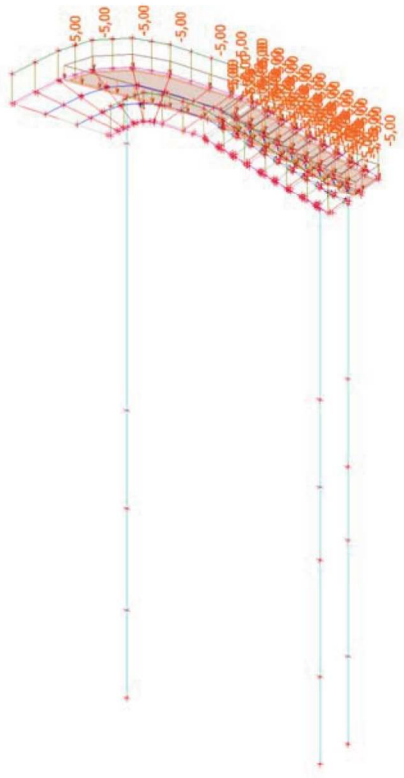
4.1. BG8 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



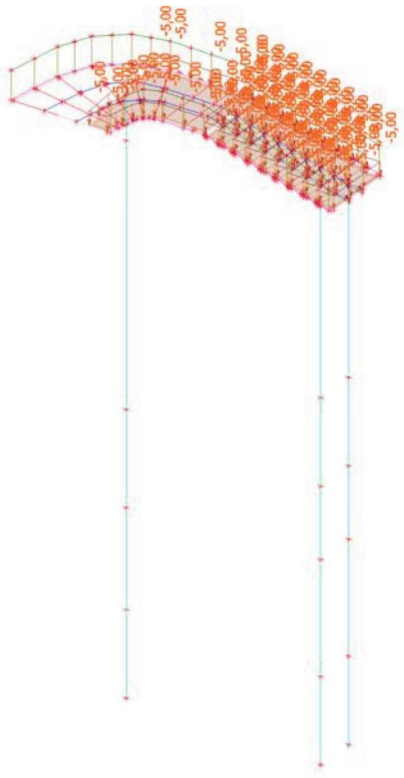
4.2. BG9 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



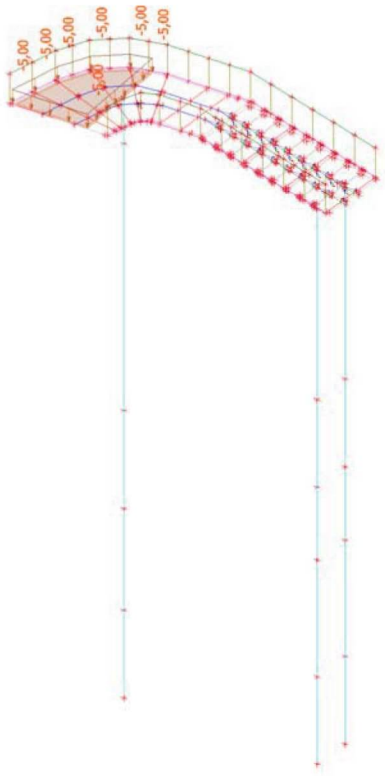
4.3. BG10 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



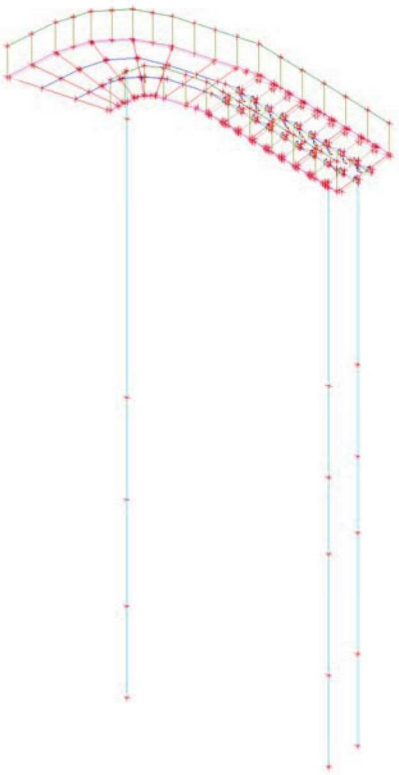
4.4. BG11 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



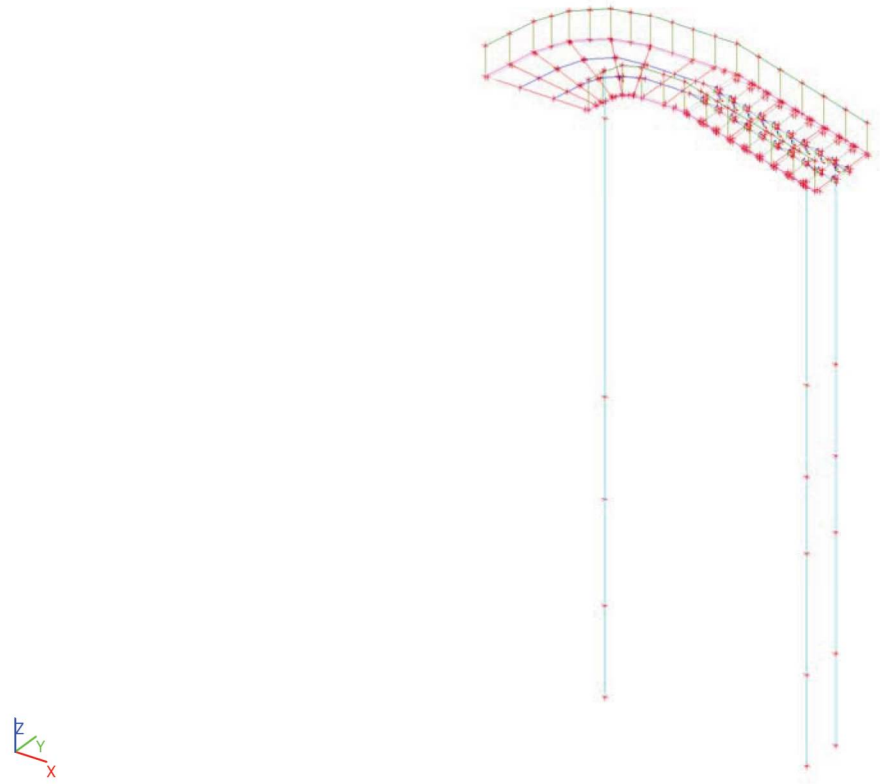
4.5. BG12 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



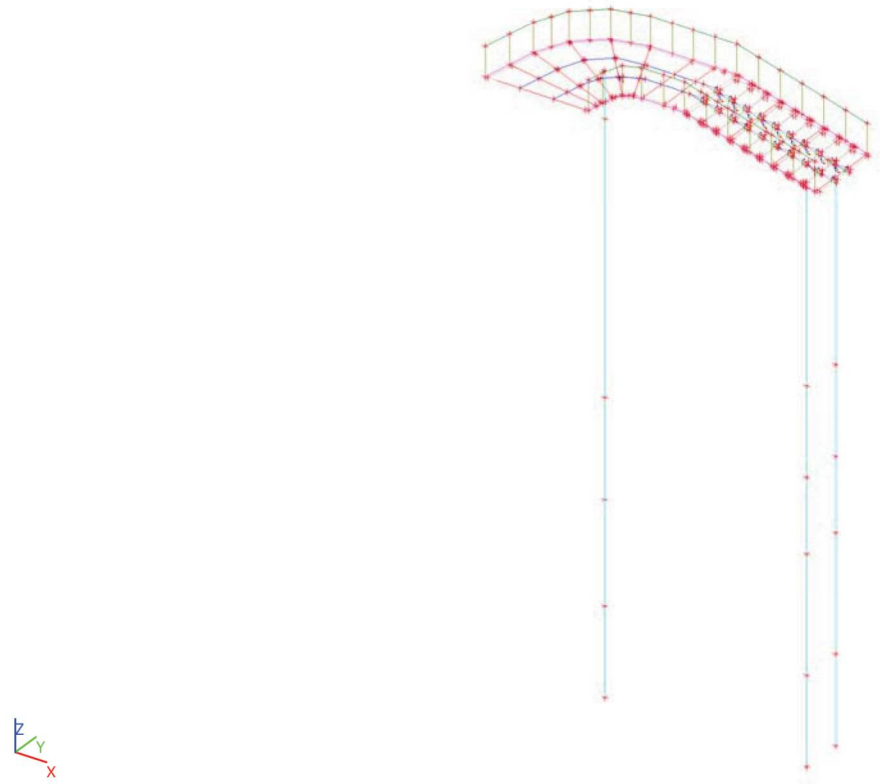
4.6. BG15 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



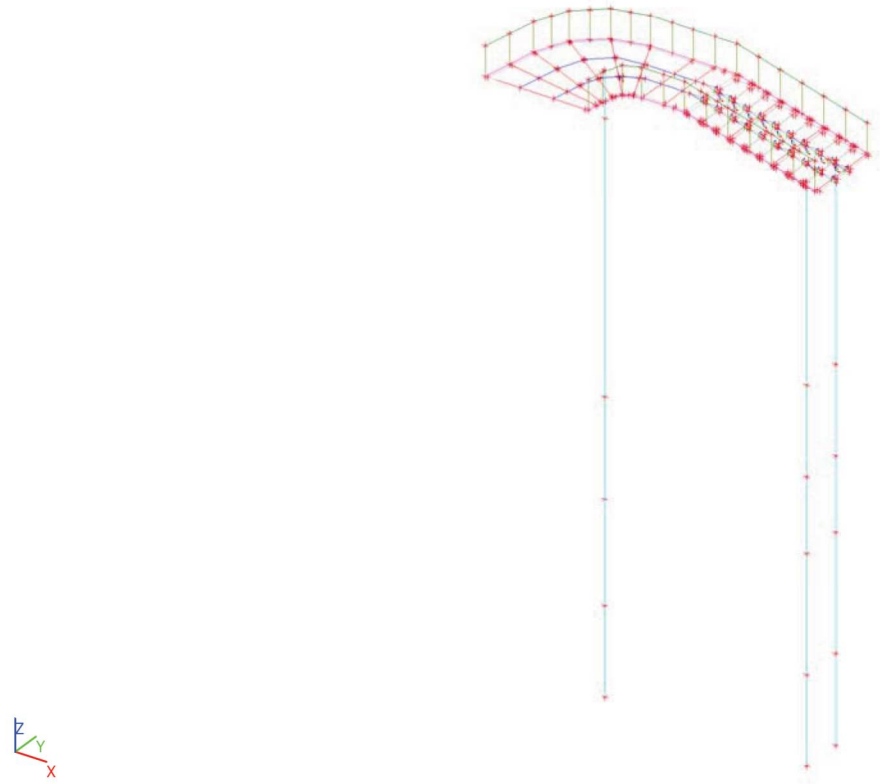
4.7. BG16 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



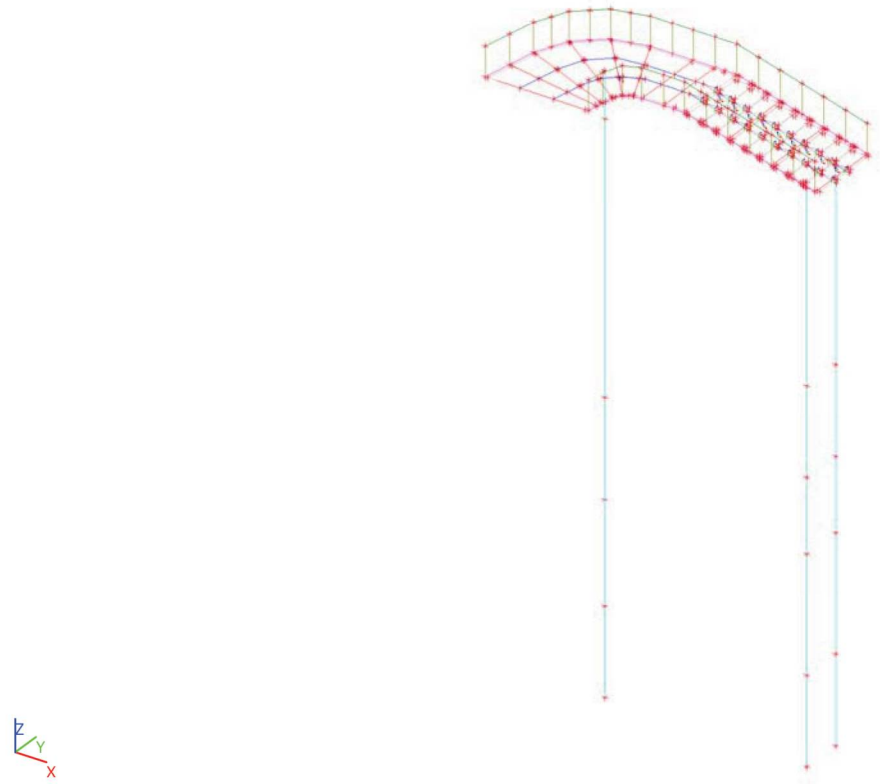
4.8. BG17 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



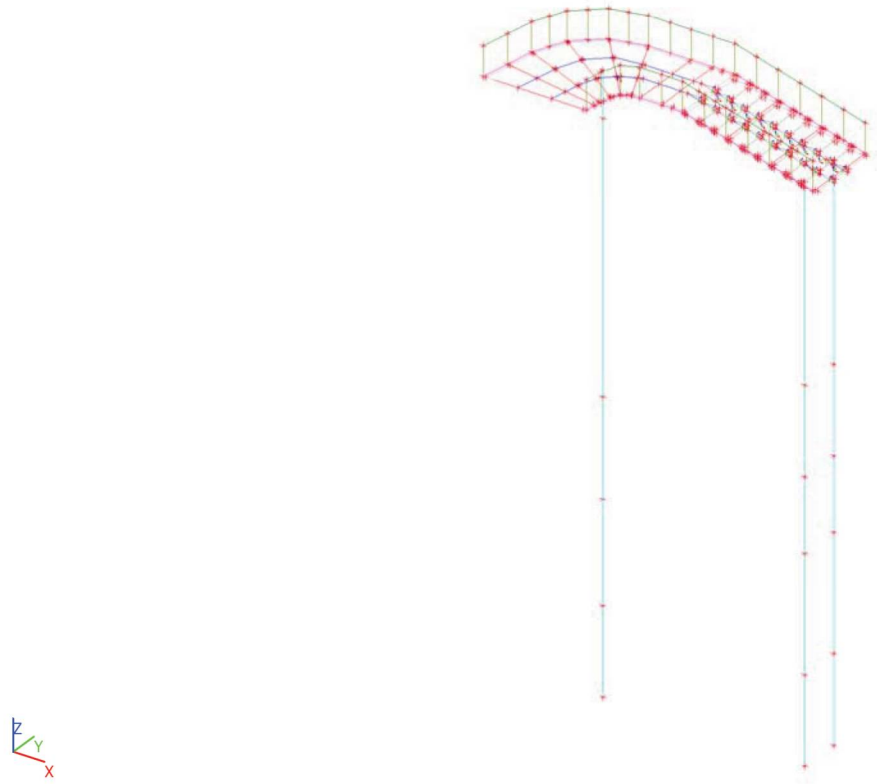
4.9. BG18 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



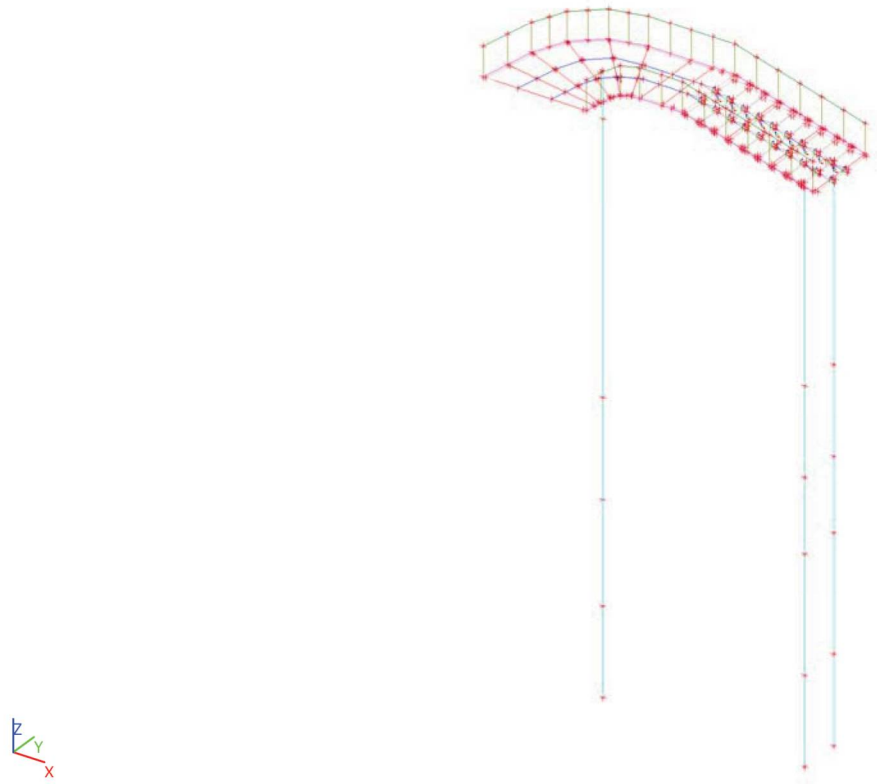
4.10. BG20 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



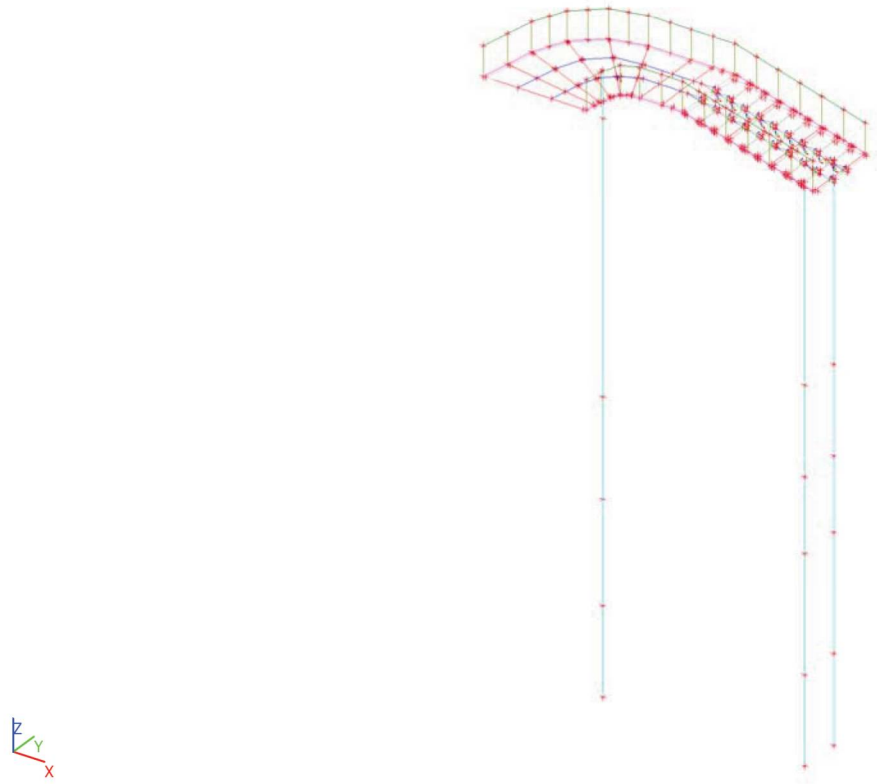
4.11. BG22 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



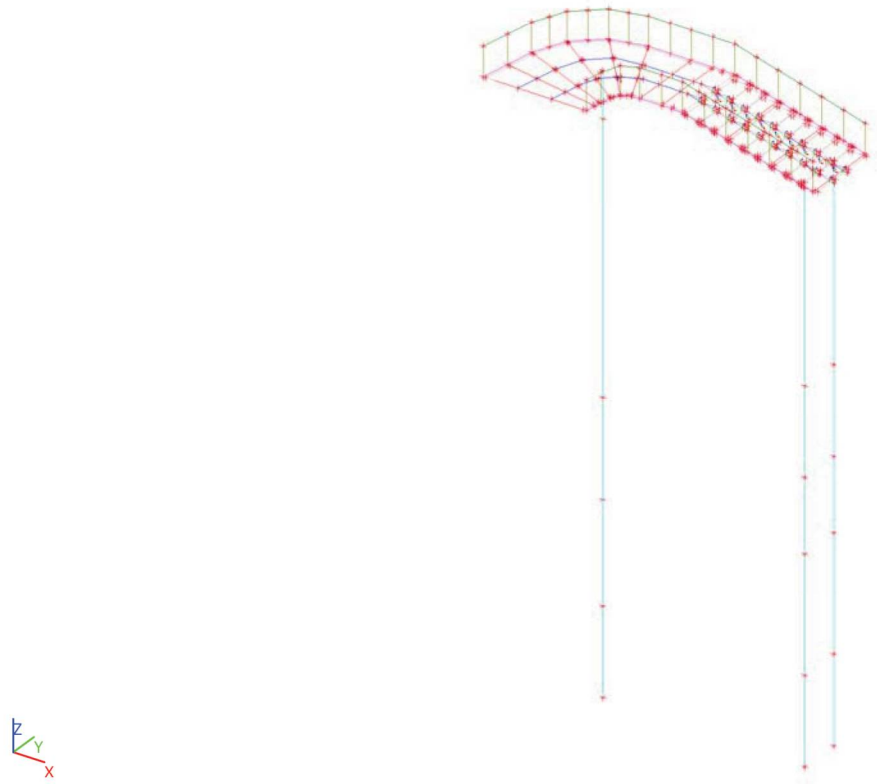
4.12. BG23 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



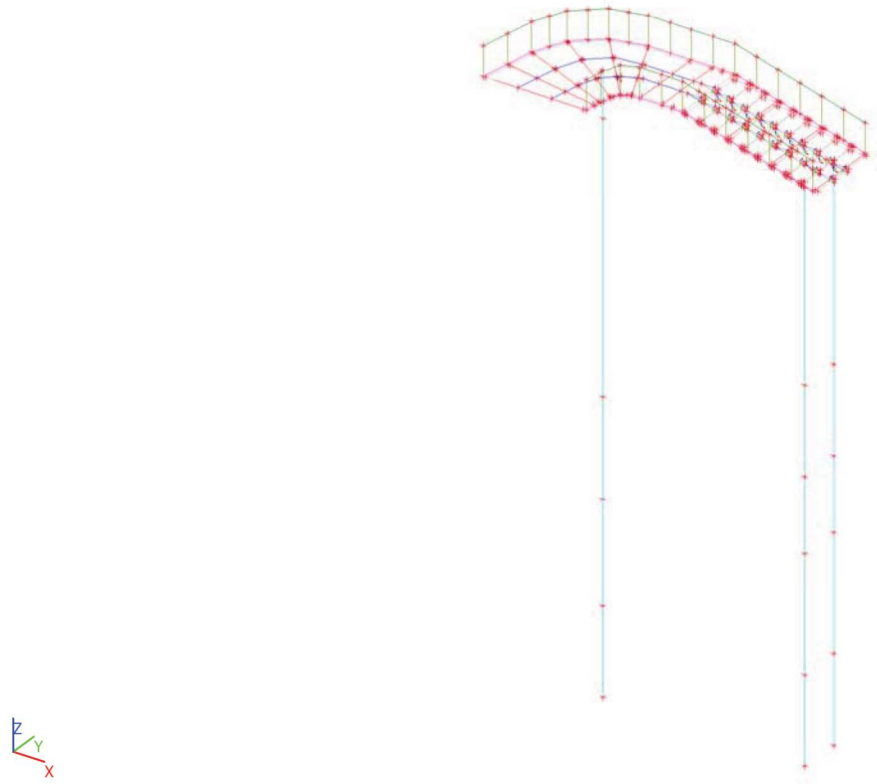
4.13. BG24 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



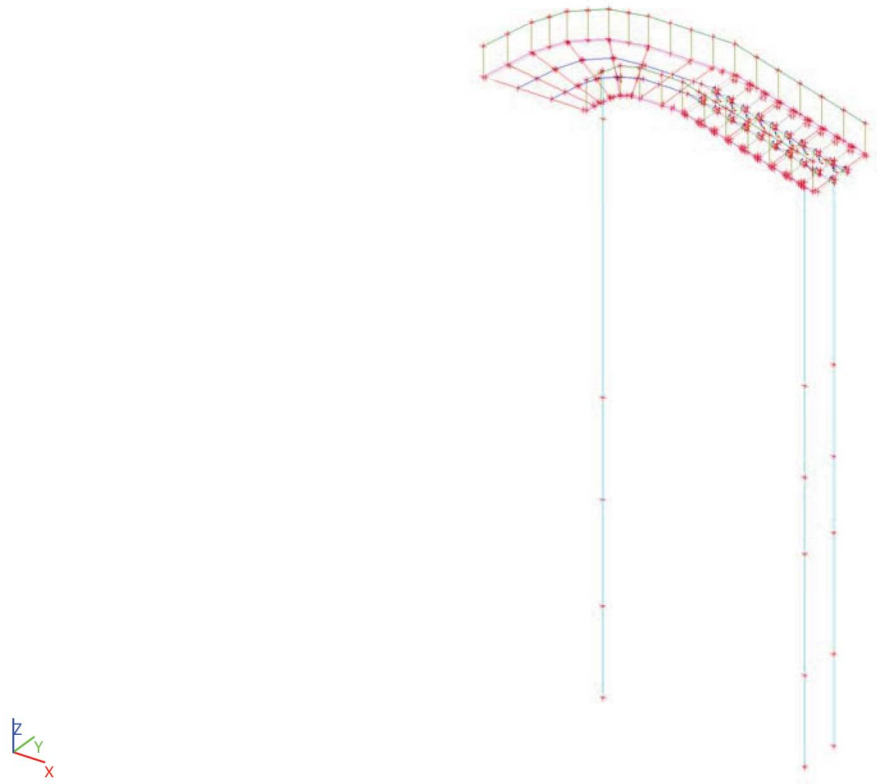
4.14. BG25 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



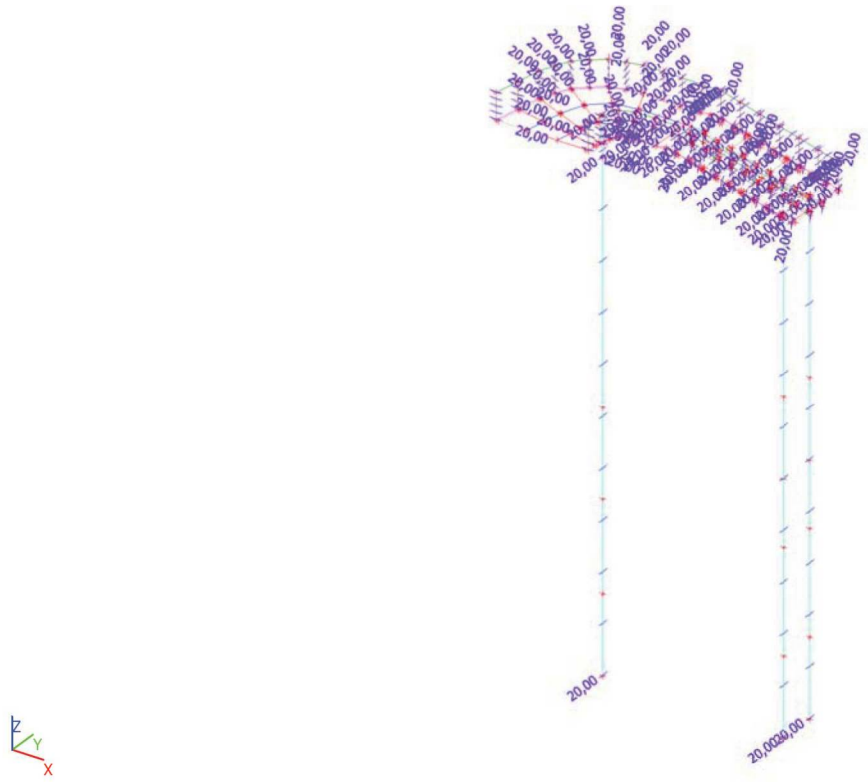
4.15. BG26 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



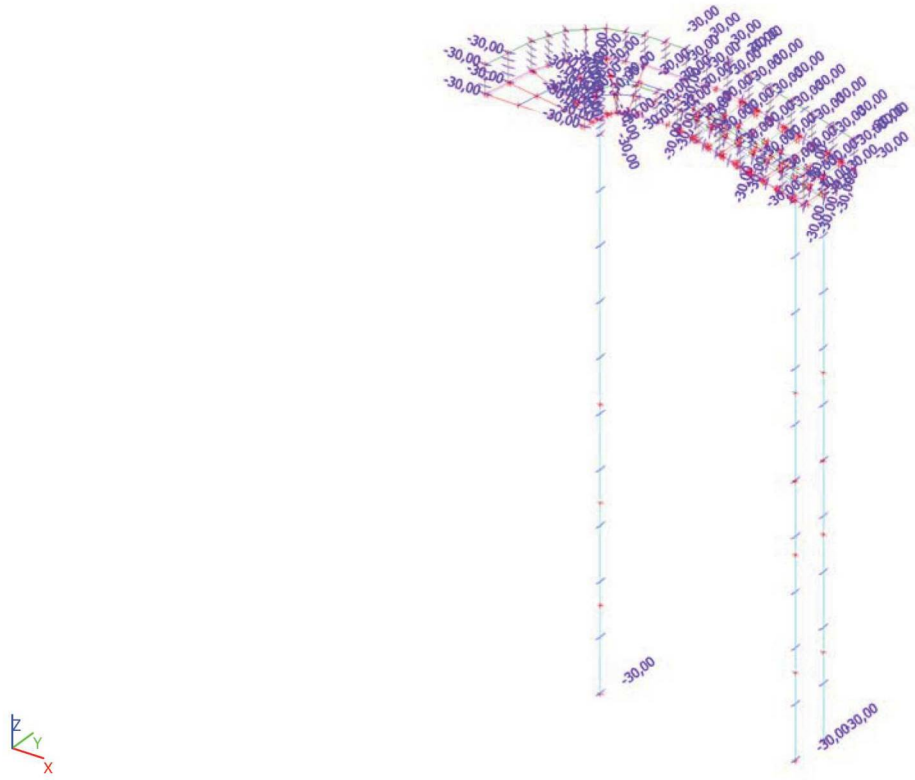
4.16. BG27 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



4.17. BG34 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



4.18. BG35 / Totale waarde / Waarde / Staalgegevens



4.19. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	EG	Permanent Eigen gewicht	LG1 - EG	-Z		
BG8	q_brug_volledig Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG9	q_brug_loc_1 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG10	q_brug_loc_2 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG11	q_brug_loc_3 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG12	q_brug_loc_4 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG13	q_brug_loc_5 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG14	q_brug_loc_6 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG29	Betonnen dek	Permanent Standaard	LG1 - EG			
BG30	Wind langs X Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen
BG31	Wind langs -X Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen
BG32	Wind dwars Y Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen
BG33	Wind dwars -Y Standaard	Variabel Statisch	LG5 - Wind		Kort	Geen
BG34	Temp zomer Temperatuur	Variabel Statisch	LG6 - Temperatuur			Geen
BG35	Temp winter Temperatuur	Variabel Statisch	LG6 - Temperatuur			Geen
BG36	q_brug_loc_7 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen
BG37	q_brug_loc_8 Standaard	Variabel Statisch	LG3 - q_brug		Kort	Geen

4.20. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
1	BGT	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - EG	1,00
			BG8 - q_brug_volledig	1,00
			BG9 - q_brug_loc_1	1,00
			BG10 - q_brug_loc_2	1,00
			BG11 - q_brug_loc_3	1,00
			BG12 - q_brug_loc_4	1,00
			BG13 - q_brug_loc_5	1,00
			BG14 - q_brug_loc_6	1,00
			BG29 - Betonnen dek	1,00
2	UGT1	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,30
			BG8 - q_brug_volledig	0,54
			BG9 - q_brug_loc_1	0,54
			BG10 - q_brug_loc_2	0,54
			BG11 - q_brug_loc_3	0,54
			BG12 - q_brug_loc_4	0,54
			BG13 - q_brug_loc_5	0,54
			BG14 - q_brug_loc_6	0,54
			BG29 - Betonnen dek	1,30
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
			BG36 - q_brug_loc_7	0,54
			BG37 - q_brug_loc_8	0,54
3	UGT2	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG8 - q_brug_volledig	1,35
			BG9 - q_brug_loc_1	1,35
			BG10 - q_brug_loc_2	1,35
			BG11 - q_brug_loc_3	1,35
			BG12 - q_brug_loc_4	1,35
			BG13 - q_brug_loc_5	1,35
			BG14 - q_brug_loc_6	1,35
			BG29 - Betonnen dek	1,20
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
			BG36 - q_brug_loc_7	1,35
			BG37 - q_brug_loc_8	1,35
4	UGT3	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG8 - q_brug_volledig	1,35
			BG9 - q_brug_loc_1	1,35
			BG10 - q_brug_loc_2	1,35
			BG11 - q_brug_loc_3	1,35
			BG12 - q_brug_loc_4	1,35
			BG13 - q_brug_loc_5	1,35
			BG14 - q_brug_loc_6	1,35
			BG29 - Betonnen dek	1,20
			BG30 - Wind langs X	1,50
			BG31 - Wind langs -X	1,50
			BG32 - Wind dwars Y	1,50
			BG33 - Wind dwars -Y	1,50
			BG34 - Temp zomer	0,45
			BG35 - Temp winter	0,45
			BG36 - q_brug_loc_7	0,54
			BG37 - q_brug_loc_8	0,54
5	UGT4	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG8 - q_brug_volledig	1,35
			BG9 - q_brug_loc_1	1,35
			BG10 - q_brug_loc_2	1,35
			BG11 - q_brug_loc_3	1,35
			BG12 - q_brug_loc_4	1,35
			BG13 - q_brug_loc_5	1,35
			BG14 - q_brug_loc_6	1,35
			BG29 - Betonnen dek	1,20
			BG30 - Wind langs X	0,45
			BG31 - Wind langs -X	0,45
			BG32 - Wind dwars Y	0,45
			BG33 - Wind dwars -Y	0,45
			BG34 - Temp zomer	1,50
			BG35 - Temp winter	1,50
			BG36 - q_brug_loc_7	0,54
			BG37 - q_brug_loc_8	0,54

4.21. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - EG	Permanent		
LG2 - q_dek	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG3 - q_brug	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 - Q_leuning_V	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 - Q_leuning_H	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG5 - Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG6 - Temperatuur	Variabel	Exclusief	Temperatuur

5. Draagvermogen

6. Toetsing per onderdeel

6.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

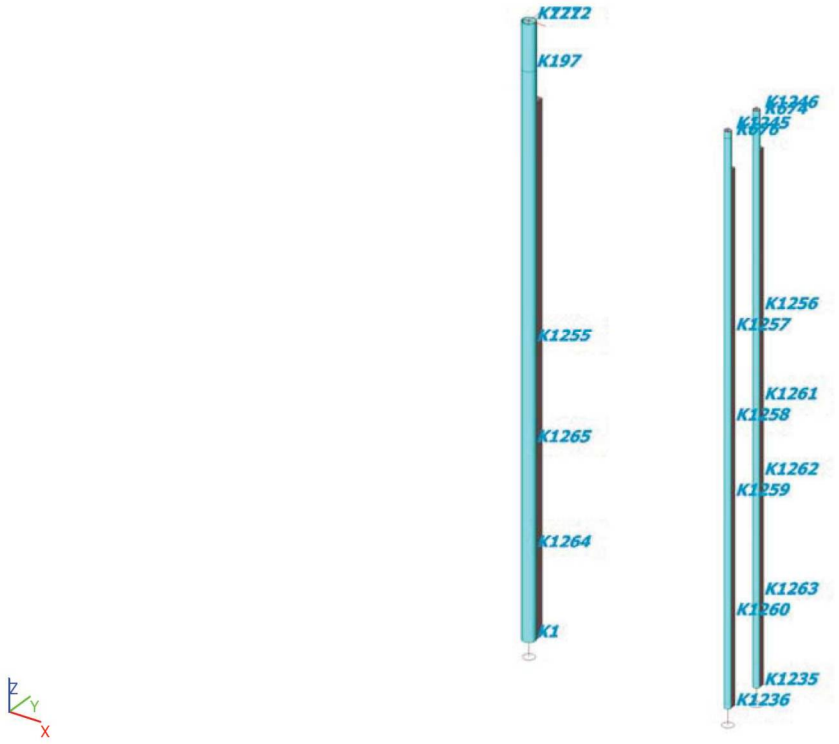
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Er zijn 2 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 2 ervan worden weergegeven.
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	Fouten, waarschuwingen, opmerkingen
S329	0,777-	5/1	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	S 355	**1,06**	0,01	1,06	W17, W30
S1285	9,850+	5/2	Grote paal - CFCHS457X12.5	S 355	**0,21**	0,03	0,21	
S877	1,554-	5/1	Zijliggers - UNP180	S 355	**0,45**	0,20	0,45	W30
S1311	0,000	5/2	Hoofdribben - Rechthoek	S 355	**0,42**	0,36	0,42	W30
S965	0,000	2/3	vervallen5 - IPE200	S 355	**0,02**	0,02	0,02	W30
S1298	0,000	2/3	vervallen4 - HEA200	S 355	**0,03**	0,03	0,00	W30
S964	0,000	2/3	vervallen8 - HEA240	S 355	**0,01**	0,01	0,01	W30
S966	19,000	2/3	Kleine palen - CFCHS219.1X8	S 355	**0,57**	0,02	0,57	
S1262	0,108+	5/1	Tussenribben - Rechthoek	S 355	**0,52**	0,02	0,52	W30
S1299	1,500	5/1	Ligger kleine palen - HEB200	S 355	**0,14**	0,14	0,08	W30
S1301	0,000	5/4	Ligger grote paal - HEB300	S 355	**0,15**	0,15	0,11	W30

E/W/N	Aanwezig in elementen
W17	S329, S332
W30	S1049, S1157, S1202, S1203, S1204, S1205, S1206, S1207, S1208, S1209, S1210, S1211, S1212, S1213, S1216, S1217, S1218, S1219, S1220, S1221, S1222, S1223, S1228, S1229, S1240, S1241, S1242, S1243, S1244, S1245, S1246, S1247, S1248, S1249, S1250, S1251, S1252, S1253, S1254, S1255, S1256, S1257, S1260, S1261, S1262, S1263, S1264, S1266, S1267, S1268, S1269, S1270, S1271, S1272, S1273, S1274, S1275, S1276, S1277, S1278, S1279, S1280, S1281, S1282, S1290, S1291, S1292, S1293, S1294, S1295, S1296, S1297, S1298, S1299, S1300, S1301, S1302, S1304, S1305, S1306, S1307, S1309, S1310, S1311, S1312, S1313, S1314, S1315, S1316, S1317, S1318, S1319, S1320, S1321, S1322, S1323, S1324, S1326, S1327, S1328, S1329, S1330, S1331, S1332, S1333, S1334, S1335, S1336, S1337, S1338, S1339, S1340, S1341, S297, S303, S329, S332, S352, S852, S877, S931, S944, S955, S956, S957, S958, S959, S961, S964, S965, S980, S981

6.2. Palen

6.2.1. Knopen



6.2.2. Staven



6.2.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Palen

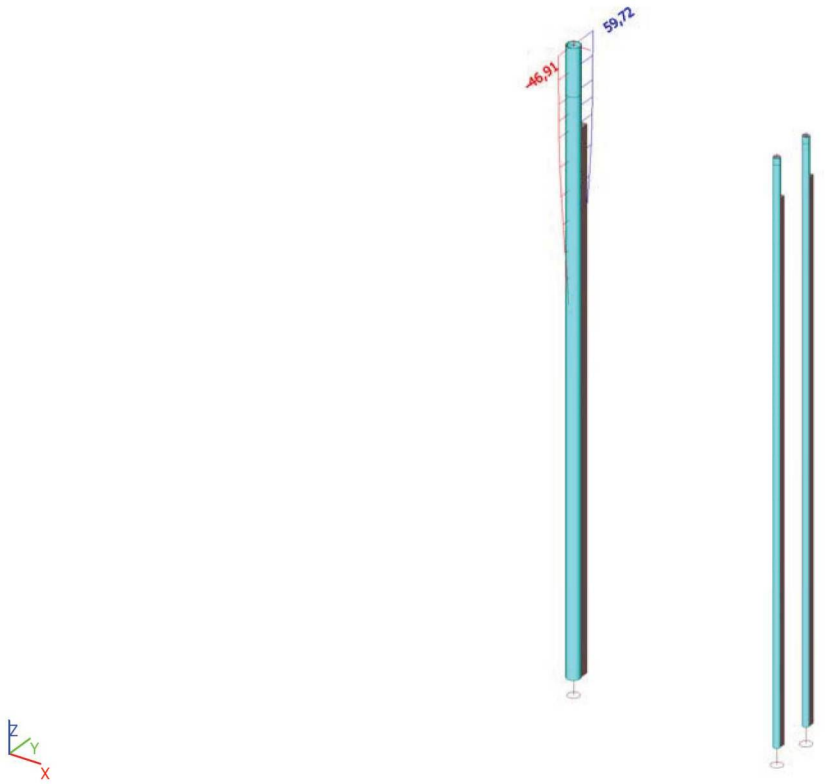
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/1	**-249,59**	-0,01	0,00	-0,05	0,00	0,00
S1288	Kleine palen - CFCHS219.1X8	0,000	5/2	**-14,42**	0,22	-0,07	-0,47	0,51	-0,28
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	16,925	5/3	-162,21	**-5,51**	-1,09	0,53	-12,92	-23,53
S1286	Kleine palen - CFCHS219.1X8	17,900	5/3	-66,67	**2,93**	1,32	0,24	1,63	-2,47
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	13,100	5/4	-155,65	-1,74	**-6,74**	2,35	-19,17	0,51
S1285	Grote paal - CFCHS457X12.5	13,100	5/5	-164,54	-1,43	**8,69**	-3,82	25,17	-5,33
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/6	-157,52	-3,17	0,72	**-3,93**	57,68	-23,89
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	0,000	5/7	-145,09	-0,24	-0,72	**2,43**	-44,88	-1,33
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	1,580	5/4	-144,31	-3,30	-0,96	2,41	**-46,91**	-20,01
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	1,580	5/5	-153,20	-0,10	0,96	-3,91	**59,72**	-10,58
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	1,580	5/3	-157,10	-5,45	-0,64	0,53	-15,68	**-43,52**
S336	Grote paal - CFCHS457X12.5	1,580	5/8	-140,41	2,05	0,64	-2,04	28,48	**12,93**

6.2.4. Spanning

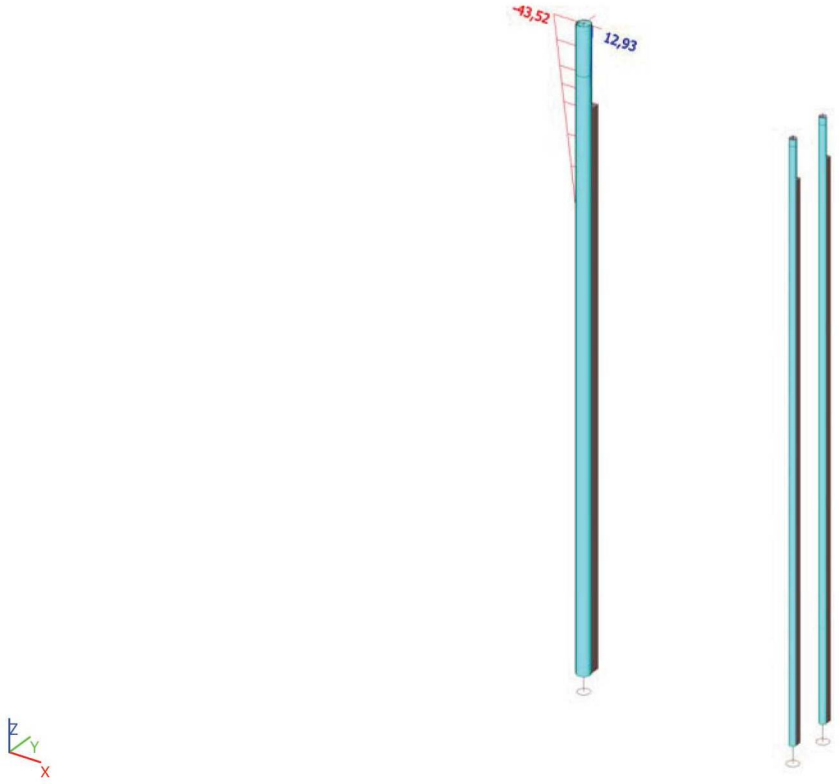
Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Palen
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S336	1,580	5/6	**-43,4**	1,4	**43,5**	0,0
S1287	9,500	5/9	**-12,1**	0,4	**12,1**	0,0
S336	0,000	5/6	-42,1	1,4	42,1	**0,0**
S1286	0,750	5/9	-14,2	**0,0**	14,2	0,0
S1285	14,000	5/6	-27,3	**1,7**	27,5	0,0

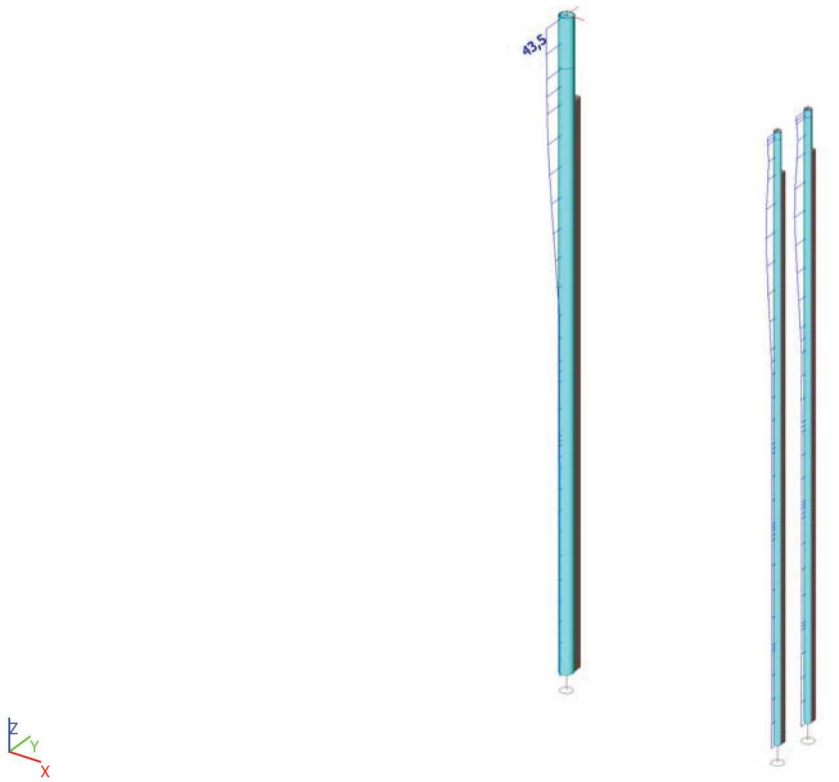
6.2.5. Interne krachten in staaf; My



6.2.6. Interne krachten in staaf; Mz



6.2.7. Spanning; Von Mises

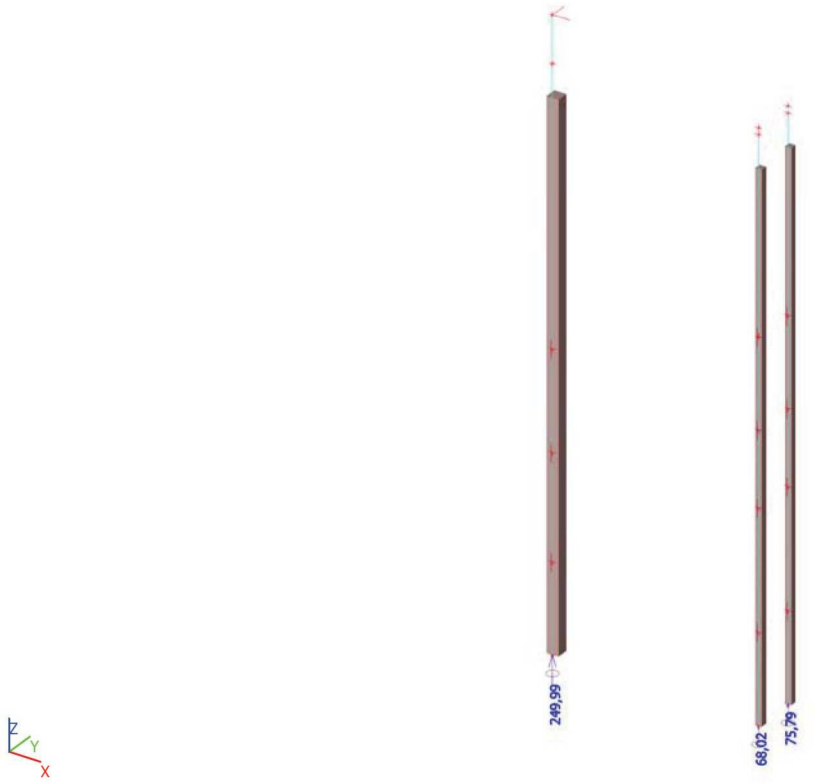


6.2.8. Reacties

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

Steunpunt	BG	dx [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Slb43/S1286	5/3	17,000	**-1,51**	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
Slb28/S1285	5/3	10,575	**1,54**	0,65	0,00	0,00	0,00	0,02
Slb28/S1285	5/5	10,575	0,34	**-2,55**	0,00	0,00	0,00	-0,18
Slb36/S1285	5/6	16,925	-0,09	**2,83**	0,00	0,00	0,00	-0,02
Slb36/S1285	2/12	14,000	0,09	0,04	**0,00**	0,00	0,00	0,00
Sn37/K1	5/1		0,01	0,00	**249,99**	0,00	0,00	-0,05
Sn37/K1	5/7		0,00	0,02	175,74	**0,00**	0,00	0,11
Sn36/K642	2/12		0,00	0,00	21,22	**2,23**	**1,63**	0,00
Sn37/K1	3/13		0,01	0,02	176,80	0,00	**0,00**	0,11
Slb40/S1285	5/6	6,500	0,03	-0,78	0,00	0,00	0,00	**-0,41**
Slb40/S1285	5/7	6,500	-0,01	0,58	0,00	0,00	0,00	**0,25**

6.2.9. Reacties; Rz

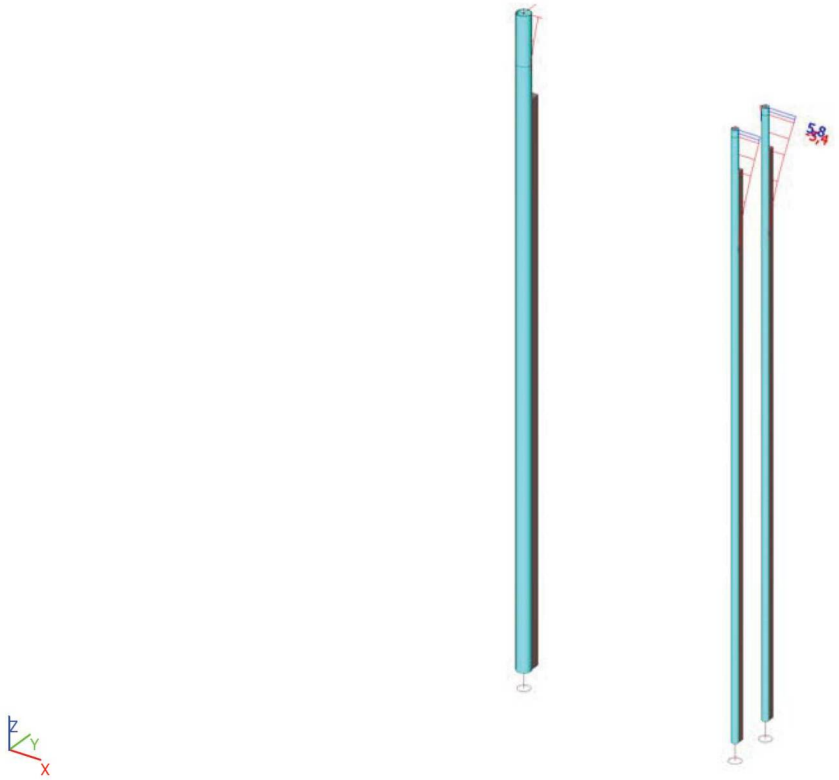


6.2.10. Vervormingen van staaf

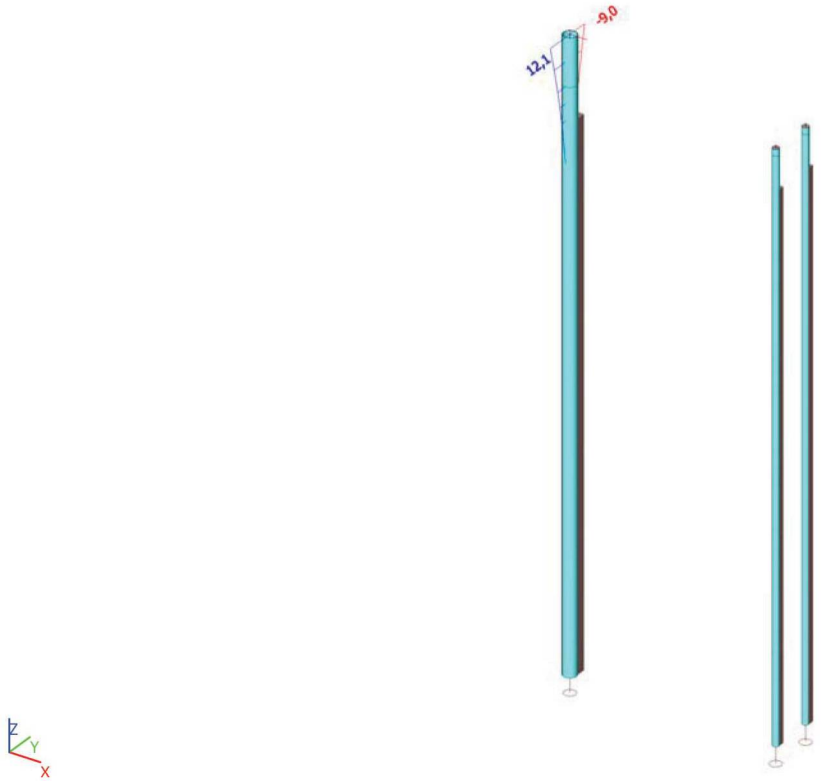
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Palen

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S336	1,580	1/14	**-1,0**	-1,9	2,0	0,3	-0,5	-0,9	2,9
S1288	0,000	1/15	**0,9**	**5,8**	-0,3	0,5	0,4	-1,7	5,9
S1286	19,000	1/15	-0,9	**-5,4**	-0,4	-0,5	-0,3	**-1,7**	5,5
S336	1,580	1/16	-0,7	-0,1	**-9,0**	-0,6	**2,5**	-0,3	9,0
S336	1,580	1/17	-0,8	-2,5	**12,1**	1,0	**-3,3**	-0,9	12,4
S1288	0,000	1/17	0,3	0,9	0,8	**-2,1**	0,5	-0,2	1,3
S1286	19,000	1/17	-0,3	-0,8	0,7	**2,1**	-0,5	-0,2	1,1
S1288	0,000	1/18	0,3	-0,9	0,3	-0,9	0,2	**0,3**	1,0

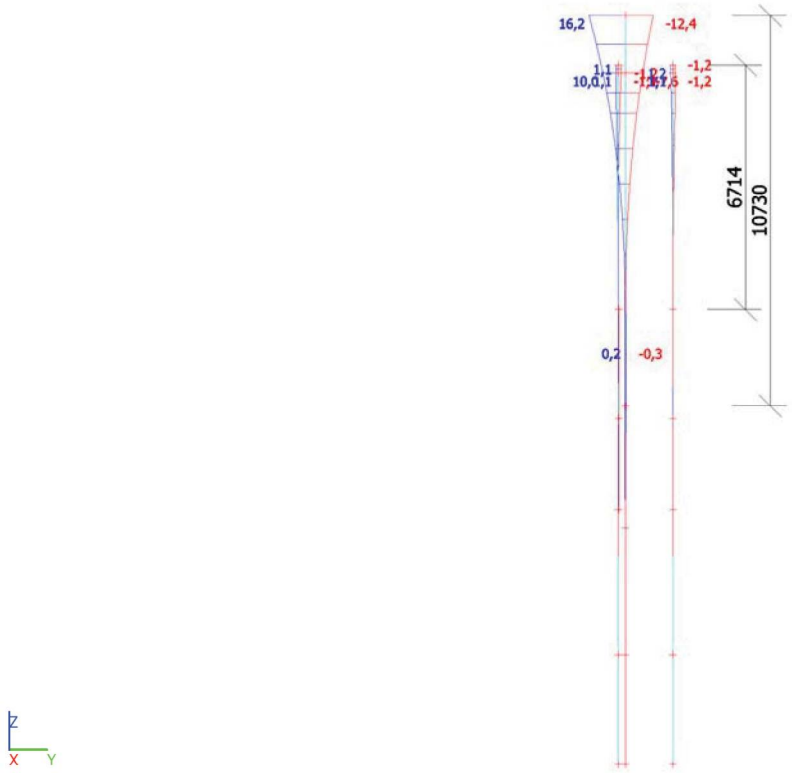
6.2.11. Vervormingen van staaf; uy



6.2.12. Vervormingen van staaf; uz



6.2.13. Vervormingen van staaf; uz



6.2.14. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Lokaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Combinaties : 2
Laag : Palen

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S336	1,580	2/19	**-4,2**	-1,6	1,9	0,2	-0,5	-0,6	4,9
S336	1,580	2/20	**1,6**	-1,0	1,4	0,2	-0,4	-0,5	2,4
S336	1,580	2/21	-4,1	**-2,1**	-0,6	0,0	0,2	-0,8	4,6
S336	1,580	2/22	-4,1	-0,7	**-4,1**	**-0,2**	**1,1**	-0,3	5,8
S336	1,580	2/23	1,5	-1,9	**7,4**	**0,6**	**-2,0**	-0,8	7,8
S336	1,580	2/24	1,5	-2,0	-0,5	0,0	0,2	**-1,0**	2,6
S1285	1,667	2/23	0,1	0,0	0,0	0,2	**0,0**	0,0	0,1
S1285	1,667	2/23	0,1	0,0	0,0	0,2	**0,0**	0,0	0,1
S1285	3,000	2/24	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,2
S1285	3,750	2/22	-0,8	0,0	**0,0**	-0,1	0,0	0,0	0,8
S1285	3,750	2/22	-0,8	0,0	**0,0**	-0,1	0,0	0,0	0,8
S1285	5,167	2/24	0,3	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
S1285	9,200	2/25	0,6	0,0	0,1	-0,1	**0,0**	0,0	0,6
S1285	9,200	2/25	0,6	0,0	0,1	-0,1	**0,0**	0,0	0,6
S1285	11,300	2/26	-2,3	0,1	**-0,1**	0,4	0,0	0,0	2,3
S1285	11,300	2/26	-2,3	0,1	**-0,1**	0,4	0,0	0,0	2,3
S1285	14,000	2/24	1,0	**0,4**	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
S1285	19,000	2/19	**-3,9**	-0,8	1,2	0,2	-0,4	-0,4	4,2
S1285	19,000	2/20	**1,5**	-0,3	0,9	0,2	-0,3	-0,3	1,8
S1285	19,000	2/26	-3,8	**-1,1**	4,5	0,6	-1,5	-0,5	6,0
S1285	19,000	2/22	-3,8	-0,2	**-2,5**	**-0,2**	**0,9**	-0,2	4,5
S1285	19,000	2/23	1,3	-0,9	**4,6**	**0,6**	**-1,5**	-0,5	4,8
S1285	19,000	2/24	1,3	-0,8	-0,3	0,0	0,1	**-0,6**	1,6
S1286	0,750	2/24	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S1286	3,200	2/25	0,2	0,0	0,0	-0,1	**0,0**	0,0	0,2

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1286	3,200	2/27	-0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	**0,0**	0,6
S1286	4,050	2/27	-0,8	**0,0**	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8
S1286	4,050	2/27	-0,8	**0,0**	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8
S1286	6,650	2/25	0,4	0,0	0,0	-0,2	**0,0**	0,0	0,4
S1286	7,000	2/24	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,4
S1286	7,000	2/24	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,4
S1286	7,733	2/25	0,5	0,0	**0,0**	-0,2	0,0	0,0	0,5
S1286	8,467	2/24	0,5	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
S1286	8,467	2/24	0,5	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
S1286	10,233	2/25	0,7	0,0	0,0	-0,3	**0,0**	0,0	0,7
S1286	10,967	2/25	0,7	0,0	**0,0**	-0,3	0,0	0,0	0,7
S1286	11,700	2/27	-2,2	0,0	0,0	0,3	0,0	**0,0**	2,2
S1286	11,700	2/27	-2,2	0,0	0,0	0,3	0,0	**0,0**	2,2
S1286	12,500	2/27	-2,3	**0,0**	0,0	0,3	0,0	0,0	2,3
S1286	12,500	2/27	-2,3	**0,0**	0,0	0,3	0,0	0,0	2,3
S1286	16,100	2/25	1,1	-0,8	-0,3	-0,6	**0,1**	-0,6	1,4
S1286	18,450	2/25	1,2	-2,9	**-0,5**	-0,7	0,0	-1,1	3,2
S1286	19,000	2/21	**-3,9**	-3,0	-0,2	-0,2	-0,3	-0,9	4,9
S1286	19,000	2/28	**1,6**	-1,0	0,1	0,6	-0,2	-0,3	1,9
S1286	19,000	2/24	1,3	**-4,4**	-0,2	-0,1	-0,3	**-1,4**	4,6
S1286	19,000	2/27	-3,5	**0,4**	0,2	0,6	-0,2	**0,1**	3,5
S1286	19,000	2/26	-3,5	-0,5	**0,4**	1,2	**-0,4**	-0,2	3,6
S1286	19,000	2/22	-3,8	-2,1	-0,4	**-0,8**	-0,1	-0,6	4,4
S1286	19,000	2/23	1,6	-1,9	0,3	**1,3**	-0,4	-0,6	2,5
S1287	0,750	2/24	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S1287	3,200	2/26	-0,6	0,0	0,0	0,1	**0,0**	0,0	0,6
S1287	4,050	2/24	0,3	**0,0**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
S1287	4,050	2/26	-0,8	0,0	**0,0**	0,1	0,0	0,0	0,8
S1287	6,650	2/26	-1,3	0,0	0,0	0,2	**0,0**	0,0	1,3
S1287	7,000	2/24	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,0	**0,0**	0,5
S1287	7,733	2/26	-1,6	0,0	**0,0**	0,3	0,0	0,0	1,6
S1287	8,467	2/24	0,6	**0,0**	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,6
S1287	10,233	2/26	-2,1	0,0	0,0	0,4	**0,0**	0,0	2,1
S1287	10,967	2/26	-2,2	0,0	**0,0**	0,5	0,0	0,0	2,2
S1287	11,700	2/24	0,8	0,0	0,0	-0,1	0,0	**0,0**	0,8
S1287	12,500	2/24	0,9	**0,1**	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,9
S1287	16,100	2/26	-3,2	-0,5	0,3	0,9	**-0,1**	-0,4	3,3
S1287	18,450	2/26	-3,7	-2,0	**0,5**	1,1	0,0	-0,7	4,2
S1287	18,450	2/24	1,3	-3,4	0,0	-0,3	0,3	**-1,3**	3,6
S1287	19,000	2/21	**-3,8**	-2,7	-0,1	-0,3	0,4	-0,8	4,6
S1287	19,000	2/28	**1,6**	-1,9	0,2	0,6	0,2	-0,6	2,5
S1287	19,000	2/24	1,3	**-4,1**	-0,2	-0,3	0,4	-1,3	4,3
S1287	19,000	2/25	1,6	-2,2	**-0,4**	**-0,9**	0,4	-0,7	2,7
S1287	19,000	2/26	-3,8	-2,4	0,5	**1,2**	0,1	-0,8	4,5
S1287	19,000	2/22	-3,6	-0,8	-0,4	-0,9	**0,4**	-0,2	3,7
S1288	0,000	2/21	**3,9**	3,2	-0,1	0,2	0,4	-0,9	5,0
S1288	0,000	2/27	3,5	**-0,4**	0,2	-0,6	0,2	**0,1**	3,5
S1288	0,000	2/24	-1,3	**4,7**	-0,2	0,1	0,4	-1,3	4,9
S1288	0,000	2/26	3,5	0,6	**0,5**	-1,2	**0,4**	-0,2	3,6
S1288	0,000	2/23	-1,6	2,1	0,4	**-1,3**	0,4	-0,6	2,7
S1288	0,000	2/22	3,9	2,2	-0,4	**0,8**	0,2	-0,6	4,5
S1288	0,214	2/28	**-1,6**	1,0	0,1	-0,6	0,2	-0,3	1,9
S1288	0,214	2/25	-1,3	3,5	**-0,5**	0,8	0,1	-1,1	3,7
S1288	0,214	2/24	-1,3	4,4	-0,2	0,1	0,3	**-1,4**	4,6
S1289	0,000	2/21	**3,8**	2,8	-0,2	0,3	-0,4	-0,8	4,8
S1289	0,000	2/24	-1,3	**4,3**	-0,2	0,3	-0,4	-1,2	4,5
S1289	0,000	2/25	-1,6	2,4	**-0,5**	**0,9**	-0,5	-0,6	2,9
S1289	0,000	2/26	3,8	2,5	0,4	**-1,2**	-0,2	-0,7	4,6
S1289	0,000	2/22	3,6	0,9	-0,5	0,9	**-0,5**	-0,2	3,7
S1289	0,214	2/28	**-1,6**	1,9	0,2	-0,6	-0,2	-0,6	2,5
S1289	0,214	2/26	3,8	2,4	**0,5**	-1,2	-0,1	-0,8	4,5
S1289	0,214	2/24	-1,3	4,1	-0,2	0,3	-0,4	**-1,3**	4,3

6.2.15. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S1285
Filter: Doorsnede = Grote paal - CFCHS457X12.5

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1285	**9,850 / 19,000 m**	**CFCHS457X12.5**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,21 -**

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden.
De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG9 + 1.20*BG29 + 1.50*BG34

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Koudgevormd	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 9,850 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-171,70	kN
$V_{y,Ed}$	-0,70	kN
$V_{z,Ed}$	4,35	kN
T_{Ed}	-3,50	kNm
$M_{y,Ed}$	1,98	kNm
$M_{z,Ed}$	1,68	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
457	13	36,6	33,1	46,3	59,6	2

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 2

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	1,7455e-02	m^2
$N_{c,Rd}$	6196,52	kN
Eenheidscontrole	0,03	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	2,4704e-03	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	876,99	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	2,4704e-03	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	876,99	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	

A_v	1,1112e-02	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	2277,55	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	1,1112e-02	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	2277,55	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	1	
τ_{Ed}	0,9	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

$M_{resultant}$	2,60	kNm
$V_{resultant}$	4,41	kN
$M_{N,Rd}$	875,02	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De resulterende interne krachten worden gebruikt voor CHS-doorsneden.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
457	13	36,6	33,1	46,3	59,6	2

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 2

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	10,730	10,730	m
Knikfactor k	2,19	0,67	
Kniklengte L_{cr}	23,504	7,164	m
Kritische Euler last N_{cr}	1618,68	17421,69	kN
Slankheid λ	149,50	45,57	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,96	0,60	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	
Imperfectie α	0,49	0,49	
Reductie factor χ	0,20	0,79	
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	1262,27	4879,91	kN

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	1,7455e-02	m^2
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	1262,27	kN
Eenheidscontrole	0,14	-

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	1,7455e-02	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	2,4704e-03	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	2,4704e-03	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	171,70	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	58,82	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-28,89	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	6196,52	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	876,99	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	876,99	kNm
Reductie factor χ_y	0,20	
Reductie factor χ_z	0,79	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	1,00	
Interactiefactor k_{yz}	0,25	
Interactiefactor k_{zy}	0,60	
Interactiefactor k_{zz}	0,41	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S336 positie 1,580 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S336 positie 1,580 m.

Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	-28,89	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	-4,73	kNm
Factor $\alpha_{s,z}$	0,16	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	-0,06	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,40	
Resulterend belastingtype LT	lijnlast q	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	58,82	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	54,06	kNm
Factor $\alpha_{s,LT}$	0,92	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	0,03	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,94	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,14 + 0,07 + 0,01 = 0,21 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,04 + 0,04 + 0,01 = 0,09 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

6.2.16. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S1286, S1287
Filter: Doorsnede = Kleine palen - CFCHS219.1X8

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1286	**12,500 / 19,000 m**	**CFCHS219.1X8**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,16 -**

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden. De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG11 + 1.20*BG29 + 1.50*BG34

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Koudgevormd	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 12,500 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-69,10	kN
$V_{y,Ed}$	-1,05	kN
$V_{z,Ed}$	-0,12	kN
T_{Ed}	0,23	kNm
$M_{y,Ed}$	-0,27	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,88	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	8	27,4	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	5,3060e-03	m^2
$N_{c,Rd}$	1883,63	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	3,5668e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	126,62	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	3,5668e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	126,62	kNm
Eenheidscontrole	0,01	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	3,3779e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	692,33	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	3,3779e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	692,33	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	1	
τ_{Ed}	0,4	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

$M_{resultant}$	0,92	kNm
$V_{resultant}$	1,06	kN
$M_{N,Rd}$	126,16	kNm
Eenheidscontrole	0,01	-

Opmerking: De resulterende interne krachten worden gebruikt voor CHS-doorsneden.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	8	27,4	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	6,500	6,500	m
Knikfactor k	1,33	0,77	
Kniklengte L_{cr}	8,630	5,023	m
Kritische Euler last N_{cr}	823,55	2430,84	kN
Slankheid λ	115,56	67,26	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,51	0,88	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	
Imperfectie α	0,49	0,49	
Reductie factor χ	0,31	0,61	
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	584,99	1152,78	kN

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	5,3060e-03	m^2
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	584,99	kN
Eenheidscontrole	0,12	-

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	5,3060e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	3,5668e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	3,5668e-04	m^3

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	69,10	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	3,09	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-4,23	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	1883,63	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	126,62	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	126,62	kNm
Reductie factor χ_y	0,31	
Reductie factor χ_z	0,61	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	0,99	
Interactiefactor k_{yz}	0,62	
Interactiefactor k_{zy}	0,59	
Interactiefactor k_{zz}	1,03	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1286 positie 19,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1286 positie 16,100 m.

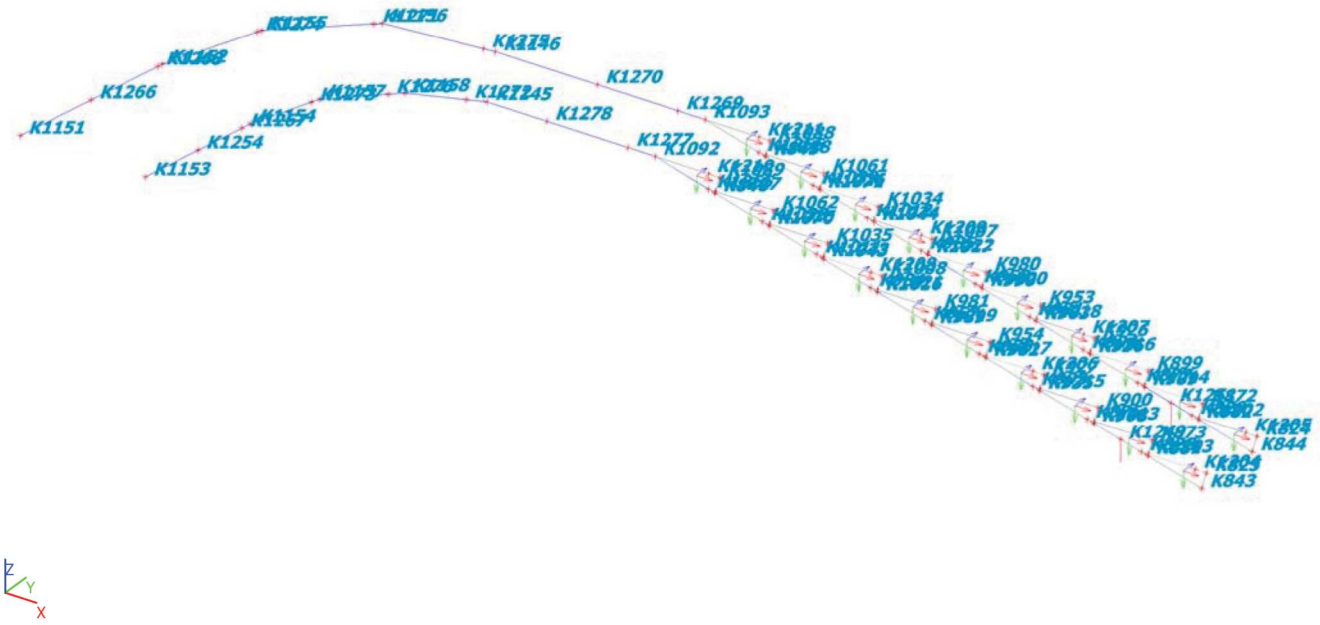
Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	lijnlast q	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	-0,88	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	-4,03	kNm
Factor $a_{h,z}$	0,22	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	-0,85	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,96	
Resulterend belastingtype LT	lijnlast q	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	3,09	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	0,05	kNm
Factor $a_{s,LT}$	0,02	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,09	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,40	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,12 + 0,02 + 0,02 = 0,16 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,06 + 0,01 + 0,03 = 0,11 -

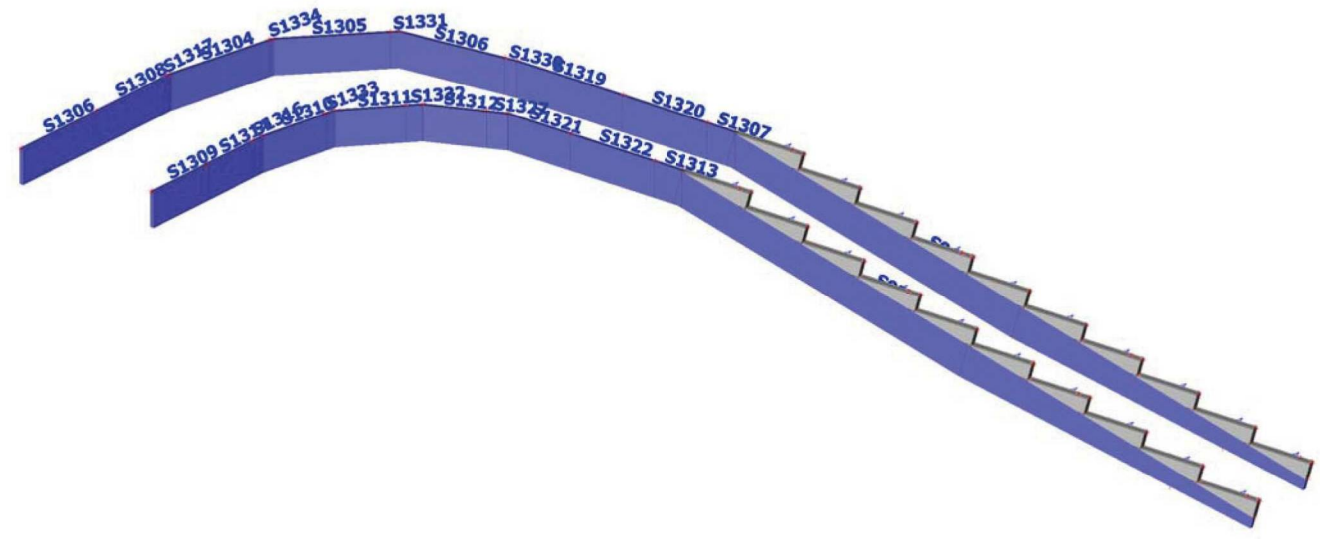
De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

6.3. Hoofdribben

6.3.1. Rekenmodel



6.3.2. Rekenmodel

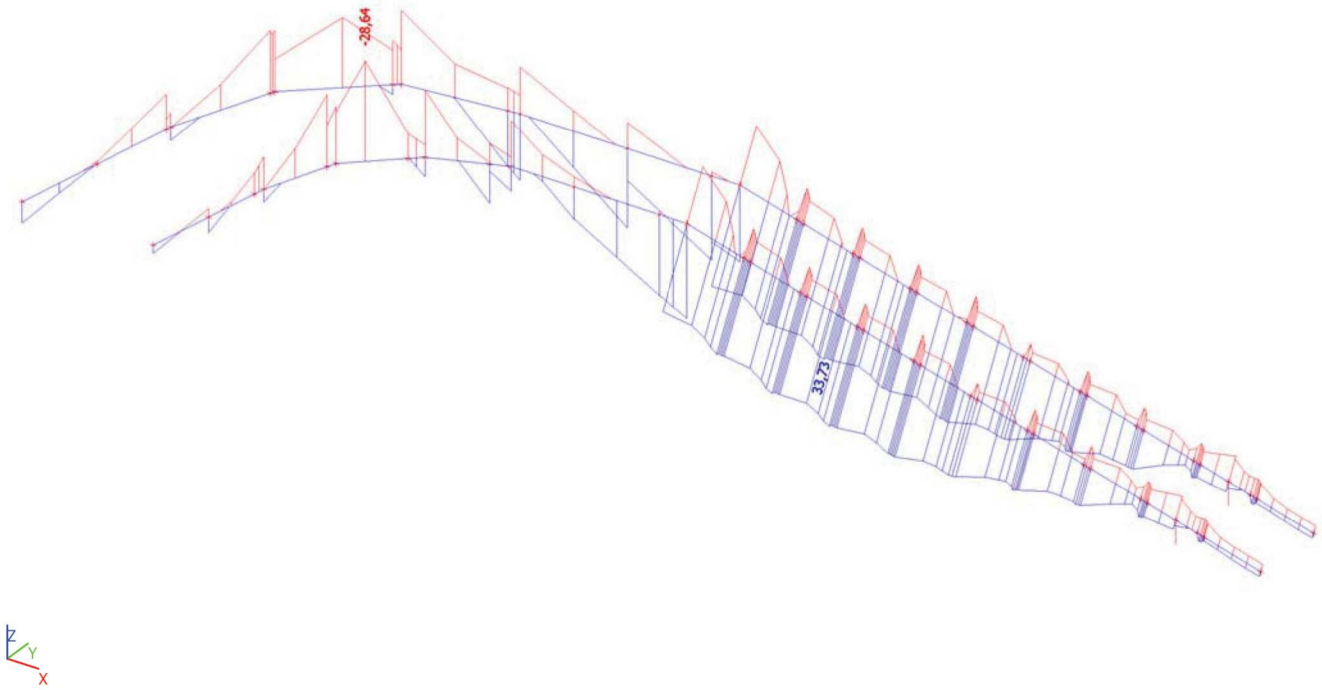


6.3.3. Interne krachten in staaf

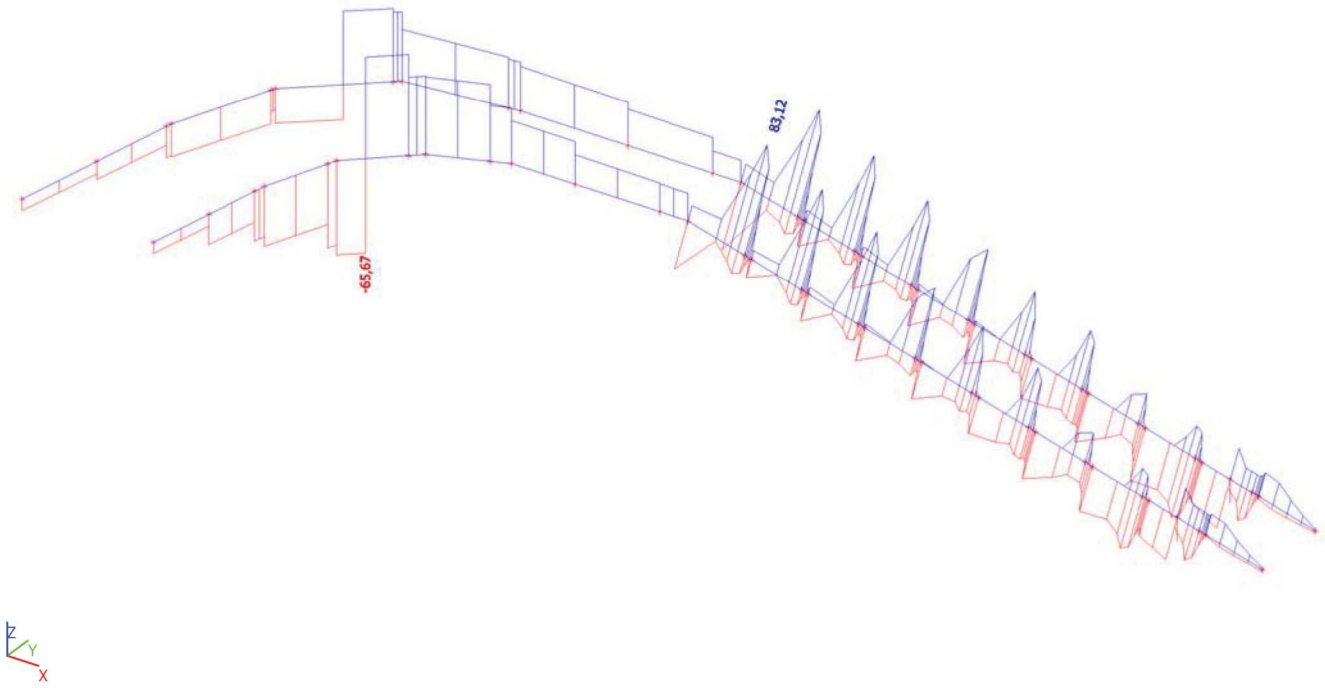
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_mid

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1332	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/1	**-196,28**	-29,67	54,79	-1,38	-6,17	1,26
S944	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/9	**368,55**	-0,22	-52,77	-0,08	-0,36	0,12
S1331	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/1	-136,04	**-90,57**	45,06	-2,33	-12,48	3,58
S1311	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/5	-187,63	**35,84**	-58,31	0,68	-10,47	-3,63
S1311	Hoofdribben - Rechthoek	0,213	5/6	-190,12	34,44	**-65,67**	0,75	-25,50	3,69
S931	Hoofdribben - Rechthoek	0,453	5/9	165,41	-0,92	**83,12**	-0,27	25,57	0,20
S1334	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/1	-91,13	-44,60	-11,70	**-3,80**	-16,32	0,56
S1311	Hoofdribben - Rechthoek	0,000	5/6	-190,12	34,44	-65,50	**0,75**	-11,51	**-3,66**
S1311	Hoofdribben - Rechthoek	0,213	5/1	-196,21	-4,54	70,84	-0,06	**-28,64**	1,17
S944	Hoofdribben - Rechthoek	1,036	5/3	130,66	-1,61	10,17	-0,03	**33,73**	-0,10
S1311	Hoofdribben - Rechthoek	0,213	5/5	-187,63	35,84	-58,49	0,68	-22,93	**4,02**

6.3.4. Interne krachten in staaf; My



6.3.5. Interne krachten in staaf; Vz

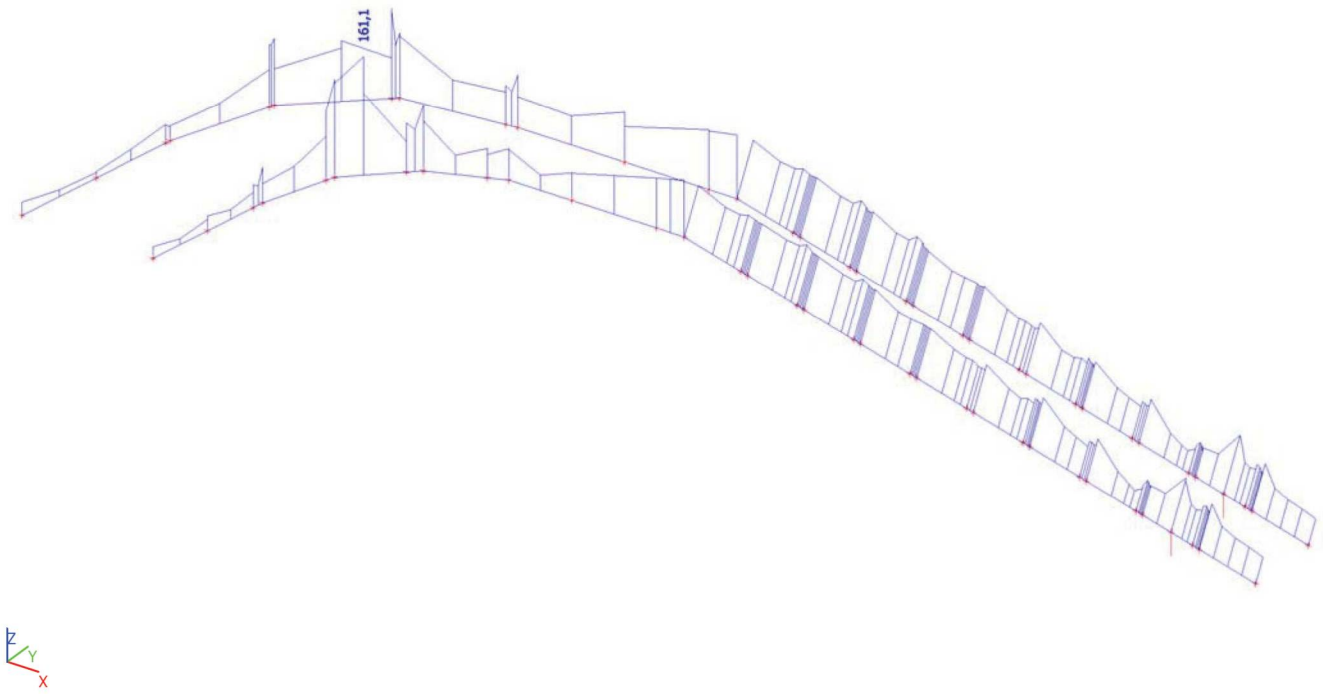


6.3.6. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_mid
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1311	0,213	5/5	**-161,1**		0,0	161,1	0,0
S931	0,000	5/3		78,6	0,0	78,6	**0,0**
S931	4,464	5/5	-83,9		0,0	83,9	0,0
S944	0,979	5/9		**96,4**	0,0	96,4	0,0
S944	2,993	5/3		59,7	**0,0**	59,7	0,0
S1334	0,041	5/1	-38,3		**47,3**	90,4	0,0
S1306	0,787	5/2	-5,8		2,6	**7,3**	0,0
S1311	0,213	5/5	-161,1		0,0	**161,1**	0,0

6.3.7. Spanning; Von Mises



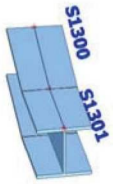
6.3.8. Vervormingen van staaf

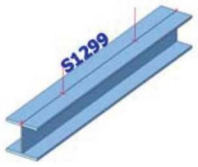
Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Brug_mid

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1317	0,051	1/17	**-11,8**	-5,5	-4,4	0,2	-4,8	1,2	13,7
S1306	0,000	1/16	**8,9**	2,7	**7,3**	0,1	3,1	-0,5	11,8
S1306	0,000	1/17	0,3	**-11,5**	2,4	**4,9**	0,4	1,9	11,8
S1306	0,000	1/16	1,2	**8,5**	-3,6	-3,2	2,0	0,1	9,3
S1306	0,000	1/17	-11,7	-7,2	**-12,2**	-0,6	-4,9	1,0	18,4
S1313	0,250	1/16	0,1	6,9	-5,2	**-4,7**	0,7	-0,5	8,7
S1306	0,787	1/17	-11,7	-6,4	-8,3	-0,4	**-5,0**	1,0	15,7
S1331	0,064	1/16	5,8	6,3	-3,6	-1,5	**3,5**	0,1	9,3
S931	4,464	1/16	1,4	1,0	-0,4	0,0	-2,4	**-1,9**	1,8
S944	4,464	1/17	1,6	-0,9	-0,2	-0,1	-1,0	**2,2**	1,9

6.4. Ligger grote paal

6.4.1. Rekenmodel

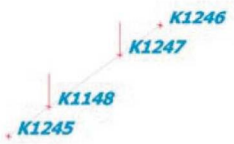






6.4.2. Rekenmodel







6.4.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Ligger grote paal - HEB300

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1301	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/6	**-36,91**	-53,15	130,37	-0,17	-58,30	20,55
S1300	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/5	**3,41**	47,91	15,81	0,41	-9,77	-31,95
S1301	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/5	-34,44	**-89,86**	118,71	-0,40	-52,99	35,77
S1301	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/4	-7,28	**110,46**	59,17	**0,68**	-26,04	**-47,27**
S1300	Ligger grote paal - HEB300	0,694	5/6	3,34	26,85	**6,46**	0,30	**0,95**	0,89
S1301	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/1	-31,22	37,84	**134,79**	0,35	**-60,01**	-17,80
S1300	Ligger grote paal - HEB300	0,000	5/4	-4,74	-64,31	68,26	**-0,46**	-46,71	**42,50**

6.4.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Ligger grote paal - HEB300
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1300	0,000	5/4	**-102,6**	**4,7**	**102,9**	**0,0**
S1300	0,694	5/7	**-0,4**	27,5	47,7	0,0
S1301	0,220	5/1	-2,7	**47,4**	82,1	0,0
S1300	0,694	5/7	-0,4	27,5	**47,7**	0,0

6.4.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Ligger grote paal - HEB300

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1300	0,000	1/17	**-10,4**	5,7	-0,8	-1,5	**-3,1**	1,0	11,8
S1301	0,000	1/17	**10,0**	**-6,3**	-0,8	1,7	3,0	1,0	11,8
S1300	0,694	1/17	-10,4	**6,2**	**1,3**	-2,6	-3,1	0,7	12,1
S1301	0,441	1/17	10,0	-5,8	**-2,3**	2,2	**3,2**	**1,2**	11,8
S1301	0,441	1/16	-6,2	5,6	-0,1	**-3,2**	-1,5	**-0,9**	8,4
S1300	0,694	1/16	6,5	-5,8	-2,1	**3,3**	1,9	-0,1	9,0

6.5. Ligger kleine palen

6.5.1. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Ligger kleine palen - HEB200

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,100	5/3	**-1,32**	-2,93	-65,74	**-1,08**	23,12	1,41
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,400	5/3	**28,96**	3,32	3,78	0,02	9,43	0,36
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,400	5/5	12,93	**-9,29**	-18,88	-0,06	13,69	3,42
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,400	5/4	21,55	**9,57**	20,82	0,07	0,08	-2,35
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,500	5/9	-1,24	-1,40	**-66,37**	-0,47	-3,18	0,28
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,000	5/9	-0,85	1,00	**58,59**	0,38	-2,74	-0,34
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	0,000	5/3	-0,68	2,53	57,16	**0,99**	-2,44	-0,37
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,500	5/3	-1,32	-2,93	-66,03	-1,08	**-3,24**	0,24
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,100	5/7	-1,10	-0,68	-64,01	-0,30	**23,53**	1,12
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,100	5/5	12,93	-9,29	-19,38	-0,06	0,30	**-3,08**
S1299	Ligger kleine palen - HEB200	1,100	5/4	21,55	9,57	20,31	0,07	14,48	**4,35**

6.5.2. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Ligger kleine palen - HEB200
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1299	1,100	5/3	**-0,5**		57,6	99,7	0,0
S1299	0,400	5/6		45,1	1,6	45,2	0,0
S1299	0,000	5/3	-0,2		50,8	88,0	**0,0**
S1299	1,100	5/4		**49,9**	1,8	50,0	0,0
S1299	0,750	5/3		30,1	**0,6**	**30,1**	0,0
S1299	1,500	5/3	-0,2		**57,8**	**100,0**	0,0

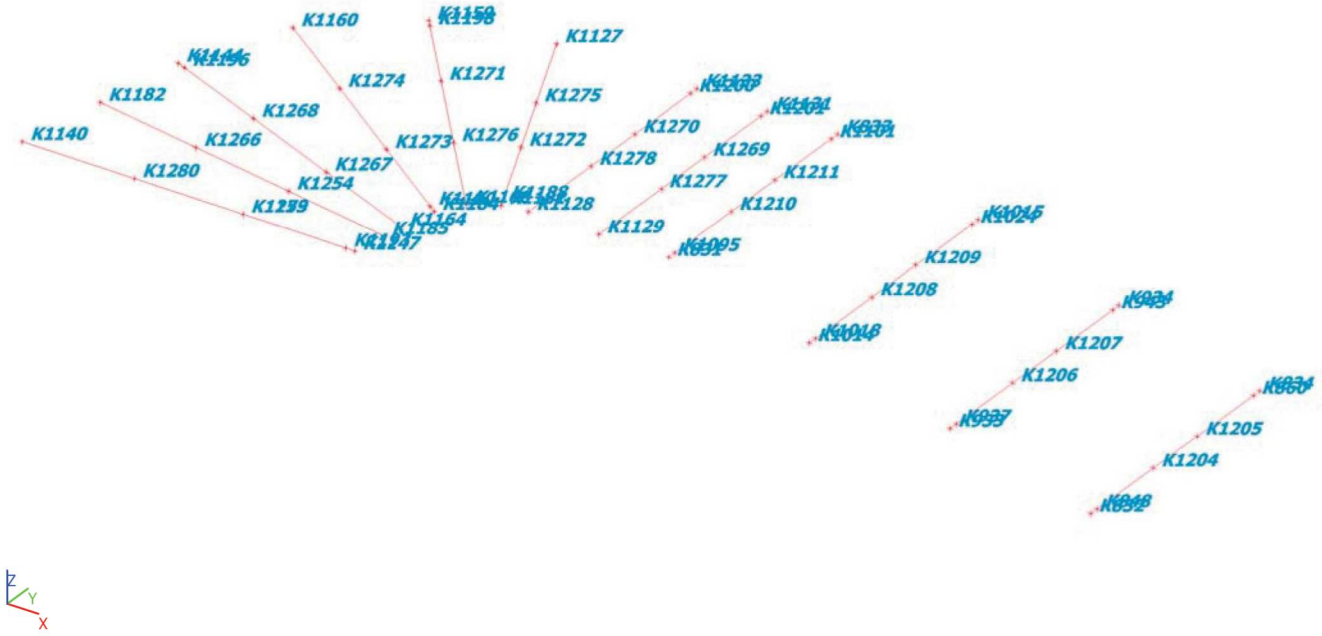
6.5.3. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Ligger kleine palen - HEB200

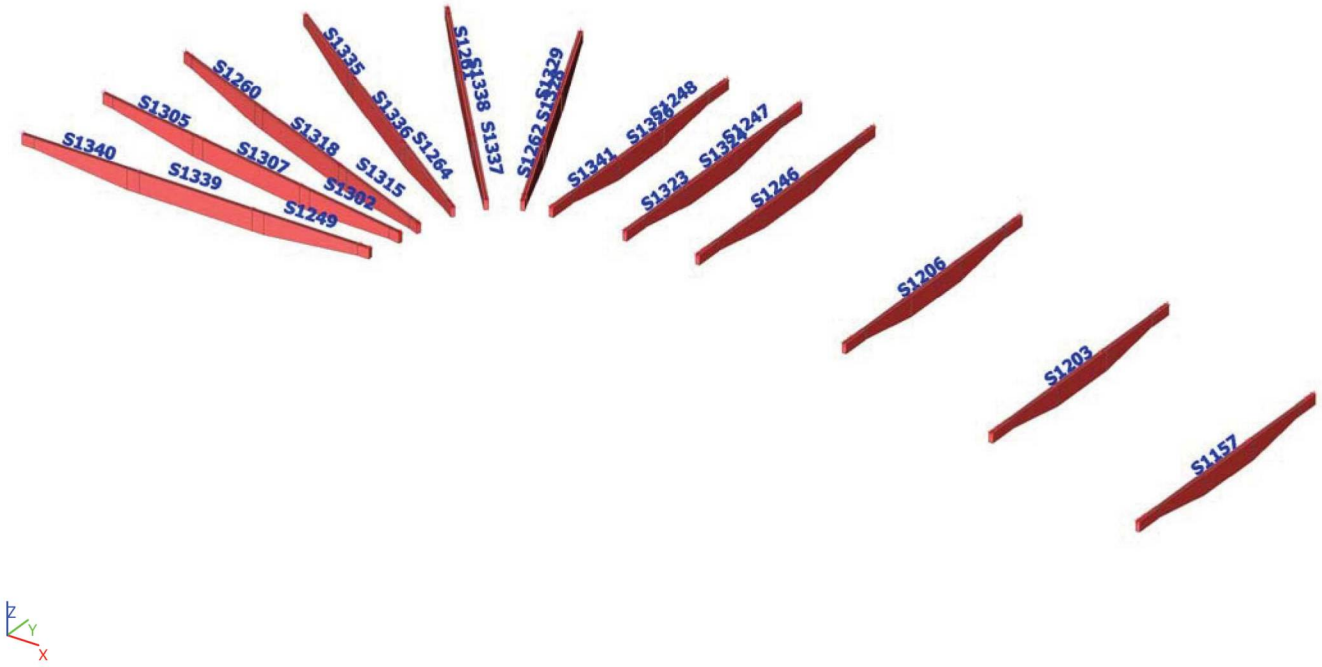
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1299	0,400	1/17	**-0,8**	-3,3	-0,9	-1,7	-0,2	2,1	3,5
S1299	1,100	1/16	**0,8**	-3,1	-1,0	-3,2	0,2	-1,8	3,4
S1299	1,500	1/15	0,3	**-5,6**	-0,9	**1,7**	-0,4	-0,5	5,7
S1299	1,500	1/18	-0,3	**0,9**	**-0,3**	-0,3	-0,2	0,9	1,0
S1299	0,750	1/15	0,3	-5,2	**-1,2**	-3,5	0,1	-0,7	5,3
S1299	1,100	1/15	0,3	-5,4	-1,2	**-3,7**	-0,2	-0,6	5,5
S1299	1,500	1/17	-0,8	-0,9	-0,3	0,2	**-0,5**	2,1	1,2
S1299	0,000	1/16	0,8	-1,1	-0,4	0,3	**0,6**	-1,8	1,4
S1299	0,750	1/16	0,8	-2,5	-0,9	-2,8	0,4	**-1,9**	2,8
S1299	0,750	1/17	-0,8	-2,5	-0,8	-1,3	-0,4	**2,2**	2,7

6.6. Tussenribben

6.6.1. Rekenmodel



6.6.2. Rekenmodel



6.6.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Tussenribben - Rechthoek (200; 40)

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1157	Tussenribben - Rechthoek	1,000	5/3	**-109,91**	0,24	-0,48	0,10	-2,41	-0,20
S1246	Tussenribben - Rechthoek	0,720	5/3	**68,92**	0,15	8,76	0,02	2,50	0,05
S1157	Tussenribben - Rechthoek	0,000	5/3	-2,20	**-45,83**	-16,60	2,68	0,61	1,88
S1157	Tussenribben - Rechthoek	2,600	5/3	-2,25	**45,49**	16,96	-2,07	-1,06	-2,66
S1246	Tussenribben - Rechthoek	2,700	5/3	2,72	-40,86	**-22,92**	1,16	-0,59	-1,59
S1246	Tussenribben - Rechthoek	0,000	5/3	2,04	36,10	**19,82**	-0,88	-0,23	-1,43
S1157	Tussenribben - Rechthoek	2,600	5/6	-1,37	31,79	10,79	**-2,50**	-0,63	-1,95
S1157	Tussenribben - Rechthoek	0,000	5/4	-1,71	-38,45	-13,03	**2,91**	0,53	1,51
S1336	Tussenribben - Rechthoek	1,192	5/6	11,33	0,76	-18,37	0,23	**-14,08**	0,53
S1338	Tussenribben - Rechthoek	1,126	5/6	-2,49	1,78	13,00	0,27	**9,31**	1,13
S1157	Tussenribben - Rechthoek	0,100	5/3	-2,20	-45,83	-16,64	2,68	-1,06	**-2,70**
S1246	Tussenribben - Rechthoek	2,600	5/3	2,72	-40,86	-22,89	1,16	1,70	**2,50**

6.6.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Tussenribben - Rechthoek (200; 40)
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1157	0,100	5/3	**-101,7**		71,5	160,2	0,0
S1203	0,000	5/3		83,8	58,0	130,8	0,0
S1157	0,000	5/4	-57,0		75,7	142,9	**0,0**
S1246	2,600	5/3		**119,9**	0,0	119,9	0,0
S1323	0,720	5/3		7,4	**0,0**	7,4	0,0
S1157	0,050	5/4	-16,0		**75,7**	132,0	0,0
S1340	0,696	5/2	-0,8		1,9	**3,4**	0,0
S1157	0,100	5/3	-101,7		71,5	**160,2**	0,0

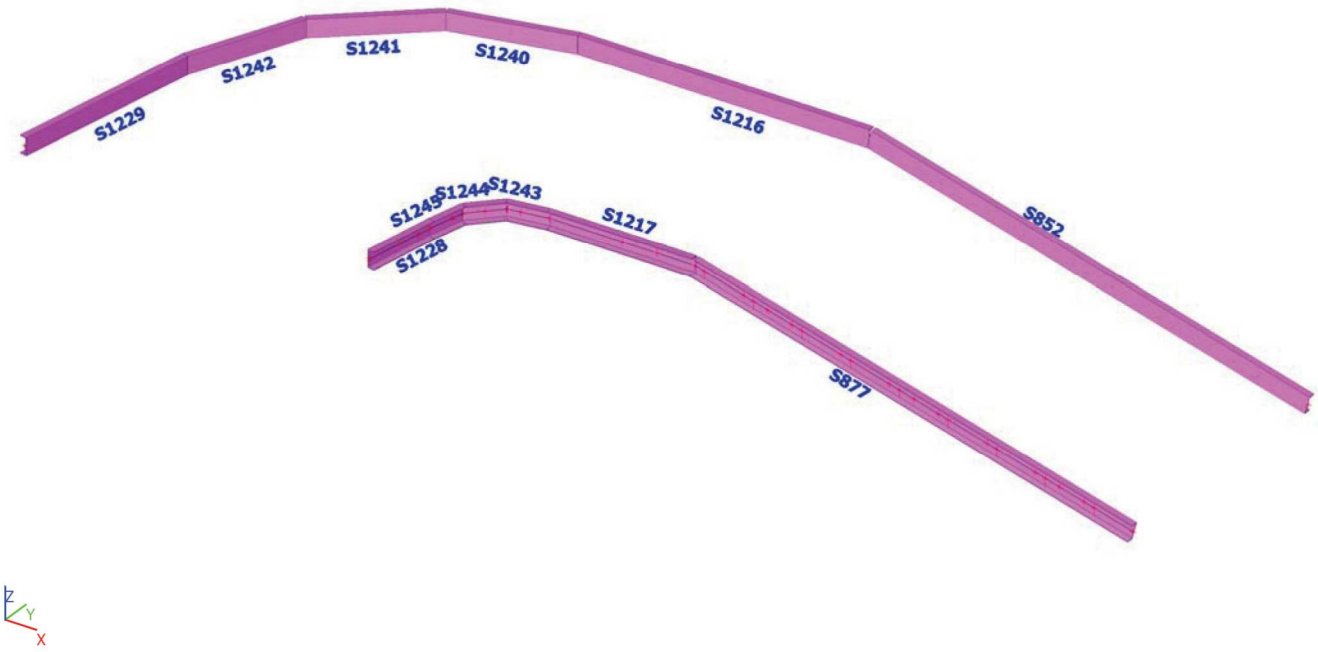
6.6.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Tussenribben - Rechthoek (200; 40)

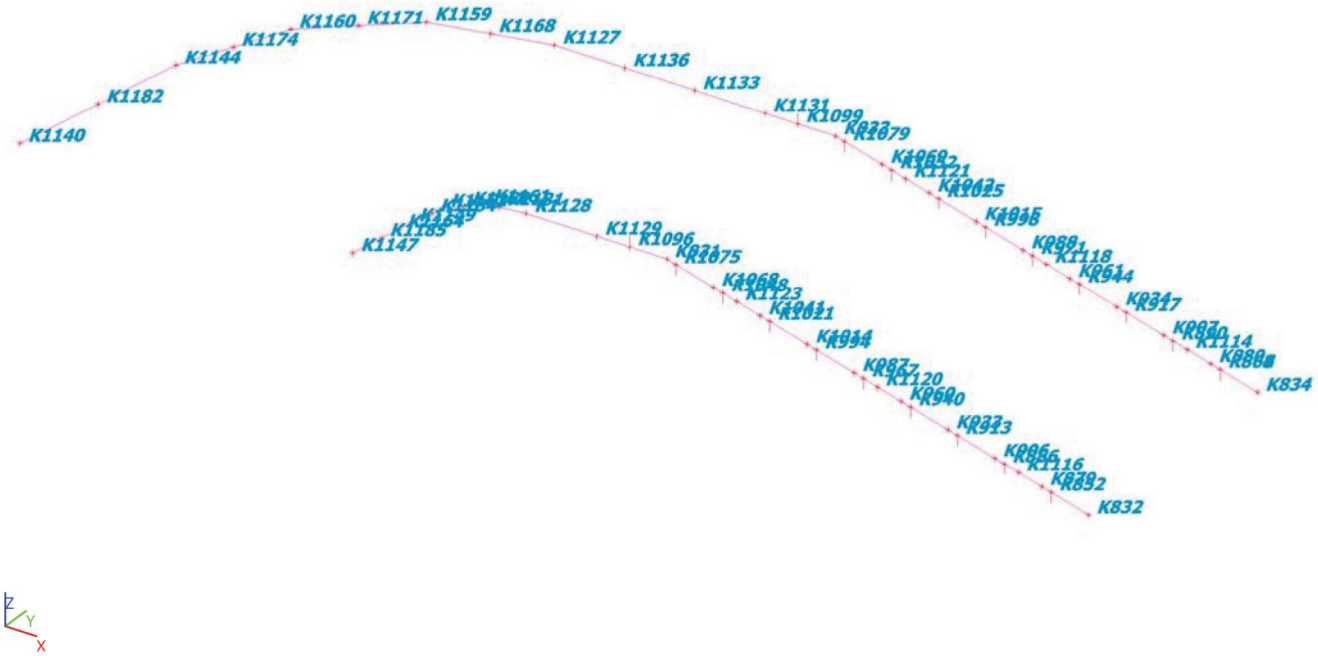
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1262	0,108	1/17	**-10,8**	1,4	-5,5	-0,1	-4,2	1,0	12,1
S1329	0,000	1/17	**10,8**	-4,2	6,5	0,6	4,3	1,0	13,3
S1340	0,000	1/17	5,0	**-14,4**	**-14,0**	5,1	-1,6	1,0	20,7
S1339	1,162	1/17	-5,1	**13,0**	-12,2	**-4,7**	1,5	1,0	18,6
S1340	0,000	1/16	-1,0	10,1	**8,0**	-2,9	0,6	-0,5	12,9
S1305	0,000	1/17	6,4	-13,3	-8,7	**5,4**	-0,1	1,0	17,2
S1248	0,300	1/16	-7,9	0,8	-10,7	-1,4	**-4,8**	-0,4	13,3
S1246	0,000	1/16	7,2	0,3	-0,7	0,6	**4,8**	-0,7	7,2
S1157	2,650	1/16	-0,2	-4,3	0,3	-4,2	0,5	**-2,4**	4,3
S1157	0,050	1/17	0,5	-5,0	-0,5	-2,5	-0,5	**2,5**	5,1

6.7. Zijliggers

6.7.1. Rekenmodel



6.7.2. Rekenmodel



6.7.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Zijliggers - UNP180

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S852	Zijliggers - UNP180	1,554	5/3	**-103,35**	0,22	2,18	0,00	7,15	-0,07
S852	Zijliggers - UNP180	1,554	5/8	**28,49**	0,05	0,24	0,00	-1,20	-0,03
S1245	Zijliggers - UNP180	0,000	5/3	-9,53	**-3,97**	0,54	0,00	-0,03	0,24
S1243	Zijliggers - UNP180	0,269	5/3	-12,86	**5,22**	-0,76	0,07	-0,04	-0,26
S1243	Zijliggers - UNP180	0,269	5/6	-10,33	-1,97	**-6,86**	0,00	0,13	-0,30
S1240	Zijliggers - UNP180	1,211	5/1	-6,65	-0,07	**4,94**	0,00	5,39	-0,03
S1244	Zijliggers - UNP180	0,192	5/8	-0,43	-0,39	-1,09	**-0,08**	0,48	0,16
S1243	Zijliggers - UNP180	0,269	5/9	-8,93	3,89	0,64	**0,08**	-0,25	-0,24
S877	Zijliggers - UNP180	1,554	5/3	-95,10	0,27	-3,12	-0,01	**-6,93**	0,00
S852	Zijliggers - UNP180	1,554	5/4	-78,24	-1,03	-2,91	-0,01	**7,78**	0,68
S877	Zijliggers - UNP180	4,661	5/3	-47,94	-2,20	3,76	0,00	0,13	**-1,90**
S852	Zijliggers - UNP180	3,107	5/3	-46,70	-2,23	-3,36	0,00	4,37	**1,51**

6.7.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Doorsnede : Zijliggers - UNP180
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S852	1,554	5/3	**-115,1**		0,2	**115,1**	0,0
S852	4,454	5/3		46,4	1,1	46,4	0,0
S852	0,000	5/3	-64,0		2,5	64,2	**0,0**
S852	4,661	5/3		**72,4**	1,1	72,4	0,0
S1229	0,000	5/9	-5,8		**0,0**	5,8	0,0
S1243	0,336	5/3	-3,7		**14,7**	25,7	0,0
S1229	0,498	5/6	-2,3		0,3	**2,4**	0,0

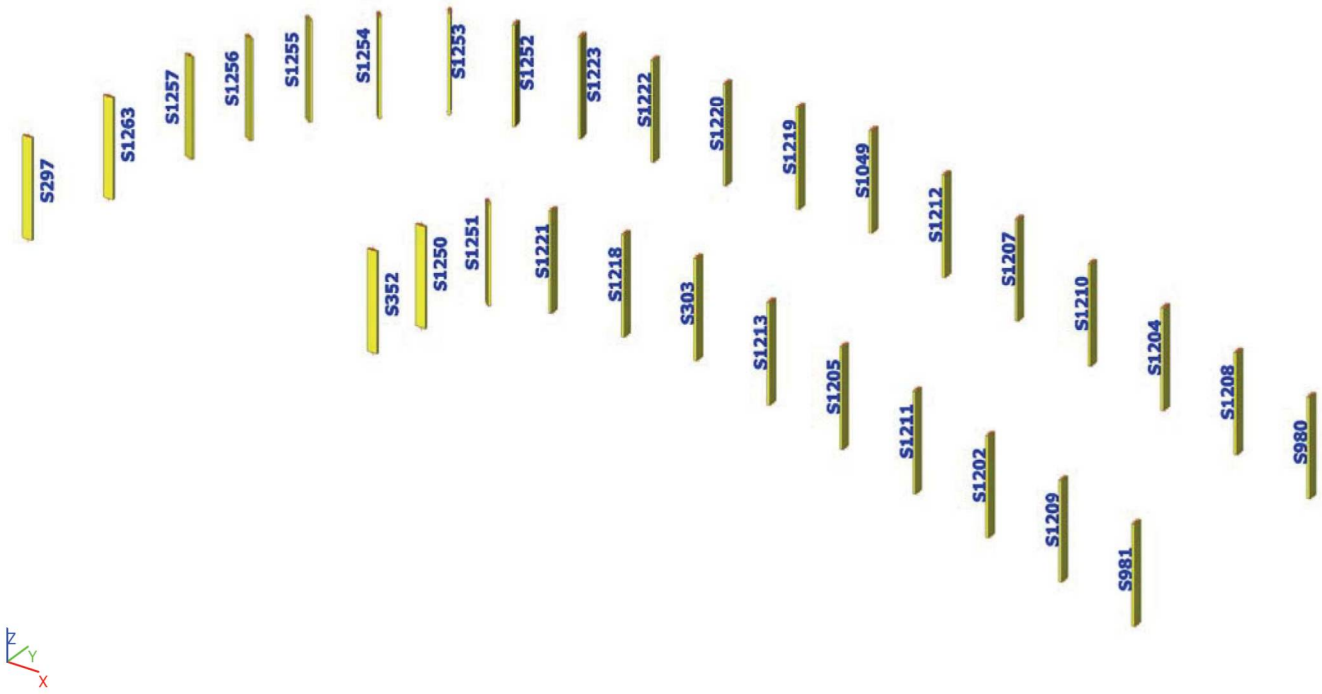
6.7.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Doorsnede : Zijliggers - UNP180

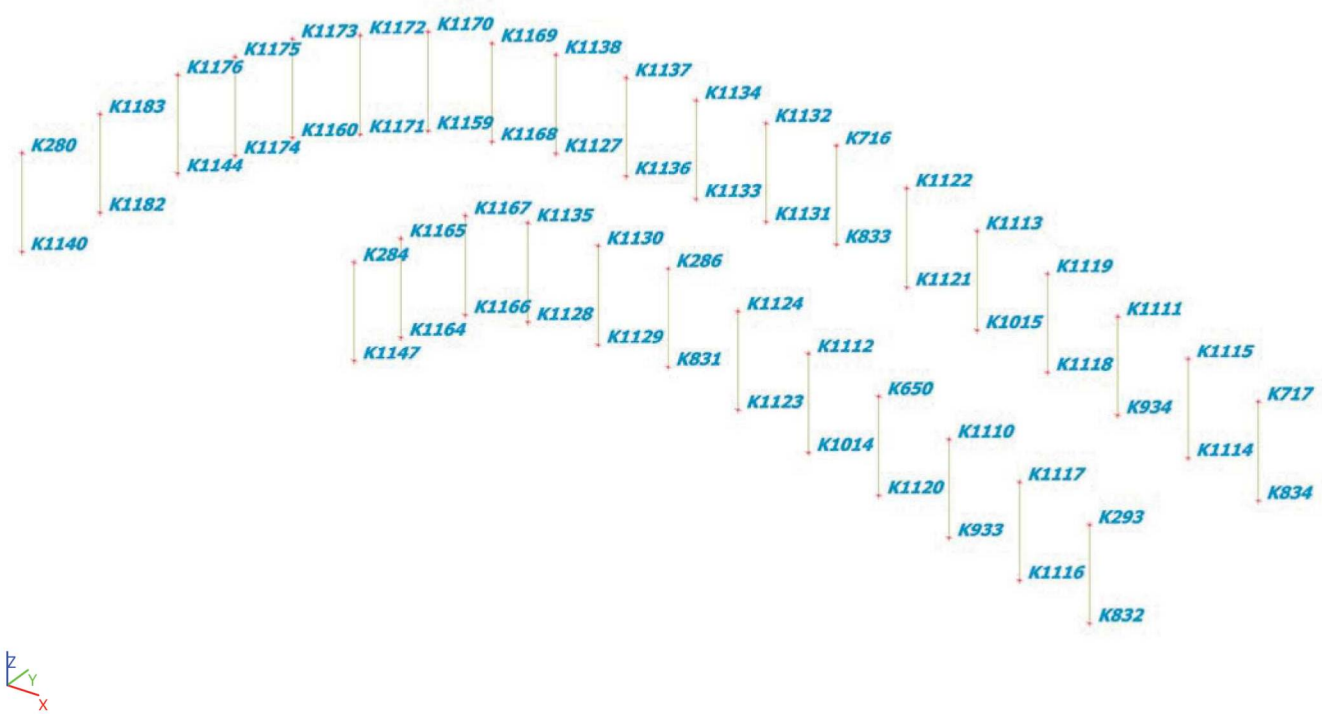
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1228	0,750	1/17	**-10,2**	5,9	7,3	1,4	2,7	-1,2	13,8
S1229	0,000	1/17	**13,6**	-5,3	3,3	-0,1	-5,5	-1,0	15,0
S1240	1,211	1/17	2,1	**-12,8**	-6,5	**-4,8**	-0,4	-1,0	14,5
S1243	0,404	1/17	-1,7	**11,0**	-5,8	-3,6	-1,0	1,0	12,6
S852	0,000	1/16	4,3	7,4	**-12,2**	-4,0	-0,3	-1,2	14,9
S1229	1,992	1/17	13,6	-7,3	**14,0**	0,7	-5,3	-1,0	20,9
S1217	0,000	1/16	0,3	-7,4	-0,7	**4,8**	-0,6	-0,7	7,4
S1229	0,498	1/17	13,6	-5,8	6,0	0,0	**-5,5**	-1,0	16,0
S1241	0,000	1/16	-6,7	6,7	5,8	1,8	**3,8**	0,5	11,1
S877	3,107	1/17	5,0	2,6	3,3	1,3	2,4	**-2,5**	6,5
S852	3,729	1/17	-0,3	-1,3	0,1	0,6	0,2	**2,2**	1,3

6.8. Balusters

6.8.1. Rekenmodel



6.8.2. Rekenmodel



6.8.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_leuning_V

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1049	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/8	**-0,67**	-0,08	-0,13	-0,02	0,13	0,08
S1049	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	1,000	5/3	**0,50**	0,02	0,34	0,06	0,00	0,00
S1222	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/1	-0,47	**-0,28**	0,00	-0,02	0,00	**0,28**
S980	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/3	-0,50	**0,65**	-0,04	-0,07	0,04	**-0,65**
S1251	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/1	-0,37	0,17	**-1,38**	-0,04	**1,38**	-0,17
S1250	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/1	-0,36	-0,13	**0,82**	-0,01	**-0,82**	0,13
S1251	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/3	-0,48	0,13	-1,00	**-0,08**	1,00	-0,13
S352	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/8	-0,28	-0,04	-0,57	**0,08**	0,57	0,04

6.8.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_leuning_V
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S980	0,000	5/3	**-63,7**		0,0	**63,7**	0,0
S303	0,500	5/1		**4,0**	2,4	5,8	0,0
S297	0,000	5/8	-19,1		0,0	19,1	**0,0**
S1207	0,000	5/3	-28,7		**0,0**	28,7	0,0
S1251	1,000	5/3	-0,1		**5,1**	8,8	0,0
S1213	1,000	5/8	-0,1		0,6	**1,1**	0,0

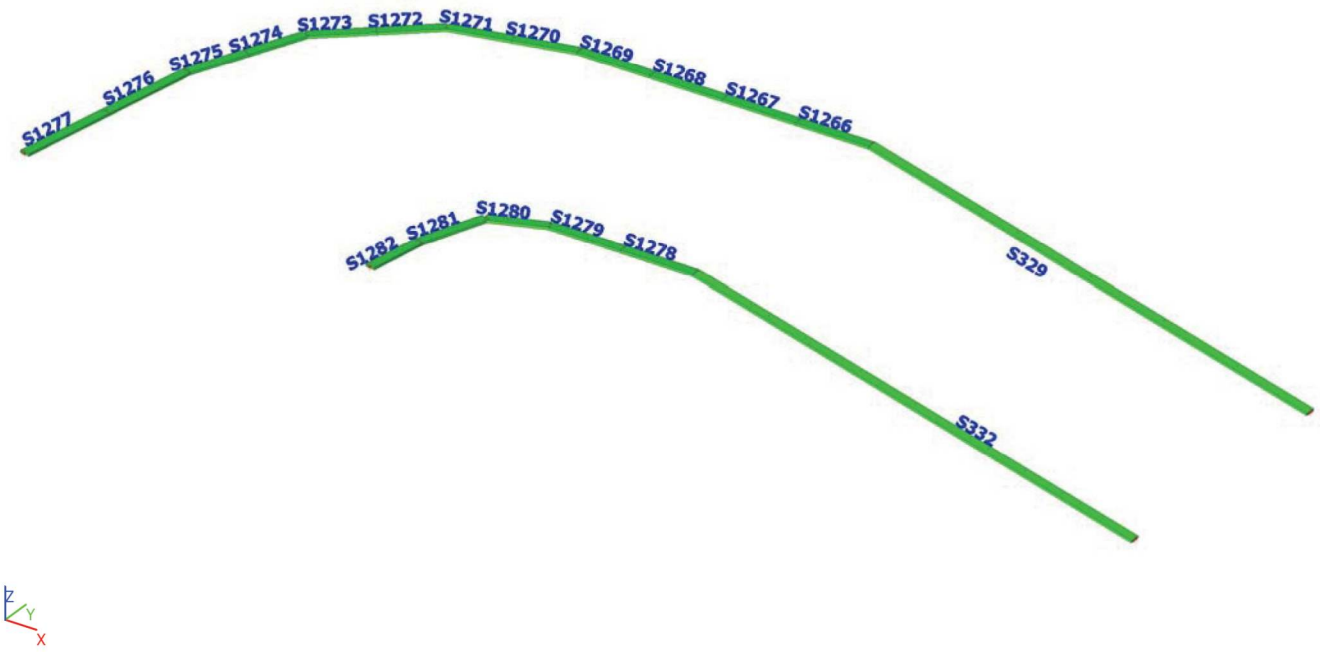
6.8.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Brug_leuning_V

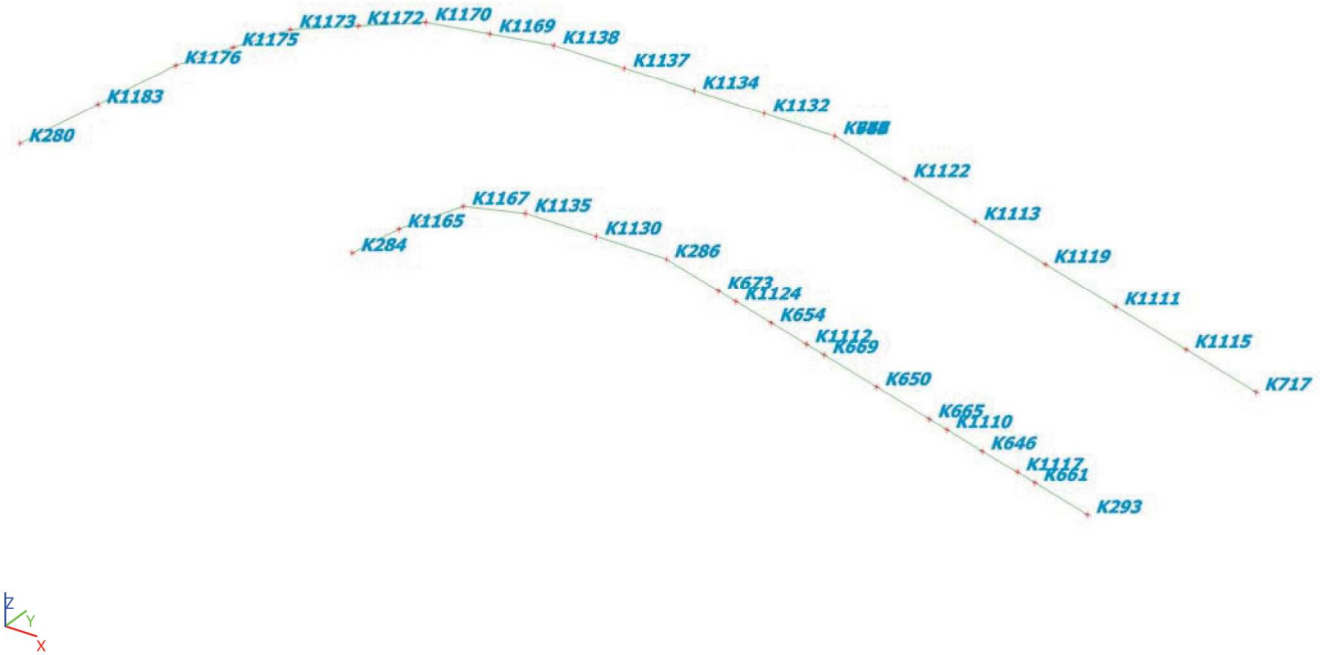
Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S297	1,000	1/17	**-14,0**	**18,9**	3,2	0,4	1,6	3,8	23,8
S297	0,000	1/16	**8,0**	-10,3	-0,9	-0,5	-0,6	-2,9	13,1
S1257	1,000	1/17	-3,3	**-16,8**	-8,8	0,3	1,3	-3,7	19,2
S1252	1,000	1/17	6,6	-1,7	**-17,0**	1,4	4,7	-0,7	18,3
S1222	1,000	1/17	5,5	-1,0	**15,2**	1,2	-4,2	0,0	16,2
S980	0,000	1/16	0,3	-4,2	0,2	**-2,3**	0,5	4,2	4,2
S981	0,000	1/17	-0,5	-5,0	-0,5	**2,4**	-0,5	2,6	5,1
S1223	0,000	1/16	-9,4	1,8	8,7	-0,5	**-4,4**	2,5	12,9
S303	0,000	1/16	-0,7	0,3	-7,4	-0,7	**4,8**	-0,6	7,4
S1257	0,000	1/17	-3,3	-12,5	-7,6	1,0	1,0	**-5,4**	15,0
S1263	0,000	1/17	-8,7	14,5	3,8	1,0	1,1	**5,3**	17,4

6.9. Handregels

6.9.1. Rekenmodel



6.9.2. Rekenmodel



6.9.3. Interne krachten in staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_leuning_H

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S329	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,777	5/3	**-2,80**	-0,06	0,03	0,00	-0,01	0,04
S1270	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/8	**1,26**	0,03	0,29	0,02	0,05	-0,01
S1270	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,605	5/1	-0,81	**-0,19**	0,61	0,00	-0,02	-0,05
S1281	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/4	-0,08	**0,19**	0,12	0,00	0,14	**-0,08**
S1282	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/2	0,00	0,10	**-0,72**	0,00	0,38	-0,02
S1280	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/1	-0,99	0,11	**1,00**	0,03	-0,18	-0,05
S1278	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/5	-0,62	0,10	-0,04	**-0,03**	0,10	0,01
S1278	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/4	-0,86	0,12	0,00	**0,08**	-0,31	-0,01
S1280	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/3	-1,17	0,07	0,94	0,06	**-0,57**	-0,05
S1281	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	0,000	5/8	0,12	0,00	-0,60	0,00	**0,61**	0,04
S329	Leuning (hori + vert) - Rechthoek	1,942	5/3	-2,36	-0,02	-0,04	0,00	0,00	**0,07**

6.9.4. Spanning

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT
Laag : Brug_leuning_H
Waardes : Von Mises

Staaf	dx [m]	BG	Normaal - [MPa]	Normaal + [MPa]	Afschuiving [MPa]	Von Mises [MPa]	Sigma Y [MPa]
S1280	0,000	5/3	**-19,0**		0,0	**19,0**	0,0
S1270	0,605	5/8		9,3	0,0	9,3	0,0
S329	0,000	5/4	-4,4		0,0	4,4	**0,0**
S1281	0,000	5/8		**18,9**	0,0	18,9	0,0
S1276	0,000	5/9	-3,0		**0,0**	3,0	0,0
S1278	0,000	5/4	-7,8		**3,4**	9,8	0,0
S1277	0,996	5/8		0,8	0,1	**0,8**	0,0

6.9.5. Vervormingen van staaf

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT
Laag : Brug_leuning_H

Staaf	dx [m]	BG	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultante [mm]
S1277	0,996	1/16	**-12,4**	**8,0**	2,5	-1,0	-0,5	3,2	14,9
S1277	0,996	1/17	**18,0**	**-14,0**	-6,5	-1,5	0,4	-5,2	23,8
S1271	0,605	1/17	2,7	6,5	**-17,6**	-5,6	1,2	-0,2	19,0
S1269	0,375	1/16	-0,7	-10,2	**13,1**	4,0	0,0	2,0	16,6
S1266	0,000	1/17	-1,0	2,9	-12,8	**-6,0**	1,0	1,1	13,2
S1278	0,000	1/16	0,1	-0,7	12,1	**6,9**	-0,3	0,6	12,2
S332	0,777	1/16	-0,1	-0,1	2,0	6,4	**-2,8**	-1,1	2,0
S329	4,273	1/17	0,3	0,1	0,8	5,3	**3,0**	-0,1	0,8
S1276	0,000	1/17	18,0	-3,3	-5,8	-1,5	0,3	**-5,7**	19,2
S329	4,661	1/16	4,0	1,4	-0,3	-4,0	-2,7	**4,4**	4,2

Bijlage 8 - SCIA rapport staalwerk vluchtbordes

SCIA Engineering report

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 2
2. Project 3
3. Instellingen en input 4
3.1. Doorsneden 4
3.2. Materialen 6
3.3. Staven 7
4. Rekenmodel 8
4.1. 3D Rekenmodel 8
5. Belastinggevallen 9
5.1. Belastingsgevallen 9
5.2. Belastingsgevallen 9
5.2.1. Belastingsgevallen - BG1 9
5.2.1.1. Belastingen 9
5.2.2. Belastingsgevallen - BG8 9
5.2.2.1. Belastingen 10
5.2.2.2. Vrije oppervlakte last 10
5.2.2.3. Lijnlast 10
5.2.3. Belastingsgevallen - BG9 11
5.2.3.1. Belastingen 11
5.2.3.2. Vrije oppervlakte last 11
5.2.3.3. Lijnlast 11
5.2.4. Belastingsgevallen - BG10 12
5.2.4.1. Belastingen 12
5.2.4.2. Vrije oppervlakte last 12
5.2.4.3. Lijnlast 12
5.2.5. Belastingsgevallen - BG11 13
5.2.5.1. Belastingen 13
5.2.5.2. Vrije oppervlakte last 13
5.2.5.3. Lijnlast 14
5.2.6. Belastingsgevallen - BG12 14
5.2.6.1. Belastingen 14
5.2.6.2. Vrije oppervlakte last 15
5.2.6.3. Lijnlast 15
5.2.7. Belastingsgevallen - BG15 15
5.2.7.1. Belastingen 15
5.2.7.2. Lijnlast 16
5.2.8. Belastingsgevallen - BG22 16
5.2.8.1. Belastingen 16
5.2.8.2. Lijnlast 17
5.2.9. Belastingsgevallen - BG25 17
5.2.9.1. Belastingen 17
5.2.9.2. Vrije oppervlakte last 17
5.2.9.3. Lijnlast 18
6. Belastingcombinaties en -groepen 19
6.1. Combinaties 19
6.2. Belastinggroepen 19
6.3. Resultaatklasses 19
7. Resultaten 20
7.1. Interne krachten in staaf UGT 20
7.2. Interne krachten in staaf BGT 21
7.3. Interne krachten in staaf; My 22
7.4. Interne krachten in staaf; Vz 23
7.5. Relatieve vervorming 24
7.6. Relatieve vervorming; uz 25
7.7. Relatieve vervorming; uy 26
8. Staalcontrole 27
8.1. Staalcontrole; Algehele toetsing 27
8.2. Staalcontrole (kort) 28
8.3. Staalcontrole (uitgebreid) 28

2. Project

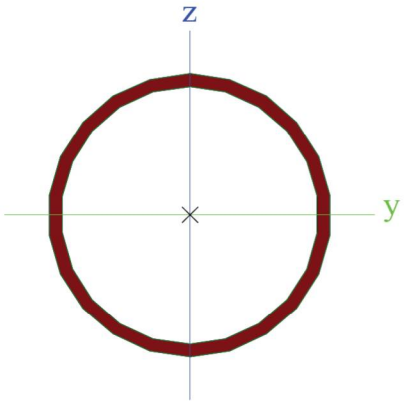
Licentienaam	Onbekend
Project	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht
Onderdeel	Noodtrap
Omschrijving	DO Berekeningsrapport
Auteur	Tomas Weeda
Datum	17. 05. 2019
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	30
Aantal staven :	27
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	4
Aantal belastingsgevallen :	9
Aantal gebruikte materialen :	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

3. Instellingen en input

3.1. Doorsneden

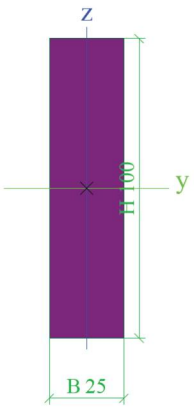
Paal		
Type	CFCHS219.1X10	
Vormnorm	3 - Cirkelvormige holle doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	koudgevormd	
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	6,5690e-03	
Ay [m^2], Az [m^2]	4,1820e-03	4,1820e-03
Iy [m^4], Iz [m^4]	3,5984e-05	3,5984e-05
Welz [m^3], Wely [m^3]	3,2847e-04	3,2847e-04
Wplz [m^3], Wply [m^3]	4,3756e-04	4,3756e-04
Iw [m^6], It [m^4]	6,6037e-40	7,1969e-05
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	110	110
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,55e+05	1,55e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,55e+05	1,55e+05
AL [m^2/m], AD [m^2/m]	6,8800e-01	1,3137e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0

Afbeelding



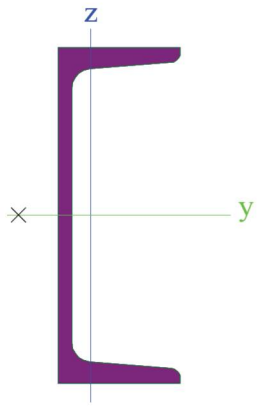
Leuning		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	100; 25	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m^2]	2,5000e-03	
Ay [m^2], Az [m^2]	2,0833e-03	2,0833e-03
Iy [m^4], Iz [m^4]	2,0833e-06	1,3021e-07
Welz [m^3], Wely [m^3]	1,0417e-05	4,1667e-05
Wplz [m^3], Wply [m^3]	1,5625e-05	6,2500e-05
Iw [m^6], It [m^4]	8,2301e-11	4,3758e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	13	50
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,22e+04	2,22e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	5,55e+03	5,55e+03
AL [m^2/m], AD [m^2/m]	2,5000e-01	2,5000e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0

Afbeelding



Zijliggers		
Type	UNP220	
Vormnorm	5 - Kanaaldoorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	3,7400e-03	
Ay [m^2], Az [m^2]	1,9440e-03	1,9680e-03
Iy [m^4], Iz [m^4]	2,6900e-05	1,9700e-06
Welz [m^3], Wely [m^3]	3,3600e-05	2,4500e-04
Wplz [m^3], Wply [m^3]	6,4100e-05	2,9200e-04
Iw [m^6], It [m^4]	1,6832e-08	1,6200e-07
dy [mm], dz [mm]	-47	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	21	110
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,04e+05	1,04e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,28e+04	2,28e+04
AL [m^2/m], AD [m^2/m]	7,1800e-01	7,1751e-01
β y [mm], β z [mm]	0	238

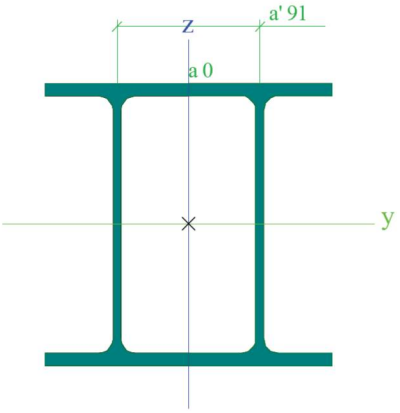
Afbeelding



Dwarsligger		
Type	2I	
Uitgebreid	IPE180; 0; 91	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	4,7920e-03	
Ay [m^2], Az [m^2]	2,3784e-03	1,9328e-03
Iy [m^4], Iz [m^4]	2,6355e-05	1,1938e-05

Welz [m³], Wely [m³]	1,3119e-04	2,9284e-04
Wplz [m³], Wply [m³]	2,1804e-04	3,3303e-04
Iw [m⁶], It [m⁴]	2,7180e-08	1,1259e-05
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	91	90
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,18e+05	1,18e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	7,74e+04	7,74e+04
AL [m²/m], AD [m²/m]	8,7988e-01	1,3638e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0

Afbeelding



Verklaring van symbolen	
Vormnorm	d - Diameter w - Dikte
A	Gebied
Ay	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
Az	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
Iy	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
Iz	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
Welz	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
Wely	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
Wplz	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
Wply	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
Iw	Welvings constante
It	Torsie constante
dy	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt

Verklaring van symbolen	
dz	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
cYUCS	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
cZUCS	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
IYZLCS	Product moment van het gebied in het LCS systeem
Mply+	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
Mply-	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
Mplz+	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
Mplz-	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
AL	Omtrek per eenheidslengte
AD	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
β y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.2. Materialen

Staal EC3

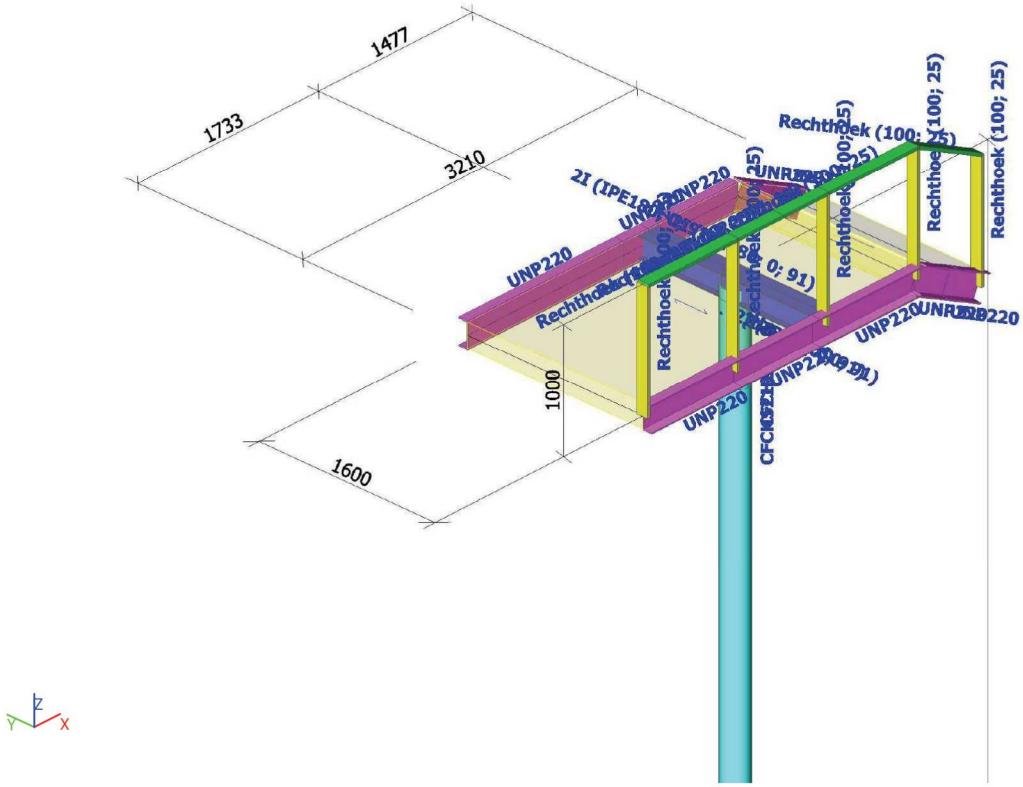
Naam	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa] G-mod [MPa]	Poisson - nu Thermisch uitz. [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	Fy (bereik) [MPa]	Fu (bereik) [MPa]
S 355	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0

3.3. Staven

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	Palen	19,000	Lijn	K1236	K676	Balk (80)	standaard
S1289	Paal - CFCHS219.1X10	Palen	0,660	Lijn	K1245	K676	Balk (80)	standaard
S1299	Paal - CFCHS219.1X10	Palen	0,090	Lijn	K1	K1245	Balk (80)	standaard
S1319	Dwarsligger - 2I (IPE180; 0; 91)	Dwarsliggers	0,120	Lijn	K1268	K1262	Balk (80)	standaard
S1320	Dwarsligger - 2I (IPE180; 0; 91)	Dwarsliggers	0,120	Lijn	K1262	K1267	Balk (80)	standaard
S1321	Dwarsligger - 2I (IPE180; 0; 91)	Dwarsliggers	0,720	Lijn	K1268	K1270	Balk (80)	standaard
S1324	Dwarsligger - 2I (IPE180; 0; 91)	Dwarsliggers	0,640	Lijn	K1287	K1267	Balk (80)	standaard
S1325	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	1,493	Lijn	K1274	K1269	Balk (80)	standaard
S1326	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,867	Lijn	K1270	K1275	Balk (80)	standaard
S1327	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,867	Lijn	K1277	K1285	Balk (80)	standaard
S1329	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,240	Lijn	K1269	K1270	Balk (80)	standaard
S1331	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,340	Lijn	K1275	K1278	Balk (80)	standaard
S1332	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,340	Lijn	K1278	K1279	Balk (80)	standaard
S1333	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,340	Lijn	K1276	K1280	Balk (80)	standaard
S1334	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,340	Lijn	K1280	K1281	Balk (80)	standaard
S1335	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1281	K1282	Balk (80)	standaard
S1336	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1276	K1283	Balk (80)	standaard
S1337	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1277	K1284	Balk (80)	standaard
S1338	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1285	K1286	Balk (80)	standaard
S1339	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1287	K1288	Balk (80)	standaard
S1340	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,680	Lijn	K1282	K1283	Balk (80)	standaard
S1341	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,867	Lijn	K1283	K1288	Balk (80)	standaard
S1342	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,433	Lijn	K1288	K1289	Balk (80)	standaard
S1343	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,867	Lijn	K1286	K1284	Balk (80)	standaard
S1344	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,433	Lijn	K1289	K1286	Balk (80)	standaard
S1345	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,755	Lijn	K1285	K1291	Balk (80)	standaard
S1346	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,978	Lijn	K1291	K1276	Balk (80)	standaard

4. Rekenmodel

4.1. 3D Rekenmodel



5. Belastinggevallen

5.1. Belastingsgevallen

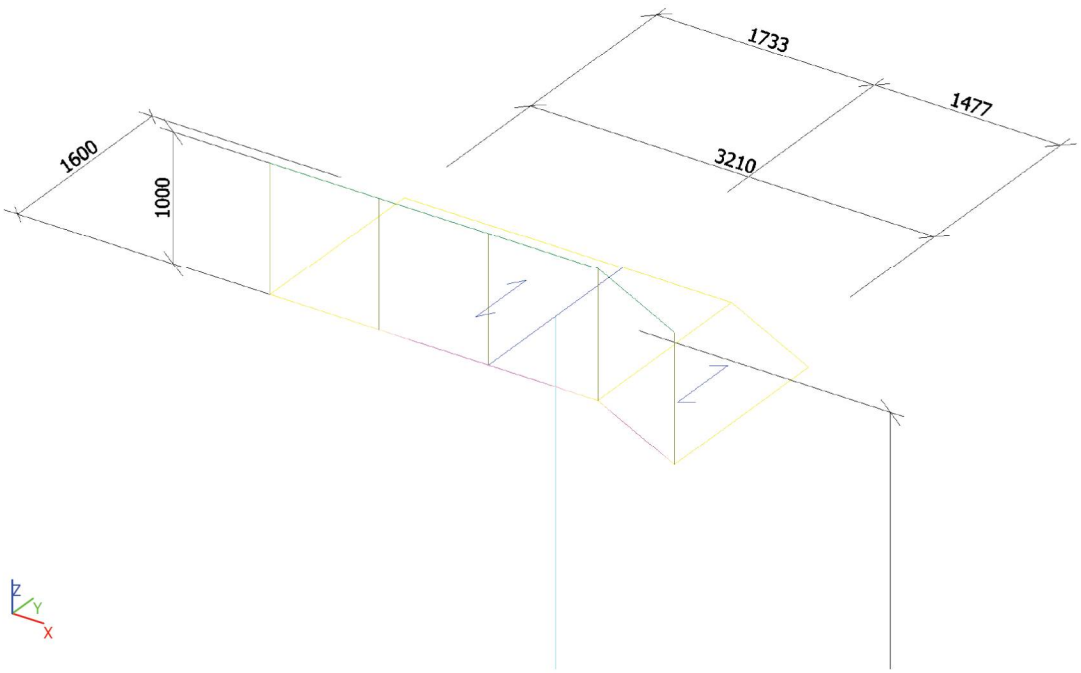
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	ster' belastingsg
BG1	EG	Permanent	LG1 - EG	Eigen gewicht		-Z		
BG8	q_brug_volledig	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG9	q_brug_loc_1	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG10	q_brug_loc_2	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG11	q_brug_loc_3	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG12	q_brug_loc_4	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG15	q_leuning_V_volledig	Variabel	LG4 - Q_leuning_	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG22	q_leuning_H_volledig	Variabel	LG4 - Q_leuning_	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG25	EG roosters	Permanent	LG1 - EG	Standaard				

5.2. Belastingsgevallen

5.2.1. Belastingsgevallen - BG1

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

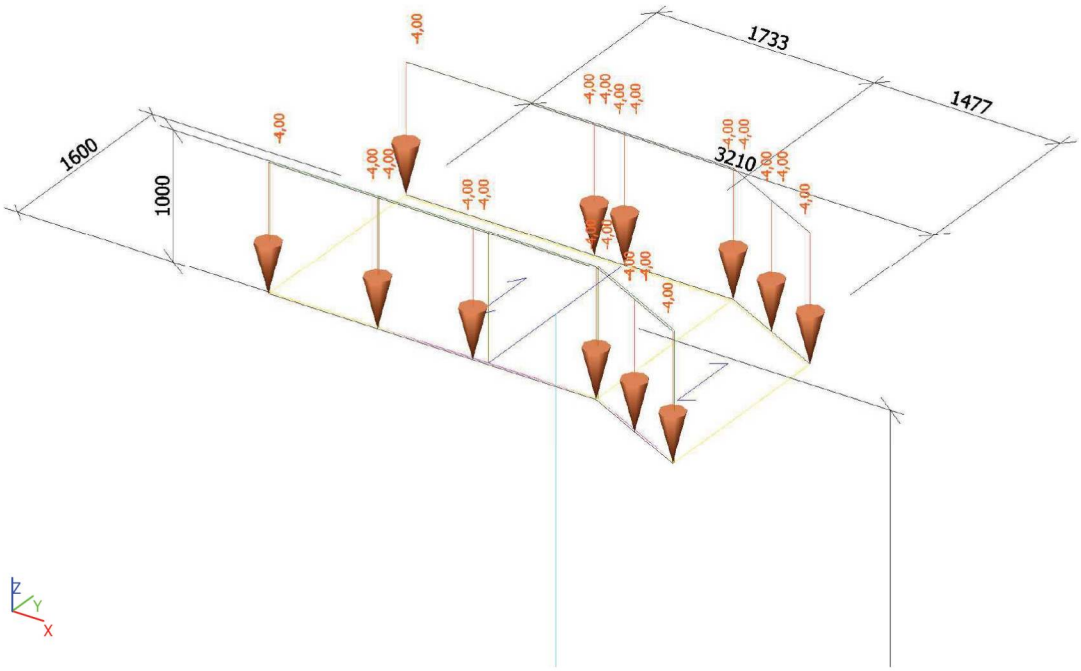
5.2.1.1. Belastingen



5.2.2. Belastingsgevallen - BG8

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsge
BG8	q_brug_volledig	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.2.1. Belastingen



5.2.2.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF6	BG8 - q_brug_volle	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

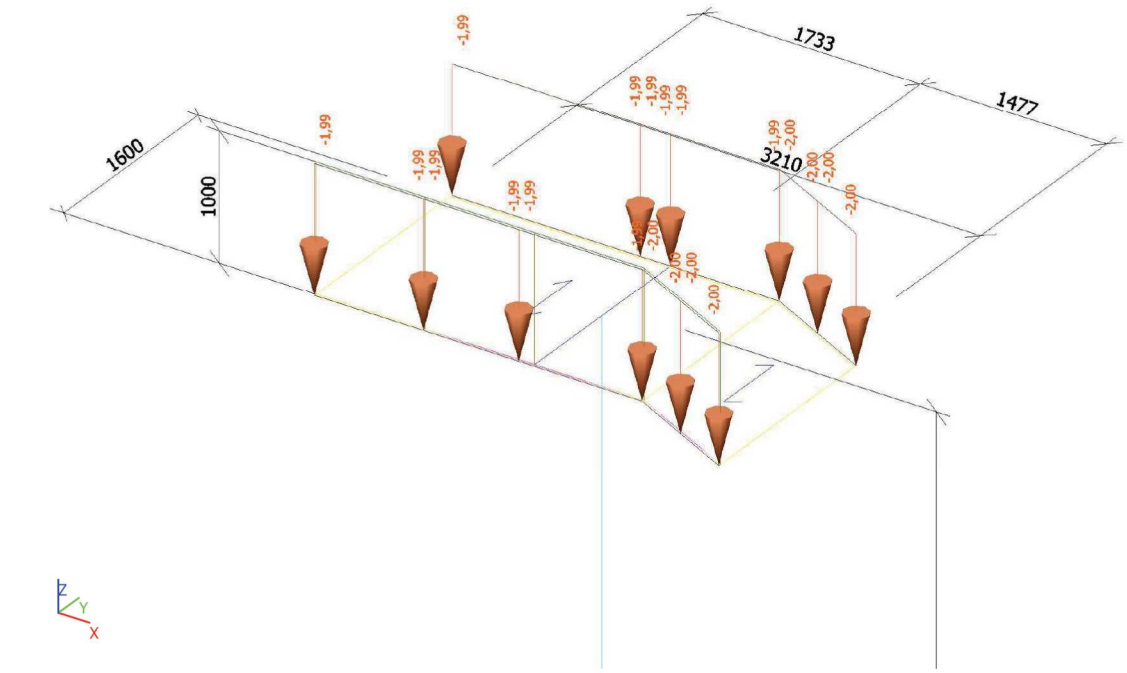
5.2.2.3. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast11	S1325	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast12	S1326	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast13	S1329	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast14	S1327	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast15	S1345	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast16	S1346	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast47	S1333	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast48	S1334	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast49	S1331	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast50	S1332	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000

5.2.3. Belastingsgevallen - BG9

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsge
BG9	q_brug_loc_1	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.3.1. Belastingen



5.2.3.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF14	BG9 - q_brug_loc_1	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

5.2.3.3. Lijnlast

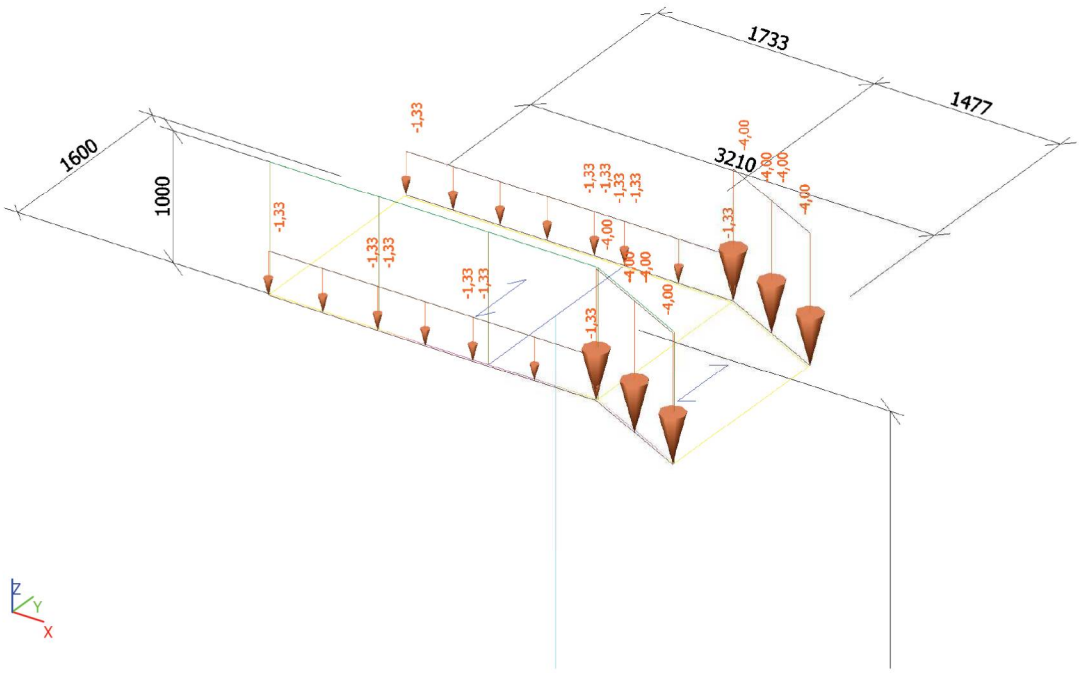
Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast23	S1325	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast24	S1326	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast25	S1329	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast26	S1327	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast27	S1345	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast28	S1346	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast51	S1333	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast52	S1334	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast53	S1331	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast54	S1332	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000

5.2.4. Belastingsgevallen - BG10

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsge
BG10	q_brug_loc_2	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.4.1. Belastingen



5.2.4.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF15	BG10 - q_brug_loc_2	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

5.2.4.3. Lijnlast

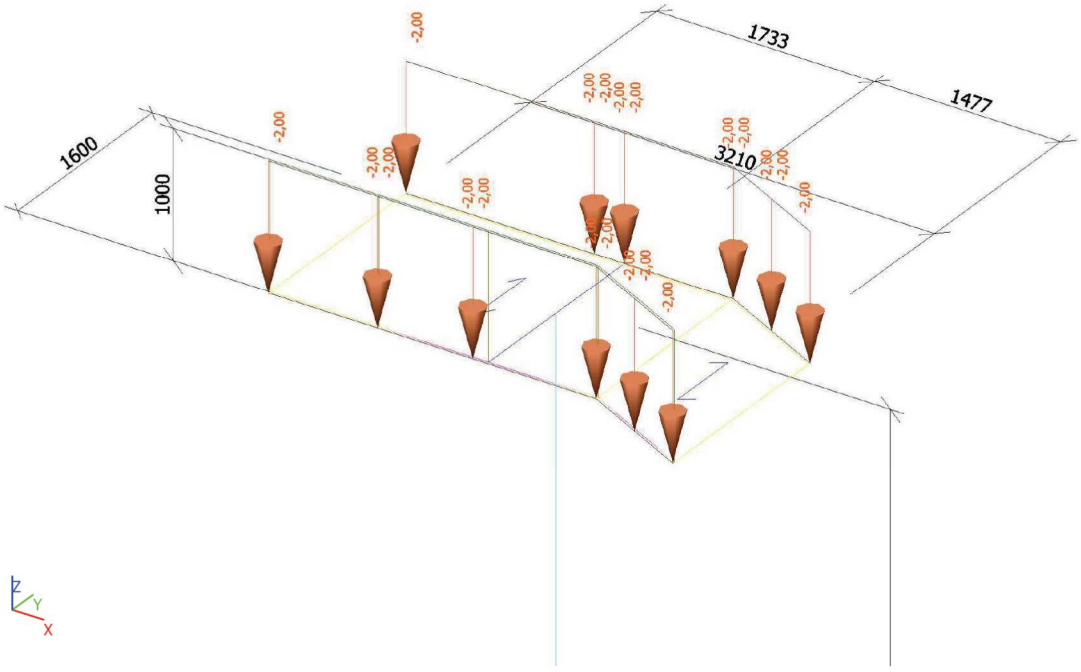
Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast29	S1325	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast30	S1326	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast31	S1329	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast32	S1327	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast33	S1345	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast34	S1346	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast55	S1333	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast56	S1334	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast57	S1331	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast58	S1332	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000

5.2.5. Belastingsgevallen - BG11

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsge
BG11	q_brug_loc_3	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.5.1. Belastingen



5.2.5.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF16	BG11 - q_brug_loc_3	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

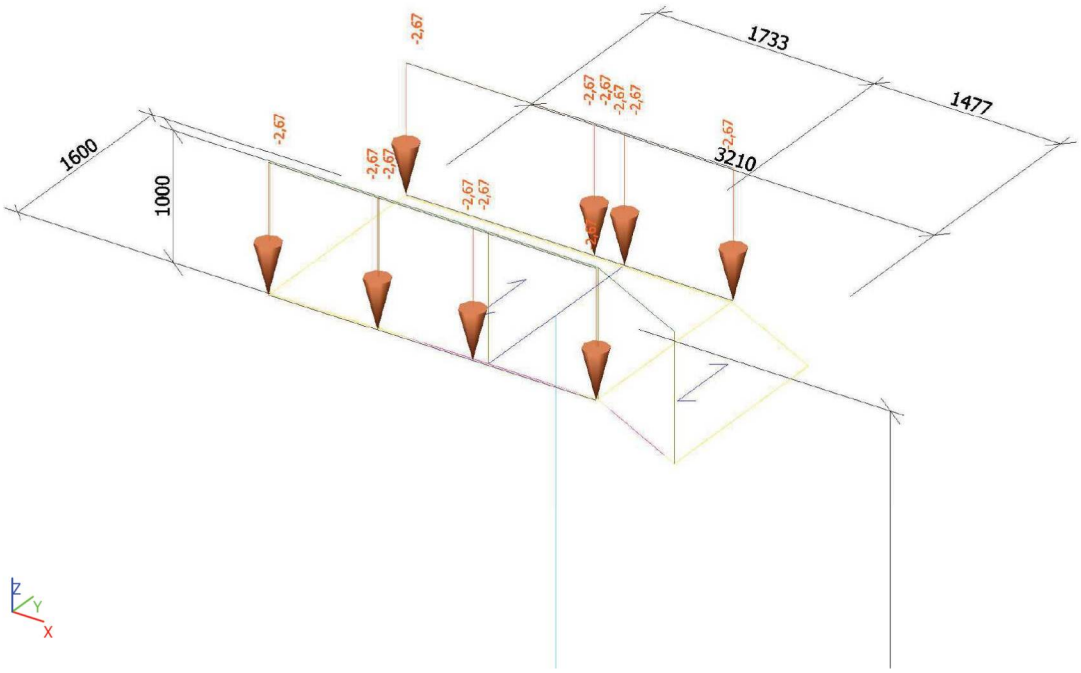
5.2.5.3. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast35	S1325	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast36	S1326	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast37	S1329	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast38	S1327	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast39	S1345	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast40	S1346	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast59	S1333	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast60	S1334	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast61	S1331	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast62	S1332	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000

5.2.6. Belastingsgevallen - BG12

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsge
BG12	q_brug_loc_4	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.6.1. Belastingen



5.2.6.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF17	BG12 - q_brug_loc_4	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

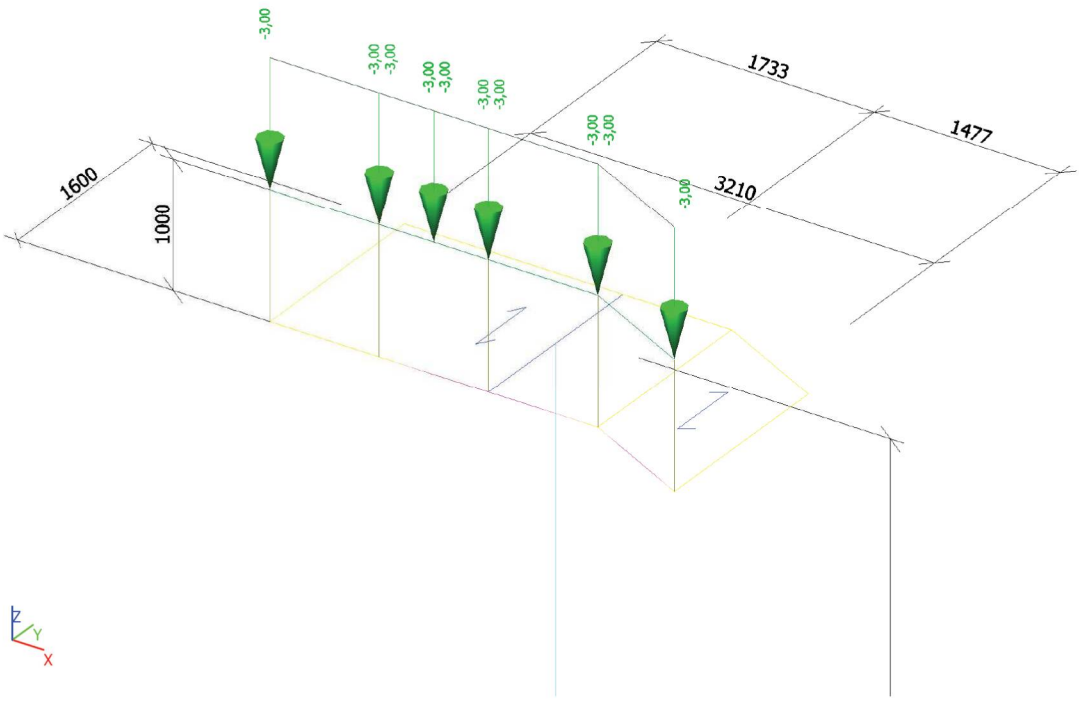
5.2.6.3. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast41	S1325	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast42	S1326	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast43	S1329	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast44	S1327	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast45	S1345	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast46	S1346	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000

5.2.7. Belastingsgevallen - BG15

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsge
BG15	q_leuning_V_volledig	Variabel	LG4 - Q_leuning_V	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.7.1. Belastingen



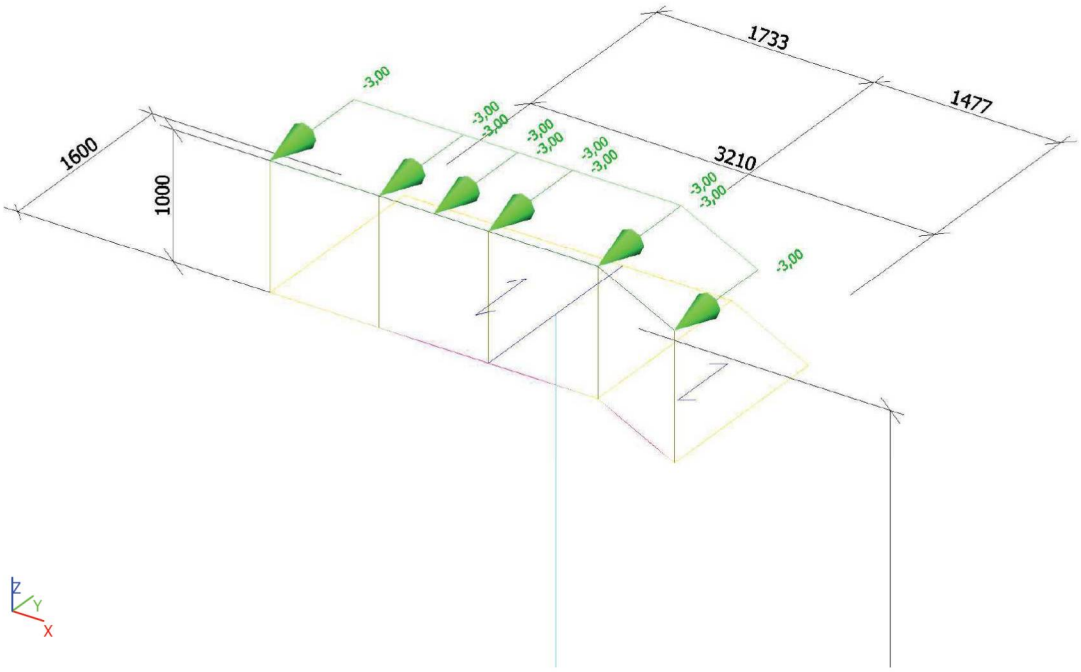
5.2.7.2. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast1	S1343	Kracht	Z	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG15 - q_leuning_V_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast2	S1342	Kracht	Z	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG15 - q_leuning_V_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast3	S1341	Kracht	Z	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG15 - q_leuning_V_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast4	S1340	Kracht	Z	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG15 - q_leuning_V_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast9	S1344	Kracht	Z	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG15 - q_leuning_V_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000

5.2.8. Belastingsgevallen - BG22

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsge
BG22	q_leuning_H_volledig	Variabel	LG4 - Q_leuning_l	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.8.1. Belastingen



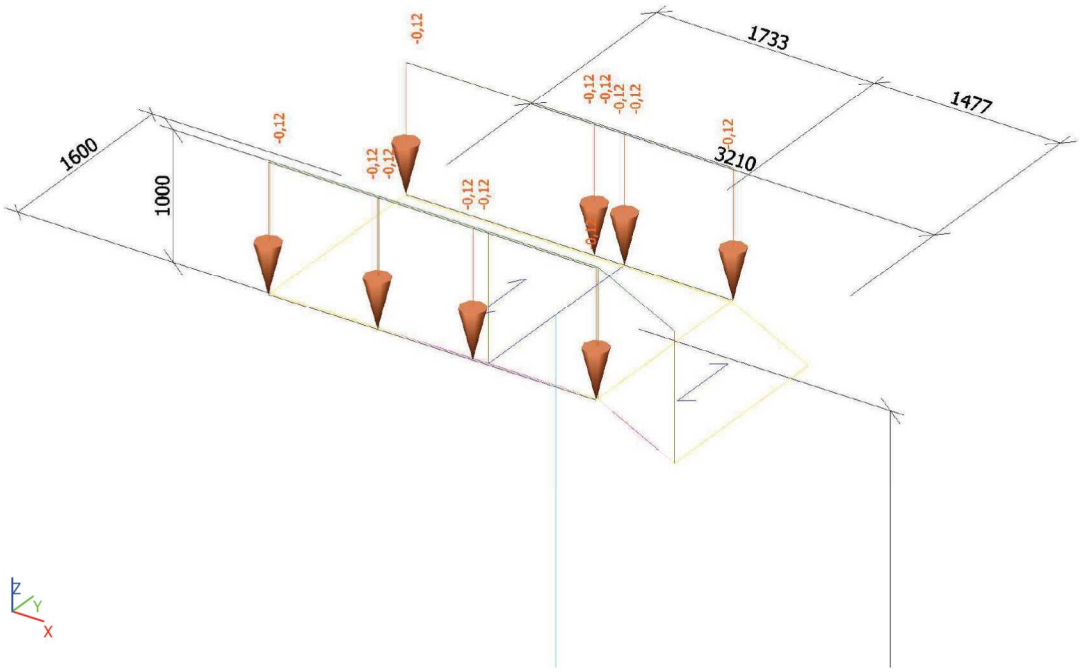
5.2.8.2. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast5	S1343	Kracht	Y	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG22 - q_leuning_H_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast6	S1342	Kracht	Y	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG22 - q_leuning_H_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast7	S1341	Kracht	Y	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG22 - q_leuning_H_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast8	S1340	Kracht	Y	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG22 - q_leuning_H_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000
Lijnlast10	S1344	Kracht	Y	-3,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG22 - q_leuning_H_volledig	GCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,000

5.2.9. Belastingsgevallen - BG25

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG25	EG roosters	Permanent	LG1 - EG	Standaard

5.2.9.1. Belastingen



5.2.9.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF13	BG25 - EG ro	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,50	Alle	Auto	GCS	Lengte

5.2.9.3. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast17	S1325	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast18	S1326	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast19	S1329	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast20	S1327	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast21	S1345	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast22	S1346	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000

6. Belastingcombinaties en -groepen

6.1. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
1	BGT	Omhullende - bruikbaar	BG1 - EG	1,00
			BG8 - q_brug_volledig	1,00
			BG9 - q_brug_loc_1	1,00
			BG10 - q_brug_loc_2	1,00
			BG11 - q_brug_loc_3	1,00
			BG12 - q_brug_loc_4	1,00
			BG15 - q_leuning_V_volledig	1,00
			BG22 - q_leuning_H_volledig	1,00
			BG25 - EG roosters	1,00
2	UGT1	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,30
			BG8 - q_brug_volledig	0,54
			BG9 - q_brug_loc_1	0,54
			BG10 - q_brug_loc_2	0,54
			BG11 - q_brug_loc_3	0,54
			BG12 - q_brug_loc_4	0,54
			BG15 - q_leuning_V_volledig	0,54
			BG22 - q_leuning_H_volledig	0,54
			BG25 - EG roosters	1,30
3	UGT2	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG8 - q_brug_volledig	1,35
			BG9 - q_brug_loc_1	1,35
			BG10 - q_brug_loc_2	1,35
			BG11 - q_brug_loc_3	1,35
			BG12 - q_brug_loc_4	1,35
			BG15 - q_leuning_V_volledig	1,35
			BG22 - q_leuning_H_volledig	1,35
			BG25 - EG roosters	1,20

6.2. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - EG	Permanent		
LG2 - q_dek	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG3 - q_brug	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 - Q_leuning_V	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 - Q_leuning_H	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG5 - Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG6 - Temperatuur	Variabel	Exclusief	Temperatuur

6.3. Resultaatklasses

Naam	Lijst
Alle UGT	2 - Omhullende - uiterst
	3 - Omhullende - uiterst
Alle BGT	1 - Omhullende - bruikbaarheid
Alle UGT+BGT	2 - Omhullende - uiterst
	3 - Omhullende - uiterst
	1 - Omhullende - bruikbaarheid

7. Resultaten

7.1. Interne krachten in staaf UGT

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

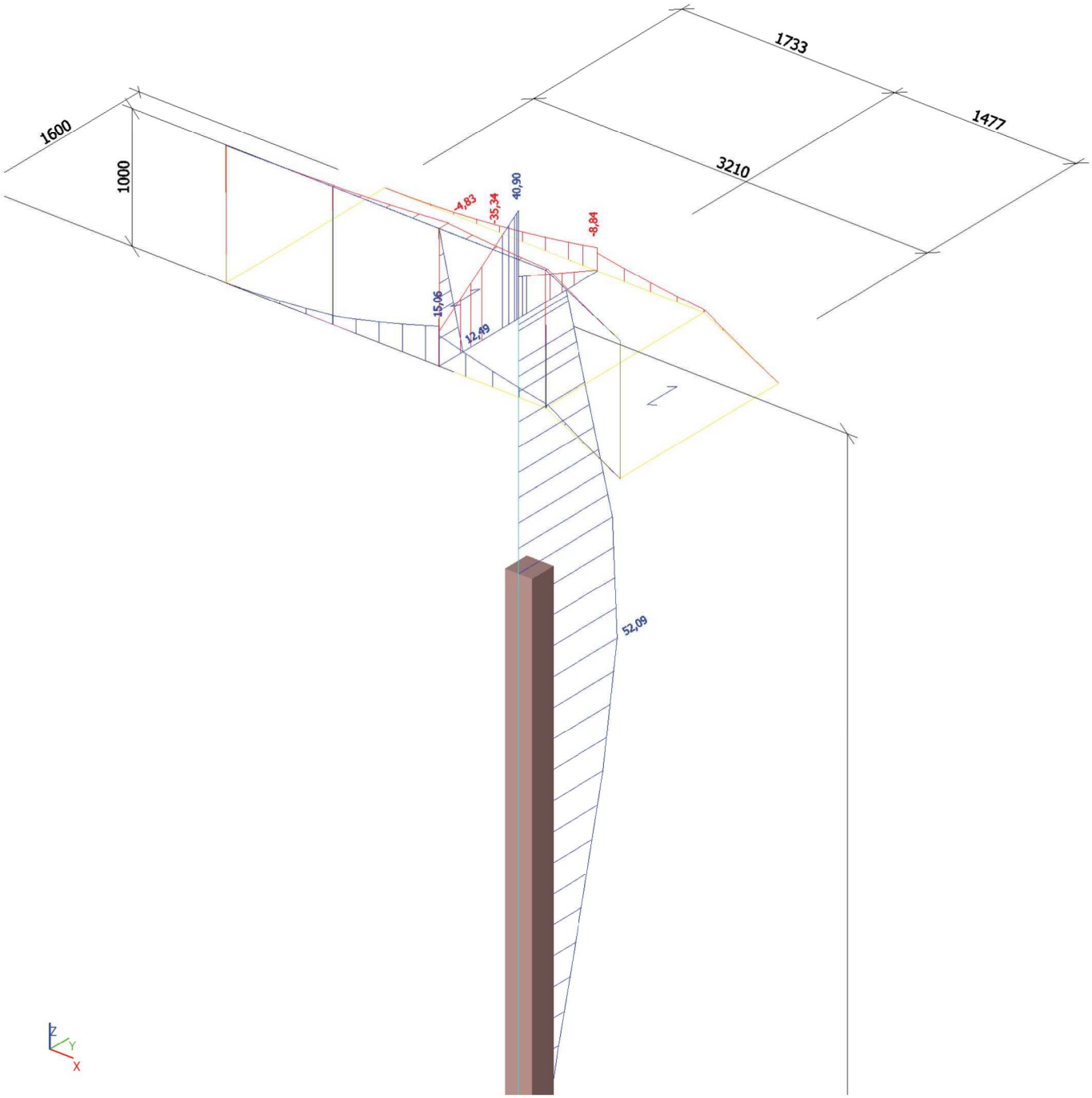
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	0,000	3/4	**-66,07**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	3/5	-24,80	**-0,88**	10,12	-1,31	28,23	-2,03
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	3/6	-40,10	**2,31**	3,03	0,00	5,57	5,30
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	3/7	-55,44	0,00	**-13,28**	-1,34	49,60	5,58
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	14,300	3/8	-21,93	0,44	**13,38**	-1,29	21,06	0,65
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	3/9	-36,72	0,00	-13,28	**-1,34**	49,60	-2,53
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	10,967	3/8	-24,45	-0,08	-2,27	-1,02	**-4,23**	-0,17
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,000	3/8	-20,83	0,40	8,33	-1,32	**52,09**	1,83
S1289	Paal - CFCHS219.1X10	0,000	3/6	-37,67	0,00	0,00	0,00	12,16	**-10,13**
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	3/6	-39,01	1,03	1,51	0,00	12,16	**10,13**
S1324	Dwarsligger - 2I	0,000	3/10	**0,00**	0,00	-16,69	-1,74	-0,03	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	3/7	**13,28**	0,00	-34,75	-3,53	**40,90**	-1,34
S1321	Dwarsligger - 2I	0,000	3/7	0,00	**0,00**	19,52	2,05	-14,31	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,000	3/5	0,00	**0,00**	10,16	-2,00	7,39	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	3/4	0,00	0,00	**-34,75**	-3,53	28,03	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	3/7	0,00	0,00	**19,56**	2,05	15,87	**0,00**
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	3/6	0,00	0,00	-26,40	**-5,80**	21,19	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,000	3/11	0,00	0,00	11,17	**4,33**	8,14	0,00
S1324	Dwarsligger - 2I	0,640	3/7	13,28	0,00	-34,68	-3,53	**-35,34**	-1,34
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	3/8	13,28	0,00	-17,04	-1,74	26,39	**-1,34**
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	3/4	**-0,50**	0,10	11,00	-0,01	3,27	-0,01
S1333	Zijliggers - UNP220	0,000	3/12	**2,05**	-0,01	-4,50	0,00	1,77	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	3/8	-0,15	**-0,32**	-5,83	-0,10	5,58	0,20
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	3/8	-0,17	**0,46**	6,48	0,24	1,52	0,93
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	3/7	-0,45	-0,32	**-14,10**	-0,10	11,55	0,20
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	3/7	-0,49	0,46	**16,18**	0,24	**15,06**	1,32
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	3/13	-0,34	-0,23	-9,68	**-0,10**	7,21	0,12
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	3/13	-0,37	0,37	5,85	**0,25**	2,11	0,93
S1329	Zijliggers - UNP220	0,240	3/4	0,00	0,00	-10,20	0,00	**-8,84**	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,978	3/13	-0,34	-0,23	-4,58	-0,10	1,03	**-0,08**
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	3/8	-0,17	0,46	6,90	0,24	7,31	**1,33**
S1338	Leuning - Rechthoek	0,000	3/7	**-4,42**	0,35	-0,05	-0,30	0,21	-0,19
S1340	Leuning - Rechthoek	0,680	3/7	**1,15**	-1,90	-2,76	0,01	-0,97	-0,33
S1341	Leuning - Rechthoek	0,867	3/4	0,47	**-2,06**	0,10	0,00	0,09	-0,37
S1343	Leuning - Rechthoek	0,000	3/7	0,14	**2,38**	3,09	0,27	-0,89	**-0,44**
S1339	Leuning - Rechthoek	0,000	3/13	-0,49	-0,03	**-12,68**	-0,22	**12,49**	0,01
S1342	Leuning - Rechthoek	0,000	3/13	0,37	0,11	**6,65**	0,11	**-4,83**	-0,03
S1338	Leuning - Rechthoek	0,000	3/13	-0,62	0,18	0,03	**-0,31**	0,15	-0,10
S1341	Leuning - Rechthoek	0,000	3/14	0,04	0,15	-2,52	**0,30**	-0,91	-0,03
S1343	Leuning - Rechthoek	0,650	3/4	0,13	-0,42	-0,02	-0,01	0,00	**0,20**

7.2. Interne krachten in staaf BGT

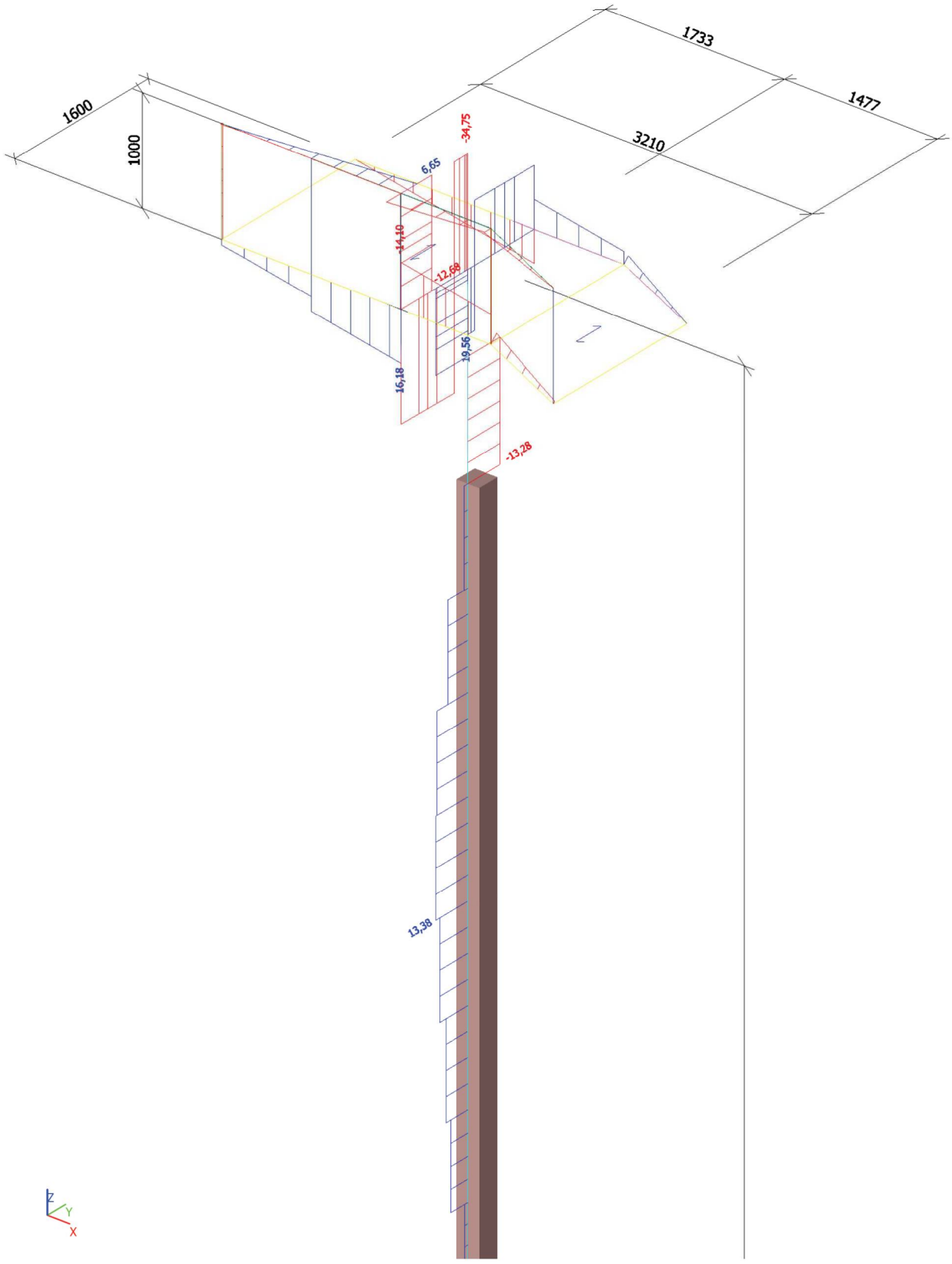
Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	0,000	1/15	**-50,55**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	1/16	-19,12	**-0,64**	7,53	-0,97	20,98	-1,47
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	1/17	-30,45	**1,73**	2,28	0,00	4,19	3,96
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	1/3	-41,69	0,00	**-9,84**	-0,99	36,88	4,20
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	14,300	1/1	-17,04	0,34	**9,94**	-0,96	15,63	0,50
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	1/2	-27,82	0,00	-9,84	**-0,99**	36,88	-1,81
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	10,967	1/1	-19,14	-0,06	-1,69	-0,75	**-3,15**	-0,13
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,000	1/1	-16,13	0,31	6,21	-0,98	**38,71**	1,41
S1289	Paal - CFCHS219.1X10	0,000	1/17	-28,42	0,00	0,00	0,00	9,15	**-7,56**
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	1/17	-29,54	0,77	1,13	0,00	9,15	**7,56**
S1324	Dwarsligger - 2I	0,000	1/18	**0,00**	0,00	-12,68	-1,33	-0,02	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/3	**9,84**	0,00	-26,09	-2,65	**30,56**	-0,99
S1324	Dwarsligger - 2I	0,000	1/1	9,84	**0,00**	-12,68	-1,33	-9,56	-0,99
S1320	Dwarsligger - 2I	0,000	1/1	9,84	**0,00**	-12,96	-1,33	19,30	-0,99
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/15	0,00	0,00	**-26,09**	-2,65	21,03	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/3	0,00	0,00	**14,66**	1,55	11,88	**0,00**
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/17	0,00	0,00	-19,91	**-4,33**	15,96	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,000	1/19	0,00	0,00	8,44	**3,23**	6,14	0,00
S1324	Dwarsligger - 2I	0,640	1/3	9,84	0,00	-26,03	-2,65	**-26,39**	-0,99
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/1	9,84	0,00	-12,97	-1,33	19,82	**-0,99**
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	1/15	**-0,38**	0,08	8,26	0,00	2,46	-0,01
S1333	Zijliggers - UNP220	0,000	1/20	**1,54**	-0,01	-3,38	0,00	1,33	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	1/1	-0,12	**-0,24**	-4,45	-0,07	4,24	0,15
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	1/1	-0,13	**0,34**	4,91	0,18	1,16	0,69
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	1/3	-0,34	-0,24	**-10,57**	-0,07	8,67	0,15
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	1/3	-0,37	0,34	**12,13**	0,18	**11,30**	0,98
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	1/21	-0,26	-0,17	-7,30	**-0,08**	5,45	0,09
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	1/21	-0,28	0,27	4,44	**0,18**	1,60	0,69
S1329	Zijliggers - UNP220	0,240	1/15	0,00	0,00	-7,63	0,00	**-6,62**	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,978	1/21	-0,26	-0,17	-3,48	-0,08	0,78	**-0,06**
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	1/1	-0,13	0,34	5,26	0,18	5,56	**0,98**
S1338	Leuning - Rechthoek	0,000	1/3	**-3,31**	0,27	-0,03	-0,22	0,16	-0,14
S1340	Leuning - Rechthoek	0,680	1/3	**0,86**	-1,42	-2,04	0,01	-0,72	-0,25
S1341	Leuning - Rechthoek	0,867	1/15	0,35	**-1,54**	0,07	0,00	0,06	-0,28
S1343	Leuning - Rechthoek	0,000	1/3	0,10	**1,77**	2,29	0,20	-0,66	**-0,33**
S1339	Leuning - Rechthoek	0,000	1/21	-0,40	-0,02	**-9,39**	-0,16	**9,25**	0,01
S1342	Leuning - Rechthoek	0,000	1/21	0,28	0,09	**4,93**	0,08	**-3,58**	-0,02
S1338	Leuning - Rechthoek	0,000	1/21	-0,50	0,14	0,02	**-0,23**	0,11	-0,08
S1341	Leuning - Rechthoek	0,000	1/22	0,04	0,12	-1,86	**0,22**	-0,67	-0,02
S1343	Leuning - Rechthoek	0,650	1/15	0,10	-0,31	-0,01	-0,01	0,00	**0,15**

7.3. Interne krachten in staaf; My



7.4. Interne krachten in staaf; Vz

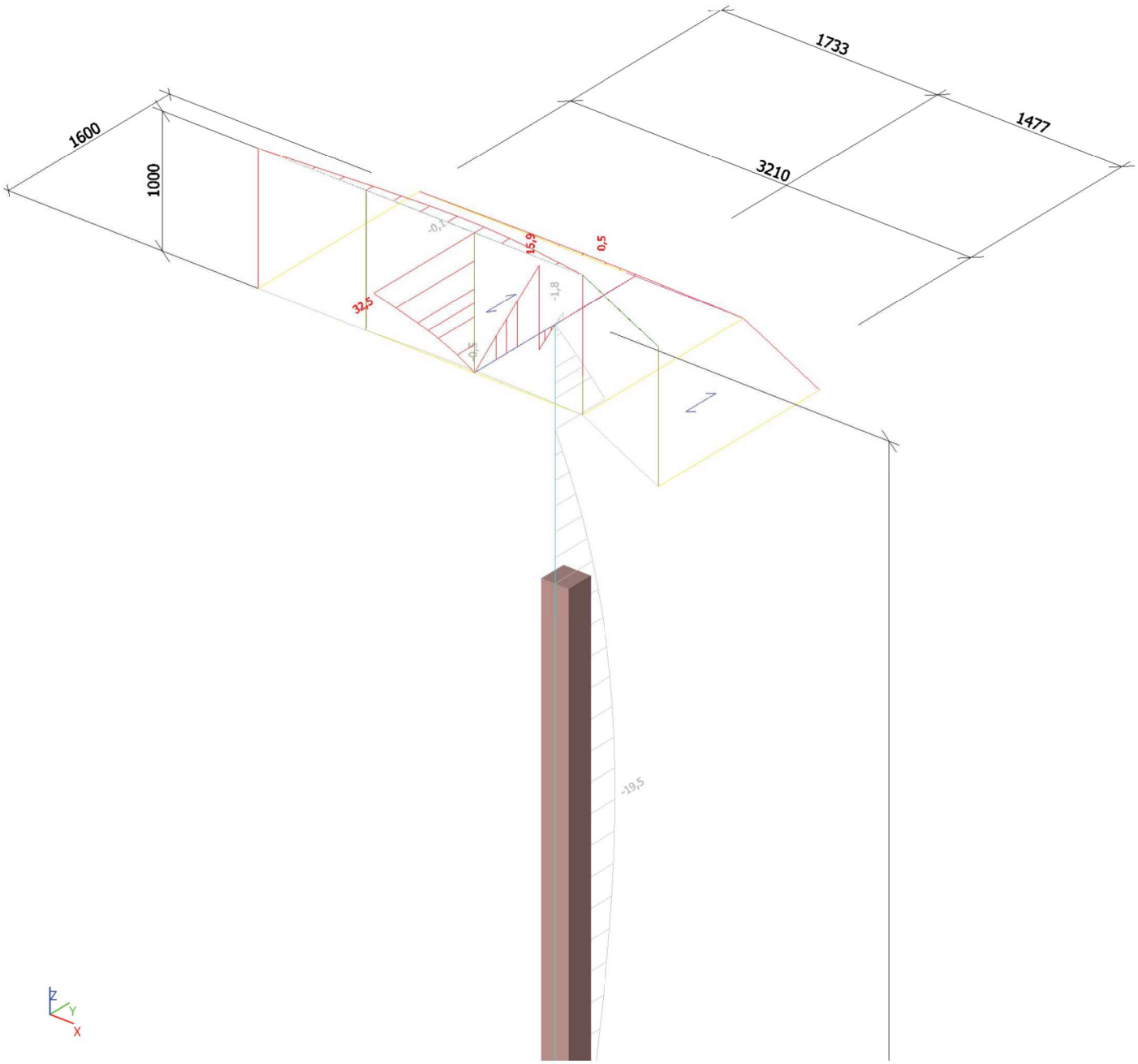


7.5. Relatieve vervorming

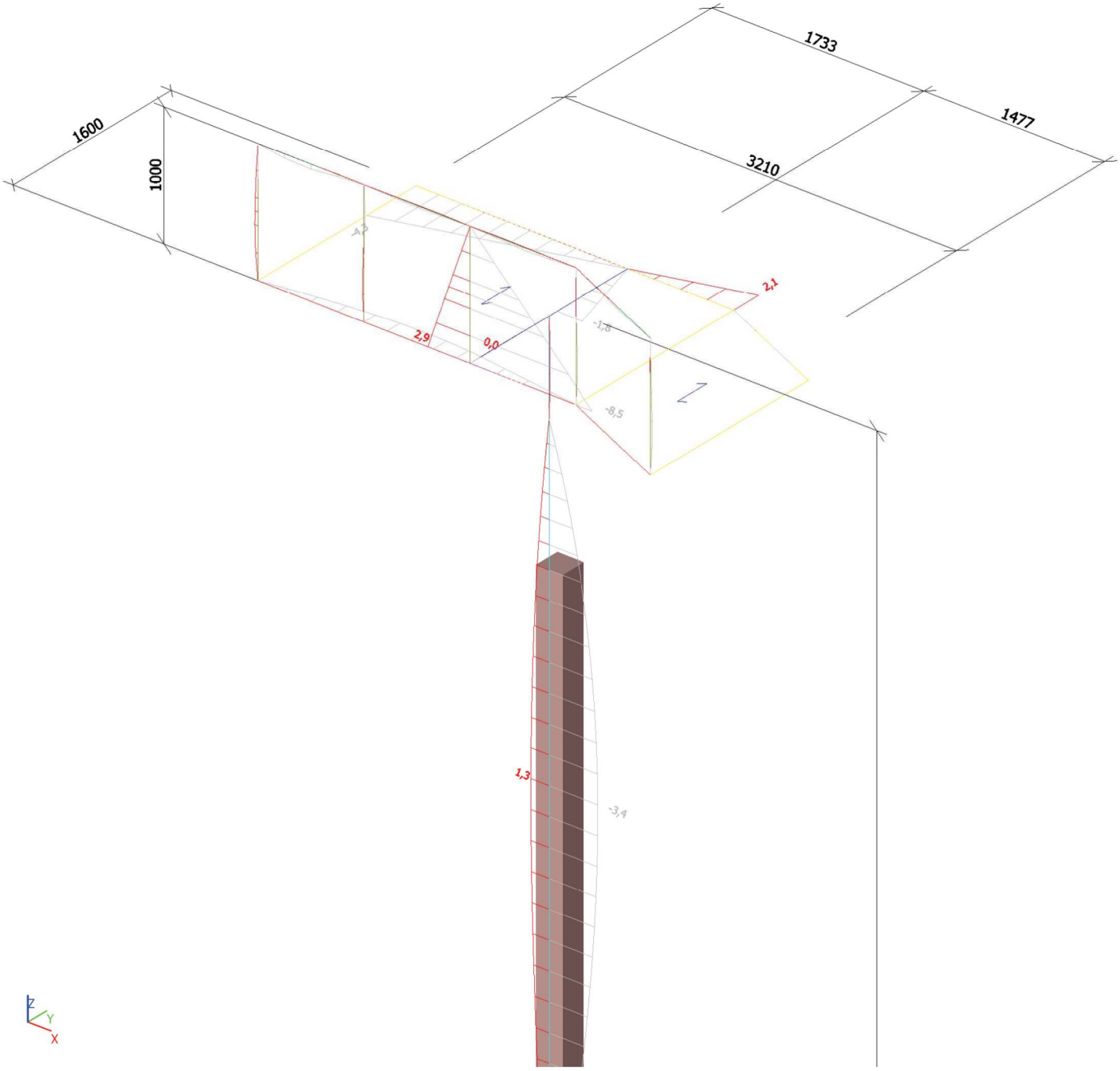
Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	dx [m]	Belastingsgeval - Combinatie	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
S1287	16,325	1/17	**-3,4**	**1/1902**	-3,9	1/1680
S1287	16,325	1/23	**1,3**	**1/5131**	-0,5	1/10000
S1287	16,100	1/1	-0,7	1/9274	**-19,5**	1/333
S1287	10,967	1/1	0,0	1/10000	**0,4**	**1/8329**
S1289	0,660	1/1	0,0	0	-16,2	**1/46**
S1321	0,000	1/22	**-1,8**	**1/408**	0,0	0
S1324	0,320	1/1	**0,0**	**1/10000**	7,8	1/82
S1319	0,000	1/1	0,0	0	**-1,8**	**1/44**
S1324	0,640	1/3	0,0	0	**15,9**	**1/40**
S1325	0,000	1/22	**-4,3**	**1/408**	0,0	0
S1326	0,867	1/22	**2,1**	**1/408**	0,0	1/10000
S1346	0,112	1/3	-0,9	1/2788	**-0,5**	**1/3361**
S1325	1,493	1/15	0,0	0	**0,5**	**1/5246**
S1339	0,000	1/17	**-8,5**	**1/118**	0,0	0
S1339	0,000	1/16	**2,9**	**1/341**	0,0	0
S1342	0,217	1/18	0,0	1/10000	**-0,1**	1/10000
S1339	1,000	1/3	0,0	0	**32,5**	**1/31**
S1338	0,500	1/3	0,0	1/10000	0,0	**1/10000**

7.6. Relatieve vervorming; uz



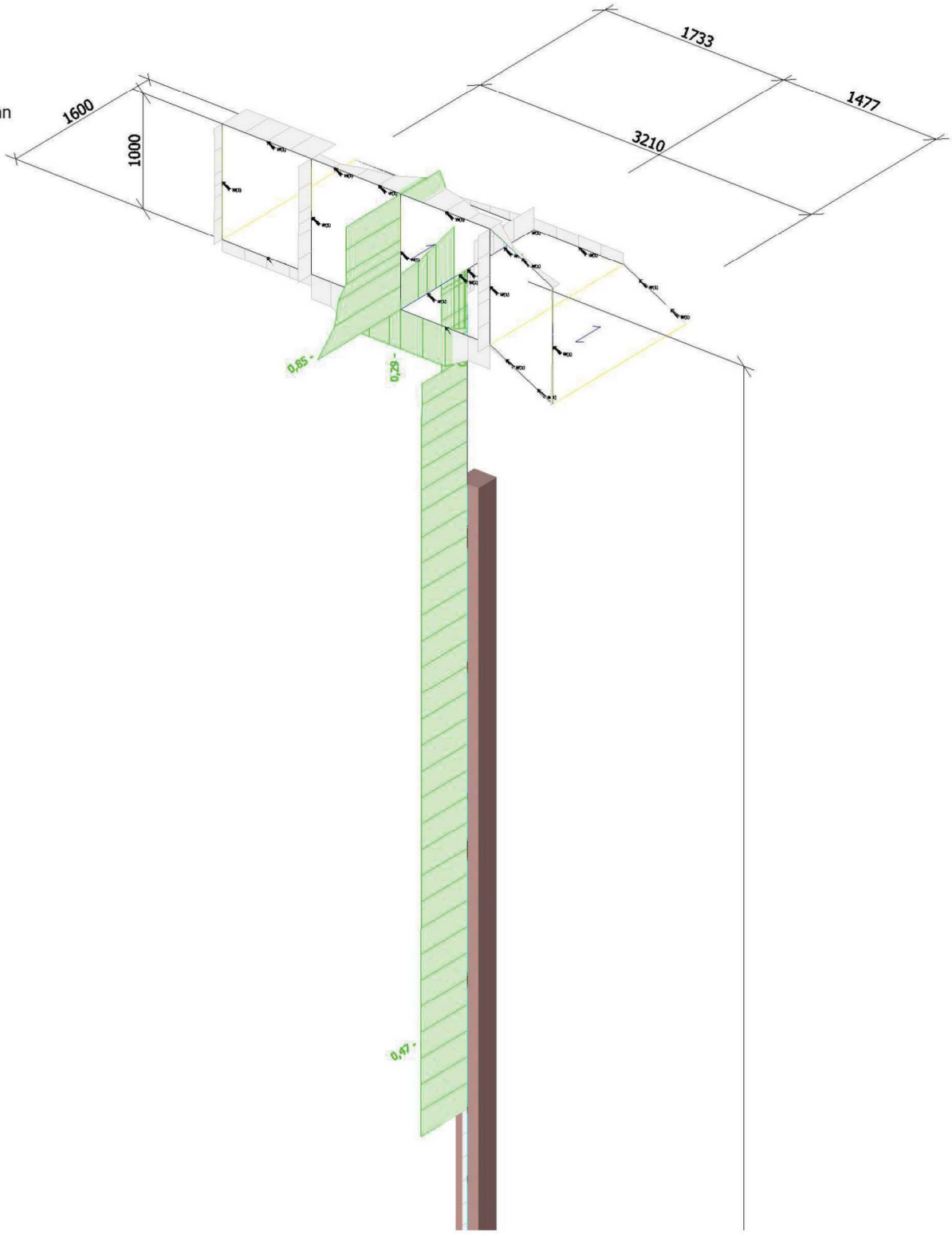
7.7. Relatieve vervorming; uy



8. Staalcontrole

8.1. Staalcontrole; Algehele toetsing

Waardes: $UC_{Overall}$
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Er zijn 1 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 1 ervan worden weergegeven.



8.2. Staalcontrole (kort)

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Er zijn 1 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 1 ervan worden weergegeven.
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	Fouten, waarschuwingen, opmerkingen
S1287	13,400-	3/1	Paal - CFCHS219.1X10	S 355	**0,47**	0,07	0,47	
S1319	0,080+	3/1	Dwarsligger - 2I	S 355	**0,43**	0,43	0,00	W30
S1346	0,112-	3/1	Zijliggers - UNP220	S 355	**0,29**	0,20	0,29	W30
S1339	0,000	3/2	Leuning - Rechthoek	S 355	**0,85**	0,85	0,64	W30

E/W/N	Aanwezig in elementen
W30	S1319, S1320, S1321, S1324, S1325, S1326, S1327, S1329, S1331, S1332, S1333, S1334, S1335, S1336, S1337, S1338, S1339, S1340, S1341, S1342, S1343, S1344, S1345, S1346

8.3. Staalcontrole (uitgebreid)

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1287	**13,400 / 19,000 m**	**CFCHS219.1X10**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,47 -**

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden.
De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG8 + 1.35*BG15 + 1.35*BG22 + 1.20*BG25

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Koudgevormd	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 13,400 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-58,44	kN
$V_{y,Ed}$	0,80	kN
$V_{z,Ed}$	9,00	kN
T_{Ed}	-1,26	kNm
$M_{y,Ed}$	10,46	kNm
$M_{z,Ed}$	0,87	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	10	21,9	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	6,5690e-03	m^2
$N_{c,Rd}$	2331,99	kN
Eenheidscontrole	0,03	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	4,3756e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	155,33	kNm
Eenheidscontrole	0,07	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	4,3756e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	155,33	kNm
Eenheidscontrole	0,01	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	4,1820e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	857,13	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	4,1820e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	857,13	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	1	
τ_{Ed}	1,8	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,01	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

$M_{resultant}$	10,50	kNm
$V_{resultant}$	9,04	kN
$M_{N,Rd}$	155,04	kNm
Eenheidscontrole	0,07	-

Opmerking: De resulterende interne krachten worden gebruikt voor CHS-doorsneden.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	10	21,9	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	6,500	6,500	m
Knikfactor k	1,70	0,73	
Kniklengte L_{cr}	11,018	4,734	m
Kritische Euler last N_{cr}	614,41	3328,54	kN
Slankheid λ	148,86	63,96	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,95	0,84	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	
Imperfectie α	0,49	0,49	
Reductie factor χ	0,21	0,64	
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	478,53	1489,99	kN

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	6,5690e-03	m^2
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	478,53	kN
Eenheidscontrole	0,12	-

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	6,5690e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	4,3756e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	4,3756e-04	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	58,44	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	52,09	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	5,58	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	2331,99	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	155,33	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	155,33	kNm
Reductie factor χ_y	0,21	
Reductie factor χ_z	0,64	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	0,99	
Interactiefactor k_{yz}	0,58	
Interactiefactor k_{zy}	0,59	
Interactiefactor k_{zz}	0,97	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1287 positie 17,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1287 positie 17,900 m.

Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	5,58	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	5,07	kNm
Factor $\alpha_{s,z}$	0,91	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	0,03	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,93	
Resulterend belastingtype LT	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	34,99	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	52,09	kNm
Factor $\alpha_{h,LT}$	0,67	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	0,07	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,97	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,12 + 0,33 + 0,02 = 0,47 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,04 + 0,20 + 0,03 = 0,27 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1319	**0,080 / 0,120 m**	**2I (IPE180; 0; 91)**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,43 -**

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG8 + 1.35*BG15 + 1.35*BG22 + 1.20*BG25

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,080 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	13,28	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-34,75	kN
T_{Ed}	-3,53	kNm
$M_{y,Ed}$	40,90	kNm
$M_{z,Ed}$	-1,34	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m^2]	σ_2 [kN/m^2]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	I	46	8	-1,378e+05	-1,327e+05								
2	I	46	8	1,322e+05	1,374e+05	1,0		1,0	5,7	26,8	30,9	34,6	1
3	UO	46	8	1,425e+05	1,374e+05	1,0	0,4	1,0	5,7	7,3	8,1	11,2	1
4	UO	46	8	-1,275e+05	-1,327e+05								
5	I	4	5	-1,327e+05	-1,264e+05								
6	I	164	5	-1,264e+05	1,311e+05	-1,0		0,5	30,9	57,3	66,0	97,1	1
7	I	4	5	1,311e+05	1,374e+05	1,0		1,0	0,8	26,8	30,9	34,7	1
8	UO	45	8	-1,481e+05	-1,430e+05								
9	UO	45	8	1,219e+05	1,271e+05	1,0	0,4	1,0	5,7	7,3	8,1	11,4	1
10	I	46	8	1,322e+05	1,271e+05	1,0		1,0	5,7	26,8	30,9	34,6	1
11	I	46	8	-1,378e+05	-1,430e+05								
12	I	4	5	-1,430e+05	-1,367e+05								
13	I	164	5	-1,367e+05	1,208e+05	-1,1		0,5	30,9	62,4	72,0	114,4	1
14	I	4	5	1,208e+05	1,271e+05	1,0		1,0	0,8	26,8	30,9	34,7	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Trekcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.3 en formule (6.5)

A	4,7920e-03	m^2
$N_{pl,Rd}$	1701,17	kN
$N_{u,Rd}$	1690,63	kN
$N_{t,Rd}$	1690,63	kN
Eenheidscontrole	0,01	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	3,3303e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	118,23	kNm

Eenheidscontrole	0,35	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	2,1804e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	77,40	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

$\tau_{Vz,Ed}$	20,7	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,10	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden
bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	5	
τ_{Ed}	22,8	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,11	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	24	
$\sigma_{N,Ed}$	-2,8	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	-139,7	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	-10,2	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	-152,6	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	2,5	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	2,5	MPa
$\sigma_{von\ Mises,Ed}$	152,7	MPa
Eenheidscontrole	0,43	-

Opmerking: Voor deze doorsnede kunnen geen plastische dwarskrachtweerstand en corresponderende Rho-waarde worden bepaald. Daarom wordt het criterium elastisch vloeien volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) getoetst.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,080 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	I	46	8	-1,378e+05	-1,327e+05								
2	I	46	8	1,322e+05	1,374e+05	1,0		1,0	5,7	26,8	30,9	34,6	1
3	UO	46	8	1,425e+05	1,374e+05	1,0	0,4	1,0	5,7	7,3	8,1	11,2	1
4	UO	46	8	-1,275e+05	-1,327e+05								
5	I	4	5	-1,327e+05	-1,264e+05								
6	I	164	5	-1,264e+05	1,311e+05	-1,0		0,5	30,9	57,3	66,0	97,1	1
7	I	4	5	1,311e+05	1,374e+05	1,0		1,0	0,8	26,8	30,9	34,7	1
8	UO	45	8	-1,481e+05	-1,430e+05								
9	UO	45	8	1,219e+05	1,271e+05	1,0	0,4	1,0	5,7	7,3	8,1	11,4	1
10	I	46	8	1,322e+05	1,271e+05	1,0		1,0	5,7	26,8	30,9	34,6	1
11	I	46	8	-1,378e+05	-1,430e+05								
12	I	4	5	-1,430e+05	-1,367e+05								
13	I	164	5	-1,367e+05	1,208e+05	-1,1		0,5	30,9	62,4	72,0	114,4	1
14	I	4	5	1,208e+05	1,271e+05	1,0		1,0	0,8	26,8	30,9	34,7	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.2 en formule (6.54)

Kip parameters		
Methode voor Kipcurve	Algemeen geval	
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	3,3303e-04	m^3
Elastisch kritisch moment M_{cr}	31885,99	kNm
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,LT}$	0,06	
Limietslankheid $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB lengte L	0,240	m
Invloed van lastpositie	geen invloed	
Correctiefactor k	1,00	
Correctiefactor k_w	1,00	
Kip moment factor C_1	1,12	
Kip moment factor C_2	0,18	
Kip moment factor C_3	1,00	
Afschuif middenafstand d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1346	0,112 / 0,978 m	UNP220	S 355	Alle UGT	0,29 -

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG8 + 1.35*BG15 + 1.35*BG22 + 1.20*BG25

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,112 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-0,49	kN
$V_{y,Ed}$	0,46	kN
$V_{z,Ed}$	16,18	kN
T_{Ed}	0,24	kNm
$M_{y,Ed}$	15,06	kNm
$M_{z,Ed}$	1,32	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	58	13	-5,724e+04	-2,316e+04								
3	I	170	9	-5,696e+04	3,542e+04	-1,6		0,4	18,9	76,4	88,1	166,8	1

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
5	UO	58	13	5,551e+04	8,960e+04	0,6	0,5	1,0	4,7	7,3	8,1	11,7	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,7400e-03	m^2
$N_{c,Rd}$	1327,70	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	103,66	kNm
Eenheidscontrole	0,15	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	6,4100e-05	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	22,76	kNm
Eenheidscontrole	0,06	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	2,0000e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	409,92	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	2,0087e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	411,71	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	3	
τ_{Ed}	19,0	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,09	-

Controle voor gecombineerde afschuiving en torsie voor V_y en $\tau_{t,Ed}$
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 & 6.2.7 en formule (6.25),(6.27)

$V_{pl,T,y,Rd}$	394,42	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle voor gecombineerde afschuiving en torsie voor V_z en $\tau_{t,Ed}$
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 & 6.2.7 en formule (6.25),(6.27)

$V_{pl,T,z,Rd}$	396,15	kN
Eenheidscontrole	0,04	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

$N_{pl,Rd}$	1327,70	kN
$M_{pl,y,Rd}$	103,66	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	22,76	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,15 + 0,06 = 0,20 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de

momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,112 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	58	13	-5,724e+04	-2,316e+04								
3	I	170	9	-5,696e+04	3,542e+04	-1,6		0,4	18,9	76,4	88,1	166,8	1
5	UO	58	13	5,551e+04	8,960e+04	0,6	0,5	1,0	4,7	7,3	8,1	11,7	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	1,733	2,600	m
Knikfactor k	10,00	0,99	
Kniklengte L_{cr}	17,333	2,563	m
Kritische Euler last N_{cr}	185,57	621,65	kN
Slankheid λ	204,38	111,67	
Relatieve slankheid λ_{rel}	2,67	1,46	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Torsieknik lengte L_{cr}	2,600	m
Elastische kritische last $N_{cr,T}$	1831,38	kN
Elastische kritische last $N_{cr,TF}$	181,10	kN
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,T}$	2,71	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of de drukkracht is zo dat de buigknikeffecten kunnen worden genegeerd volgens de EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.2 en formule (6.54)

Kip parameters		
Methode voor Kipcurve	Algemeen geval	
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
Elastisch kritisch moment M_{cr}	139,12	kNm
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,LT}$	0,86	
Limietslankheid $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Kipcurve	d	
Imperfectie α_{LT}	0,76	
Reductie factor χ_{LT}	0,54	
Rekenwaarde knikweerstand $M_{b,Rd}$	56,17	kNm
Eenheidscontrole	0,27	-

Opmerking: L/h is buiten de limieten, de gewijzigde ontwerpregel voor kip van kokerdoorsneden kan niet worden toegepast.

Mcr parameters		
LTB lengte L	2,600	m
Invloed van lastpositie	geen invloed	
Correctiefactor k	1,00	
Correctiefactor k_w	1,00	
Kip moment factor C_1	1,33	
Kip moment factor C_2	0,52	
Kip moment factor C_3	0,41	

Mcr parameters		
Afschuif middenafstand d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	3,7400e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	6,4100e-05	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	0,49	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	13,31	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	1,27	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	1327,70	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	103,66	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	22,76	kNm
Reductie factor χ_y	1,00	
Reductie factor χ_z	1,00	
Reductie factor χ_{LT}	0,54	
Interactiefactor k_{yy}	0,90	
Interactiefactor k_{yz}	0,55	
Interactiefactor k_{zy}	1,00	
Interactiefactor k_{zz}	0,92	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1346 positie 0,112 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1345 positie 0,755 m.

Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.2	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	0,27	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	1,27	kNm
Factor $a_{h,z}$	0,21	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	-0,29	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,92	
Resulterend belastingtype LT	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	1,55	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	13,29	kNm
Factor $a_{h,LT}$	0,12	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,08	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,91	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,00 + 0,21 + 0,03 = 0,24 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,00 + 0,24 + 0,05 = 0,29 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1339	**0,000 / 1,000 m**	**Rechthoek (100; 25)**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,85 -**

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG12 + 1.35*BG22 + 1.20*BG25

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Algemeen	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-0,40	kN
$V_{y,Ed}$	-0,04	kN
$V_{z,Ed}$	-12,68	kN
T_{Ed}	-0,22	kNm
$M_{y,Ed}$	12,49	kNm
$M_{z,Ed}$	0,02	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	100	25	-2,996e+05	3,000e+05	-1,0	0,8	0,5	4,0	14,6	16,3	15,7	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	2,5000e-03	m²
$N_{c,Rd}$	887,50	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	6,2500e-05	m³
$M_{pl,y,Rd}$	22,19	kNm
Eenheidscontrole	0,56	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	1,5625e-05	m³
$M_{pl,z,Rd}$	5,55	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	2,5000e-03	m²
$V_{pl,y,Rd}$	512,40	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	2,5000e-03	m²
$V_{pl,z,Rd}$	512,40	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	6	
τ_{Ed}	12,3	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,06	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	3	
$\sigma_{N,Ed}$	0,2	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	299,8	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	2,3	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	302,2	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{t,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{von\ Mises,Ed}$	302,2	MPa
Eenheidscontrole	0,85	-

Opmerking: Voor deze doorsnede is in artikel 6.2.7(9) geen formule gegeven voor de plastische dwarskrachtweerstand gereduceerd met torsie. Daarom wordt het criterium elastisch vloeien volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) getoetst.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	100	25	-2,996e+05	3,000e+05	-1,0	0,8	0,5	4,0	14,6	16,3	15,7	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	1,000	1,000	m
Knikfactor k	4,66	0,86	
Kniklengte L_{cr}	4,657	0,862	m
Kritische Euler last N_{cr}	199,12	363,60	kN
Slankheid λ	161,32	119,38	
Relatieve slankheid λ_{rel}	2,11	1,56	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Torsieknik lengte L_{cr}	1,000	m
Elastische kritische last $N_{cr,T}$	40109,79	kN
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,T}$	0,15	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of de drukkracht is zo dat de buigknikeffecten kunnen worden genegeerd volgens de EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.2 en formule (6.54)

Kip parameters		
Methode voor Kipcurve	Algemeen geval	
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	6,2500e-05	m^3
Elastisch kritisch moment M_{cr} Relatieve slankheid $\lambda_{rel,LT}$	174,82 0,36	kNm
Limietslankheid $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Kipcurve	d	
Imperfectie α_{LT}	0,76	
Reductie factor χ_{LT}	0,88	
Rekenwaarde knikweerstand $M_{b,Rd}$	19,57	kNm
Eenheidscontrole	0,64	-

Mcr parameters		
LTB lengte L	1,000	m
Invloed van lastpositie	geen invloed	
Correctiefactor k	1,00	
Correctiefactor k_w	1,00	
Kip moment factor C_1	1,79	
Kip moment factor C_2	0,00	
Kip moment factor C_3	1,00	
Afschuif middenafstand d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	2,5000e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	6,2500e-05	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	1,5625e-05	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	0,40	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	12,49	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,02	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	887,50	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	22,19	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	5,55	kNm
Reductie factor χ_y	1,00	
Reductie factor χ_z	1,00	
Reductie factor χ_{LT}	0,88	
Interactiefactor k_{yy}	0,90	
Interactiefactor k_{yz}	0,24	
Interactiefactor k_{zy}	1,00	
Interactiefactor k_{zz}	0,40	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1339 positie 0,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1339 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters	
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.2
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel
Equivalente moment factor C_{my}	0,90
Resulterend belastingtype z	lineair moment M
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	-0,81
Equivalente moment factor C_{mz}	0,40
Resulterend belastingtype LT	lineair moment M
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,02
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,59

Eenheidscontrole (6.61) = 0,00 + 0,57 + 0,00 = 0,58 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,00 + 0,64 + 0,00 = 0,64 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

SCIA Engineering report

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 2
2. Project 3
3. Instellingen en input 4
3.1. Doorsneden 4
3.2. Materialen 6
3.3. Staven 7
4. Rekenmodel 8
4.1. 3D Rekenmodel 8
5. Belastinggevallen 9
5.1. Belastingsgevallen 9
5.2. Belastingsgevallen 9
5.2.1. Belastingsgevallen - BG1 9
5.2.1.1. Belastingen 9
5.2.2. Belastingsgevallen - BG8 9
5.2.2.1. Belastingen 10
5.2.2.2. Vrije oppervlakte last 10
5.2.2.3. Lijnlast 10
5.2.3. Belastingsgevallen - BG9 11
5.2.3.1. Belastingen 11
5.2.3.2. Vrije oppervlakte last 11
5.2.3.3. Lijnlast 11
5.2.4. Belastingsgevallen - BG10 12
5.2.4.1. Belastingen 12
5.2.4.2. Vrije oppervlakte last 12
5.2.4.3. Lijnlast 12
5.2.5. Belastingsgevallen - BG11 13
5.2.5.1. Belastingen 13
5.2.5.2. Vrije oppervlakte last 13
5.2.5.3. Lijnlast 14
5.2.6. Belastingsgevallen - BG12 14
5.2.6.1. Belastingen 14
5.2.6.2. Vrije oppervlakte last 15
5.2.6.3. Lijnlast 15
5.2.7. Belastingsgevallen - BG25 15
5.2.7.1. Belastingen 15
5.2.7.2. Vrije oppervlakte last 16
5.2.7.3. Lijnlast 16
6. Belastingcombinaties en -groepen 17
6.1. Combinaties 17
6.2. Belastinggroepen 17
6.3. Resultaatklasses 17
7. Resultaten 18
7.1. Interne krachten in staaf UGT 18
7.2. Interne krachten in staaf BGT 19
7.3. Interne krachten in staaf; My 20
7.4. Interne krachten in staaf; Vz 21
7.5. Relatieve vervorming 22
7.6. Relatieve vervorming; uz 23
7.7. Relatieve vervorming; uy 24
8. Staalcontrole 25
8.1. Staalcontrole; Algehele toetsing 25
8.2. Staalcontrole (kort) 26
8.3. Staalcontrole (uitgebreid) 26

2. Project

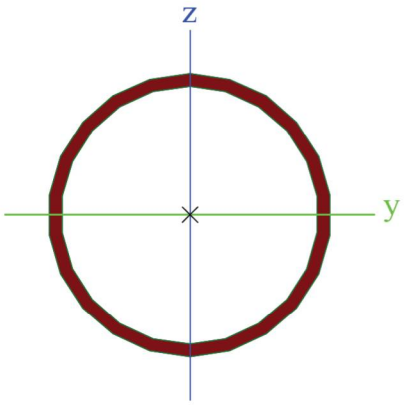
Licentienaam	Onbekend
Project	Fietsparkeervoorziening Lijnbaansgracht
Onderdeel	Noodtrap
Omschrijving	DO Berekeningsrapport
Auteur	Tomas Weeda
Datum	17. 05. 2019
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	30
Aantal staven :	27
Aantal platen :	0
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	4
Aantal belastingsgevallen :	7
Aantal gebruikte materialen :	1
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

3. Instellingen en input

3.1. Doorsneden

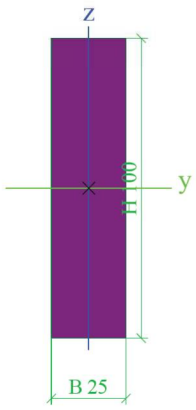
Paal		
Type	CFCHS219.1X10	
Vormnorm	3 - Cirkelvormige holle doorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	koudgevormd	
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m²]	6,5690e-03	
Ay [m²], Az [m²]	4,1820e-03	4,1820e-03
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	3,5984e-05	3,5984e-05
Welz [m³], Wely [m³]	3,2847e-04	3,2847e-04
Wplz [m³], Wply [m³]	4,3756e-04	4,3756e-04
Iw [m⁶], It [m⁴]	6,6037e-40	7,1969e-05
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	110	110
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,55e+05	1,55e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	1,55e+05	1,55e+05
AL [m²/m], AD [m²/m]	6,8800e-01	1,3137e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0

Afbeelding



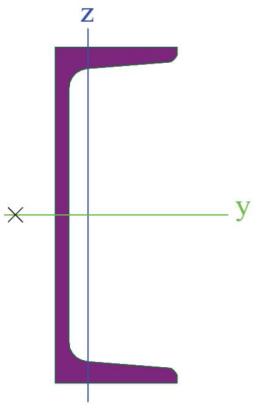
Leuning		
Type	Rechthoek	
Uitgebreid	100; 25	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	Algemeen	
Knik y-y, Knik z-z	d	d
A [m²]	2,5000e-03	
Ay [m²], Az [m²]	2,0833e-03	2,0833e-03
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	2,0833e-06	1,3021e-07
Welz [m³], Wely [m³]	1,0417e-05	4,1667e-05
Wplz [m³], Wply [m³]	1,5625e-05	6,2500e-05
Iw [m⁶], It [m⁴]	8,2301e-11	4,3758e-07
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	13	50
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	2,22e+04	2,22e+04
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	5,55e+03	5,55e+03
AL [m²/m], AD [m²/m]	2,5000e-01	2,5000e-01
β y [mm], β z [mm]	0	0

Afbeelding



Zijliggers		
Type	UNP220	
Vormnorm	5 - Kanaaldoorsnede	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	3,7400e-03	
Ay [m^2], Az [m^2]	1,9440e-03	1,9680e-03
Iy [m^4], Iz [m^4]	2,6900e-05	1,9700e-06
Welz [m^3], Wely [m^3]	3,3600e-05	2,4500e-04
Wplz [m^3], Wply [m^3]	6,4100e-05	2,9200e-04
Iw [m^6], It [m^4]	1,6832e-08	1,6200e-07
dy [mm], dz [mm]	-47	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	21	110
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,04e+05	1,04e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	2,28e+04	2,28e+04
AL [m^2/m], AD [m^2/m]	7,1800e-01	7,1751e-01
β y [mm], β z [mm]	0	238

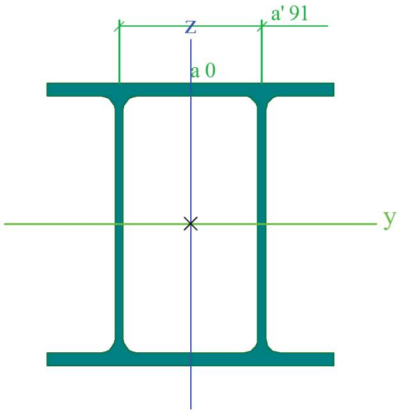
Afbeelding



Dwarsligger		
Type	2I	
Uitgebreid	IPE180; 0; 91	
Vorm type	Dunwandig	
Onderdeelmateriaal	S 355	
Bouwwijze	gewalst	
Knik y-y, Knik z-z	c	c
A [m^2]	4,7920e-03	
Ay [m^2], Az [m^2]	2,3784e-03	1,9328e-03
Iy [m^4], Iz [m^4]	2,6355e-05	1,1938e-05

Welz [m^3], Wely [m^3]	1,3119e-04	2,9284e-04
Wplz [m^3], Wply [m^3]	2,1804e-04	3,3303e-04
Iw [m^6], It [m^4]	2,7180e-08	1,1259e-05
dy [mm], dz [mm]	0	0
cYUCS [mm], cZUCS [mm]	91	90
α [deg]	0,00	
Mply+ [Nm], Mply- [Nm]	1,18e+05	1,18e+05
Mplz+ [Nm], Mplz- [Nm]	7,74e+04	7,74e+04
AL [m^2/m], AD [m^2/m]	8,7988e-01	1,3638e+00
β y [mm], β z [mm]	0	0

Afbeelding



Verklaring van symbolen	
Vormnorm	d - Diameter w - Dikte
A	Gebied
Ay	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
Az	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
Iy	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
Iz	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
Welz	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
Wely	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
Wplz	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
Wply	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
Iw	Welvings constante
It	Torsie constante
dy	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt

Verklaring van symbolen	
dz	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt
cYUCS	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
cZUCS	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
IYZLCS	Product moment van het gebied in het LCS systeem
Mply+	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
Mply-	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
Mplz+	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
Mplz-	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
AL	Omtrek per eenheidslengte
AD	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
β y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.2. Materialen

Staal EC3

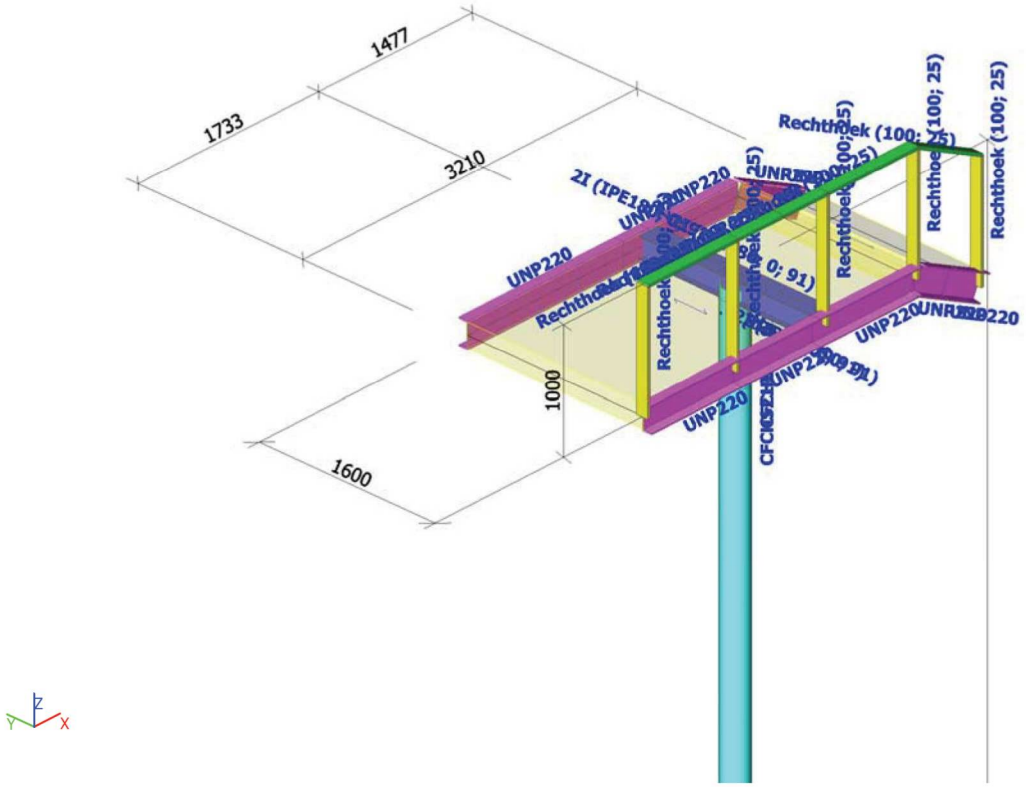
Naam	Massa eenheid [kg/m^3]	E-mod [MPa] G-mod [MPa]	Poisson - nu Thermisch uitz. [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	Fy (bereik) [MPa]	Fu (bereik) [MPa]
S 355	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0

3.3. Staven

Naam	Doorsnede	Laag	Lengte [m]	Vorm	Beginknoop	Eindknoop	Type	EEM-type
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	Palen	19,000	Lijn	K1236	K676	Balk (80)	standaard
S1289	Paal - CFCHS219.1X10	Palen	0,660	Lijn	K1245	K676	Balk (80)	standaard
S1299	Paal - CFCHS219.1X10	Palen	0,090	Lijn	K1	K1245	Balk (80)	standaard
S1319	Dwarsligger - 2I (IPE180; 0; 91)	Dwarsliggers	0,120	Lijn	K1268	K1262	Balk (80)	standaard
S1320	Dwarsligger - 2I (IPE180; 0; 91)	Dwarsliggers	0,120	Lijn	K1262	K1267	Balk (80)	standaard
S1321	Dwarsligger - 2I (IPE180; 0; 91)	Dwarsliggers	0,720	Lijn	K1268	K1270	Balk (80)	standaard
S1324	Dwarsligger - 2I (IPE180; 0; 91)	Dwarsliggers	0,640	Lijn	K1287	K1267	Balk (80)	standaard
S1325	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	1,493	Lijn	K1274	K1269	Balk (80)	standaard
S1326	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,867	Lijn	K1270	K1275	Balk (80)	standaard
S1327	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,867	Lijn	K1277	K1285	Balk (80)	standaard
S1329	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,240	Lijn	K1269	K1270	Balk (80)	standaard
S1331	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,340	Lijn	K1275	K1278	Balk (80)	standaard
S1332	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,340	Lijn	K1278	K1279	Balk (80)	standaard
S1333	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,340	Lijn	K1276	K1280	Balk (80)	standaard
S1334	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,340	Lijn	K1280	K1281	Balk (80)	standaard
S1335	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1281	K1282	Balk (80)	standaard
S1336	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1276	K1283	Balk (80)	standaard
S1337	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1277	K1284	Balk (80)	standaard
S1338	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1285	K1286	Balk (80)	standaard
S1339	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_V	1,000	Lijn	K1287	K1288	Balk (80)	standaard
S1340	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,680	Lijn	K1282	K1283	Balk (80)	standaard
S1341	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,867	Lijn	K1283	K1288	Balk (80)	standaard
S1342	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,433	Lijn	K1288	K1289	Balk (80)	standaard
S1343	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,867	Lijn	K1286	K1284	Balk (80)	standaard
S1344	Leuning - Rechthoek (100; 25)	Brug_leuning_H	0,433	Lijn	K1289	K1286	Balk (80)	standaard
S1345	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,755	Lijn	K1285	K1291	Balk (80)	standaard
S1346	Zijliggers - UNP220	Zijliggers	0,978	Lijn	K1291	K1276	Balk (80)	standaard

4. Rekenmodel

4.1. 3D Rekenmodel



5. Belastinggevallen

5.1. Belastingsgevallen

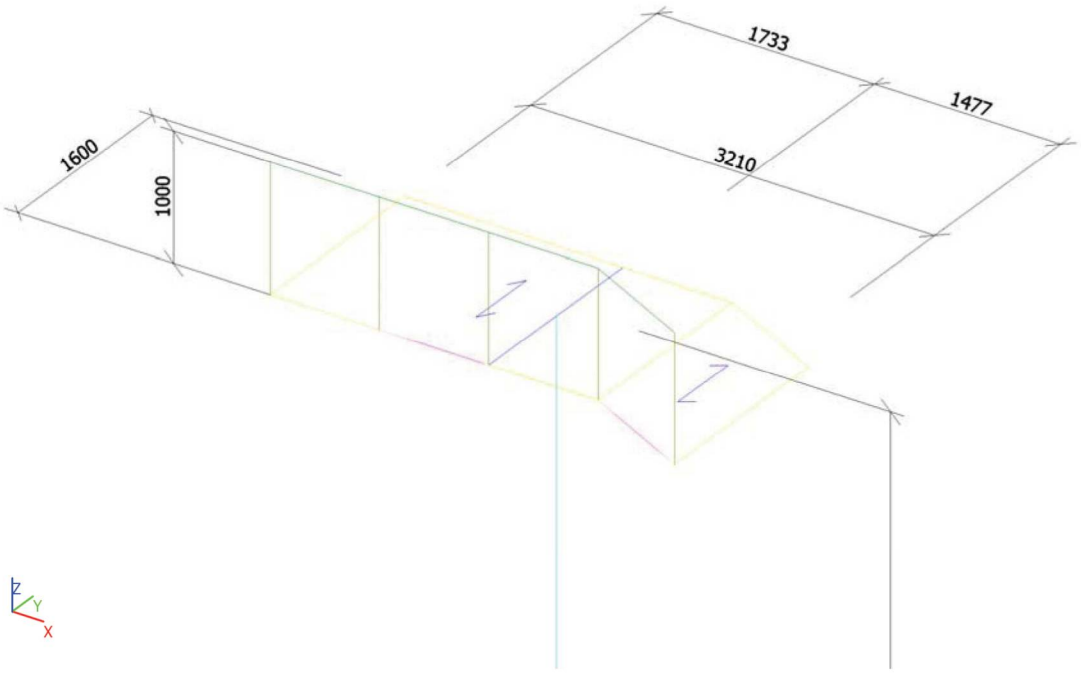
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Richting	Duur	ster' belastingsg
BG1	EG	Permanent	LG1 - EG	Eigen gewicht		-Z		
BG8	q_brug_volledig	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG9	q_brug_loc_1	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG10	q_brug_loc_2	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG11	q_brug_loc_3	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG12	q_brug_loc_4	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard		Kort	Geen
BG25	EG roosters	Permanent	LG1 - EG	Standaard				

5.2. Belastingsgevallen

5.2.1. Belastingsgevallen - BG1

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

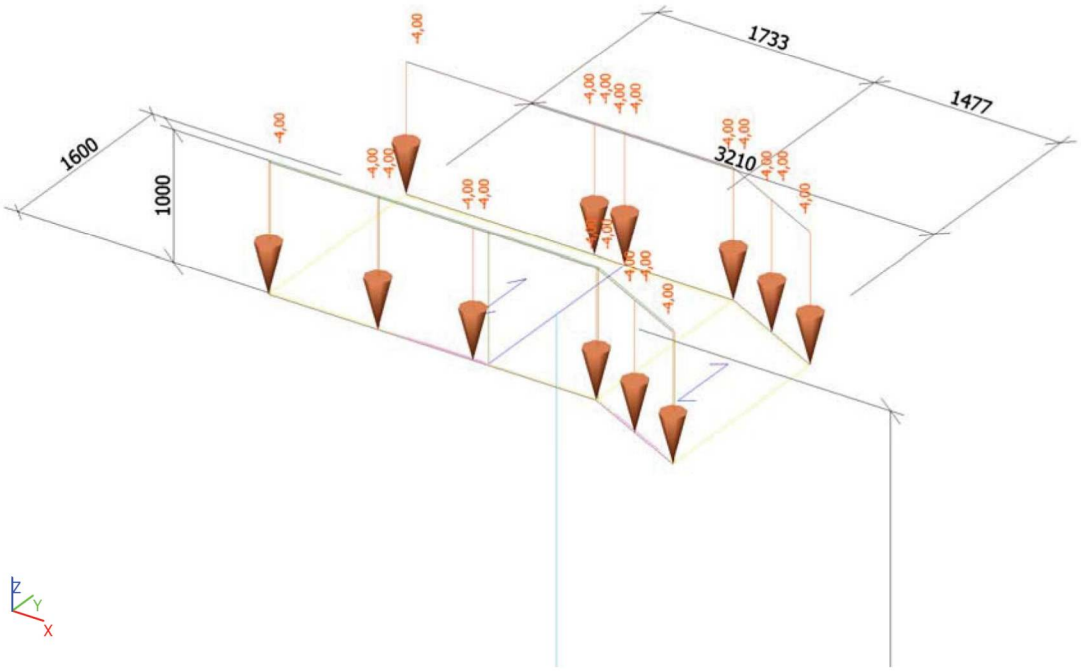
5.2.1.1. Belastingen



5.2.2. Belastingsgevallen - BG8

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG8	q_brug_volledig	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.2.1. Belastingen



5.2.2.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF6	BG8 - q_brug_volle	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

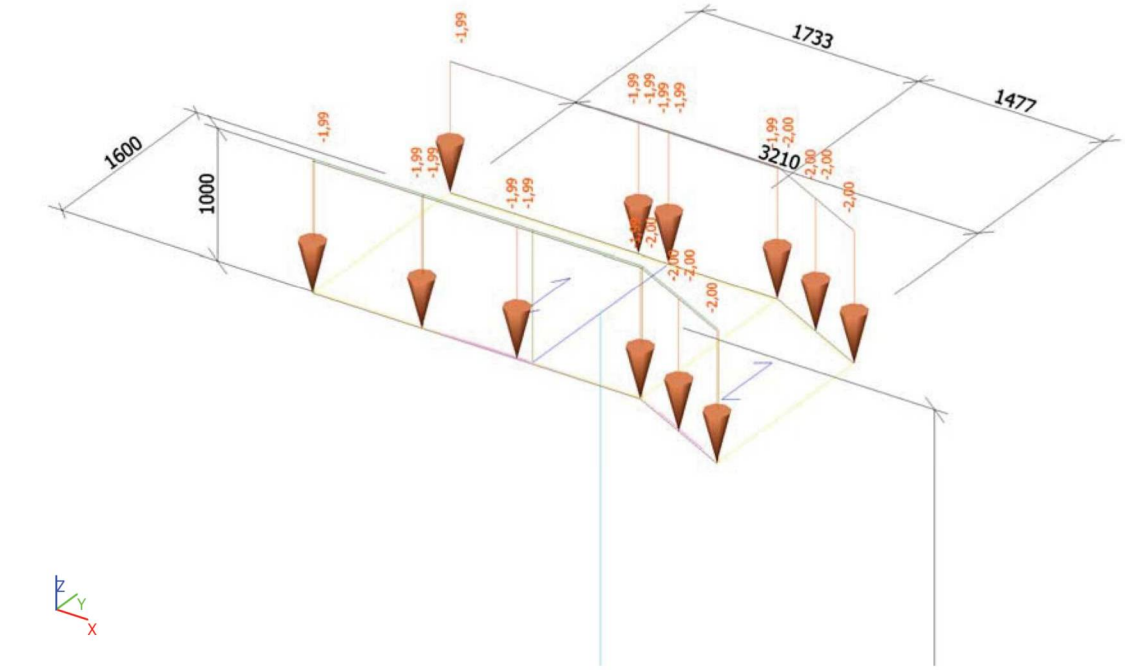
5.2.2.3. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast1	S1325	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast2	S1326	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast3	S1329	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast4	S1327	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast5	S1345	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast6	S1346	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast37	S1333	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast38	S1334	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast39	S1331	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast40	S1332	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG8 - q_brug_volledig	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000

5.2.3. Belastingsgevallen - BG9

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG9	q_brug_loc_1	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.3.1. Belastingen



5.2.3.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF14	BG9 - q_brug_loc_1	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

5.2.3.3. Lijnlast

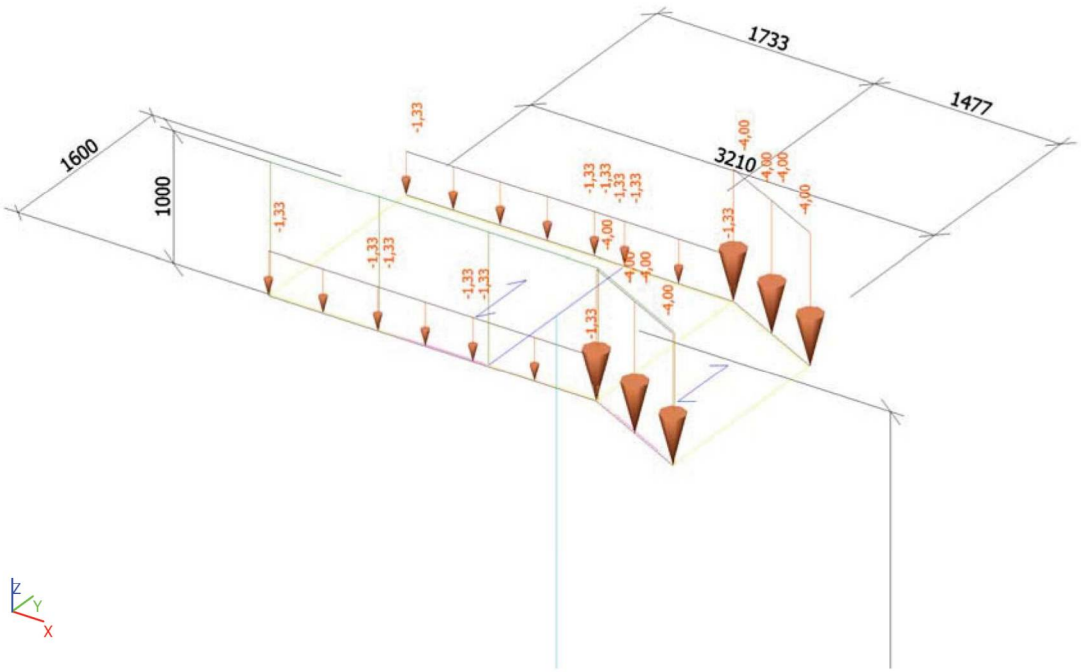
Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast13	S1325	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast14	S1326	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast15	S1329	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast16	S1327	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast17	S1345	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast18	S1346	Kracht	Z	-1,99	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-1,99	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast41	S1333	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast42	S1334	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast43	S1331	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast44	S1332	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG9 - q_brug_loc_1	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000

5.2.4. Belastingsgevallen - BG10

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG10	q_brug_loc_2	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.4.1. Belastingen



5.2.4.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF15	BG10 - q_brug_loc_2	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

5.2.4.3. Lijnlast

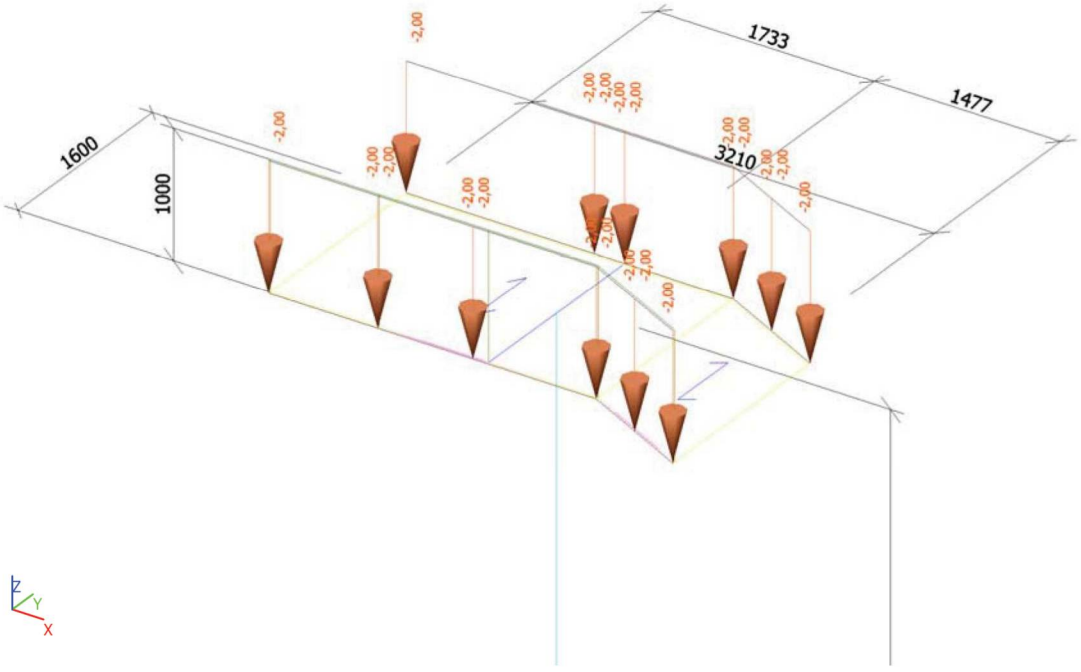
Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast19	S1325	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast20	S1326	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast21	S1329	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast22	S1327	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast23	S1345	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast24	S1346	Kracht	Z	-1,33	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-1,33	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast45	S1333	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast46	S1334	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast47	S1331	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast48	S1332	Kracht	Z	-4,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG10 - q_brug_loc_2	GCS	Trapez	-4,00	1.000	Lengte		0,000

5.2.5. Belastingsgevallen - BG11

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG11	q_brug_loc_3	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.5.1. Belastingen



5.2.5.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF16	BG11 - q_brug_loc_3	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

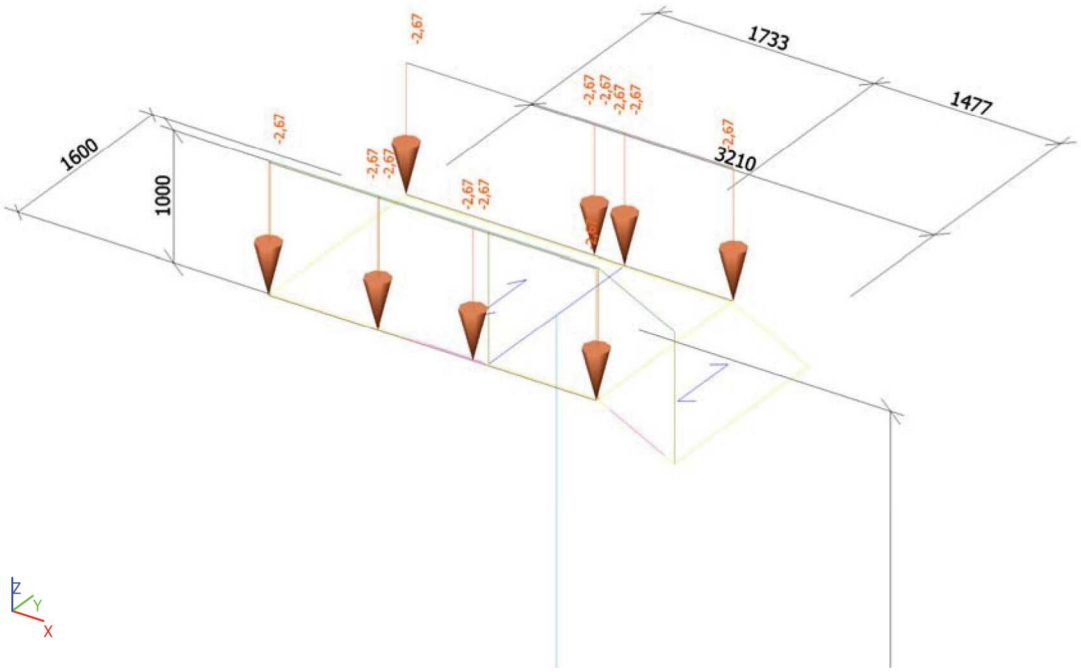
5.2.5.3. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast25	S1325	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast26	S1326	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast27	S1329	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast28	S1327	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast29	S1345	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast30	S1346	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast49	S1333	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast50	S1334	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast51	S1331	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast52	S1332	Kracht	Z	-2,00	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG11 - q_brug_loc_3	GCS	Trapez	-2,00	1.000	Lengte		0,000

5.2.6. Belastingsgevallen - BG12

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype	Spec	Duur	ster' belastingsg
BG12	q_brug_loc_4	Variabel	LG3 - q_brug	Statisch	Standaard	Kort	Geen

5.2.6.1. Belastingen



5.2.6.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF17	BG12 - q_brug_loc_4	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Alle	Auto	GCS	Lengte

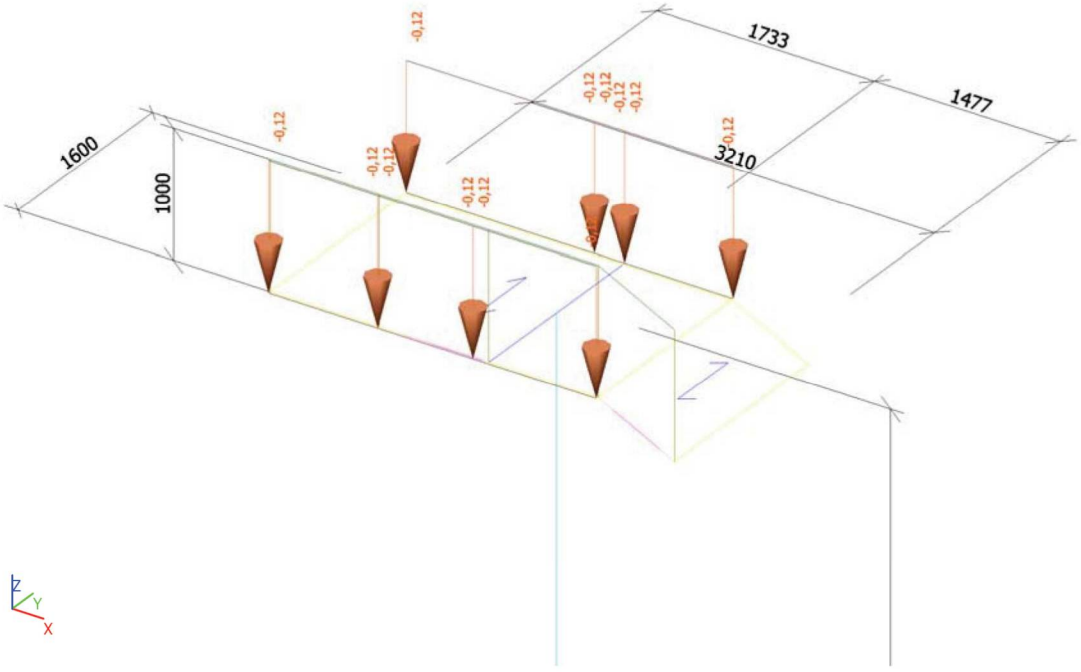
5.2.6.3. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast31	S1325	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast32	S1326	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast33	S1329	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast34	S1327	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast35	S1345	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast36	S1346	Kracht	Z	-2,67	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG12 - q_brug_loc_4	GCS	Trapez	-2,67	1.000	Lengte		0,000

5.2.7. Belastingsgevallen - BG25

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Belastingtype
BG25	EG roosters	Permanent	LG1 - EG	Standaard

5.2.7.1. Belastingen



5.2.7.2. Vrije oppervlakte last

Naam	elastingsgev	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF13	BG25 - EG ro	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,50	Alle	Auto	GCS	Lengte

5.2.7.3. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
Lijnlast7	S1325	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast8	S1326	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast9	S1329	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast10	S1327	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast11	S1345	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast12	S1346	Kracht	Z	-0,12	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG25 - EG roosters	GCS	Trapez	-0,12	1.000	Lengte		0,000

6. Belastingcombinaties en -groepen

6.1. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
1	BGT	Omhullende - bruikbaar	BG1 - EG	1,00
			BG8 - q_brug_volledig	1,00
			BG9 - q_brug_loc_1	1,00
			BG10 - q_brug_loc_2	1,00
			BG11 - q_brug_loc_3	1,00
			BG12 - q_brug_loc_4	1,00
			BG25 - EG roosters	1,00
2	UGT1	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,30
			BG8 - q_brug_volledig	0,54
			BG9 - q_brug_loc_1	0,54
			BG10 - q_brug_loc_2	0,54
			BG11 - q_brug_loc_3	0,54
			BG12 - q_brug_loc_4	0,54
			BG25 - EG roosters	1,30
3	UGT2	Omhullende - uiterst	BG1 - EG	1,20
			BG8 - q_brug_volledig	1,35
			BG9 - q_brug_loc_1	1,35
			BG10 - q_brug_loc_2	1,35
			BG11 - q_brug_loc_3	1,35
			BG12 - q_brug_loc_4	1,35
			BG25 - EG roosters	1,20

6.2. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - EG	Permanent		
LG2 - q_dek	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG3 - q_brug	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 - Q_leuning_V	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG4 - Q_leuning_H	Variabel	Exclusief	Cat A: Woning
LG5 - Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG6 - Temperatuur	Variabel	Exclusief	Temperatuur

6.3. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Alle UGT	2 - Omhullende - uiterst
	3 - Omhullende - uiterst
Alle BGT	1 - Omhullende - bruikbaarheid
Alle UGT+BGT	2 - Omhullende - uiterst
	3 - Omhullende - uiterst
	1 - Omhullende - bruikbaarheid

7. Resultaten

7.1. Interne krachten in staaf UGT

Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle UGT

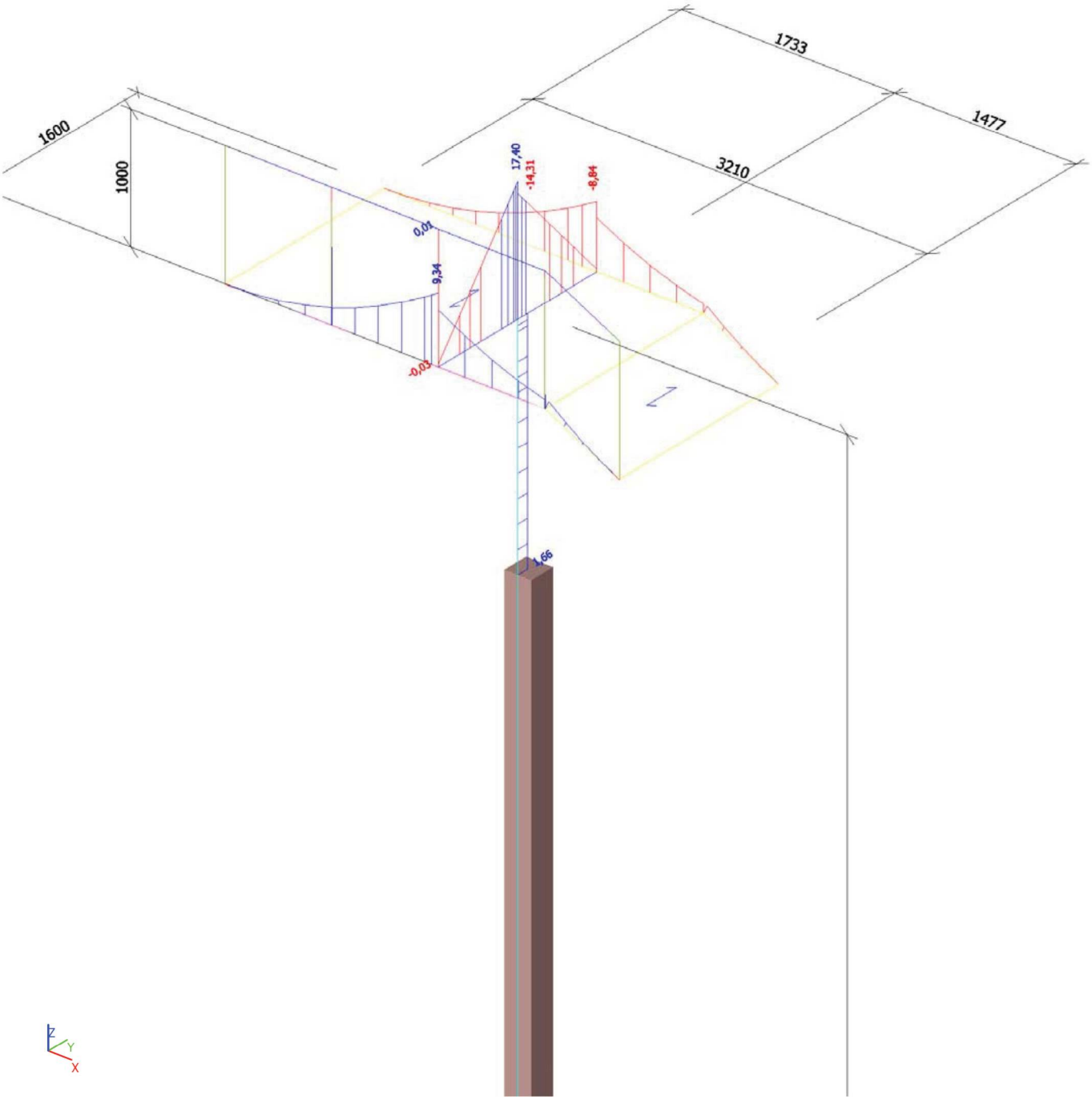
Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	0,000	3/2	**-52,79**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	3/3	-24,80	**-0,88**	0,38	0,00	0,70	-2,03
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	3/4	-26,82	**2,01**	0,38	0,00	0,70	4,60
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	10,233	2/5	-12,09	-0,03	**-0,08**	0,00	-0,07	-0,04
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	2/5	-8,77	0,17	**0,41**	0,00	0,76	0,38
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	2/6	-13,97	0,00	0,00	**0,00**	1,66	-1,09
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	11,700	2/5	-11,61	0,02	-0,01	0,00	**-0,14**	-0,05
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	2/5	-7,59	0,07	0,21	0,00	**1,66**	0,73
S1289	Paal - CFCHS219.1X10	0,000	3/4	-24,38	0,00	0,00	0,00	1,53	**-8,79**
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	3/4	-25,72	0,90	0,19	0,00	1,53	**8,79**
S1320	Dwarsligger - 2I	0,000	2/7	**0,00**	0,00	-7,80	-2,06	5,89	0,00
S1321	Dwarsligger - 2I	0,000	3/2	0,00	**0,00**	19,52	2,05	**-14,31**	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,000	3/2	0,00	**0,00**	19,52	2,05	14,31	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	3/2	0,00	0,00	**-21,47**	-2,19	**17,40**	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	3/2	0,00	0,00	**19,56**	2,05	15,87	**0,00**
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	3/4	0,00	0,00	-13,12	**-4,46**	10,56	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,000	3/4	0,00	0,00	11,17	**4,33**	8,14	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	2/5	0,00	0,00	-4,07	-0,44	3,14	**0,00**
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	3/2	**-0,38**	0,01	5,77	0,00	2,12	**-0,01**
S1331	Zijliggers - UNP220	0,000	3/2	**1,72**	0,00	3,50	0,00	-1,19	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	2/5	-0,06	**-0,01**	-1,47	**0,00**	1,28	0,01
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	2/5	-0,07	**0,01**	1,27	**0,00**	0,43	0,00
S1329	Zijliggers - UNP220	0,240	3/2	0,00	0,00	**-10,20**	0,00	**-8,84**	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	3/2	-0,38	0,01	**10,87**	0,00	**9,34**	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	2/5	-0,07	0,01	1,72	0,00	1,72	**0,01**
S1339	Leuning - Rechthoek	0,000	3/2	**-0,63**	-0,02	0,02	0,00	-0,02	0,01
S1342	Leuning - Rechthoek	0,000	3/2	**0,38**	0,19	-0,01	0,00	0,01	-0,07
S1340	Leuning - Rechthoek	0,680	3/2	0,33	**-0,29**	0,00	0,00	0,00	-0,07
S1343	Leuning - Rechthoek	0,000	3/2	0,18	**0,29**	0,00	0,00	0,00	-0,09
S1342	Leuning - Rechthoek	0,000	2/5	0,07	0,12	**-0,01**	0,00	**0,01**	-0,03
S1339	Leuning - Rechthoek	0,000	2/5	-0,50	0,00	**0,03**	0,00	**-0,03**	0,00
S1343	Leuning - Rechthoek	0,000	2/5	0,03	0,16	0,00	**0,00**	0,00	-0,03
S1337	Leuning - Rechthoek	0,000	2/5	-0,31	0,03	0,00	**0,00**	0,01	-0,02
S1338	Leuning - Rechthoek	0,000	3/2	-0,53	0,20	-0,01	0,00	0,01	**-0,11**
S1336	Leuning - Rechthoek	0,000	3/2	-0,62	-0,19	-0,01	0,00	0,01	**0,10**

7.2. Interne krachten in staaf BGT

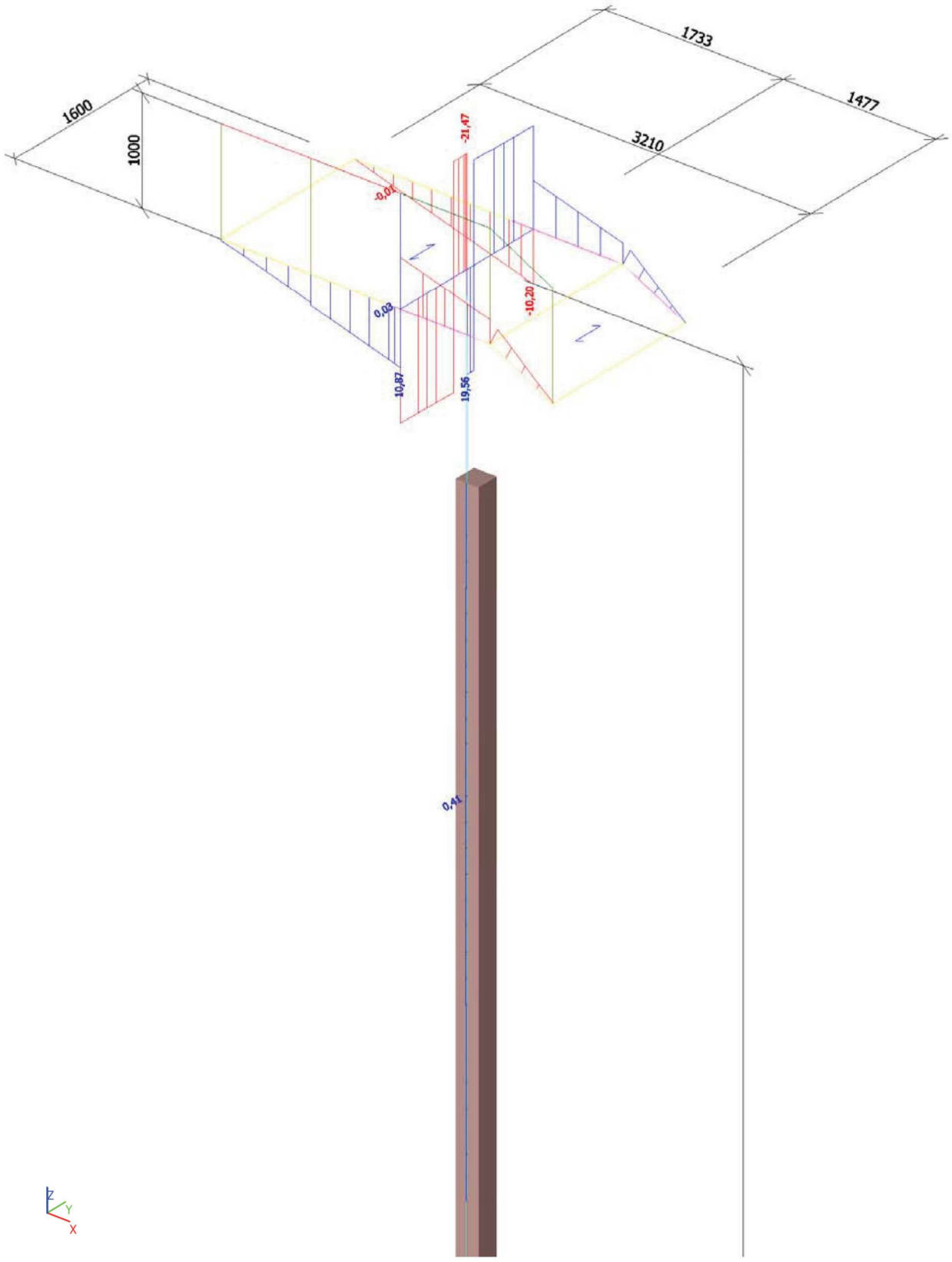
Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	css	dx [m]	BG	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	0,000	1/8	**-40,71**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	1/9	-19,12	**-0,64**	0,32	0,00	0,58	-1,47
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	1/1	-20,61	**1,50**	0,32	0,00	0,58	3,44
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	10,233	1/10	-9,30	-0,02	**-0,06**	0,00	-0,05	-0,03
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	15,200	1/8	-32,99	0,73	**0,32**	0,00	0,58	1,68
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	1/9	-17,98	0,00	0,00	**0,00**	1,28	-2,80
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	11,700	1/10	-8,93	0,01	-0,01	0,00	**-0,10**	-0,04
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	1/8	-32,07	0,33	0,16	0,00	**1,28**	3,21
S1289	Paal - CFCHS219.1X10	0,000	1/1	-18,59	0,00	0,00	0,00	1,28	**-6,57**
S1287	Paal - CFCHS219.1X10	17,900	1/1	-19,70	0,67	0,16	0,00	1,28	**6,57**
S1320	Dwarsligger - 2I	0,000	1/1	**0,00**	0,00	-10,05	-3,34	7,69	0,00
S1321	Dwarsligger - 2I	0,000	1/8	0,00	**0,00**	14,63	1,55	**-10,71**	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,000	1/8	0,00	**0,00**	14,63	1,55	10,71	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/8	0,00	0,00	**-16,25**	-1,66	**13,16**	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/8	0,00	0,00	**14,66**	1,55	11,88	**0,00**
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/1	0,00	0,00	-10,07	**-3,34**	8,09	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,000	1/1	0,00	0,00	8,44	**3,23**	6,14	0,00
S1319	Dwarsligger - 2I	0,080	1/10	0,00	0,00	-3,13	-0,34	2,41	**0,00**
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	1/8	**-0,29**	0,01	4,38	0,00	1,61	**0,00**
S1331	Zijliggers - UNP220	0,000	1/8	**1,29**	0,00	2,62	0,00	-0,89	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	1/10	-0,05	**-0,01**	-1,13	**0,00**	0,99	0,01
S1345	Zijliggers - UNP220	0,000	1/10	-0,05	**0,01**	0,97	**0,00**	0,33	0,00
S1329	Zijliggers - UNP220	0,240	1/8	0,00	0,00	**-7,63**	0,00	**-6,62**	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	1/8	-0,29	0,01	**8,20**	0,00	**7,06**	0,00
S1346	Zijliggers - UNP220	0,112	1/10	-0,05	0,01	1,32	0,00	1,32	**0,01**
S1339	Leuning - Rechthoek	0,000	1/8	**-0,51**	-0,01	0,02	0,00	-0,02	0,01
S1342	Leuning - Rechthoek	0,000	1/8	**0,29**	0,15	-0,01	0,00	0,01	-0,05
S1340	Leuning - Rechthoek	0,680	1/8	0,25	**-0,22**	0,00	0,00	0,00	-0,06
S1343	Leuning - Rechthoek	0,000	1/8	0,13	**0,23**	0,00	0,00	0,00	-0,07
S1342	Leuning - Rechthoek	0,000	1/10	0,05	0,10	**-0,01**	0,00	**0,01**	-0,02
S1339	Leuning - Rechthoek	0,000	1/10	-0,39	0,00	**0,02**	0,00	**-0,02**	0,00
S1343	Leuning - Rechthoek	0,000	1/10	0,02	0,12	0,00	**0,00**	0,00	-0,03
S1337	Leuning - Rechthoek	0,000	1/10	-0,24	0,02	0,00	**0,00**	0,00	-0,01
S1338	Leuning - Rechthoek	0,000	1/8	-0,43	0,15	-0,01	0,00	0,01	**-0,08**
S1336	Leuning - Rechthoek	0,000	1/8	-0,50	-0,15	-0,01	0,00	0,01	**0,08**

7.3. Interne krachten in staaf; My



7.4. Interne krachten in staaf; Vz

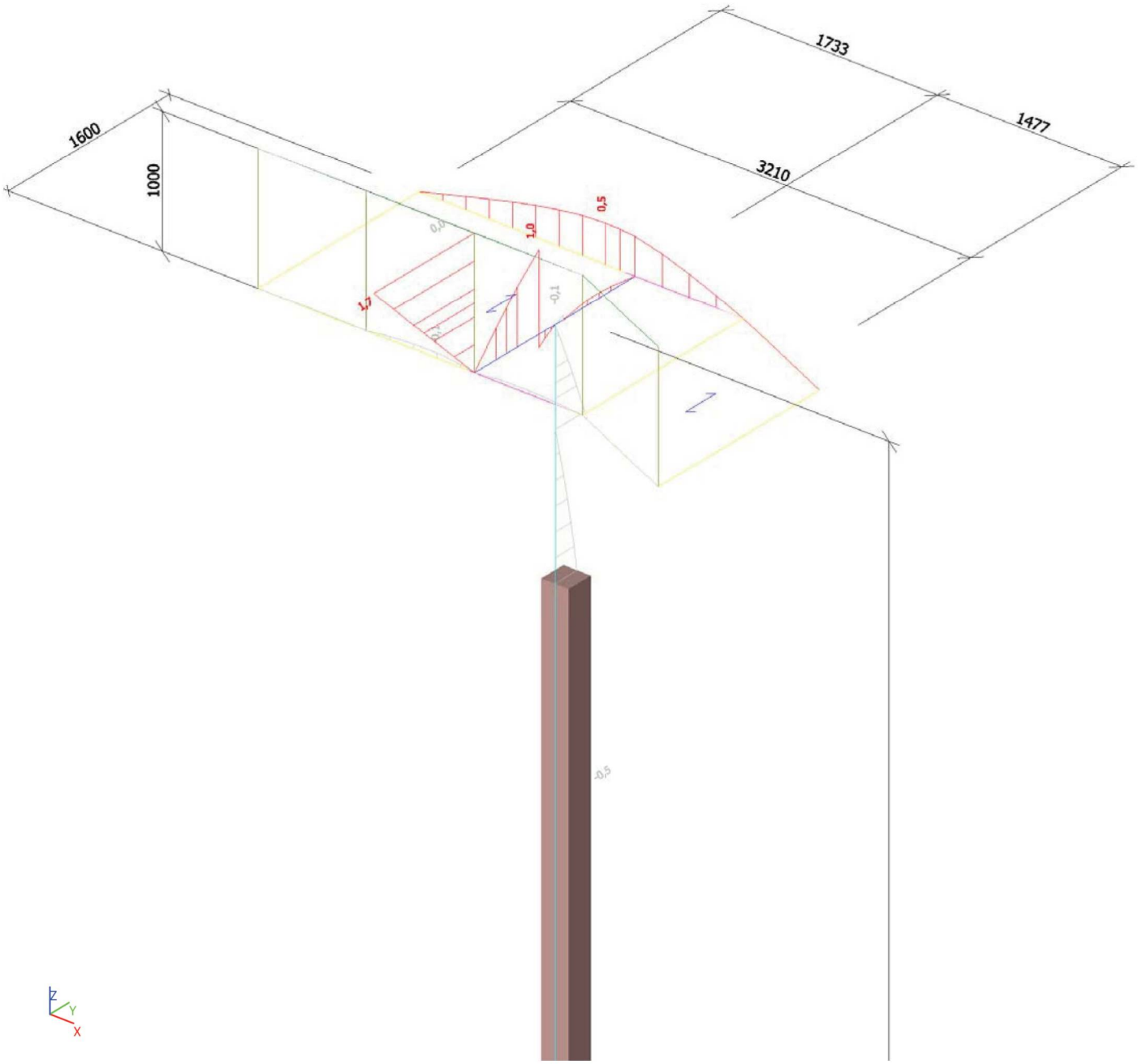


7.5. Relatieve vervorming

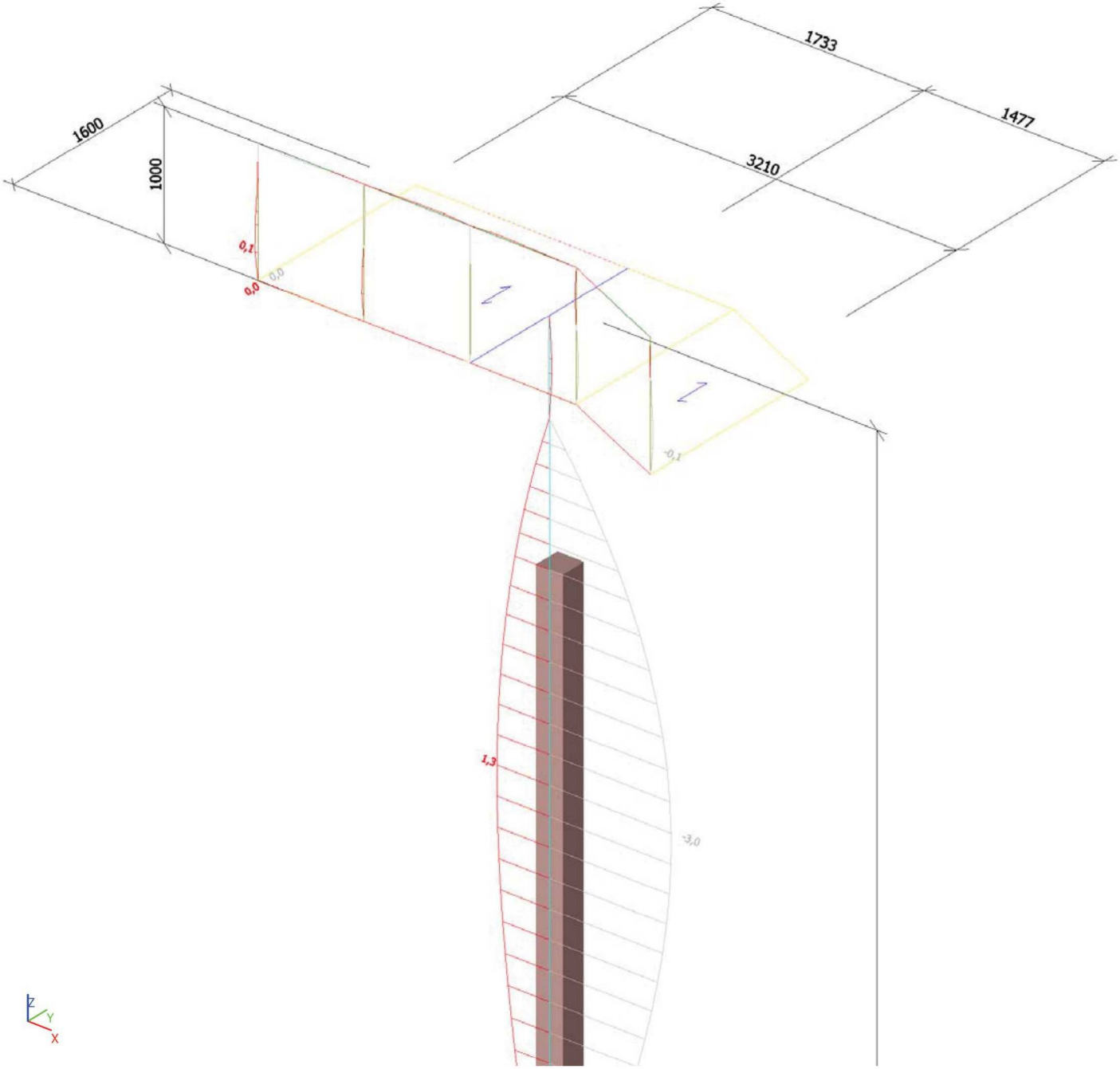
Lineaire berekening, Extreem : Doorsnede, Systeem : Hoofd
Selectie : Alle
Klasse : Alle BGT

Staaf	dx [m]	Belastingsgeval - Combinatie	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
S1287	16,325	1/1	**-3,0**	**1/2189**	-0,5	1/10000
S1287	16,325	1/9	**1,3**	**1/5131**	-0,5	1/10000
S1287	16,325	1/10	-0,3	1/10000	**-0,5**	1/10000
S1287	11,150	1/10	0,0	1/10000	**0,0**	**1/10000**
S1289	0,660	1/10	0,0	0	-0,5	**1/1523**
S1319	0,000	1/10	0,0	0	**-0,1**	**1/1424**
S1324	0,640	1/8	0,0	0	**1,0**	**1/634**
S1327	0,000	1/8	**0,0**	**1/10000**	0,0	0
S1327	0,000	1/10	**0,0**	**1/10000**	0,0	0
S1345	0,566	1/8	0,0	1/10000	**-0,1**	**1/10000**
S1325	1,493	1/8	0,0	0	**0,5**	**1/5246**
S1335	0,200	1/8	**-0,1**	**1/10000**	0,0	1/10000
S1337	0,200	1/8	**0,1**	**1/10000**	0,0	1/10000
S1342	0,217	1/10	0,0	1/10000	**0,0**	**1/10000**
S1339	1,000	1/8	0,0	0	**1,7**	**1/598**

7.6. Relatieve vervorming; uz



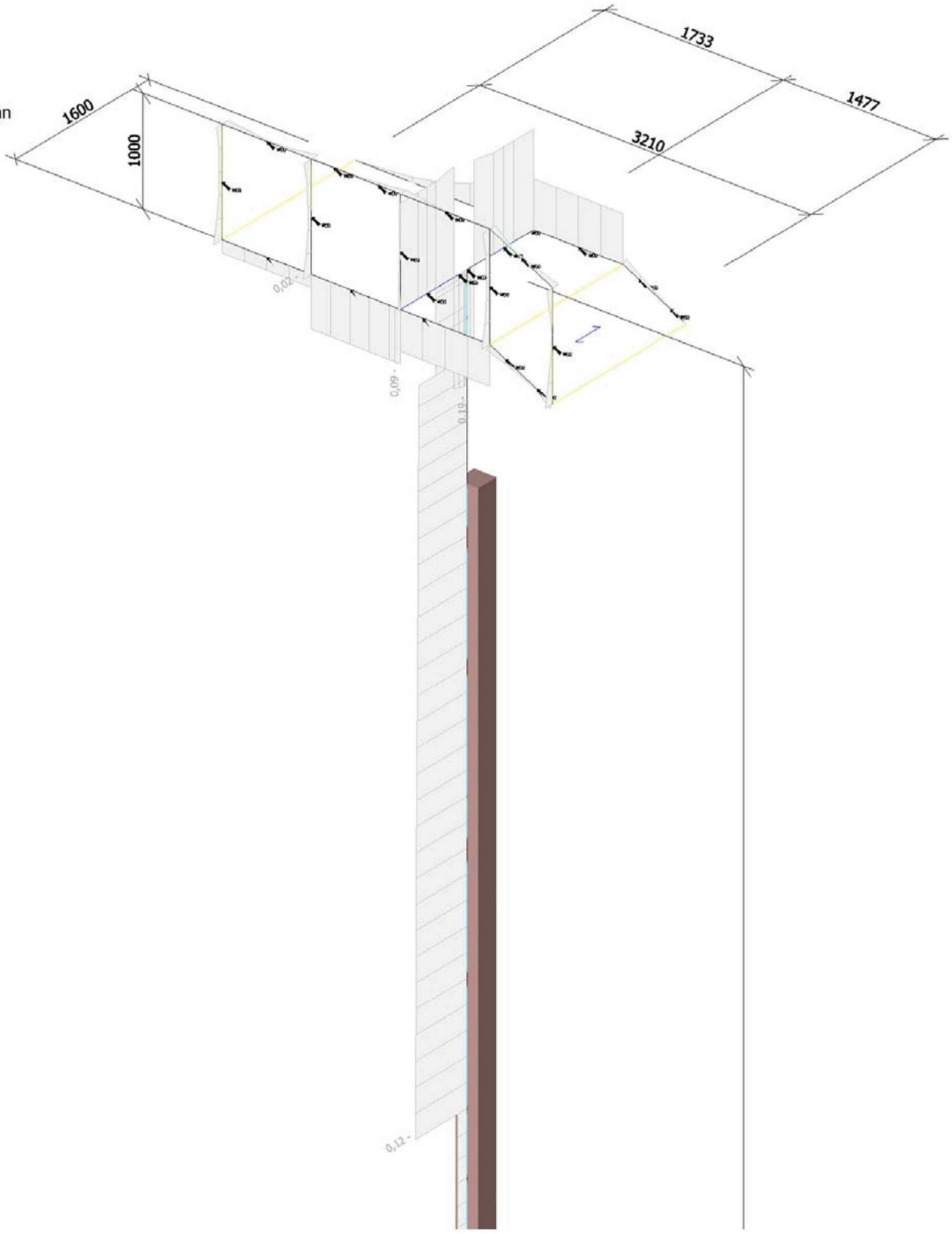
7.7. Relatieve vervorming; uy



8. Staalcontrole

8.1. Staalcontrole; Algehele toetsing

Waardes: $UC_{Overall}$
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Er zijn 1 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 1 ervan worden weergegeven.



8.2. Staalcontrole (kort)

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Er zijn 1 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 1 ervan worden weergegeven.
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	BG	Doorsnede	Materiaal	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	Fouten, waarschuwingen, opmerkingen
S1287	12,500+	3/1	Paal - CFCHS219.1X10	S 355	**0,12**	0,02	0,12	
S1319	0,080+	3/2	Dwarsligger - 2I	S 355	**0,19**	0,19	0,00	W30
S1346	0,112-	3/1	Zijliggers - UNP220	S 355	**0,09**	0,09	0,09	W30
S1338	0,000	3/1	Leuning - Rechthoek	S 355	**0,02**	0,02	0,01	W30

E/W/N	Aanwezig in elementen
W30	S1319, S1320, S1321, S1324, S1325, S1326, S1327, S1329, S1331, S1332, S1333, S1334, S1335, S1336, S1337, S1338, S1339, S1340, S1341, S1342, S1343, S1344, S1345, S1346

8.3. Staalcontrole (uitgebreid)

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1287	**12,500 / 19,000 m**	**CFCHS219.1X10**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,12 -**

Opmerking: In EN 1993-1-3 artikel 1.1(3) wordt opgegeven dat dit deel niet van toepassing is op koudgevormde CHS- en RHS-doorsneden.
De standaardnormcontrole EN 1993-1-1 wordt uitgevoerd in plaats van de normcontrole EN 1993-1-3.

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG8 + 1.20*BG25

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Koudgevormd	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 12,500 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-45,16	kN
$V_{y,Ed}$	0,61	kN
$V_{z,Ed}$	0,18	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-0,02	kNm
$M_{z,Ed}$	0,11	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	10	21,9	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	6,5690e-03	m^2
$N_{c,Rd}$	2331,99	kN
Eenheidscontrole	0,02	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	4,3756e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	155,33	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	4,3756e-04	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	155,33	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	4,1820e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	857,13	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	4,1820e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	857,13	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.31)

$M_{resultant}$	0,11	kNm
$V_{resultant}$	0,64	kN
$M_{N,Rd}$	155,14	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De resulterende interne krachten worden gebruikt voor CHS-doorsneden.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van buisvormige doorsneden volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
219	10	21,9	33,1	46,3	59,6	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	6,500	6,500	m
Knikfactor k	1,70	0,73	
Kniklengte L_{cr}	11,018	4,734	m
Kritische Euler last N_{cr}	614,41	3328,54	kN
Slankheid λ	148,86	63,96	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,95	0,84	

Knikparameters	yy	zz	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knikcurve	c	c	
Imperfectie α	0,49	0,49	
Reductie factor χ	0,21	0,64	
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	478,53	1489,99	kN

Buigingsknikverificatie		
Oppervlakte van de doorsnede A	6,5690e-03	m^2
Knikweerstand $N_{b,Rd}$	478,53	kN
Eenheidscontrole	0,09	-

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan Torsieknik.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1
Opmerking: De doorsnede betreft een CHS sectie welke niet onderhevig is aan kip.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	6,5690e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	4,3756e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	4,3756e-04	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	45,16	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	1,53	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	4,24	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	2331,99	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	155,33	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	155,33	kNm
Reductie factor χ_y	0,21	
Reductie factor χ_z	0,64	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	0,97	
Interactiefactor k_{yz}	0,57	
Interactiefactor k_{zy}	0,58	
Interactiefactor k_{zz}	0,96	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1287 positie 17,900 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1287 positie 17,900 m.

Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	4,24	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	3,85	kNm
Factor $\alpha_{s,z}$	0,91	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	0,03	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,93	
Resulterend belastingtype LT	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	1,53	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	1,36	kNm
Factor $\alpha_{s,LT}$	0,89	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,01	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,91	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,09 + 0,01 + 0,02 = 0,12 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,03 + 0,01 + 0,03 = 0,06 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1319	**0,080 / 0,120 m**	**2I (IPE180; 0; 91)**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,19 -**

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG12 + 1.20*BG25

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,080 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-13,12	kN
T_{Ed}	-4,46	kNm
$M_{y,Ed}$	10,56	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	I	46	8	-3,487e+04	-3,487e+04								
2	I	46	8	3,487e+04	3,487e+04	1,0		1,0	5,7	26,8	30,9	34,2	1
3	UO	46	8	3,487e+04	3,487e+04	1,0	0,4	1,0	5,7	7,3	8,1	11,4	1
4	UO	46	8	-3,487e+04	-3,487e+04								
5	I	4	5	-3,487e+04	-3,325e+04								
6	I	164	5	-3,325e+04	3,325e+04	-1,0		0,5	30,9	58,6	67,5	100,9	1
7	I	4	5	3,325e+04	3,487e+04	1,0		1,0	0,8	26,8	30,9	34,7	1
8	UO	45	8	-3,487e+04	-3,487e+04								
9	UO	45	8	3,487e+04	3,487e+04	1,0	0,4	1,0	5,7	7,3	8,1	11,4	1
10	I	46	8	3,487e+04	3,487e+04	1,0		1,0	5,7	26,8	30,9	34,2	1
11	I	46	8	-3,487e+04	-3,487e+04								
12	I	4	5	-3,487e+04	-3,325e+04								
13	I	164	5	-3,325e+04	3,325e+04	-1,0		0,5	30,9	58,6	67,5	100,9	1
14	I	4	5	3,325e+04	3,487e+04	1,0		1,0	0,8	26,8	30,9	34,7	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	3,3303e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	118,23	kNm
Eenheidscontrole	0,09	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.19)

$\tau_{Vz,Ed}$	7,8	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,04	-

Opmerking: Er is geen dwarskrachtoppervlak gegeven voor deze doorsnede/bouwwijze, waardoor de plastische dwarskrachtweerstand niet kan worden
bepaald. Het gevolg is dat de elastische dwarskrachtweerstand volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6(4) wordt getoetst.

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	5	
τ_{Ed}	28,8	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,14	-

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) en formule (6.1)

Elastische toetsing		
Vezel	5	
$\sigma_{N,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	-31,8	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	-31,8	MPa
$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$\tau_{Vz,Ed}$	6,2	MPa
$\tau_{t,Ed}$	28,8	MPa
$\tau_{tot,Ed}$	35,0	MPa
$\sigma_{von\ Mises,Ed}$	68,5	MPa
Eenheidscontrole	0,19	-

Opmerking: Voor deze doorsnede kunnen geen plastische dwarskrachtweerstand en corresponderende Rho-waarde worden bepaald. Daarom wordt het criterium elastisch vloeien volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(5) getoetst.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,080 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	I	46	8	-3,487e+04	-3,487e+04								
2	I	46	8	3,487e+04	3,487e+04	1,0		1,0	5,7	26,8	30,9	34,2	1
3	UO	46	8	3,487e+04	3,487e+04	1,0	0,4	1,0	5,7	7,3	8,1	11,4	1
4	UO	46	8	-3,487e+04	-3,487e+04								
5	I	4	5	-3,487e+04	-3,325e+04								
6	I	164	5	-3,325e+04	3,325e+04	-1,0		0,5	30,9	58,6	67,5	100,9	1
7	I	4	5	3,325e+04	3,487e+04	1,0		1,0	0,8	26,8	30,9	34,7	1
8	UO	45	8	-3,487e+04	-3,487e+04								
9	UO	45	8	3,487e+04	3,487e+04	1,0	0,4	1,0	5,7	7,3	8,1	11,4	1
10	I	46	8	3,487e+04	3,487e+04	1,0		1,0	5,7	26,8	30,9	34,2	1
11	I	46	8	-3,487e+04	-3,487e+04								
12	I	4	5	-3,487e+04	-3,325e+04								
13	I	164	5	-3,325e+04	3,325e+04	-1,0		0,5	30,9	58,6	67,5	100,9	1
14	I	4	5	3,325e+04	3,487e+04	1,0		1,0	0,8	26,8	30,9	34,7	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.2 en formule (6.54)

Kip parameters		
Methode voor Kipcurve	Algemeen geval	
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	3,3303e-04	m^3
Elastisch kritisch moment M_{cr}	30181,84	kNm
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,LT}$	0,06	
Limietslankheid $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB lengte L	0,240	m
Invloed van lastpositie	geen invloed	
Correctiefactor k	1,00	
Correctiefactor k_w	1,00	
Kip moment factor C_1	1,06	
Kip moment factor C_2	0,08	
Kip moment factor C_3	1,00	
Afschuif middenafstand d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante β_y	0	mm

Mcr parameters		
Mono-symmetrische constante z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1346	**0,112 / 0,978 m**	**UNP220**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,09 -**

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG8 + 1.20*BG25

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Gewalst	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,112 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-0,38	kN
$V_{y,Ed}$	0,01	kN
$V_{z,Ed}$	10,87	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	9,34	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	58	13	-3,485e+04	-3,475e+04								
3	I	170	9	-2,856e+04	2,870e+04	-1,0		0,5	18,9	58,4	67,3	100,0	1
5	UO	58	13	3,504e+04	3,514e+04	1,0	0,4	1,0	4,7	7,3	8,1	11,2	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	3,7400e-03	m^2
$N_{c,Rd}$	1327,70	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	103,66	kNm
Eenheidscontrole	0,09	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	6,4100e-05	m^3
$M_{pl,z,Rd}$	22,76	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	

A_v	2,0000e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	409,92	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	2,0087e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	411,71	kN
Eenheidscontrole	0,03	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	3	
τ_{Ed}	0,0	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1 en formule (6.2)

$N_{pl,Rd}$	1327,70	kN
$M_{pl,y,Rd}$	103,66	kNm
$M_{pl,z,Rd}$	22,76	kNm

Eenheidscontrole (6.2) = 0,00 + 0,09 + 0,00 = 0,09 -

Opmerking: Er is geen specifieke interactieformule volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 van toepassing.
Daarom wordt de plastisch lineaire som volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.1(7) getoetst.
Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,112 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	58	13	-3,485e+04	-3,475e+04								
3	I	170	9	-2,856e+04	2,870e+04	-1,0		0,5	18,9	58,4	67,3	100,0	1
5	UO	58	13	3,504e+04	3,514e+04	1,0	0,4	1,0	4,7	7,3	8,1	11,2	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	0,867	1,733	m
Knikfactor k	10,00	0,94	
Kniklengte L_{cr}	8,667	1,623	m
Kritische Euler last N_{cr}	742,28	1550,03	kN
Slankheid λ	102,19	70,72	
Relatieve slankheid λ_{rel}	1,34	0,93	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Torsieknik lengte L_{cr}	1,733	m
Elastische kritische last $N_{cr,T}$	2478,89	kN
Elastische kritische last $N_{cr,TF}$	683,66	kN
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,T}$	1,39	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of de drukkracht is zo dat de buigknikeffecten kunnen worden genegeerd volgens de EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.2 en formule (6.54)

Kip parameters		
Methode voor Kipcurve	Algemeen geval	
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
Elastisch kritisch moment M_{cr}	481,00	kNm
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,LT}$	0,46	
Limietslankheid $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).
Opmerking: L/h is buiten de limieten, de gewijzigde ontwerpregel voor kip van kokerdoorsneden kan niet worden toegepast.

Mcr parameters		
LTB lengte L	1,733	m
Invloed van lastpositie	geen invloed	
Correctiefactor k	1,00	
Correctiefactor k_w	1,00	
Kip moment factor C_1	2,63	
Kip moment factor C_2	0,22	
Kip moment factor C_3	1,00	
Afschuif middenafstand d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	3,7400e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	6,4100e-05	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	0,38	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	9,34	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,01	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	1327,70	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	103,66	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	22,76	kNm
Reductie factor χ_y	1,00	
Reductie factor χ_z	1,00	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	0,90	
Interactiefactor k_{yz}	0,57	
Interactiefactor k_{zy}	1,00	
Interactiefactor k_{zz}	0,96	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1346 positie 0,112 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1345 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters		
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.2	
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z	puntlast F	
Uiteinde moment $M_{h,z}$	0,00	kNm
Veldmoment $M_{s,z}$	-0,01	kNm

Interactie methode 2 parameters		
Factor $a_{h,z}$	-0,59	
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	-0,98	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,96	
Resulterend belastingtype LT	lijnlast q	
Uiteinde moment $M_{h,LT}$	9,34	kNm
Veldmoment $M_{s,LT}$	2,12	kNm
Factor $a_{s,LT}$	0,23	
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,01	
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,40	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,00 + 0,08 + 0,00 = 0,08 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,00 + 0,09 + 0,00 = 0,09 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Staaf S1338	**0,000 / 1,000 m**	**Rechthoek (100; 25)**	**S 355**	**Alle UGT**	**0,02 -**

Combinatiesleutel
Alle UGT / 1.20*BG1 + 1.35*BG8 + 1.20*BG25

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal		
Vloeisterkte f_y	355,0	MPa
Uiterste sterkte f_u	490,0	MPa
Bouwwijze	Algemeen	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten	Berekende	Eenheid
N_{Ed}	-0,53	kN
$V_{y,Ed}$	0,20	kN
$V_{z,Ed}$	-0,01	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	0,01	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,11	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	100	25	-1,834e+01	4,410e+02	0,0	0,6	1,0	4,0	7,6	8,5	13,0	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

A	2,5000e-03	m^2
$N_{c,Rd}$	887,50	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,y}$	6,2500e-05	m^3
$M_{pl,y,Rd}$	22,19	kNm
Eenheidscontrole	0,00	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

$W_{pl,z}$	1,5625e-05	m^3

$M_{pl,z,Rd}$	5,55	kNm
Eenheidscontrole	0,02	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	2,5000e-03	m^2
$V_{pl,y,Rd}$	512,40	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

η	1,20	
A_v	2,5000e-03	m^2
$V_{pl,z,Rd}$	512,40	kN
Eenheidscontrole	0,00	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezel	6	
τ_{Ed}	0,0	MPa
τ_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole	0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

$M_{N,y,Rd}$	22,19	kNm
α	1,00	
$M_{N,z,Rd}$	5,55	kNm
β	1,00	

Eenheidscontrole (6.41) = 0,00 + 0,02 = 0,02 -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	100	25	-1,834e+01	4,410e+02	0,0	0,6	1,0	4,0	7,6	8,5	13,0	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters	yy	zz	
Zijd. flex. type	Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte L	1,000	1,000	m
Knikfactor k	10,00	0,87	
Kniklengte L_{cr}	10,000	0,866	m
Kritische Euler last N_{cr}	43,18	359,68	kN
Slankheid λ	346,41	120,03	
Relatieve slankheid λ_{rel}	4,53	1,57	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Torsieknik lengte L_{cr}	1,000	m
Elastische kritische last $N_{cr,T}$	40109,79	kN
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,T}$	0,15	
Limietslankheid $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of de drukkracht is zo dat de buigknikeffecten kunnen worden genegeerd volgens de EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.2 en formule (6.54)

Kip parameters		
Methode voor Kipcurve	Algemeen geval	
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	6,2500e-05	m^3
Elastisch kritisch moment M_{cr}	178,68	kNm
Relatieve slankheid $\lambda_{rel,LT}$	0,35	
Limietslankheid $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters		
LTB lengte L	1,000	m
Invloed van lastpositie	geen invloed	
Correctiefactor k	1,00	
Correctiefactor k_w	1,00	
Kip moment factor C_1	1,83	
Kip moment factor C_2	0,00	
Kip moment factor C_3	1,00	
Afschuif middenafstand d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing z_g	0	mm
Mono-symmetrische constante β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters		
Interactie methode	alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede A	2,5000e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,y}$	6,2500e-05	m^3
Plastische doorsnedemodulus $W_{pl,z}$	1,5625e-05	m^3
Ontwerpdrukkracht N_{Ed}	0,53	kN
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,01	kNm
Ontwerp buigend moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,11	kNm
Karakteristieke drukweerstand N_{Rk}	887,50	kN
Karakteristieke momentweerstand $M_{y,Rk}$	22,19	kNm
Karakteristieke momentweerstand $M_{z,Rk}$	5,55	kNm
Reductie factor χ_y	1,00	
Reductie factor χ_z	1,00	
Reductie factor χ_{LT}	1,00	
Interactiefactor k_{yy}	0,90	
Interactiefactor k_{yz}	0,24	
Interactiefactor k_{zy}	1,00	
Interactiefactor k_{zz}	0,40	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1338 positie 0,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1338 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters	
Methode voor interactiefactoren	Tabel B.2
Zijdelings flexibel type y	Zijdelings flexibel
Equivalente moment factor C_{my}	0,90
Resulterend belastingtype z	lineair moment M
Ratio van uiteinde momenten ψ_z	-0,89

Interactie methode 2 parameters	
Equivalente moment factor C_{mz}	0,40
Resulterend belastingtype LT	lineair moment M
Ratio van uiteinde momenten ψ_{LT}	-0,05
Equivalente moment factor C_{mLT}	0,58

Eenheidscontrole (6.61) = 0,00 + 0,00 + 0,00 = 0,01 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,00 + 0,00 + 0,01 = 0,01 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.