RAPPORT

Nieuwe Osdorpergracht

Constructieve DO berekening Volhardingbrug

Klant: Gemeente Amsterdam

Referentie: BH9515-RHD-DO-04-RP-S-008003

Status: Definitief/01

Datum: 17 september 2021

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47
1014 AN Amsterdam
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 5.1.2,e T
info@rhdhv.com E
royalhaskoningdhv.com W

Titel document: Nieuwe Osdorpergracht

Ondertitel: Constructieve DO Berekening Volhardingbrug
Referentie: BH9515-RHD-DO-04-RP-S-008003
Status: 01/Definitief
Datum: 17 september 2021
Projectnaam: Nieuwe Osdorpergracht
Projectnummer: BH9515
Auteur(s): 5.1,2,e

Opgesteld door: 5.1,2,e

Gecontroleerd door: 5.1,2,e

Datum: 17/09/2021

Goedgekeurd door: 5.1,2,e

Datum: 17/09./2021

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
2	**Referentiedocumenten**	**2**
2.1	Contractdocumenten	2
2.1.1	Informatieve documenten	2
2.2	Normen	2
2.3	Software	3
2.4	Scope	3
3	**Uitgangspunten ontwerp**	**4**
3.1	Materiaaleigenschappen	4
3.1.1	Constructiestaal	4
3.1.2	Beton	5
3.1.3	Betonstaal	5
3.2	Geometrie	6
3.3	Ontwerplevensduur	7
3.3.1	Levensduur	7
3.3.2	Gevolgklasse	7
3.3.3	Milieuklassen en betondekking	8
3.3.4	Betondekking	9
3.3.5	Corrosiebestendigheid	9
3.4	Geotechnisch profiel	10
3.5	Bouwmethodiek/-fasering	11
4	**Belastingen, belastingfactoren en belastingcombinaties**	**12**
4.1	Belastingfactoren	12
4.2	Combinatiefactoren	13
4.3	Belastingcombinaties	14
4.4	Permanente belasting	15
4.4.1	Eigen gewicht en rustende belasting (BG1 t/m BG4)	15
4.4.2	Randelementen (BG5)	15
4.4.3	Grondbelasting en waterbelasting (BG6+BG7)	16
4.4.3.1	Noordzijde (laaggelegen landhoofd)	16
4.4.3.2	Zuidzijde (hooggelegen landhoofd)	16
4.4.4	Krimp en kruip	16
4.4.5	Zettingen	16
4.5	Voetpadbelasting	16
4.5.1	Gelijkmatig verdeelde belasting (BG10.1 t/m BG10.3)	16
4.5.2	Voetpadbelasting op stootplaten	17
4.5.3	Bovenbelasting kademuur	17

4.5.4 Dienstvoertuig (BG11.1 t/m 11.10) 17
4.5.5 Horizontale krachten (BG12.1 t/m 12.2) 17
4.6 Windbelasting (BG13.1 t/m BG13.6) 17
4.6.1 Factor windbelasting i.v.m. referentieperiode 18
4.7 Temperatuur 19
4.7.1.1 Jaarlijkse temperatuur belasting 19
4.7.1.2 Dagelijkse temperatuurbelasting 19
4.8 Belastingen op brugmeubilair 19
4.9 Sneeuw 19
4.10 Calamiteitbelasting 19
4.10.1 Aanvaarbelastingen (BG15.1 t/m BG15.4) 19
4.10.2 Onbedoeld voertuig (BG16.1 t/m BG16.10) 20

5 Modelbeschrijving 21
5.1 Opbouw van het model 21
5.2 Ondersteuningen 22

6 Toetsing sterkte, stabiliteit, scheurwijdte en doorbuiging 24
6.1 Dekplaat 24
6.2 Hoofdliggers 24
6.2.1 Sterkte 24
6.2.2 Stabiliteit 24
6.3 Dwarsdragers 25
6.3.1 Sterkte 25
6.3.2 Stabiliteit 25
6.4 Onderslagbalk 26
6.5 Kolom 27
6.6 Poeren 28
6.7 Zuidelijk Landhoofd 28
6.8 Noordelijke Landhoofd 29
6.8.1 Vloer 29
6.8.2 Wand 30
6.9 Funderingspalen 32
6.9.1 Paalkopmomenten 32
6.9.2 Paalreacties 33
6.10 Doorbuiging 33

7 Samenvatting van de berekening 34

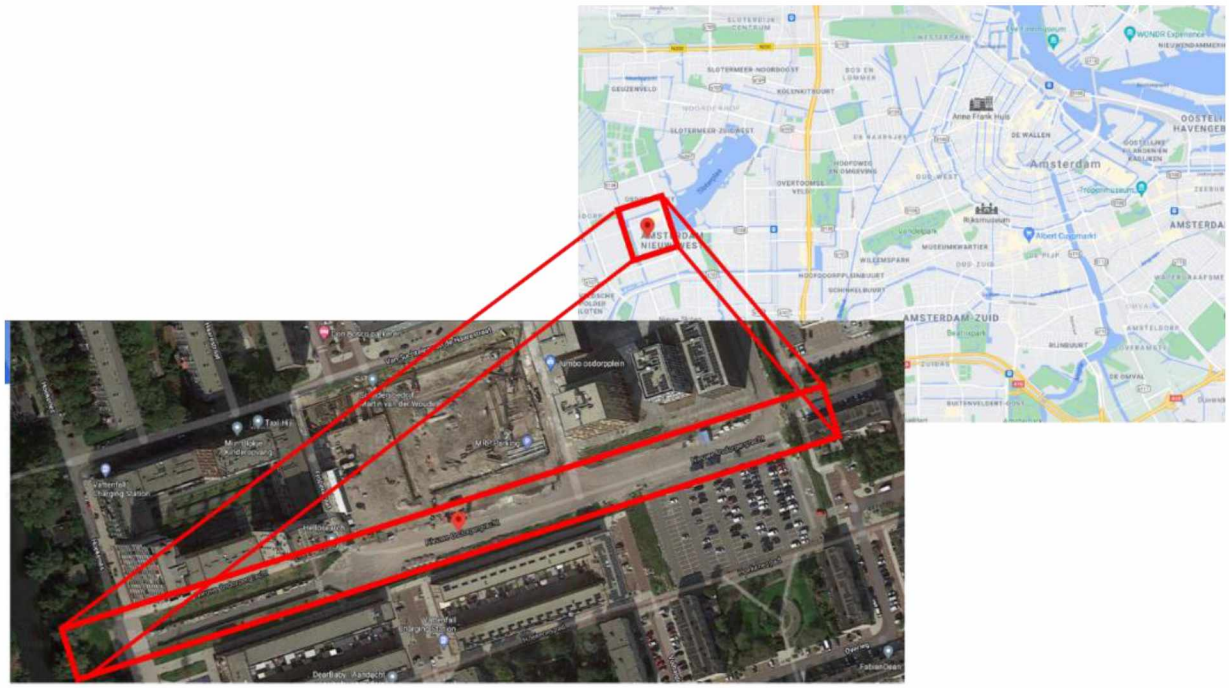
8 Aandachtspunten UO 35

Bijlagen

A1 Belastingcombinaties
A2 Windbelasting
A3 Scia model in -en uitvoer
A4 Doorsnede en stabiliteitstoetsingen staal
A4.1 Hoofdligger
A4.2 Dwarsdrager
A5 Doorsnedetoetsing Beton T-buiging
A5.1 Onderslagbalk
A5.2 Poeren
A5.3 Zuidelijke landhoofd
A5.4 Noordelijke landhoofd
A6 Doorsnedecontrole IDEA
A6.1 Kolomwapening
A6.2 Paalkopwapening
A7 Ontwerp Volhardingbrug
A8 Funderingsonderzoek

1 Inleiding

De gemeente heeft als voornemen het realiseren van een gracht, diverse bruggen, een kade met diverse functies en inrichting van omliggende maaiveld, namelijk de Nieuwe Osdorpergracht. Dit project is onderdeel van de grootschalige herontwikkeling van het Centrum Nieuw West (Osdorp), te Amsterdam (Figuur 1-1). De Nieuwe Osdorpergracht zal als nieuwe watergrens van het centrum, met zijn aanliggende woningen en achterliggende voorzieningen, een karakteristieke openbare functie gaan vervullen. Onderdeel van het project is de Volhardingbrug die zich aan het uiteinde van de nieuwe gracht bevindt. Deze rapportage betreft het technisch ontwerp van deze brug.



Figuur 1-1 Locatie project Nieuwe Osdorpergracht

In voorliggend rapport wordt de constructieve DO berekening van de Volhardingbrug uitgevoerd. In een later stadium worden de detailberekeningen uitgevoerd, in het UO.

De volgende onderdelen worden in dit rapport behandeld:

- Bepaling van het stalen dek
  - Dekplaat
  - Hoofdliggers
  - Dwarsdragers
- Bepaling palenplan
  - Paaltype en –afmetingen
  - Paalpuntniveau
  - Paalkopwapening
- Bepaling wapening landhoofd
- Bepaling wapening tussensteunpunten

2 Referentiedocumenten

In dit hoofdstuk worden de voor de constructieve ontwerpen meest relevante documenten en software aangehaald. Het betreft geen volledige opsomming van alle voor handen zijnde referentiedocumenten voor dit project.

2.1 Contractdocumenten

2.1.1 Informatieve documenten

Geen van de documenten worden als bindend beschouwd, maar er wordt veel waarde gehecht aan de uitgangspunten genoemd in de documenten genoemd in Tabel 2-1.

Tabel 2-1 Belangrijke informatieve documenten

code	titel	Organisatie
AI20-xxx VSE Nieuwe Osdorpergracht 200607 check	Vraagspecificatie Eisen, Nieuwe Osdorpergracht, Amsterdams contractmodel UAVgc	Gemeente Amsterdam
20210604 – Importsheet Systeemeisen VSE (excel)	Samenvatting van de vraagspecificatie eisen	onbekend
BEELDKWALITEITSPLAN 08-07-2020	Nieuwe Osdorpergracht	Bureau Maris

2.2 Normen

Hier worden de in Nederland vigerende normen bedoeld. De meest relevante normen m.b.t. dit project betreffen:

Tabel 2-2 – Overzicht normen

code	titel	Organisatie
NEN-EN 1337-3:2005	Opleggingen voor bouwkundige en civieltechnische toepassingen - Deel 3: Opleggingen van elastomeren	NEN
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB:2011	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN
NEN-EN 1991-1-1+C1:2011 NEN-EN 1991-1-1+C1/NB:2011	Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen	NEN
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011 NEN-EN 1991-1-4+A1+C2/NB:2011	Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting	NEN
NEN-EN 1991-1-5+C1:2011 NEN-EN 1991-1-5+C1/NB:2011	Belastingen op constructies – Deel 1-5: Algemene belastingen – Thermische belasting	NEN
NEN-EN 1991-2+C1:2015 NEN-EN 1991-2+C1:2011/NB:2011	Belastingen op constructies – Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen	NEN
NEN-EN 1992-1-1+C2:2011 NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016	Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN
NEN-EN 1992-2+C1:2011 NEN-EN 1992-2+C1:2011/NB:2016	Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 2: Bruggen	NEN
NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016/NB:2016	Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN
NEN-EN 1993-1-5+C1:2012 NEN-EN 1993-1-5+C1:2012/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-5: Constructieve plaatvelden	NEN

code	titel	Organisatie
NEN-EN 1993-1-8+C2+C11:2016 NEN-EN 1993-1-8+C2+C11:2016/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-8: Ontwerp en berekening van verbindingen	NEN
NEN-EN 1993-1-9+C2:2012 NEN-EN 1993-1-9+C2:2012/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-9: Vermoeiing	NEN
NEN-EN 1993-2+C1:2011 NEN-EN 1993-2+C1:2011/NB:2011	Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 2: Stalen bruggen	NEN
NEN-EN 9997-1+C2;2017	Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: algemene regels	NEN

2.3 Software

- Excel, versie 365 (spreadsheetprogramma)
- SCIA, versie 2019 (Eindige Elementen Programma)
- Rhino, 7 inclusief Grasshopper (3D parametrisch modelleerpakket)
- Dfoundations
- IDEA Statica 2021 (programma voor toetsing doorsneden)
- Autocad 2020 (tekenprogramma , gebruikt voor wapeningsschetsen)

2.4 Scope

De scope van engineering in deze constructieve DO-ontwerpnota betreft de onderstaande constructieve elementen van de Volhardingbrug:

- Het stalen brugdek;
- De beiden landhoofden;
- De betonnen tussenpijlers;
- Constructieve beschouwing van de funderingspalen.

3 Uitgangspunten ontwerp

3.1 Materiaaleigenschappen

Voor de belangrijkste constructieonderdelen van de Volhardingbrug zijn de volgende materialen en materiaalkwaliteiten aan te geven:

- Hoofdliggers S355 constructiestaal
- Dwarsdragers S355 constructiestaal
- Onderslagbalk (tussenpijler) C30/37 beton
- Kolom (tussenpijler) C30/37 beton
- Poer (tussenpijler) C30/37 beton
- Fundatiepalen: C30/37 beton
- Landhoofdconstructies: C30/37 beton
- Stootplaten: C35/45 beton

3.1.1 Constructiestaal

De temperatuuruitzettingscoëfficiënt van beton en staal is beide op $10x10^{-6}$ 1/°C gezet, volgens NEN-EN1991-1-5 tabel C.1 opmerking 6 en NEN-EN 1994-2 art 5.4.2.5 (3).

Staalsoort		f_y [N/mm^2]	f_u [N/mm^2]	E_s [N/mm^2]	α_T [1/°C]
Constructie-staal	S355	355	510	$2,1x10^5$	$10x10^{-6}$

Tabel 3-1: Materiaalgegevens constructiestaal

De te hanteren partiële factoren voor het bepalen van weerstand van de beschouwde onderdelen zijn in onderstaande tabel vermeld.

De vermoeiingsbeoordeling van de staalconstructie vindt plaats op basis van de “safe life” methode met hoge consequenties van falen (γ_{Mf} = 1,35). Partiële factor voor vermoeiing van stalen delen:

- Alle stalen delen zijn gebaseerd op “Veilige levensduur”;
- Hoofdliggers, dwarsdragers, stiftdeuvels en spinnenkoppen gebaseerd op “Groot gevolg”;

Omschrijving	Symbool	γ_m [-]
Capaciteit van doorsneden		
Weerstand van doorsneden met betrekking tot het overschrijden van de vloeigrens met inbegrip van lokaal plooien	γ_{M0}	1,00
Weerstand van staven tegen instabiliteit bepaald bij toetsing	γ_{M1}	1,00
Weerstand van doorsneden in trek tot aan breuk	γ_{M2}	1,25
Capaciteit van verbindingen		
Weerstand van bouten, klinknagels, pennen, lassen en stuikweerstand van platen	γ_{M2}	1,25
Capaciteit t.a.v. vermoeiing		
Weerstand van constructiestaal tegen vermoeiingsbelastingen	γ_{MF}	1,35

Tabel 3-2 – Overzicht partiële factoren constructiestaal

3.1.2 Beton

Het in situ beton (landhoofden, onderslagbalken, palen en kolommen) wordt uitgevoerd met beton C30/37.

f_{ck} [MPa]	$f_{ck,cube}$ [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	$f_{ctk,0.05}$ [MPa]	E_{cm} [GPa]	ε_{c3} [‰]	ε_{cu3} [‰]	f_{cd} 1) [MPa]	f_{ctd} 1) [MPa]	α_T [1/°C]
30	37	38	2,9	2,0	33	1,75	3,5	20	1,35	$10x10^{-6}$

Tabel 3-3: Materiaalgegevens constructief beton

Voor de krimp en kruipberekening van het betondek wordt uitgegaan van C45/55 met vochtigheid RH = 80% (conform ROK 1.4 par 6.1 art 3.1.4 Buitenlucht boven water) en normale verharding.

De volgende materiaalfactoren zijn aangehouden voor beton, conform NEN-EN 1992-1-1.

Ontwerpsituatie	γ_c
Blijvend en tijdelijk	1,50
Buitengewoon	1,20
Vermoeiing	1,50

Tabel 3-4 – Overzicht partiële materiaalfactoren beton

De eerste meter van de funderingspalen wordt als gescheurd berekend. Voor de elasticiteitsmodulus wordt 1/3 * 33000 [N/mm^2] = 11000 N/mm^2 aangehouden.

3.1.3 Betonstaal

Betonstaalsoort	f_{yk} [N/mm^2]	f_{yd} [N/mm^2]	Ductiliteitsklasse
B500B	500	435	B

Tabel 3-5: Materiaalgegevens betonstaal

De volgende materiaalfactoren zijn aangehouden voor betonstaal, conform NEN-EN 1992-1-1.

Ontwerpsituatie	γ_s
Blijvend en tijdelijk	1,15
Buitengewoon	1,00
Vermoeiing	1,15

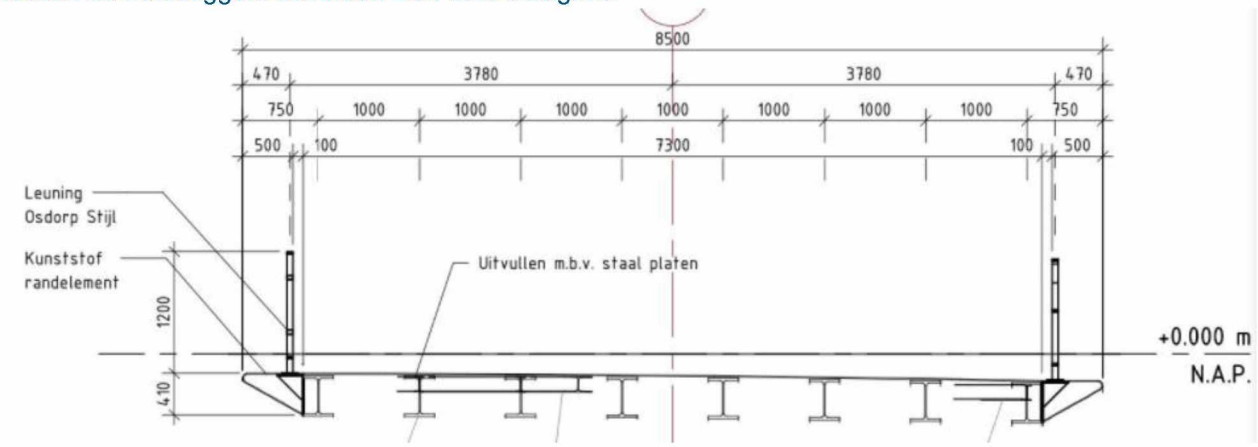
Tabel 3-6 – Overzicht partiële materiaalfactoren betonstaal

3.2 Geometrie

Volgens het Beeldkwaliteitsplan (BKP) bestaat de Volhardingbrug bestaat uit acht stalen hoofdliggers, daartussen zitten stalen profielen die als dwarsdragers dienen. Specifieke eisen aan de constructie van de Volhardingbrug zijn:

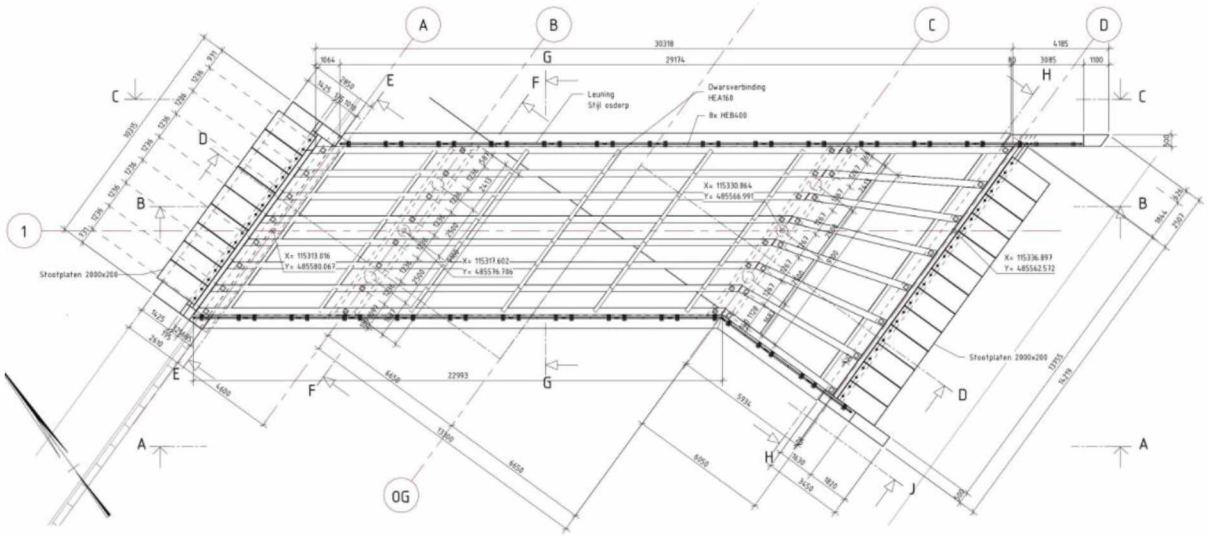
- Tussen de pijlers van de tussensteunpunten van de Volhardingbrug dient een bevaarbaar profiel van vrije ruimte aanwezig te zijn met een breedte van tenminste >= 12,80 m;
- Het brugdek dient met maximaal 2 tussensteunpunten te zijn gefundeerd in de waterbodem;
- De landhoofden van de Volhardingbrug dienen in de landbodem te zijn aangebracht;

De breedte van de Volhardingbrug is in totaal 8,5m. De vorm, het aantal en de lengte-afmetingen van de stalen liggers zijn nagenoeg volledig vastgelegd in het BKP. De hoofdliggers bestaan uit 8 liggers en tussen de hoofdliggers bevinden zich dwarsdragers.



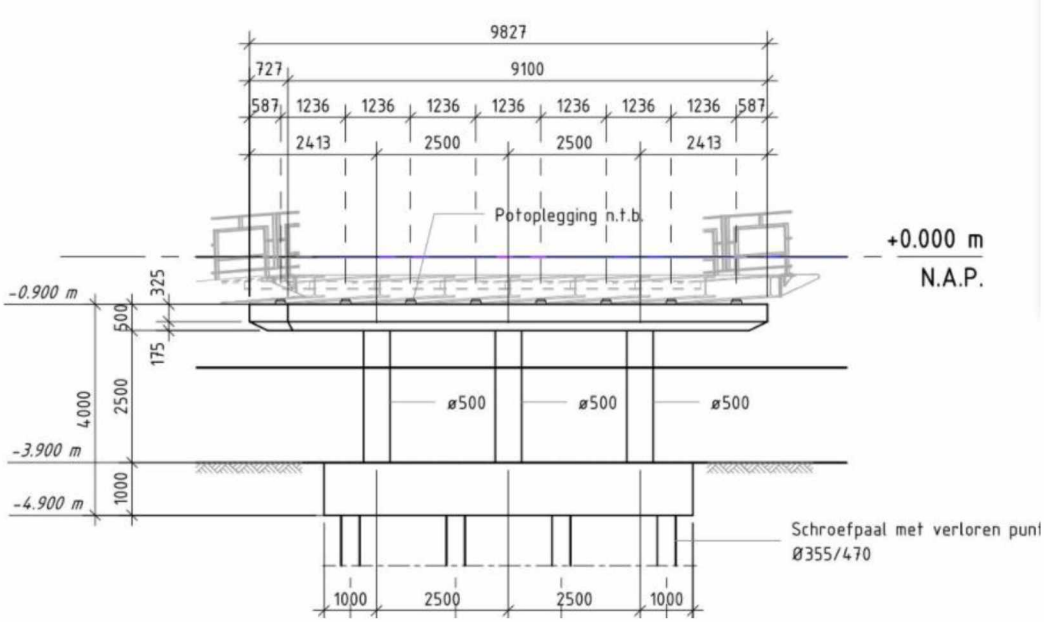
Figuur 3-1 Dwarsdoorsnede Volhardingbrug

De brugdeklengte van de Volhardingbrug van voorkant landhoofd tot voorkant landhoofd is 23,95 m. De afstand van landhoofd tot tussensteunpunt is voor de zuidzijde 6,05 m en voor de noordzijde 4,60 m. De afstand van tussensteunpunt tot tussensteunpunt is 13,30 m.



Figuur 3-2 Bovenaanzicht Volhardingbrug

De tussenpijlers bestaan uit ieder drie ronde beton kolommen. De landhoofden bevinden zich aan de uiteinden van het brugdek en een doorsnede wordt gegeven in Figuur 3-2. Aan de noordzijde van de brug bevindt zich een laaggelegen landhoofd (L-wand) en aan de zuidzijde van de brug bevindt zich een hooggelegen landhoofd. De aansluiting van de brugdekverharding op de asfaltverharding van de aardebanen wordt verzorgd door middel van een voegconstructie. Aan de achterzijde van het landhoofd bevinden zich stootplaten die zorgen voor een geleidelijke overgang van de aardebaan naar de brugconstructie.



Figuur 3-3 Doorsnede tussensteunpunt Volhardingbrug

3.3 Ontwerplevensduur

3.3.1 Levensduur

Conform de eisen dienen alle kunstwerken een ontwerplevensduur te hebben van 100 jaar. Dit geldt voor de hoofddraagconstructie (inclusief funderingen), de schampkanten en de randelementen. Voor de levensduur van de overige onderdelen zie Tabel 3-7.

Onderdeel	Levensduur
Leuning	25 jaar
Oplegblokken	25 jaar
Voegovergangen	60 jaar
Grondkerende constructies	100 jaar

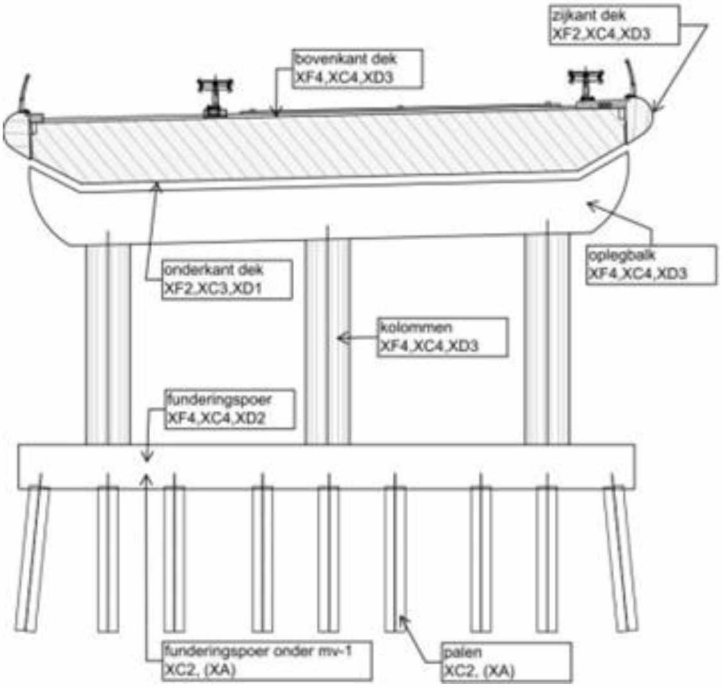
Tabel 3-7 Levensduur van overige onderdelen

3.3.2 Gevolgklasse

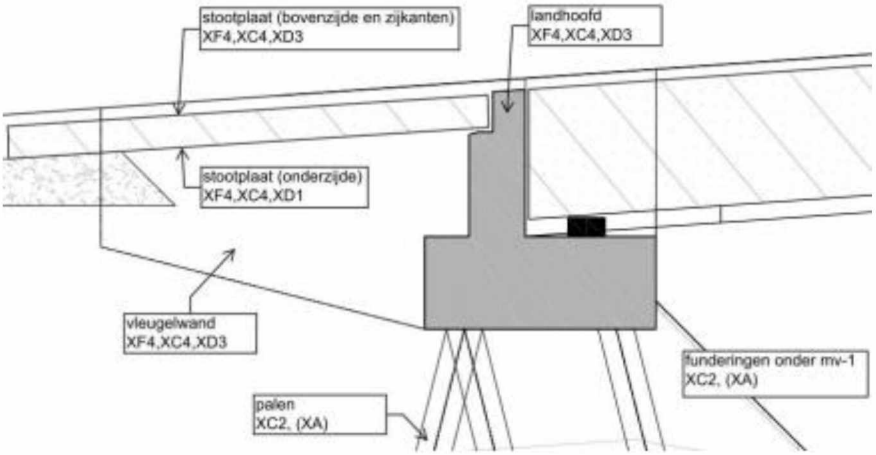
De Volhardingbrug is ontworpen conform gevolgklasse CC2.

3.3.3 Milieuklassen en betondekking

De milieuklassen worden bepaald aan de hand van Figuur 3-4 en Figuur 3-5.



Figuur 3-4 Milieuklasse dek, tussensteunpunt/pijler en fundering



Figuur 3-5 Milieuklasse landhoofd, vleugelwand, stootplaten en fundering

3.3.4 Betondekking

De constructieve klasse en de minimale dekking wordt bepaald aan de hand van NEN-EN 1992-1-1 paragraaf 4.4.1.2 en wordt gebaseerd op een levensduur van 100 jaar.
In verband met een ontwerplevensduur van 100 jaar wordt deze met 2 klassen verhoogd. Voor elementen met een plaatgeometrie (b>5d voor platen en l/d≥4 voor wanden) wordt de constructieklasse met 1 klasse verminderd.

Onderdeel	Milieuklasse	Constructie-klasse	$C_{min,dur}$ [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]
Tussensteunpunt/pijler					
Oplegbalk	XF4,XC4,XD3	S6	50	5	55
Kolom	XF4,XC4,XD3	S6	50	5	55
Poer tot mv-1	XF4,XC4,XD2	S6	50	5	55
Poer onder mv-1	XC2	S6	30	5	35
Landhoofd					
Tot mv-1	XF4,XC4,XD3	S6	50	5	55
Onder mv-1	XC2	S6	30	5	35
Stootplaten					
Bovenzijde en zijkant	XF4,XC4,XD3	Conform standaard detail NBD00730			35
Onderzijde	XF4,XC4,XD1				35

ΔC_{dev} conform NEN-EN-1991-1 paragraaf 6.1 art. 4.4.1.3 (1)P
* betreft element met plaatgeometrie (definitie plaat of wand conform NEN-EN-1992-1-1

Tabel 3-8 Bepaling betondekking verschillende onderdelen volgens NEN-EN 1992-1-1 paragraaf 4.4.1.2

3.3.5 Corrosiebestendigheid

In de onderstaande opsomming wordt aangegeven hoe per onderdeel wordt omgegaan met de corrosiebestendigheid.

- De stalen liggers worden voorzien van conservering
- Stalen dekplaat wordt aan de bovenzijde voorzien van epoxy/bauxiet slijtlaag. Onderzijde wordt voorzien van conservering
- Nadere beschrijving van de conservering volgt in het UO.

3.4 Geotechnisch profiel

Op basis van de meest in de nabijheid van de brug genomen sondering (sondering DKM8, DKM9,DKM15 en DKM26) zijn de horizontale beddingconstanten opgesteld, aan de hand van de methode Ménard. Om trillingen te beperken en vanwege de beperkte ruimte is gekozen voor schroefpalen met een verloren punt. De paaldiameter is 355 mm en het paalpuntniveau is gepresenteerd in Tabel 3-10 Zie ook onderstaande berekening voor het bepalen van de beddingsconstante. Zie bijlage A8 voor het geotechnisch onderzoek.

Horizontale beddingen:
DKM DKM8, 9, 15 en 26

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk	q_c-waarde			factor a	factor b	E_p	$\frac{1}{k_h}$	k_h		In SCIA:
		[m] tov NAP	[Mpa]		[kN/m²]			[kN/m²]		[kN/m³]	diameter	[MN/m³]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55
3	zand2	-17,00	16	=	16000	0,33	0,70	11200	1,1459E-05	87268,5	0,355	30,98
4	zand2	-17,00	16	=	16000	0,33	0,70	11200	1,1459E-05	87268,5	0,355	30,98
5	zand2	-17,00	16	=	16000	0,33	0,70	11200	1,1459E-05	87268,5	0,355	30,98
6	zand2	-17,00	16	=	16000	0,33	0,70	11200	1,1459E-05	87268,5	0,355	30,98

Tabel 3-9 Horizontale beddingen verschillende lagen

	Installatiediepte	Verticale bedding
Landhoofd-Noord	-17,5 m t.o.v. NAP	72,5 MN/m
Tussensteunpunten	-17,5 m t.o.v. NAP	70,4 MN/m
Landhoofd-Zuid	-17,5 m t.o.v. NAP	215,8 MN/m

Tabel 3-10 Installatiediepte en verticale bedding verschillende landhoofden en tussensteunpunten

3.5 Bouwmethodiek/-fasering

De belangrijkste uitgangspunten m.b.t. de te hanteren bouwmethodiek en bouwfasering t.b.v. het constructief ontwerp zijn:

- De bouw van de brug geschiedt 'in den droge';
- Bouwmaterialen mogen een maximale lengte hebben van 24,1 m (conform draaicirkelberekening BH9515-RDH-DO-XX-DR-N-006003)) in verband met de aanvoerroute via de bouwweg.

De volgende bouwfasering voor de Volhardingbrug wordt aangehouden:

1. Funderingspalen aanbrengen
2. Tussenpijlers maken
3. Landhoofden maken
4. Brugdek plaatsen
5. Afwerking en meubilair aanbrengen

Huidig ontwerp gaat ervan uit dat er geen aanvangsspanningen in het dek aanwezig zijn tijdens de bouw van de brug. Dit betekent dat de dekplaat, de langsliggers en de dwarsdragers volledig ondersteund dienen te zijn bij assemblage.

4 Belastingen, belastingfactoren en belastingcombinaties

In dit hoofdstuk worden de verschillende belastingen op de diverse constructieve objecten van de Volhardingbrug beschreven.

4.1 Belastingfactoren

Bij alle berekeningen is uitgegaan van gevolgklasse CC2, de bijhorende belastingfactoren staan gegeven in Tabel 5.1.

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.

Tabel 4-1: Partiële belastingfactoren (γ) voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO conform de NEN-EN1990

4.2 Combinatiefactoren

Belasting	Symbool		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Verkeersbelastingen	gr1	Gelijkmatig verdeelde belasting q_{fk}	0,4	0,8 [c]	0,4
		Horizontale belasting Q_{flk}			
	gr 2	Gelijkmatig verdeelde belasting q_{fk}	0,4	0,8 [b]	0
		Dienstvoertuig Q_{serv}			
		Horizontale belasting Q_{flk}			
	Geconcentreerde belasting Q_{fwk}		0	0,8 [b]	0
	Onbedoeld voertuig (zie 5.6.3)		0	0,8 [b]	0
Windkrachten	F_{Wk}	blijvende ontwerpsituatie	0,3	0,6 [b]	0
		Uitvoering	0,8	0	
Thermische belastingen	T_k		0,3	0,8	0,3 [a]
Sneeuwbelastingen	$Q_{Sn,k}$	blijvende ontwerpsituatie	0	0	0
		Uitvoering	0,8	0	
Belastingen tijdens de bouw	Q_c		1,0	0	1,0

[a] In de uiterste grenstoestand kan voor ψ_2 voor thermische belasting 0 worden aangehouden.

[b] Voor aanrijding op of onder de brug en aanvaring is $\psi_1 = 0$.

[c] Voor aanrijding op of onder de brug en aanvaring is $\psi_1 = 0{,}4$.

OPMERKING Groepen verkeersbelastingen hoeven niet met elkaar te zijn gecombineerd.

Tabel 4-2 ψ-factoren voor voetgangers- en fietsbruggen volgens NEN-EN1990 tabel NB.13-A2.2

4.3 Belastingcombinaties

De belastingcombinaties worden gemaakt volgens de principes van de NEN1990.

Omhullende voor ULS:

$$\begin{cases} \sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P P \text{ "+" } \gamma_{Q,1}\psi_{0,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\psi_{0,i} Q_{k,i} & \text{(6.10a)} \\ \sum_{j\geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} \text{ "+" } \gamma_P P \text{ "+" } \gamma_{Q,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\psi_{0,i} Q_{k,i} & \text{(6.10b)} \end{cases}$$

Omhullende voor SLS-karakteristiek:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } Q_{k,1} \text{ "+" } \sum_{i>1} \Psi_{0,i}\ Q_{k,i} \qquad \text{(6.14b)}$$

Omhullende voor SLS-frequent:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } \psi_{1,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \sum_{i>1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \qquad \text{(6.15b)}$$

Omhullende voor buitengewone belastingcombinaties:

(1) De algemene formule voor belastingseffecten behoort te zijn:

$$E_d = E\left\{G_{k,j}\ ; P\ ; A_d\ ; (\psi_{1,1} \text{ of } \psi_{2,1}) Q_{k,1}\ ; \psi_{2,i} Q_{k,i}\right\} \quad j \geq 1; i > 1 \qquad \text{(6.11a)}$$

(2) De belastingscombinatie tussen haken { } mag ook zijn geformuleerd als:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \text{ "+" } P \text{ "+" } A_d \text{ "+" } (\psi_{1,1} \text{ of } \psi_{2,1}) Q_{k,1} \text{ "+" } \sum_{i>1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \qquad \text{(6.11b)}$$

4.4 Permanente belasting

4.4.1 Eigen gewicht en rustende belasting (BG1 t/m BG4)

Voor de kunstwerken is sprake van de volgende mogelijke permanente belastingen:
- Eigen gewicht;
- Rustende belastingen (dek, leuning, slijtlaag);

De rustende belastingen worden aangebracht als lijnlasten op de hoofdliggers.
Voor de volumieke gewichten van de diverse materialen worden de waarde van Tabel 4-3 aangehouden.

Leuningen zijn niet gemodelleerd, maar het eigen gewicht is in rekening gebracht door een lijnlast aan weerszijde van de brug. Voor de leuningen is een belasting van 1,5 kN/m aangehouden.

Het brugdek bestaat uit een stalen plaat die op de hoofdliggers ligt. Het brugdek heeft een dikte van 10 mm. Dit resulteert in een belasting over het gehele brugdek van 78,5*0.010 = 0.79 kN/m^2. Per hoofdligger wordt een belasting van 0,79 kN/m^1 aangebracht. De hoofdliggers aan de rand hebben een belasting van 0,785 kN/m^1 / 2 = 0,393 kN/m^1. Aan de zuidzijde waaieren de liggers uit, de belasting van het dek komt dan neer op een trapezium belasting die begint bij 0,79 kN/m^1 en verloopt tot 0,79 * 1,9 = 1,5 kN/m^1. Voor de randliggers wordt dit een trapeziumlast die begint bij 0,393 kN/m^1 en eindigt tot 0,393 * 1,9 = 0,75 kN/m^1

Het stalen dek wordt voorzien van een bauxiet/epoxy slijtlaag. Er is uitgegaan van een laagdikte van 8mm. Dit resulteert in een belasting over het gehele brugdek van 23*0.008 = 0.184 kN/m^2. Per hoofdligger wordt een belasting van 0,184 kN/m^1 aangebracht. De hoofdliggers aan de rand hebben een belasting van 0,184 kN/m^1 / 2 = 0,092 kN/m^1. Op de liggers die uitwaaien komt dit neer op een belasting op een trapezium belasting die begint bij 0,184 kN/m^1 en verloopt tot 0,184 * 1,9 = 0,35 kN/m^1. Voor de randliggers wordt dit een trapeziumlast die begint bij 0,092 kN/m^1 en eindigt tot 0,092 * 1,9 = 0,17 kN/m^1

Materiaal	γ [kN/m^3]
Staal	78,5
Gewapend beton	25
Bauxiet/epoxy slijtlaag	23

Tabel 4-3 Volumieke gewichten verschillende materialen

4.4.2 Randelementen (BG5)

Aan weerszijde van de brug worden niet-dragende randelementen aangebracht. Deze randelementen zijn in de vorm van een lijnlast aangebracht op de hoofdliggers. Deze lijnbelasting bedraagt 2 kN/m.

4.4.3 Grondbelasting en waterbelasting (BG6+BG7)

De grondbelasting op de Volhardingbrug wordt aangebracht op de landhoofden. Omdat er twee verschillende typen landhoofden zijn, wordt de grondbelasting op twee verschillende manieren aangebracht.

4.4.3.1 Noordzijde (laaggelegen landhoofd)

Aangenomen soortelijk gewicht is 20 kN/m^3 (natte grond).
Bovenkant vloer = -3,05 meter – NAP
Maaiveld = -1,05 meter – NAP.
Verticale grondbelasting bedraagt 3,05 [m] – 1,05 [m] = 2,0 [m] * 20 [kN/m^3] = 40 kN/m^2, gelijkmatig verdeeld over de vloer.
Horizontale grondbelasting = ½ * 40 = 20 kN/m^2, als driehoeksbelasting tegen de wand.

Onder de vloer van het laaggelegen landhoofd zit ook waterbelasting dat gunstig werkt.
Bovenkant vloer = -3,05 meter – NAP
Grondwaterstand = -2,10 meter – NAP.
Verticale waterbelasting bedraagt 3,05 [m] – 2,1 [m] = 0,95 [m] * 10 [kN/m^3] = 9,5 kN/m^2, gelijkmatig verdeeld over de vloer.

4.4.3.2 Zuidzijde (hooggelegen landhoofd)

Aangenomen soortelijk gewicht is 20 kN/m^3 (natte grond).
Hoogte grondbelasting = 1,0 m
Verticale grondbelasting = 1,0 * 20 = 20 kN/m^3
Horizontale grondbelasting = ½ * 20 = 10 kN/m^2, als driehoeksbelasting tegen de wand.
De horizontale belasting wordt als een lijnlast met excentriciteit aangebracht op het landhoofd. De Horizontale grondbelasting als lijnlast bedraagt 12,5 [kN/m^2] * ½ * 1,0 [m] = 6,3 kN/m^1 als driehoeksbelasting tegen de wand. De excentriciteit van de lijnlast is ½ * 1,0 – (1/3 * 1,0) = 0,17 m.
Voor de zuidzijde is de waterbelasting verwaarloosd.

4.4.4 Krimp en kruip

Krimp en kruip speelt geen rol in de brugdekconstructie.

4.4.5 Zettingen

Zetting van landhoofd of funderingen zullen geen significante rol spelen in de krachtswerking in het stalen dek. Indien er zettingen optreden zullen deze middels plastische vervormingscapaciteit in het brugdek kunnen worden opgenomen. Derhalve worden zettingen niet verder beschouwd.

4.5 Voetpadbelasting

4.5.1 Gelijkmatig verdeelde belasting (BG10.1 t/m BG10.3)

Voor het ontwerp en berekening van fiets -en voetgangersbruggen, behoort een gelijkmatig verdeelde belasting q_{fk} te worden vastgesteld. Conform eisen is q_{fk} = 5,0 kN/m^2. Deze belasting wordt in drie vlakken, dus per overspanning, aangebracht op het brugdek. Op de liggers die uitwaaien komt dit neer op een belasting op een trapezium belasting die begint bij 5 kN/m^1 en verloopt tot 5 * 1,9 = 9,5 kN/m^1. Voor de randliggers wordt dit een trapeziumlast die begint bij 2,5 kN/m^1 en eindigt tot 2,5 * 1,9 = 4,75 kN/m^1.

4.5.2 Voetpadbelasting op stootplaten

De belasting is gelijk aan die bij verkeersbelasting op dek, met dien verstande dat de lengte van de stootplaten verschilt. De belasting LM1, geconcentreerd is om deze reden gelijk, de belasting uit de gelijkmatig verdeelde belasting wordt ½ * 5 * 5,0 = 12,5 kN/m^1. Deze belasting wordt aan de noordzijde op de L-wand gezet en aan de zuidzijde op de landhoofd balk.

4.5.3 Bovenbelasting kademuur

In verticale richting wordt een bovenbelasting toegepast van 10 kN/m^2 en in horizontale richting wordt een bovenbelasting van 5 kN/m^2. Deze belasting wordt aangebracht op de L-wand.

4.5.4 Dienstvoertuig (BG11.1 t/m 11.10)

Voor het dienstvoertuig moeten de volgende kenmerken zijn aangenomen:

- Twee assen met een wielbasis van 3 m;
- Karakteristieke waarde van de aslast is 25 kN;
- Voor elke as twee wielen met een spoorbreedte van 1,75 m;
- 0,25 m × 0,25 m contactvlak voor elk wiel.

Het dienstvoertuig wordt als vier lijnlasten verdeeld over twee liggers aangebracht (dit is conservatief want de ligger afstand is 1,236 m en de spoorbreedte volgens de norm is 1,75 m). De waarde van de lijnlasten zijn 12,5 kN/ 0,25 m = 50 kN/m^1. Het dienstvoertuig is ook aangebracht als puntlast op het uiteinde van twee boven de landhoofden. De waarde van deze puntlasten zijn 25 kN.

4.5.5 Horizontale krachten (BG12.1 t/m 12.2)

Alleen bij voetgangersbruggen behoort een horizontale belasting F_{lik} in rekening te zijn gebracht aangrijpend langs de as van het brugdek ter hoogte van de slijtlaag.
De karakteristieke waarde van de horizontale belasting moet gelijk zijn genomen aan de grootste van de volgende twee waarden:

- 10 % van de totale belasting in overeenstemming met de gelijkmatig verdeelde belasting;
- 30 % van het totale gewicht van het dienstvoertuig, indien van toepassing.

Indien er geen onderhoudsvoertuig voorgeschreven is wordt 10% van de gelijkmatig verdeelde voetgangers belasting in rekening gebracht als horizontale kracht. Deze kracht grijpt aan op het dek van de brug en wordt verdeeld over de gehele oppervlakte.

4.6 Windbelasting (BG13.1 t/m BG13.6)

Windbelasting is met een gevalideerde sheet van Royal Haskoning DHV berekend. Zie ook bijlage A2 . Hieruit volgt:

Belasting door wind								
wind in X-richting								
representatieve belasting		per m1		Totaal			Prep	
zonder verkeer	Fw =	1,3	kN/m1	30,8	kN		0,58	kN/m^2
met verkeer	r geen V*b	0,0	kN/m1	0,0	kN		0,00	kN/m^2
wind in Y-richting	= 40% van windkrachten in de x richting. (in de x-richting treed dan gelijktijdig ook dezelfde kracht als in de y-richting op)							
representatieve belasting		per m1		Totaal			Prep	
zonder verkeer	Fw =	0,5	kN/m1	12,3	kN		0,23	kN/m^2
met verkeer	r geen V*b	0,0	kN/m1	0,0	kN		0,00	kN/m^2
wind in Z-richting	Als belasting in Z-richting ongunstig werkt treed deze gelijktijdig met de x-richting op							
representatieve belasting		per m1		Totaal			Prep	
zonder verkeer	Fw =	2,3	kN/m1	54,8	kN		0,26	kN/m^2
met e=b/4	Mw =	5,2	kNm/m1	123,3	kNm/m1			
met verkeer	r geen V*b	0,0	kN/m1	0,0	kN		0,00	kN/m^2
	M*w =	0,0	kNm/m1	0,0	kNm/m1			

Belasting door wind		Totaal				Verdeelde belasting			
wind in X-richting		X-richting	Y-richting	Z-richting		X-richting	Y-richting	Z-richting	
representatieve belasting									
zonder verkeer	Fw =	30,8			kN	0,58			kN/m^2
met verkeer	r geen V*b	0,0			kN	0,00			kN/m^2
wind in Y-richting	= 40% van windkrachten in de x richting. (in de x-richting treed dan gelijktijdig ook dezelfde kracht als in de y-richting op)								
representatieve belasting									
zonder verkeer	Fw =	12,3	12,3		kN	0,23	0,23		kN/m^2
met verkeer	r geen V*b	0,0	0,0		kN	0,00	0,00		kN/m^2
wind in Z-richting	Als belasting in Z-richting ongunstig werkt treed deze gelijktijdig met de x-richting op								
representatieve belasting									
zonder verkeer	Fw =	30,8		54,8	kN	0,58		0,26	kN/m^2
	Mw =			123,3	kNm				
met verkeer	r geen V*b	0,0		0,0	kN	0,00		0,00	kN/m^2
	M*w =			0,0	kNm				

4.6.1 Factor windbelasting i.v.m. referentieperiode

De windbelasting conform NEN-EN 1991-1-4 geldt voor een ontwerplevensduur van 50 jaar. Bij een andere ontwerplevensduur dient de windsnelheid met een c_{prob}–factor te worden aangepast. Conform NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011 art. 4.2 Opm. (4) geldt:

$$c_{prob} = \left(\frac{1 - K \cdot ln\left(-ln(1-p)\right)}{1 - K \cdot ln\left(-ln(0{,}98)\right)}\right)^{n}$$

Waarin:

- K = 0,281 (o.b.v. windgebied III)
- n = 0,5 (o.b.v. windgebied III)
- p = 1/100 jaar (verbouw, gebruik)

Dit levert: c_{prob} = 1,04. En deze factor is reeds verwerkt in de getoonde windbelastingen.

4.7 Temperatuur

4.7.1.1 Jaarlijkse temperatuur belasting

De thermische belasting voor het brugdek wordt bepaald aan de hand van NEN-EN 1991-1-5, hoofdstuk 6. Het dek valt onder daktype 1b (stalendek op vollewandliggers)., op basis van artikel 6.1.1 van genoemde norm.

Grootheid		[^{0}C]	Verwijzing in NEN-EN 1991-1-5/NB
Maximum luchttemperatuur	T_{max}	+30	Artikel 5.3
Minimum luchttemperatuur	T_{min}	-25	Artikel 5.3
Minimale gelijkmatige temperatuurcoëfficiënt	$T_{e,min} = T_{min} + 8$	-17	Artikel 6.1.3.1
Maximale gelijkmatige temperatuurcoëfficiënt	$T_{e,max} = T_{max} + 2$	+32	Artikel 6.1.3.1
Aanvangstemperatuur	T_{0m}	10	Bijlage A.1
Gelijkmatige temperatuurcomponent voor verkorting	$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$	27	Artikel 6.1.3.3
Gelijkmatige temperatuurcomponent voor uitzetting	$\Delta T_{N,exp} = T_0 - T_{e,min}$	22	Artikel 6.1.3.3

Uitzettingscoëfficiënt $\alpha = 1{,}25 * 10^{-5}$.

SCIA Engineer berekend zelf de gelijkmatige temperatuurcomponenten voor verkorting en voor uitzetting.

4.7.1.2 Dagelijkse temperatuurbelasting

Wordt niet in het DO beschouwd, wordt wel meegenomen in het UO.

4.8 Belastingen op brugmeubilair

Er wordt gebruik gemaakt van standaard leuningen, welke ook op de Hoekenesbrug en de Inzetbrug worden toegepast. De leuningen en aansluitingen aan de dekconstructie worden verder uitgewerkt in het UO.

De volgende belastingen worden aangehouden als belastingen op het brugmeubilair:

- Leuning
  - 0,8 kN/m lijnlast horizontaal of verticaal conform NEN-EN1991-2NB art. 4.8 (2)

4.9 Sneeuw

Sneeuwbelasting is niet maatgevend en wordt niet nader beschouwd.

4.10 Calamiteitbelasting

4.10.1 Aanvaarbelastingen (BG15.1 t/m BG15.4)

Voor de bovenbouw van de bruggen wordt geen aanvaarbelasting in rekening gebracht.

De betonen pijlerconstructie kan wel belast worden door een aanvaring. De onderstaande belastingen individueel zijn toegepast:

- F_{dx} = 100kN In vaarrichting
- F_{dy} = 50kN Haaks op vaarrichting

De aanvaarbelasting grijpt 0.5 m boven de waterlijn aan op de kolommen.

De stootkracht door wrijving F_R tegelijkertijd werkend met de zijdelingse botskracht F_{dy} behoort te zijn bepaald met uitdrukking:

$$F_R = \mu F_{dy} \qquad (4.1)$$

waarin:

μ is de wrijvingscoëfficiënt.

Voor de wrijvingscoëfficiënt wordt volgens nationale bijlage 0,4 aangehouden.

4.10.2 Onbedoeld voertuig (BG16.1 t/m BG16.10)

In de systeemeisen van de gemeente Amsterdam staat dat de Volhardingbrug getoetst moet worden op de aanwezigheid van een onbedoeld voertuig. Het onbedoeld voertuig bestaat uit 1 voertuig met 2 assen van 150 kN volgens NEN-EN 1991-2 art. 5.6.3. Volgens NEN-EN 1991-2 art 5.6.3 hoeft er geen veranderlijke belasting in rekening te zijn gebracht gelijktijdig met dit onbedoeld voertuig.
Het dienstvoertuig wordt als vier lijnlasten verdeeld over twee liggers aangebracht (dit is conservatief want de ligger afstand is 1,236 m en de spoorbreedte is 1,75 m). De waarde van de lijnlasten zijn 75 kN/ 0,20 m = 375 kN/m[1]. Het dienstvoertuig is ook aangebracht als puntlast op het uiteinde van twee boven de landhoofden. De waarde van deze puntlasten zijn 150 kN.

5 Modelbeschrijving

5.1 Opbouw van het model

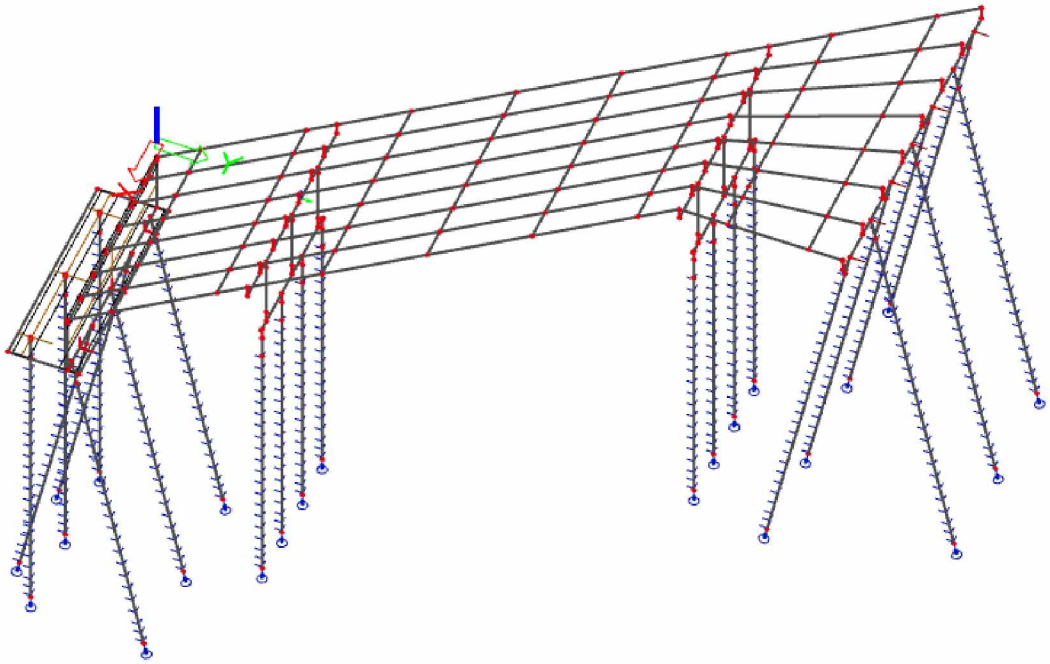
De bovenbouw van de Volhardingbrug bestaat uit een stalen dekplaat, acht stalen hoofdliggers en 8 dwarsdragers. De dekplaat is niet gemodelleerd maar de belastingen vanuit deze dekplaat zijn op de hoofdliggers aangebracht. De dwarsdragers en hoofdliggers zijn gemodelleerd als lijnelementen. De dwarsdragers zijn middels moment vaste verbindingen verbonden aan de hoofdliggers. De liggers waaieren uit aan de zuidzijde van de constructie, dat begint boven het zuidelijk midden steunpunt tot het zuidelijk landhoofd. Om de liggers uitvoerbaar te houden wordt dat deel van de liggers in aparte delen aangeleverd. Er wordt een scharnierende verbinding tussen de twee liggers gemodelleerd.

De onderbouw van de Volhardingbrug bestaat uit twee landhoofden en twee tussensteunpunten. Onder de brug zijn twee verschillende typen landhoofden gebruikt. Het landhoofd aan de noordzijde van de brug bestaat uit een laaggelegen landhoofd en de zuidzijde bestaat uit een hooggelegen landhoofd. Het laaggelegen landhoofd is gemodelleerd als een L-wand bestaande uit twee plaat elementen. Het hooggelegen landhoofd bestaat uit een lijnelement. De tussensteunpunten bestaan uit een onderslagbalk, kolom, poer en vier funderingspalen. Hierbij is gebruik gemaakt van staafelementen. De funderingspalen zijn in zowel in horizontale als in verticale richting (continu) verend ondersteund. De funderingspalen zijn over de eerste meter gescheurd en daarna ongescheurd gemodelleerd.

In Figuur 5-1 is een overzicht gegeven van het rekenmodel. In Figuur 5-2 is hetzelfde model weergegeven zonder visualisatie van doorsneden.



Figuur 5-1 Overzicht rekenmode



Figuur 5-2 Overzicht rekenmodel met schematisering ondersteuningen

5.2 Ondersteuningen

De funderingspalen worden aan eind ondersteund met een veer. De vrijheidsgraden van deze ondersteuningen zijn samengevat in Tabel 5-1. De x richting is de lokale x richting van het element.

Steunpunt	x	y	z	Rx	Ry	Rz
Palen landhoofd-Noord	Flexibel 72500 KN/m^2	vrij	vrij	vrij	vrij	vrij
Palen Tussensteunpunten	Flexibel 70400 KN/m^2	vrij	vrij	vrij	vrij	vrij
Palen landhoofd-Zuid	Flexibel 215800 KN/m^2	vrij	vrij	vrij	vrij	vrij

Tabel 5-1 Vrijheidsgraden steunpunten

Voor de berekening is uitgegaan van de beddingen bepaald door DKM8, 9, 15 en 26 (zie hoofdstuk 3.4) Bedding 1 bevindt zich van -4,0 m tot en met -12,0 m, bedding 2 loopt van -12,0 m tot en -17,0 m en bedding 3 loopt van -17,0 m tot de onderkant van de paal. (alle waarden zijn t.o.v. NAP). De vrijheidsgraden van deze ondersteuningen zijn samengevat in Tabel 5-2.

Steunpunt	x	y	z	Rx	Ry	Rz
Bedding 1	Flexibel 3710 KN/m^2	Flexibel 3710 KN/m^2	vrij	vrij	vrij	vrij
Bedding 2	Flexibel 13555 KN/m^2	Flexibel 13555 KN/m^2	vrij	vrij	vrij	vrij
Bedding 3	Flexibel 30980 KN/m^2	Flexibel 30980 KN/m^2	vrij	vrij	vrij	vrij

Tabel 5-2 Vrijheidsgraden beddingen

6 Toetsing sterkte, stabiliteit, scheurwijdte en doorbuiging

6.1 Dekplaat

De dekplaat heeft een dikte van 10 mm. Deze dikte zal voldoende zijn om de spanningen te weerstaan. De dekplaat zal verder uitgewerkt worden in het UO.

6.2 Hoofdliggers

6.2.1 Sterkte

De hoofdliggers worden getoetst op verschillende krachtencombinaties uit de UGT. Naast de UGT zijn de calamiteiten combinaties meegenomen in de toetsing. De toetsen worden uitgevoerd op basis van de maximale krachten, met bijhorende overige krachten. Dus; er wordt getoetst op:
N_{min} met bijhorende overige krachten: V_y, V_z, M_y en M_z,
N_{max} met bijhorende overige krachten: V_y, V_z, M_y en M_z,
$V_{y,min}$ met bijhorende overige krachten: N, V_z, M_y en M_z,
$V_{y,max}$ met bijhorende overige krachten: N, V_z, M_y en M_z, enz.

Het gekozen profiel is de HEB-400. De samenvatting van deze controles is gegeven in Figuur 6-1, de gehele uitwerking in bijlage A4.1. Alle interne krachten zijn terug te vinden in bijlage A3 hoofdstuk 14.

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$
Staafnummer		[-]	C156	C155	C156	C157	C156	C157	C156
Staaflengte		[mm]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300
Normaalkracht	$N_{E,fun,d}$	[kN]	**-154,5**	**170,7**	-55,9	-8,3	-61,8	-12,0	-56,2
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E,fun,d} \rvert$	[kN]	15,6	2,9	**20,7**	7,5	20,4	0,3	19,9
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z,E,fun,d} \rvert$	[kN]	52,8	10,0	69,4	**116,4**	80,5	4,9	72,3
Moment om de sterke as	$M_{y,E,fun,d}$	[kNm]	-179,2	-9,0	-210,1	-295,2	**-298,8**	**304,8**	-283,6
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E,fun,d} \rvert$	[kNm]	14,1	7,2	7,7	15,1	15,9	0,3	**16,5**
Conclusie									
Maatgevende unity check	**Doorsnede voldoet**		**0,23**	**0,06**	**0,21**	**0,32**	**0,32**	**0,27**	**0,31**

Figuur 6-1 Doorsnedecontrole hoofdligger

6.2.2 Stabiliteit

Naast de sterktecontrole dient ook de stabiliteit van de hoofdligger te worden gecontroleerd. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat knikstabiliteit van de hoofdligger wordt vergroot door de aanwezigheid van de dwarsdragers en de dekplaat. Dit is voornamelijk het geval bij knik om de z-as, de zwakke as van de ligger. Deze knikvorm zal niet optreden, derhalve is de controle weggelaten.
Voor knik om de y-as, de sterke as van de hoofdligger is er (conservatief) uitgegaan van een ligger op twee steunpunten, dus een ligger met kniklengte van 23.3 m, de lengte van de het noordelijke gedeelte en het middengedeelte (het zuidelijke gedeelte zit scharnierend verbonden aan het middengedeelte).
De samenvatting van deze controles is gegeven in Figuur 6-2, de gehele uitwerking in bijlage A4.1

Snedekrachten			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$
Staafnummer		[-]	C156	C155	C156	C157	C156	C157	C156
Staaflengte		[mm]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300
Normaalkracht	$N_{E.fun.d}$	[kN]	**-154,5**	**170,7**	-55,9	-8,3	-61,8	-12,0	-56,2
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E.fun.d} \rvert$	[kN]	15,6	2,9	**20,7**	7,5	20,4	0,3	19,9
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z.E.fun.d} \rvert$	[kN]	52,8	10,0	69,4	**116,4**	80,5	4,9	72,3
Moment om de sterke as	$M_{y,E.fun.d}$	[kNm]	-179,2	-9,0	-210,1	-295,2	**-298,8**	**304,8**	-283,6
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E.fund} \rvert$	[kNm]	14,1	7,2	7,7	15,1	15,9	0,3	**16,5**
Conclusie									
Maatgevende unity check	**Doorsnede voldoet**		**0,24**	**0,00**	**0,23**	**0,30**	**0,34**	**0,27**	**0,32**

Figuur 6-2 Stabiliteitcontrole hoofdligger

6.3 Dwarsdragers

6.3.1 Sterkte

De dwarsdragers worden getoetst op verschillende krachtencombinaties uit de UGT. Naast de UGT zijn de calamiteiten combinaties meegenomen in de toetsing De toetsen worden uitgevoerd op basis van de maximale krachten, met bijhorende overige krachten. Dus; er wordt getoetst op:
N_{min} met bijhorende overige krachten: V_y, V_z, M_y en M_z,
N_{max} met bijhorende overige krachten: V_y, V_z, M_y en M_z,
$V_{y,min}$ met bijhorende overige krachten: N, V_z, M_y en M_z,
$V_{y,max}$ met bijhorende overige krachten: N, V_z, M_y en M_z, enz.

Het gekozen profiel is een HEA-160. De samenvatting van deze controles is gegeven in Figuur 6-3, de gehele uitwerking in bijlage A4.2. Alle interne krachten zijn terug te vinden in bijlage A3 hoofdstuk 15.

Snedekrachten			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$
Staafnummer		[-]	B0020	B0017	B0008	B0043	B0019	B0043	B0008
Staaflengte		[mm]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236
Normaalkracht	$N_{E.fun.d}$	[kN]	**-9,3**	**50,6**	15,0	-0,5	-0,6	-0,5	15,0
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E.fun.d} \rvert$	[kN]	0,0	1,0	**16,0**	0,9	2,4	0,9	16,0
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z.E.fun.d} \rvert$	[kN]	0,2	1,1	0,3	**11,3**	4,3	10,9	0,3
Moment om de sterke as	$M_{y,E.fun.d}$	[kNm]	-3,6	-1,8	-0,1	-5,7	**-12,4**	**8,1**	-0,1
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E.fund} \rvert$	[kNm]	0,0	0,3	10,0	0,6	1,5	0,6	**10,0**
Conclusie									
Maatgevende unity check	**Doorsnede voldoet**		**0,05**	**0,07**	**0,25**	**0,08**	**0,18**	**0,11**	**0,25**

Figuur 6-3 Doorsnedecontrole dwarsdrager

6.3.2 Stabiliteit

Naast de sterktecontrole dient ook de stabiliteit van de dwarsdrager te worden gecontroleerd. Hierbij is het belangrijk om op te merken dat knikstabiliteit van de dwarsdrager wordt vergroot door de aanwezigheid van de dekplaat. Knik om de z-as, de zwakke as van de ligger, is uitgesloten door de continue ondersteuning van de bovenflens door de dekplaat.
Voor knik om de y-as, de sterke as van de hoofdligger is er (conservatief) uitgegaan van een tweezijdig scharnierende ligger, met een kniklengte van de helft van de overspanning. De kniklengte bedraagt 1,236

m. De samenvatting van deze controles is gegeven in Figuur 6-4A4.2, de gehele uitwerking in bijlage A4.2.

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$
Staafnummer		[-]	B0020	B0017	B0008	B0043	B0019	B0043	B0008
Staaflengte		[mm]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236
Normaalkracht	$N_{E.fun.d}$	[kN]	**-9,3**	**50,6**	15,0	-0,5	-0,6	-0,5	15,0
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E.fun.d} \rvert$	[kN]	0,0	1,0	**16,0**	0,9	2,4	0,9	16,0
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z.E.fun.d} \rvert$	[kN]	0,2	1,1	0,3	**11,3**	4,3	10,9	0,3
Moment om de sterke as	$M_{y,E.fun.d}$	[kNm]	-3,6	-1,8	-0,1	-5,7	**-12,4**	**8,1**	-0,1
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E.fund} \rvert$	[kNm]	0,0	0,3	10,0	0,6	1,5	0,6	**10,0**
Conclusie									
Maatgevende unity check	**Doorsnede voldoet**		**0,04**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,17**	**0,09**	**0,00**

Figuur 6-4 Stabiliteitscontrole dwarsdrager

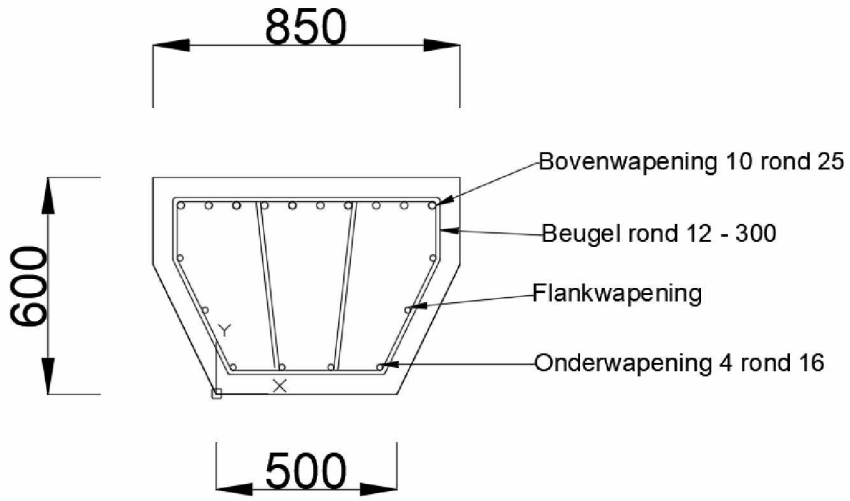
6.4 Onderslagbalk

De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd in Tabel 6-1, alle interne krachten zijn terug te vinden in bijlage A3 hoofdstuk 16.

Interne kracht	BGT	UGT	CAL	Wapening	UC. check	
					UC. N+M	**UC. Scheur**
My (onder)	26 (kNm)	42 (kNm)	17 (kNm)	4 rond 16	0,23	0,42
My (boven)	317 (kNm)	444 (kNm)	280 (kNm)	10 rond 25	0,45	0,91
					UC. N+V	
Vz (max)	274 (kN)	386 (kN)	280 (kN)	12-300	0,53	

Tabel 6-1 Interne krachten onderslagbalk

Met het gevalideerde spreadsheet T-Buiging v3.3 van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie bijlage A5.1 voor de volledige sheet.



Figuur 6-5 Wapeningsschets Onderslagbalk

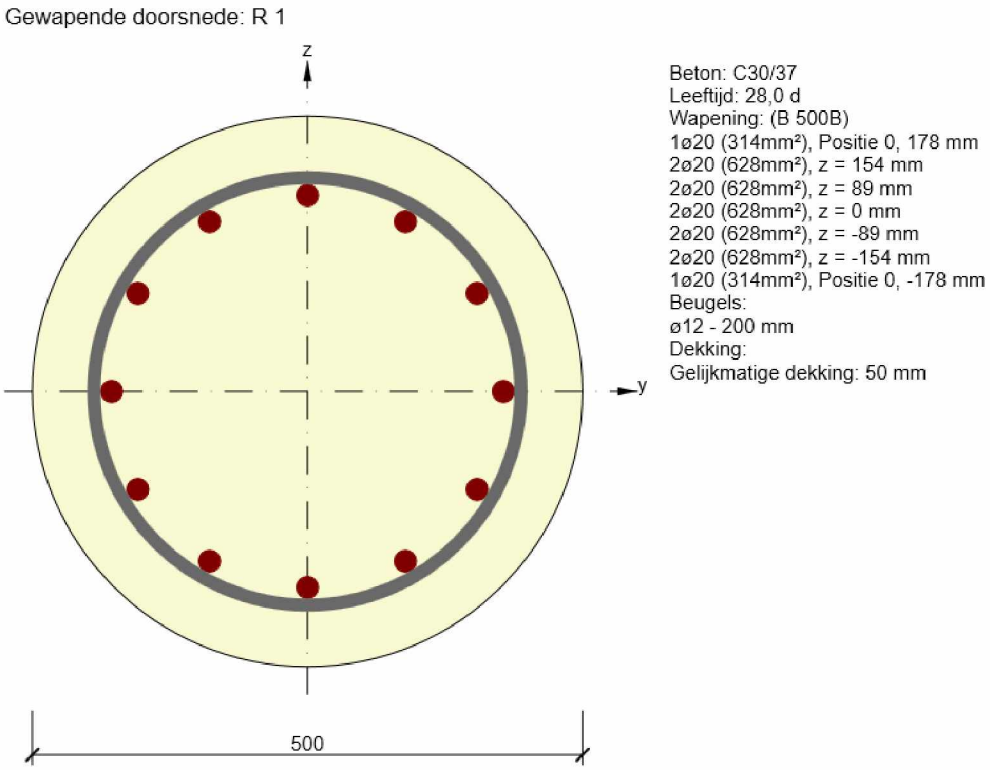
6.5 Kolom

Voor de pijler zijn de interne krachten bekeken voor de meest maatgevende pijler van de drie pijlers. Uit de SCIA resultaten (bijlage A3 hoofdstuk 17) zijn de volgende snedekrachten ingevuld in IDEA:

Combinatietype	Gebruik	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Fundamenteel UGT	☑	-658,6	-8,9	-64,0	-3,7	-104,9	17,6
Buitengewoon	☑	-291,1	-24,3	-42,2	-1,6	-64,0	-11,4
Karakteristiek	☐	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frequente	☑	-486,2	0,0	0,0	0,0	-75,2	11,5
Quasi-blijvend	☐	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel 6-2 Interne krachten kolom in IDEA ingevuld

Met IDEA is de paalkopwapening bepaald. Uit de berekeningen volgt een kolomwapening van 8 rond 20. Zie ook bijlage A6.1.



Figuur 6-6 Dwarsdoorsnede kolomwapening IDEA

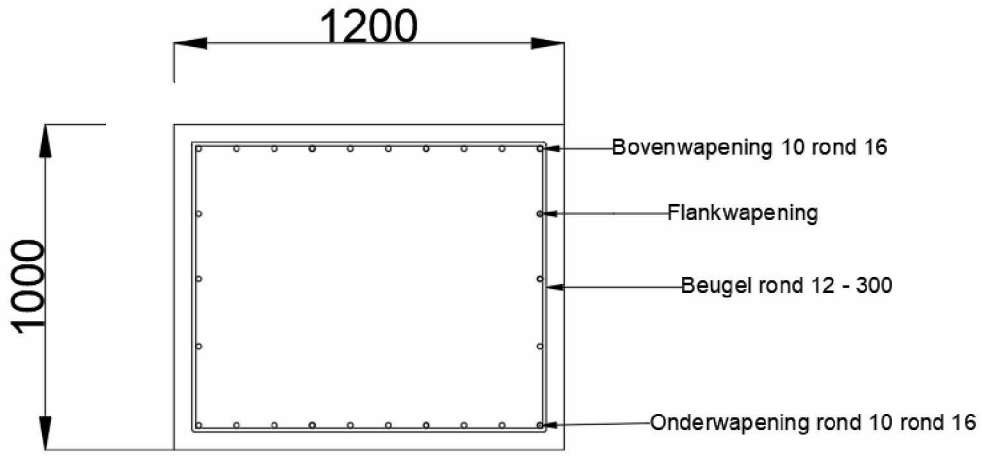
6.6 Poeren

De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd in Tabel 6-3, alle interne krachten zijn terug te vinden in bijlage A3 hoofdstuk 18.

Interne kracht	BGT	UGT	CAL	Wapening	UC. check	
					UC. N+M	UC. Scheur
My (onder)	190 (kNm)	266 (kNm)	106 (kNm)	10 rond 16	0,33	0,68
My (boven)	125 (kNm)	176 (kNm)	165 (kNm)	10 rond 16	0,22	0,45
					UC. N+V	
Vz (max)	310 (kN)	438 (kN)	254 (kN)	12-300	0,31	

Tabel 6-3 Interne krachten poer

Met het gevalideerde spreadsheet T-Buiging v3.3 van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie bijlage A5.2 voor de volledige sheet.



Figuur 6-7 Wapeningsschets poer wapening

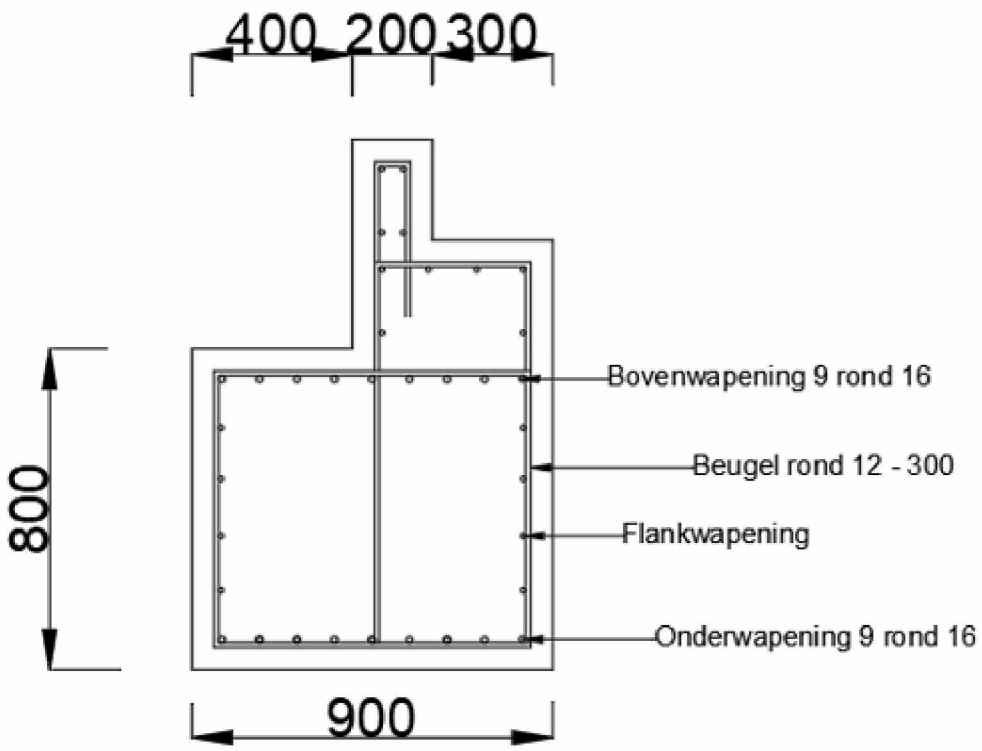
6.7 Zuidelijk Landhoofd

De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd in Tabel 6-4, alle interne krachten zijn terug te vinden in bijlage A3 hoofdstuk 19.

Interne kracht	BGT	UGT	CAL	Wapening	UC. check	
					UC. N+M	UC. Scheur
My (onder)	40 (kNm)	96 (kNm)	41 (kNm)	9 rond 16	0,17	0,21
My (boven)	114 (kNm)	182 (kNm)	72 (kNm)	9 rond 16	0,33	0,59
					UC. N+V	
Vz (max)	90 (kN)	127 (kN)	75 (kN)	12-300	0,12	

Tabel 6-4 Interne krachten landhoofd zuid]

Met het gevalideerde spreadsheet T-Buiging v3.3 van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie bijlage A5.3 voor de volledige sheet.



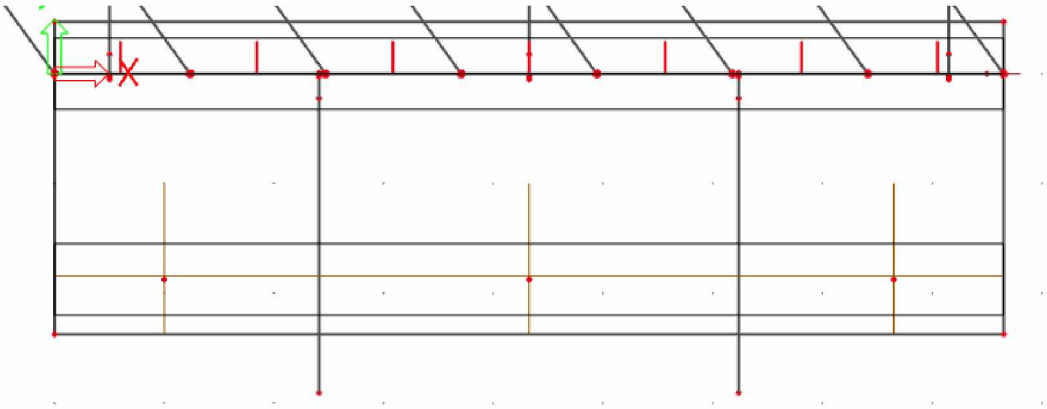
Figuur 6-8 Wapeningsschets zuidelijk landhoofd

6.8 Noordelijke Landhoofd

Het noordelijk landhoofd is een L-wand bestaande uit een vloer en een wand. Voor beide onderdelen is de wapening bepaald voor zowel M_xD-, M_xD+, M_yD- en M_yD+.

6.8.1 Vloer

Omdat SCIA voor platen pieken geeft zijn deze uitgemiddeld doormiddel van snedes aangegeven in Figuur 6-9. De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd in Tabel 6-5, alle interne krachten zijn terug te vinden in bijlage A3 hoofdstuk 20.



Figuur 6-9 Sneden voor bepaling maatgevende momenten (verticale richting is voor momenten in x-richting en horizontale richting is voor momenten in y-richting)

Interne kracht	BGT [kNm]	UGT [kNm]	Wapening	UC. check	
				UC. N+M	**UC. Scheur**
M_xD+	65	91	16-150	0,67	0,81
M_xD-	25	34	16-150	0,28	0,37
M_yD+	87*	116*	20-150	0,60	0,86
M_yD-	63	95	16-150	0,70	0,92

Tabel 6-5 Interne krachten Vloer landhoofd

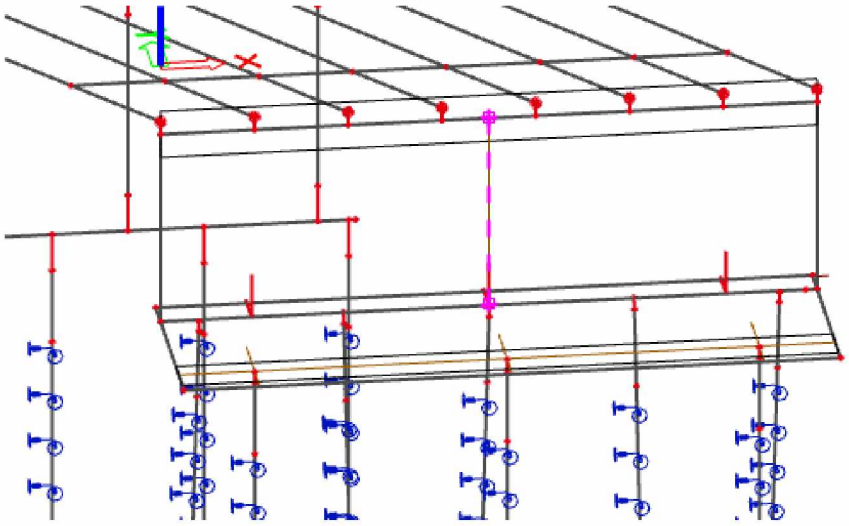
*Vanwege de piekresultaten zijn deze waarde verlaagt met 75% omdat het een piek betreft over op de plaats van de paalkoppen.
NB, de x-richting is haaks op het landhoofd, de y-richting is parallel aan het landhoofd. Met het gevalideerde spreadsheet T-Buiging v2.7 van Royal HaskoningDHV is vervolgens de wapening bepaald. De toe te passen wapening is in de tabel weergegeven. Zie bijlage A5.4 voor de wapeningsberekeningen.

6.8.2 Wand

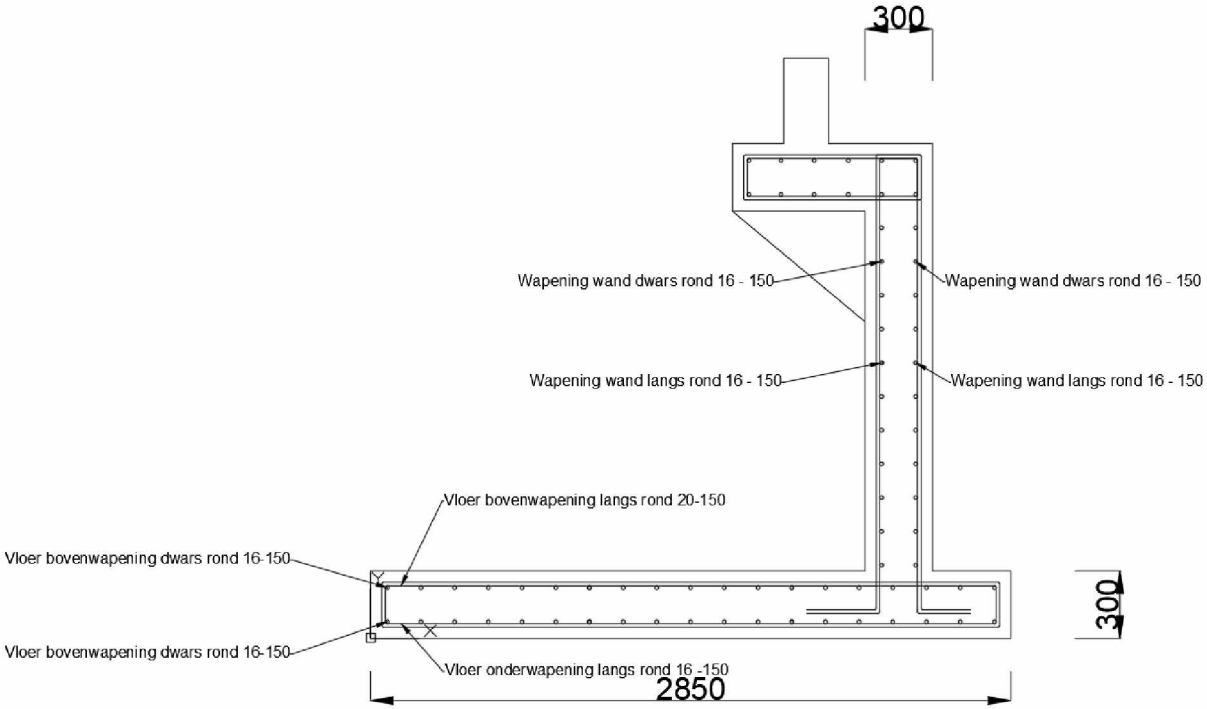
De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd inTabel 6-6, alle interne krachten zijn terug te vinden in bijlage A3 hoofdstuk 21.

Interne kracht	BGT [kNm]	UGT [kNm]	Wapening	UC. check	
				UC. N+M	**UC. Scheur**
M_yD-	29	41	16-150	0,30	0,64

Tabel 6-6 Interne krachten wand landhoofd



Figuur 6-10 Snede voor bepaling MyD- (maatgevend)



Figuur 6-11 Wapeningsschets Noordelijk landhoofd

6.9 Funderingspalen

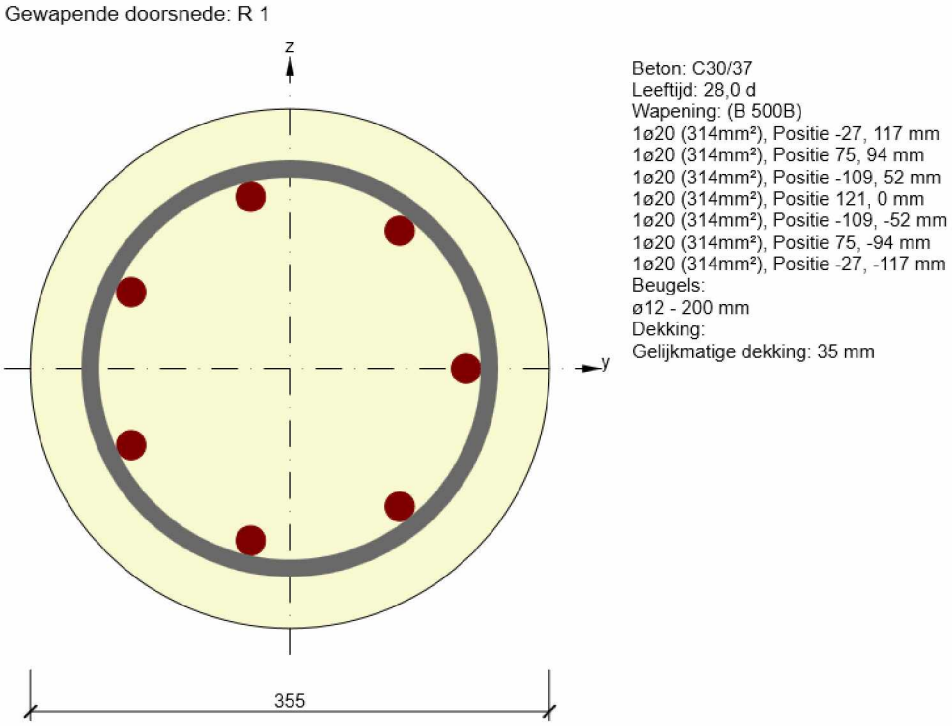
6.9.1 Paalkopmomenten

Voor de pijler zijn de interne krachten bekeken voor de meest maatgevende paal. Uit de SCIA resultaten (bijlage A3 hoofdstuk 23) zijn de volgende snedekrachten ingevuld in IDEA:

Combinatietype	Gebruik	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Fundamenteel UGT	☑	-111,4	31,9	29,5	0,0	-43,3	-44,6
Buitengewoon	☑	-112,4	17,2	-16,6	0,0	-24,0	-23,0
Karakteristiek	☐	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frequente	☑	-89,8	0,0	0,0	0,0	-31,4	-31,3
Quasi-blijvend	☐	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel 6-7 Interne krachten paalkop ingevuld in IDEA

Met IDEA is de paalkopwapening bepaald. Uit de berekeningen volgt een paalkopwapening van 7 rond 20. Zie ook bijlage A6.1.



Figuur 6-12 Dwarsdoorsnede funderingspaal met paalkopwapening

6.9.2 Paalreacties

Uit de berekening volgende onderstaande paalreacties.

	BGT [kN]	UGT [kN]	CAL [kN]
Druk	345,8	480,9	289,1
Trek	0	15,1	0

Tabel 6-8 Paalreacties

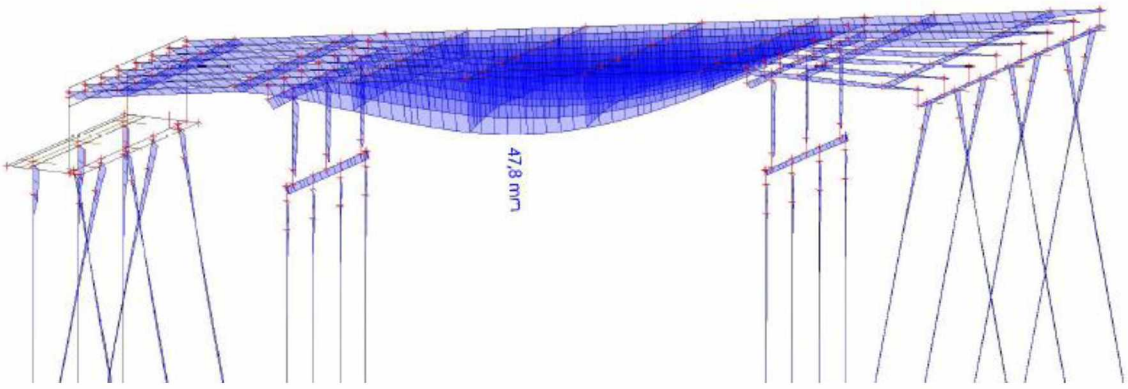
	Installatiediepte [m] t.o.v. NAP	Capaciteit [kN]
Landhoofd-Noord	-17,5	522
Tussensteunpunten	-17,5	522
Landhoofd-Zuid	-17,5	522

Tabel 6-9 Installatiediepte palen en capaciteit per landhoofd en tussensteunpunt

Dit resulteert in een UC van 480,9/ 522 = 0,92

6.10 Doorbuiging

Voor voetgangersbruggen is geen doorbuigingseis in de BGT. Wel moet de eigenfrequentie van de brug buiten een bepaald bereik vallen, zodanig dat de eigenfrequentie niet aangestoten kan worden door voetgangers. Als richtlijn kan voor de maximale doorbuiging een maximum worden gehanteerd van L/300. In het geval van de Volhardingbrug is dit een maximale doorbuiging het middelste veld van: 16640 mm / 300 = 55,5 mm. De optredende doorbuiging bedraagt 47,8 mm (zie bijlage A3 hoofdstuk 24), zoals weergegeven in Figuur 6-13.



Figuur 6-13 Doorbuiging dek in BGT

$UC_{doorbuiging}$ = 47,8 mm / 55,5 mm = 0.86

7 Samenvatting van de berekening

Profielen dek:
Dikte stalen dekplaat: 10 mm
Hoofdligger: HEB-400
Dwarsdrager: HEA-160

Wapening Tussenpijler
Onderslagbalk
Onderwapening: 4 rond 16
Bovenwapening: 10 rond 25
Beugels: rond 12-300

Kolom
Langswapening: 8 rond 20
Beugels: rond 12-300

Poer
Onderwapening: 10 rond 16
Bovenwapening: 10 rond 16
Beugels: rond 12-300

Wapening landhoofd zuid
Landhoofd
Onderwapening: 9 rond 16
Bovenwapening: 9 rond 16
Beugels: rond 12-300

Wapening Landhoofd noord
Vloer:
Langsrichting onderwapening: rond 16 – 150
Langsrichting bovenwapening: rond 16 – 150
Dwarsrichting onderwapening: rond 16 – 150
Dwarsrichting bovenwapening: rond 20 – 150

Wand:
Verticale wapening rond 16 – 150 b/o
Horizontale wapening: rond 16 – 150 b/o

Palen
Schroefpalen met verloren punt 355 mm, paalpuntniveau 17,5 meter -NAP
Paalkopwapening: 7 rond 20

8 Aandachtspunten UO

- Consoles ter bevestiging van randelementen
- Consoles ter bevestiging van leuningen
- Voetgangerscomfort en trillingen
- Controle dekplaat

A1 Belastingcombinaties

Export Combinations via XML

C:\Users\920418\OneDrive - Royal HaskoningDHV\RHDHV\Test.xml

C:\Users\920418\Box\BH9515 Osdorpergracht\BH9515 Osdorpergracht WIP\6. DO\04 Nieuw\Volhardingbrug\Bijlage A3 SCIA model\Combinaties.xml

	LC Description	Eigen gewicht	Dek	Slijtlaag	Leuning	Randelementen	Grondbelasting	Waterbelasting	G.V.B. Alles	G.V.B. Alleen midden	G.V.B. Alleen zijkanten	Voetgangers leuning	Voetgangers leuning	Bovenbelasting landhoofd	Dienstvoertuig pos 1	Dienstvoertuig pos 2	Dienstvoertuig pos 3	Dienstvoertuig pos 4	Dienstvoertuig pos 5	Dienstvoertuig pos 6	Dienstvoertuig pos 7	Dienstvoertuig pos 8	Dienstvoertuig pos 9	Dienstvoertuig pos 10	Horizontale krachten 1
	LC ID	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	LC Name	BG1	BG2	BG3	BG4	BG5	BG6	BG7	BG10.1	BG10.2	BG10.3	BG10.4	BG10.5	BG10.6	BG11.1	BG11.2	BG11.3	BG11.4	BG11.5	BG11.6	BG11.7	BG11.8	BG11.9	BG11.10	BG12.1
Comb ID	Name	Description	Type		Loadgroup 1							Loadgroup 2			Loadgroup 3			loadgroup 4									Loadgr
1	CO1	6.10b Verkeer dominant gr 1	ENVULS	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35										1,35
2	CO2	6.10b Verkeer dominant gr 2	ENVULS	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
3	CO3	6.10b Wind dominant gr 1	ENVULS	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54										0,54
4	CO4	6.10b Wind dominant gr 2	ENVULS	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9							0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
5	CO5	6.10b Temperatuur dominant gr 1	ENVULS	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54										0,54
6	CO6	6.10b Temperatuur dominant gr 2	ENVULS	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9							0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
7	CO7	6.10a gr1	ENVULS	1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,9	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54										0,54
8	CO8	6.10a gr2	ENVULS	1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,9							0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
9	CO9	6.15b Verkeer dominant gr 1	ENVSLS	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8										0,8
10	CO10	6.15b Verkeer dominant gr 2	ENVSLS	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
11	CO11	6.15b Wind dominant	ENVSLS	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4										0,4
12	CO12	6.15b Temperatuur dominant	ENVSLS	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4										0,4
13	CO13	6.11 Aanvaring	ENACC1	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4										
14	CO14	6.11 Onbedoeld voertuig	ENACC2	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0																

roup 5	BG12.2	24	Horizontale krachten 2	Loadgroup 6						Loadgroup 7		Loadgroup 8				Loadgroup 9									
	BG13.1	25	Windbelasting x-richting 1							BG14.1	BG14.2	BG15.1	BG15.2	BG15.3	BG15.4	BG16.1	BG16.2	BG16.3	BG16.4	BG16.5	BG16.6	BG16.7	BG16.8	BG16.9	BG16.10
		26	Windbelasting x-richting 2																						
		27	Windbelasting y-richting 1																						
		28	Windbelasting y-richting 2																						
		29	Windbelasting z-richting 1																						
		30	Windbelasting z-richting 2																						
		31	Temperatuur Opwarming 1																						
		32	Temperatuur Afkoeling 1																						
		33	Aanvaring 1																						
		34	Aanvaring 2																						
		35	Aanvaring 3																						
		36	Aanvaring 4																						
		37	Onbedoeld voertuig pos 1																						
		38	Onbedoeld voertuig pos 2																						
		39	Onbedoeld voertuig pos 3																						
		40	Onbedoeld voertuig pos 4																						
		41	Onbedoeld voertuig pos 5																						
		42	Onbedoeld voertuig pos 6																						
		42	Onbedoeld voertuig pos 7																						
		42	Onbedoeld voertuig pos 8																						
		42	Onbedoeld voertuig pos 9																						
		42	Onbedoeld voertuig pos 10																						
	1,35			0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45														
	1,35			0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45														
	0,54			1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,45	0,45														
	0,54			1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,45	0,45														
	0,54			0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	1,5	1,5														
	0,54			0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	1,5	1,5														
	0,54			0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45														
	0,8									0,3	0,3														
	0,8									0,3	0,3														
	0,4			0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,3														
	0,4									0,8	0,8														
										0,8	0,8	1	1	1	1										
																1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

A2 Windbelasting

NEN - EN 1991-1-4
H 8.0 Windbelastingen op bruggen

Geometrie

Type	dek met langsliggers		
totale lengte	23,5	m	
breedte	9	m	
vrije hoogte onderkant brug	1,5	m	
constructiehoogte brug (d)	1,05	m	equivalente constructiehoogte overnemen vanuit tabel 2 (cel G25)
hellende loef en leizijde (α)	0	gr	NB - reductie agv α vervalt
helling brugdek (β)	0	gr	NB -toeslag dwarshelling moet meegenomen worden
Verkeerstype	fietsverkeer		Verkeersband 0 meter

Coordinatenstelsel
x breedte
y lengte
z hoogte

Referentie oppervlakken

wind in X-richting $A_{ref,x}$

Afscheidingstype	open brugleuning en open veiligheidskering	
dicht of open kering	Aan beide kanten	
leuning / schermhoogte (d_1)	1,2	m
d_{tot} - zonder verkeer	2,25	m
d_{tot} - met verkeer	1,05	m
$A_{ref,x}$ - zonder verkeer	52,875	m^2
$A_{ref,x}$ - met verkeer	24,675	m^2

tabel 1

Afscheidingstype	Aan 1 kant	Aan beide kanten
open brugleuning of open veiligheidskering	d+0,3m	d+0,6m
dichte brugleuning of dichte veiligheidskering	$d+d_1$	$d+2d_1$
open brugleuning en open veiligheidskering	d+0,6m	d+1,2m

Bij dek met hoofdliggers	artikel NB 8,3,1 (4)	
aantal hoofdliggers	8	
hoogte dek	0,01	m
hoogte hoofdliggers	0,36	m
equivalente constructiehoogte	1,05	m

tabel 2

wind in Z-richting $A_{ref,z}$

$A_{ref,z}$ 211,5 m^2

Windbelastingen

Referentiehoogte (Ze)	2,625	m	
Ontwerplevensduur =	100	jaar	
Cprob =	1,04		
Windgebied =	II		
Vb;0 =	27	m/s	
Vb =	28,1	m/s	
bij fietsverkeer geen V*b	0,0	m/s	

H4.3.2 **Terrein ruwheid**

Terreincategorie = III Bebouwd

			k_r	$C_{r(z)}$
hoogte	4,35			
Afstand R =	500	m		
Z_0 =	0,5			
referentiehoogte (Ze) =	2,625		0,223	0,370

H4.3.1 **Variatie met hoogte**

referentiehoogte (Ze) =	2,625	1,22

(4.3) $V_{m(z)}$

referentiehoogte (Ze) =	2,625	12,66	m/s
gereduceerde windsnelheid, verkeersband	2,625	0,00	m/s

H4.4 **Windturbulentie**

		$I_v(z)$ =
referentiehoogte (Ze) =	2,625	0,4960

H4.5 **Extreme stuwdruk**

	$q_p(z)$		Ce(z)	CsCd	
referentiehoogte (Ze) =	0,45	kN/m^2	0,906	0,85	alleen een waarde groter dan
gereduceerde stuwdruk, verkeersband	0,00	kN/m^2	#DIV/0!	0,85	1,0 wordt verrekend als toeslag

Krachtcoefficienten

wind in X-richting

	b/d_{tot}	$C_{fx;0}$	toeslag dwarshelling	lijnfunctie
zonder verkeer b/d_{tot}	4,00	1,30	1,30	Bouwstadium, open brugleuningen e.d.
met verkeer b/d_{tot}	8,57	1,30	1,30	Bouwstadium, open brugleuningen e.d.

wind in Z-richting

zonder verkeer b/d_{tot}	4,00	
hoek α van de wind met hor.	0	gr
θ = α + β	0	gr
figuur NB.8 C_{fz} =	0,58	let op ook de negatieve waarde gebruiken voor wind in tegengestelde richting

Belasting door wind

wind in X-richting

representatieve belasting		per m1		Totaal		Prep	
zonder verkeer	Fw =	1,3	kN/m1	30,8	kN	0,58	kN/m^2
met verkeer	r geen V*b	0,0	kN/m1	0,0	kN	0,00	kN/m^2

wind in Y-richting = 40% van windkrachten in de x richting. (in de x-richting treed dan gelijktijdig ook dezelfde kracht als in de y-richting op)

representatieve belasting		per m1		Totaal		Prep	
zonder verkeer	Fw =	0,5	kN/m1	12,3	kN	0,23	kN/m^2
met verkeer	r geen V*b	0,0	kN/m1	0,0	kN	0,00	kN/m^2

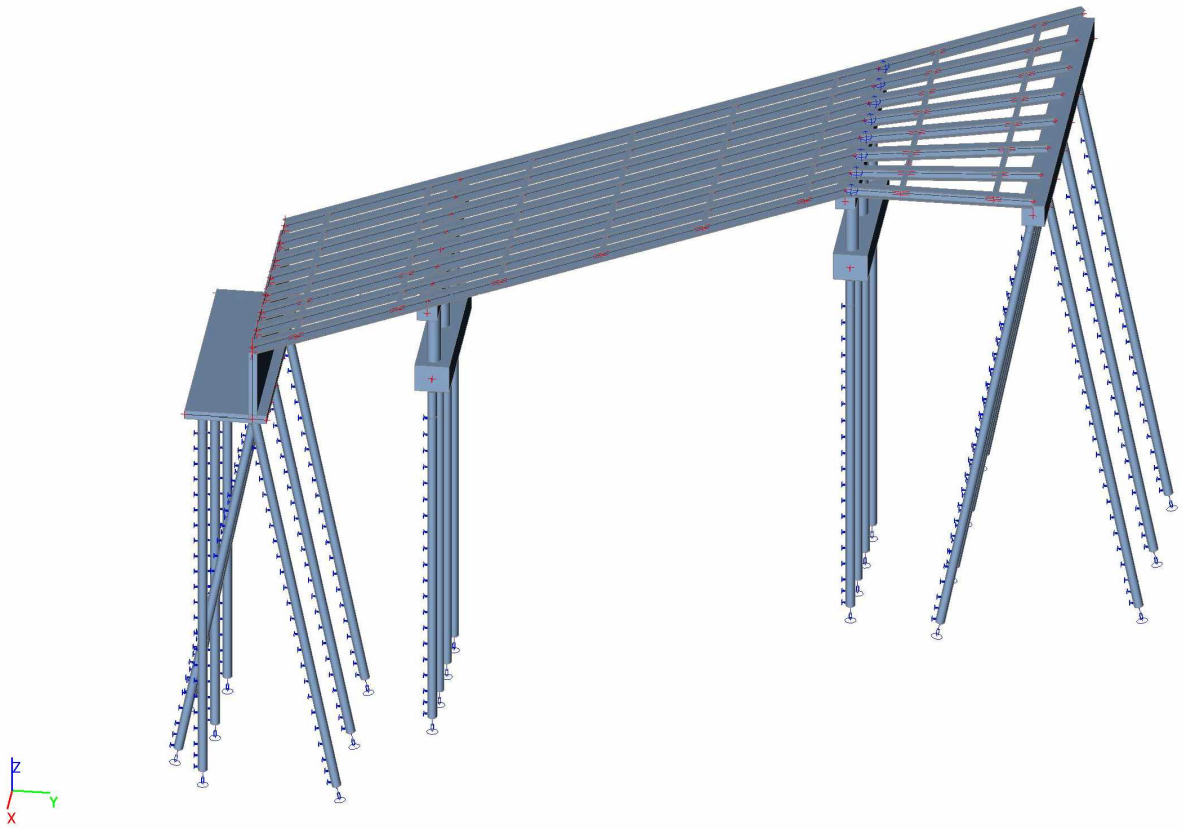
wind in Z-richting Als belasting in Z-richting ongunstig werkt treed deze gelijktijdig met de x-richting op

representatieve belasting		per m1		Totaal		Prep	
zonder verkeer	Fw =	2,3	kN/m1	54,8	kN	0,26	kN/m^2
met e=b/4	Mw =	5,2	kNm/m1	123,3	kNm/m1		
met verkeer	r geen V*b	0,0	kN/m1	0,0	kN	0,00	kN/m^2

A3 Scia model in -en uitvoer

1. Project

Licence name	RHDHV
Project	Nieuwe Osdorpergracht
Part	Volhardingbrug
Description	DO berekening
Author	5.1,2,e
Date	09-08-2021
Structure	General XYZ
No. of nodes :	262
No. of beams :	137
No. of slabs :	2
No. of solids :	0
No. of used profiles :	8
No. of load cases :	47
No. of used materials :	3
Acceleration of gravity [m/s ^{2}]	9,810
National code	EC - EN

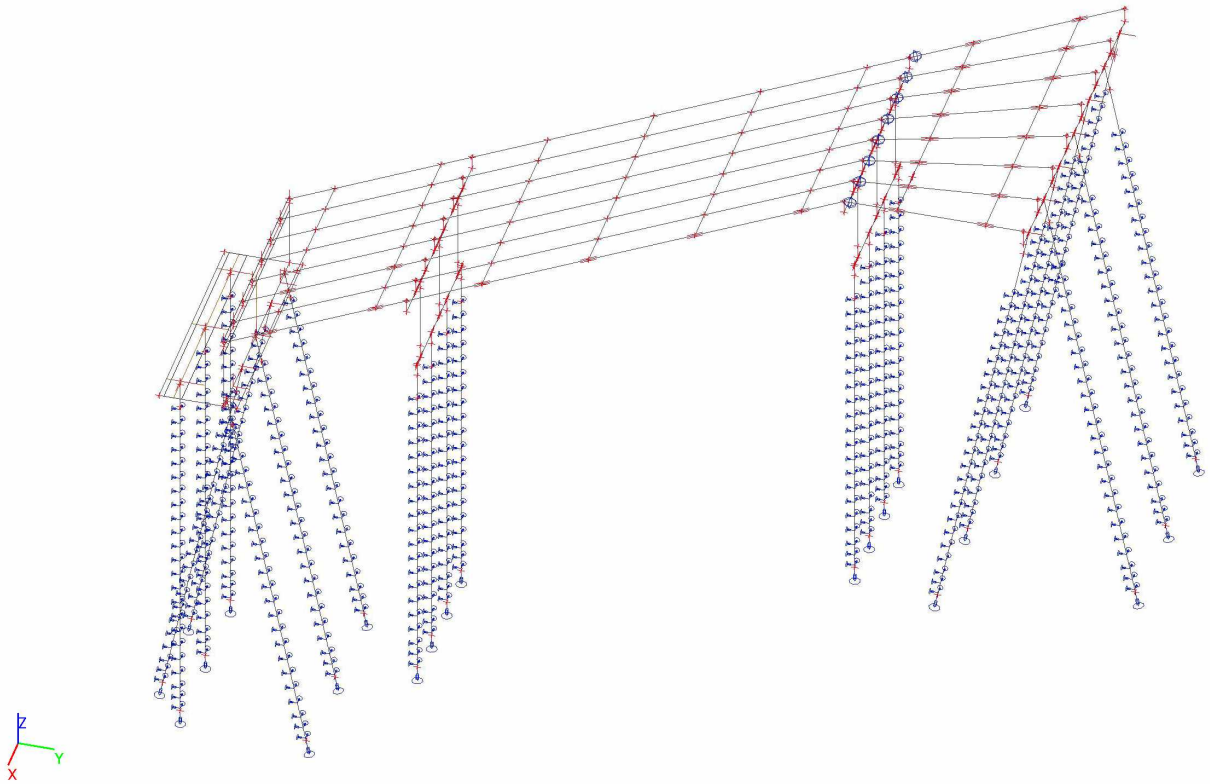


2. Table of contents

1. Project 1
2. Table of contents 2
3. Rekenmodel 4
4. Line supports on member 4
5. Nodal supports 7
6. Cross-sections 7
7. Materials 10
8. Load cases 11
   - 8.1. Load cases - BG1 11
   - 8.2. Load cases - BG2 11
   - 8.3. Load cases - BG3 13
   - 8.4. Load cases - BG4 15
   - 8.5. Load cases - BG5 16
   - 8.6. Load cases - BG6 17
   - 8.7. Load cases - BG7 18
   - 8.8. Load cases - BG10.1 19
   - 8.9. Load cases - BG10.2 21
   - 8.10. Load cases - BG10.3 23
   - 8.11. Load cases - BG10.4 24
   - 8.12. Load cases - BG10.5 25
   - 8.13. Load cases - BG10.6 25
   - 8.14. Load cases - BG11.1 26
   - 8.15. Load cases - BG11.2 27
   - 8.16. Load cases - BG11.3 28
   - 8.17. Load cases - BG11.4 29
   - 8.18. Load cases - BG11.5 30
   - 8.19. Load cases - BG11.6 31
   - 8.20. Load cases - BG11.7 32
   - 8.21. Load cases - BG11.8 33
   - 8.22. Load cases - BG11.9 34
   - 8.23. Load cases - BG11.10 35
   - 8.24. Load cases - BG12.1 36
   - 8.25. Load cases - BG12.2 38
   - 8.26. Load cases - BG13.1 40
   - 8.27. Load cases - BG13.2 41
   - 8.28. Load cases - BG13.3 42
   - 8.29. Load cases - BG13.4 43
   - 8.30. Load cases - BG13.5 44
   - 8.31. Load cases - BG13.6 46
   - 8.32. Load cases - BG14.1 47
   - 8.33. Load cases - BG14.2 48
   - 8.34. Load cases - BG15.1 49
   - 8.35. Load cases - BG15.2 50
   - 8.36. Load cases - BG15.3 51
   - 8.37. Load cases - BG15.4 52
   - 8.38. Load cases - BG16.1 53
   - 8.39. Load cases - BG16.2 54
   - 8.40. Load cases - BG16.3 55
   - 8.41. Load cases - BG16.4 56
   - 8.42. Load cases - BG16.5 57
   - 8.43. Load cases - BG16.6 58
   - 8.44. Load cases - BG16.7 59
   - 8.45. Load cases - BG16.8 60
   - 8.46. Load cases - BG16.9 61
   - 8.47. Load cases - BG16.10 62
9. Load groups 63
10. Combinations 63
11. Calculation protocol 64
12. Mesh setup 68
13. Solver setup 68
14. Hoofdliggers 69
    - 14.1. Hoofdliggers - Alle BGT 69
    - 14.2. Hoofdliggers - Alle UGT 70

14.3. Hoofdliggers - CAL Onbedoeld voertuig 72
14.4. Hoofdliggers - CAL Aanvaring 74
15. Dwarsdragers 75
15.1. Dwarsdragers - Alle BGT 75
15.2. Dwarsdragers - Alle UGT 77
15.3. Dwarsdragers - CAL Onbedoeld voertuig 79
15.4. Dwarsdragers - CAL Aanvaring 80
16. Onderslagbalk 82
16.1. Onderslagbalk - Alle BGT 82
16.2. Onderslagbalk - Alle UGT 83
16.3. Onderslagbalk - CAL Onbedoeld voertuig 85
16.4. Onderslagbalk - CAL Aanvaring 87
17. Kolom tussensteunpunt 88
17.1. Kolom tussensteunpunt - Alle BGT 88
17.2. Kolom tussensteunpunt - Alle UGT 90
17.3. Kolom tussensteunpunt - CAL Onbedoeld voertuig 93
17.4. Kolom tussensteunpunt - CAL Aanvaring 95
18. Poer tussensteunpunt 97
18.1. Poer tussensteunpunt - Alle BGT 97
18.2. Poer tussensteunpunt - Alle UGT 98
18.3. Poer tussensteunpunt - CAL Onbedoeld voertuig 100
18.4. Poer tussensteunpunt - CAL Aanvaring 102
19. Landhoofd zuid 103
19.1. Landhoofd zuid - Alle BGT 103
19.2. Landhoofd zuid - Alle UGT 105
19.3. Landhoofd zuid - CAL Onbedoeld voertuig 107
19.4. Landhoofd zuid - CAL Aanvaring 109
20. Vloer landhoofd noord 110
20.1. Vloer landhoofd noord - Alle BGT 110
20.2. Vloer landhoofd noord - Alle UGT 113
20.3. Vloer landhoofd noord - CAL Onbedoeld voertuig 117
20.4. Vloer landhoofd noord - CAL Aanvaring 120
21. Wand landhoofd noord 123
21.1. Wand landhoofd noord - Alle BGT 123
21.2. Wand landhoofd noord - Alle UGT 126
21.3. Wand landhoofd noord - CAL Onbedoeld voertuig 129
21.4. Wand landhoofd noord - CAL Aanvaring 132
22. Paalreacties 135
22.1. Paalreacties - Alle BGT 135
22.2. Paalreacties - Alle UGT 135
22.3. Paalreacties - CAL Onbedoeld voertuig 135
22.4. Paalreacties - CAL Aanvaring 136
23. Paalkop 136
23.1. Paalkop - Alle BGT 136
23.2. Paalkop - Alle UGT 138
23.3. Paalkop - CAL Onbedoeld voertuig 140
23.4. Paalkop - CAL Aanvaring 141
24. Doorbuiging 143
24.1. Doorbuiging - Alle BGT 143

3. Rekenmodel



4. Line supports on member

Name	Type	Member	Pos x_1 [m]	Coor	X	Stiffness X [MN/m²]	Y	Stiffness Y [MN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		System	Pos x_2 [m]	Orig								
Slb73	Line	C159	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb74	Line	C159	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb75	Line	C159	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	11,800	From end								
Slb76	Line	C160	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb77	Line	C160	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb78	Line	C160	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	11,800	From end								
Slb82	Line	C161	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb83	Line	C161	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb84	Line	C161	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	11,800	From end								
Slb85	Line	C162	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb86	Line	C162	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb87	Line	C162	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	11,800	From end								
Slb94	Line	B103	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free

Name	Type	Member	Pos x_1 [m]	Coor	X	Stiffness X [MN/m²]	Y	Stiffness Y [MN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		System	Pos x_2 [m]	Orig								
		GCS	1,000	From end								
Slb95	Line	B103	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb96	Line	B103	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	14,000	From end								
Slb97	Line	B104	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb98	Line	B104	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb99	Line	B104	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	14,000	From end								
Slb100	Line	B105	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb101	Line	B105	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb102	Line	B105	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	14,000	From end								
Slb103	Line	B107	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb104	Line	B107	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb105	Line	B107	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	14,000	From end								
Slb106	Line	B110	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb107	Line	B110	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb108	Line	B110	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	14,000	From end								
Slb109	Line	B112	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb110	Line	B112	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb111	Line	B112	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	14,000	From end								
Slb112	Line	B114	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb113	Line	B114	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb114	Line	B114	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	14,000	From end								
Slb115	Line	C163	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb116	Line	C163	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb117	Line	C163	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	13,300	From end								
Slb118	Line	C165	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb119	Line	C165	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb120	Line	C165	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	13,300	From end								
Slb121	Line	C167	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb122	Line	C167	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb123	Line	C167	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	13,300	From end								

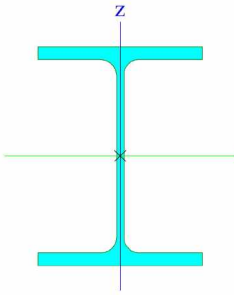
Name	Type	Member	Pos x_1 [m]	Coor	X	Stiffness X [MN/m²]	Y	Stiffness Y [MN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		System	Pos x_2 [m]	Orig								
Slb124	Line	B115	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb125	Line	B115	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb126	Line	B115	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	13,400	From end								
Slb127	Line	B116	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb128	Line	B116	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb129	Line	B116	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	13,400	From end								
Slb130	Line	B117	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb131	Line	B117	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb132	Line	B117	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	13,400	From end								
Slb133	Line	B118	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb134	Line	B118	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb135	Line	B118	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	13,400	From end								
Slb136	Line	B119	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb137	Line	B119	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb138	Line	B119	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	13,400	From end								
Slb139	Line	C169	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb140	Line	C169	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb141	Line	C169	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	11,800	From end								
Slb142	Line	C171	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb143	Line	C171	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb144	Line	C171	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	11,800	From end								
Slb145	Line	C173	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb146	Line	C173	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb147	Line	C173	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	11,800	From end								
Slb148	Line	C175	0,100	Abso	Flexible	3,0980e+01	Flexible	3,0980e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	1,000	From end								
Slb149	Line	C175	1,000	Abso	Flexible	1,5490e+01	Flexible	1,5490e+01	Free	Free	Free	Free
		GCS	6,000	From end								
Slb150	Line	C175	6,000	Abso	Flexible	3,7100e+00	Flexible	3,7100e+00	Free	Free	Free	Free
		GCS	11,800	From end								

5. Nodal supports

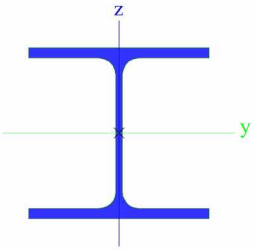
Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Stiffness Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz	Angle [deg]
Sn3	N167	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	2,1580e+02	Free	Free	Free	Rx11.30
Sn4	N0132	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	2,1580e+02	Free	Free	Free	Rx-11.30
Sn9	N0140	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,0400e+01	Free	Free	Free	
Sn10	N0142	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,0400e+01	Free	Free	Free	
Sn13	N0110	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,0400e+01	Free	Free	Free	
Sn14	N0112	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,0400e+01	Free	Free	Free	
Sn16	N0120	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,2500e+01	Free	Free	Free	Rx11.30
Sn17	N181	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,2500e+01	Free	Free	Free	Rx11.30
Sn18	N0118	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,2500e+01	Free	Free	Free	Rx11.30
Sn21	N0122	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,2500e+01	Free	Free	Free	Rx-11.30
Sn22	N0124	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,2500e+01	Free	Free	Free	Rx-11.30
Sn23	N0130	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,2500e+01	Free	Free	Free	
Sn24	N282	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	2,1580e+02	Free	Free	Free	Rx11.30
Sn25	N284	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	2,1580e+02	Free	Free	Free	Rx11.30
Sn26	N285	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	2,1580e+02	Free	Free	Free	Rx-11.30
Sn27	N287	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	2,1580e+02	Free	Free	Free	Rx-11.30
Sn28	N289	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	2,1580e+02	Free	Free	Free	Rx-11.30
Sn29	N296	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,2500e+01	Free	Free	Free	
Sn30	N300	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,2500e+01	Free	Free	Free	
Sn31	N311	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,0400e+01	Free	Free	Free	
Sn32	N314	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,0400e+01	Free	Free	Free	
Sn33	N315	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,0400e+01	Free	Free	Free	
Sn34	N318	GCS	Standard	Free	Free	Flexible	7,0400e+01	Free	Free	Free	

6. Cross-sections

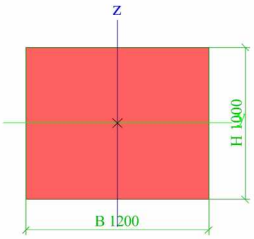
Hoofdligger		
Type	HEB400	
Formcode	1 - I section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 355	
Fabrication	rolled	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	b
A [m^2]	1,9780e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,3871e-02	5,6483e-03
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,9300e+00	1,9264e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	150	200
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	5,7680e-04	1,0820e-04
i_y [mm], i_z [mm]	171	74
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,8840e-03	7,2130e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	3,2320e-03	1,1040e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	1,15e+06	1,15e+06
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	3,92e+05	3,92e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	3,5570e-06	3,8172e-06
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Picture		
		

Dwarsdrager		
Type	HEA160	
Formcode	1 - I section	
Shape type	Thin-walled	
Item material	S 355	
Fabrication	rolled	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	b	c
A [m^2]	3,8800e-03	
A_y [m^2], A_z [m^2]	2,8071e-03	9,8390e-04
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	9,0600e-01	9,0613e-01
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	80	76
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	1,6700e-05	6,1600e-06
i_y [mm], i_z [mm]	66	40
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	2,2000e-04	7,7000e-05
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	2,4500e-04	1,1750e-04
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	8,71e+04	8,71e+04
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	4,18e+04	4,18e+04

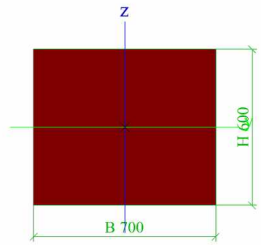
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,2200e-07	3,1410e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Picture		

Poer

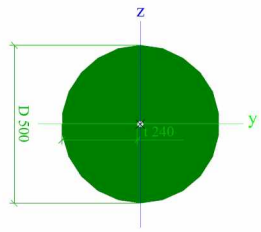
Type	Rectangle	
Detailed	1000; 1200	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C30/37	
Fabrication	concrete	
A [m²]	1,2000e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	1,0000e+00	1,0000e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	4,4000e+00	4,4000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	600	500
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,0000e-01	1,4400e-01
i_y [mm], i_z [mm]	289	346
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	2,0000e-01	2,4000e-01
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,9946e-01	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Picture		

Onderslagbalk

Type	Rectangle	
Detailed	600; 700	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C30/37	
Fabrication	concrete	
A [m²]	4,2000e-01	
A_y [m²], A_z [m²]	3,5000e-01	3,5000e-01
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	2,6000e+00	2,6000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	350	300
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,2600e-02	1,7150e-02
i_y [mm], i_z [mm]	173	202
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,2000e-02	4,9000e-02
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	2,4543e-02	0,0000e+00

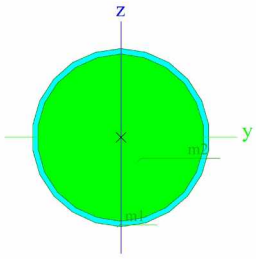
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Picture		

Kolom

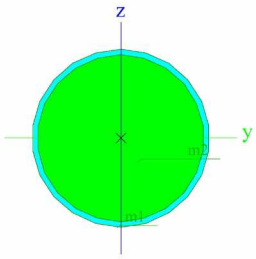
Type	Tube	
Detailed	500; 240	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C30/37	
Fabrication	general	
A [m²]	1,9604e-01	
A_y [m²], A_z [m²]	1,2480e-01	1,2480e-01
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,5707e+00	1,6335e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	250	250
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	3,0680e-03	3,0680e-03
i_y [mm], i_z [mm]	125	125
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	1,2272e-02	1,2272e-02
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	2,0832e-02	2,0832e-02
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	3,3130e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Picture		

Palen ongescheurd

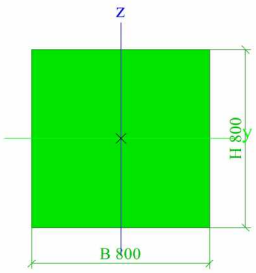
Type	type e	
Detailed	CHS323.9/10.0	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 355	
	C30/37	
Fabrication	concrete	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a
A [m²]	2,1256e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	1,9528e-02	1,9528e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,0175e+00	1,0175e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	162	162
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,8730e-04	1,8730e-04
i_y [mm], i_z [mm]	94	94
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	1,1565e-03	1,1565e-03
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	1,1116e-03	1,1116e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	3,95e+05	3,95e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	3,95e+05	3,95e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	3,7845e-04	9,2972e-16

β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Picture		

Palen gescheurd

Type	type e	
Detailed	CHS323.9/10.0	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 355	
	C30/37 gescheurd	
Fabrication	concrete	
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	a	a
A [m^2]	1,3658e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	1,0707e-02	1,0707e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,0175e+00	1,0175e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	162	162
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	1,4346e-04	1,4346e-04
i_y [mm], i_z [mm]	102	102
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	8,8581e-04	8,8581e-04
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	1,1116e-03	1,1116e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	3,95e+05	3,95e+05
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	3,95e+05	3,95e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	2,7892e-04	1,1243e-15
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Picture		

Landhoofd

Type	Rectangle	
Detailed	800; 800	
Shape type	Thick-walled	
Item material	C30/37	
Fabrication	concrete	
A [m^2]	6,4000e-01	
A_y [m^2], A_z [m^2]	5,3391e-01	5,3391e-01
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	3,2000e+00	3,2000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	400	400
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	3,4133e-02	3,4133e-02
i_y [mm], i_z [mm]	231	231
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	8,5333e-02	8,5333e-02
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m^4], I_w [m^6]	5,7500e-02	3,3063e-05
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Picture		

Explanations of symbols

Formcode	h - Height b - Flange width t - Flange thickness s - Web thickness r - Radius at flange root r1 - Radius at flange toe a - Flange slope W - Internal bolt distance wm - Unit warping at flange toe
A	Area
A_y	Shear Area in principal y-direction
A_z	Shear Area in principal z-direction
A_L	Circumference per unit length
A_D	Drying surface per unit length

Explanations of symbols

$c_{Y.UCS}$	Centroid coordinate in Y-direction of Input axis system
$c_{Z.UCS}$	Centroid coordinate in Z-direction of Input axis system
$I_{Y.LCS}$	Second moment of area about the YLCS axis
$I_{Z.LCS}$	Second moment of area about the ZLCS axis
$I_{YZ.LCS}$	Product moment of area in the LCS system
α	Rotation angle of the principal axis system
I_y	Second moment of area about the

Explanations of symbols	
	principal y-axis
I_z	Second moment of area about the principal z-axis
i_y	Radius of gyration about the principal y-axis
i_z	Radius of gyration about the principal z-axis
$W_{el.y}$	Elastic section modulus about the principal y-axis
$W_{el.z}$	Elastic section modulus about the principal z-axis
$W_{pl.y}$	Plastic section modulus about the principal y-axis
$W_{pl.z}$	Plastic section modulus about the principal z-axis
$M_{pl.y.+}$	Plastic moment about the principal y-axis for a positive My moment

Explanations of symbols	
$M_{pl.y.-}$	Plastic moment about the principal y-axis for a negative My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastic moment about the principal z-axis for a positive Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastic moment about the principal z-axis for a negative Mz moment
d_y	Shear center coordinate in principal y-direction measured from the centroid
d_z	Shear center coordinate in principal z-direction measured from the centroid
I_t	Torsional constant
I_w	Warping constant
β_y	Mono-symmetry constant about the principal y-axis
β_z	Mono-symmetry constant about the principal z-axis

7. Materials

Steel EC3

Name	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		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

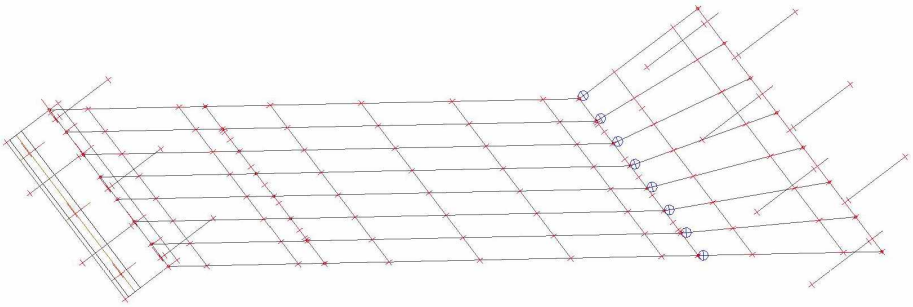
Concrete EC2

Name	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]
C30/37	Concrete	2500,0	3,3000e+04	0.2	0,00	30,00
C30/37 gescheurd	Concrete	2500,0	1,1000e+04	0.2	0,00	30,00

8. Load cases

8.1. Load cases - BG1

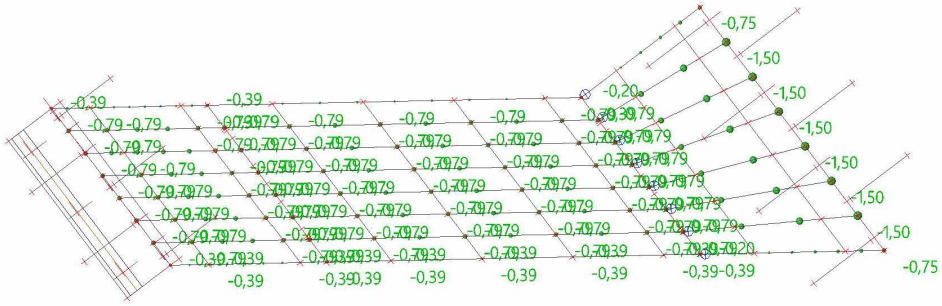
Name	Description	Action type	Load group	Direction
	Spec	Load type		
BG1	Eigen gewicht	Permanent	Eigen Gewicht	-Z
		Self weight		





8.2. Load cases - BG2

Name	Description	Action type	Load group
	Spec	Load type	
BG2	Stalen dek	Permanent	Eigen Gewicht
		Standard	





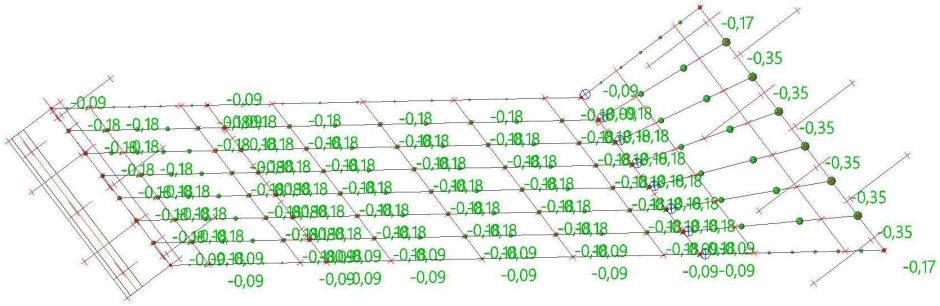
8.2.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF1	C157	Force	Z	-0,39	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF2	C154	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF3	C153	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF4	C150	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF5	C148	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF6	C146	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF7	C145	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF8	C155	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF9	C152	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF10	C151	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF11	C149	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF12	C147	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF13	C144	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF14	C142	Force	Z	-0,39	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF15	C141	Force	Z	-0,39	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF16	C156	Force	Z	-0,39	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF17	C101	Force	Z	-0,20	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Trapez	-0,75	1.000	Length		0,000
LF18	C143	Force	Z	-0,20	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Trapez	-0,75	1.000	Length		0,000
LF19	C95	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF20	C96	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF21	C97	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF22	C98	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF23	C99	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF24	C100	Force	Z	-0,79	0.000	Rela	From start	0,000
	BG2 - Stalen dek	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000

8.3. Load cases - BG3

Name	Description	Action type	Load group
	Spec	Load type	
BG3	Slijtlaag	Permanent	Eigen Gewicht
		Standard	





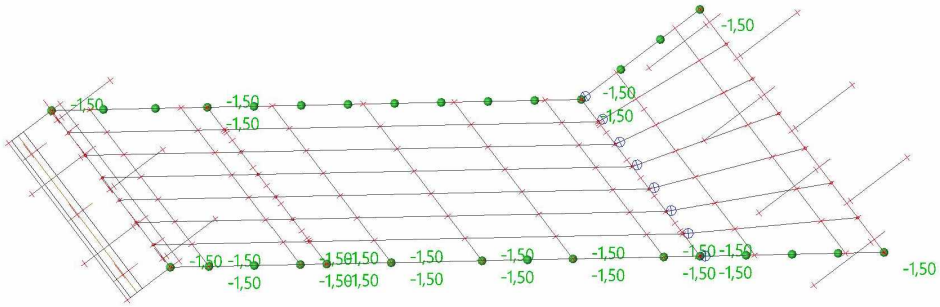
8.3.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF25	C157 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,09	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF26	C154 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF27	C153 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF28	C150 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF29	C148 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF30	C146 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF31	C145 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF32	C144 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF33	C147 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF34	C149 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF35	C151 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF36	C152 BG3 - Slijtlaag	Force LCS	Z Uniform	-0,18	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF37	C155	Force	Z	-0,18	0.000	Rela	From start	0,000

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF38	C156	Force	Z	-0,09	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF39	C141	Force	Z	-0,09	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF40	C142	Force	Z	-0,09	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF41	C101	Force	Z	-0,09	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Trapez	-0,17	1.000	Length		0,000
LF42	C143	Force	Z	-0,09	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Trapez	-0,17	1.000	Length		0,000
LF43	C95	Force	Z	-0,18	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Trapez	-0,35	1.000	Length		0,000
LF44	C96	Force	Z	-0,18	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Trapez	-0,35	1.000	Length		0,000
LF45	C97	Force	Z	-0,18	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Trapez	-0,35	1.000	Length		0,000
LF46	C98	Force	Z	-0,18	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Trapez	-0,35	1.000	Length		0,000
LF47	C99	Force	Z	-0,18	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Trapez	-0,35	1.000	Length		0,000
LF48	C100	Force	Z	-0,18	0.000	Rela	From start	0,000
	BG3 - Slijtlaag	LCS	Trapez	-0,35	1.000	Length		0,000

8.4. Load cases - BG4

Name	Description	Action type	Load group
	Spec	Load type	
BG4	Leuning	Permanent	Eigen Gewicht
		Standard	



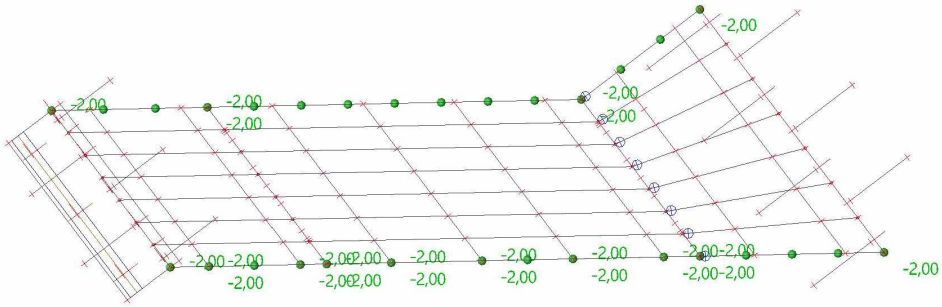


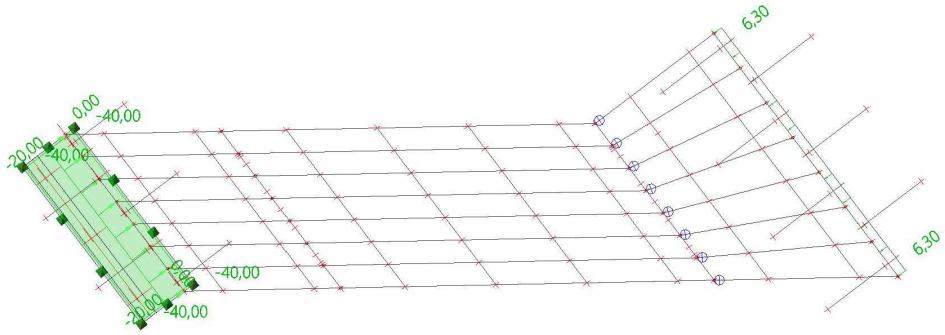
8.4.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF49	C142	Force	Z	-1,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG4 - Leuning	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF50	C143	Force	Z	-1,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG4 - Leuning	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF51	C141	Force	Z	-1,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG4 - Leuning	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF52	C156	Force	Z	-1,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG4 - Leuning	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF53	C157	Force	Z	-1,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG4 - Leuning	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000
LF54	C101	Force	Z	-1,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG4 - Leuning	LCS	Trapez	-1,50	1.000	Length		0,000

8.5. Load cases - BG5

Name	Description	Action type	Load group
	Spec	Load type	
BG5	Randelementen	Permanent	Eigen Gewicht
		Standard	


-2,00
-2,00
-2,00



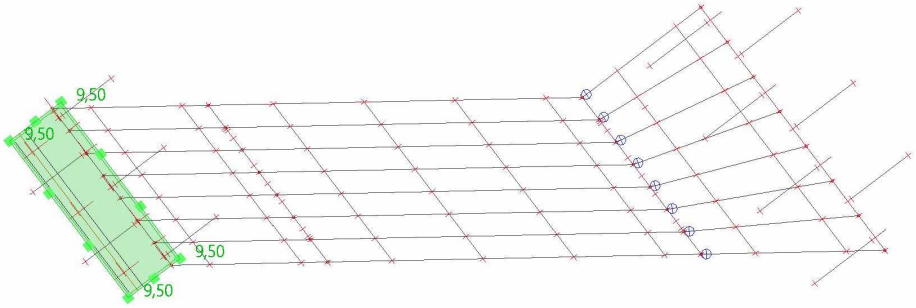


8.6.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF61	B0064	Force	Y	6,30	0.000	Rela	From start	0,000
	BG6 - Grondbelasting	LCS	Uniform		1.000	Length		-0,170

8.7. Load cases - BG7

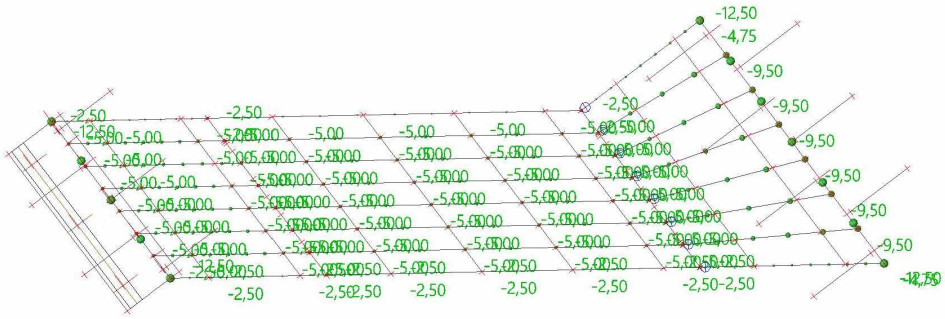
Name	Description	Action type	Load group
	Spec	Load type	
BG7	Waterbelasting	Permanent	Eigen Gewicht
		Standard	





8.8. Load cases - BG10.1

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG10.1	G.V.B. Alles	Variable	GVB voetpad	Short	None
	Standard	Static			





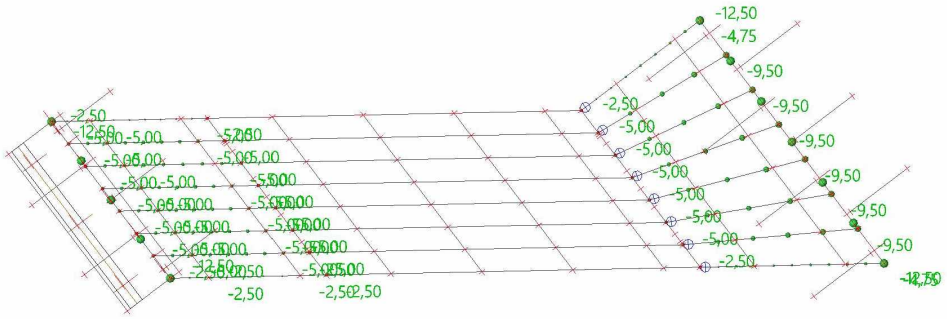
8.8.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF62	C157	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF63	C154	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF64	C153	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF65	C150	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF66	C148	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF67	C145	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF68	C146	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF69	C144	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF70	C147	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF71	C149	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF72	C151	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF73	C152	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF74	C155	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF75	C156	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF76	C141	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF77	C142	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF78	C101	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Trapez	-4,75	1.000	Length		0,000
LF79	C143	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Trapez	-4,75	1.000	Length		0,000
LF80	C95	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF81	C96	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF82	C97	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF83	C98	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF84	C99	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF85	C100	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF246	B0064	Force	Z	-12,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.1 - G.V.B. Alles	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000

8.9. Load cases - BG10.2

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG10.2	G.V.B. Alleen zijkanten	Variable	GVB voetpad	Short	None
	Standard	Static			





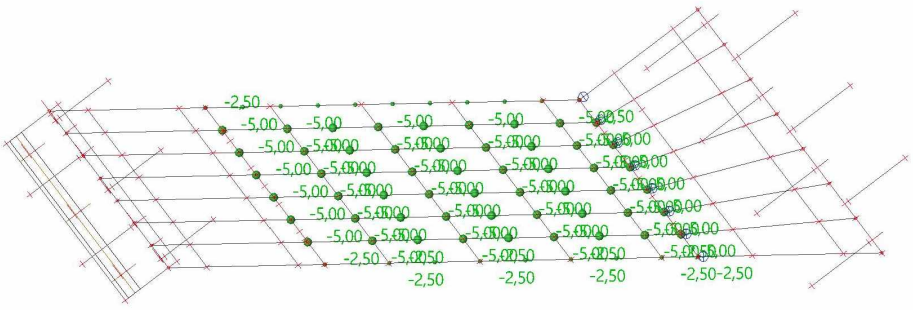
8.9.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF86	C95	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF87	C96	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF88	C97	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF89	C98	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF90	C99	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF91	C100	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Trapez	-9,50	1.000	Length		0,000
LF92	C101	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Trapez	-4,75	1.000	Length		0,000
LF93	C143	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Trapez	-4,75	1.000	Length		0,000
LF94	C144	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF95	C147	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF96	C149	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF97	C151	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF98	C152	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF99	C155	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF100	C141	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF101	C156	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF247	B0064	Force	Z	-12,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.2 - G.V.B. Alleen zijkanten	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000

8.10. Load cases - BG10.3

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG10.3	G.V.B. Alleen midden	Variable	GVB voetpad	Short	None
	Standard	Static			



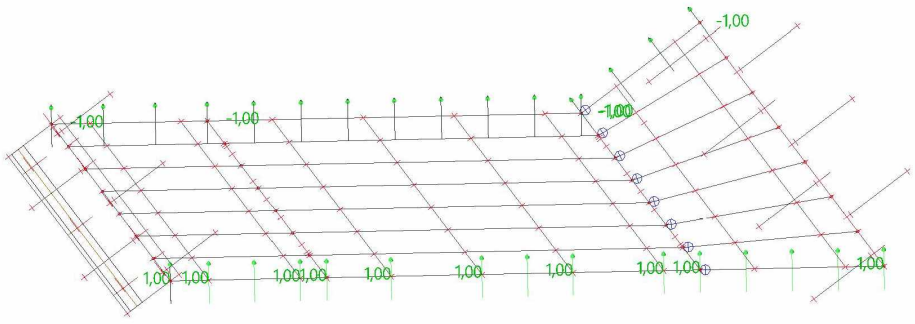


8.10.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF102	C142	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.3 - G.V.B. Alleen midden	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF103	C157	Force	Z	-2,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.3 - G.V.B. Alleen midden	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF104	C154	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.3 - G.V.B. Alleen midden	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF105	C153	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.3 - G.V.B. Alleen midden	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF106	C150	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.3 - G.V.B. Alleen midden	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF107	C148	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.3 - G.V.B. Alleen midden	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF108	C146	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.3 - G.V.B. Alleen midden	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF109	C145	Force	Z	-5,00	0.000	Rela	From start	0,000
	BG10.3 - G.V.B. Alleen midden	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000

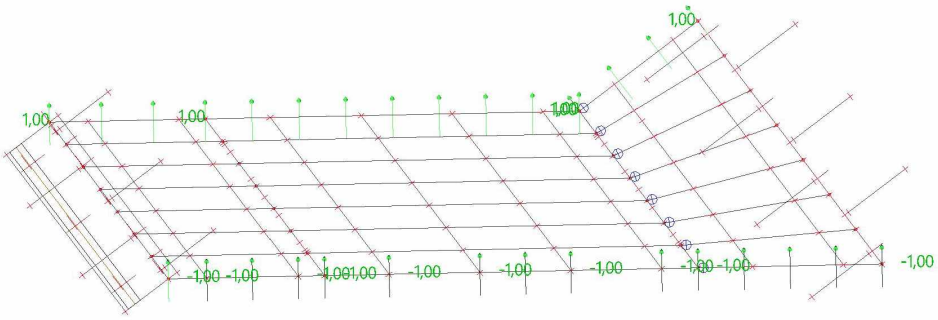
8.11. Load cases - BG10.4

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG10.4	Leuningbelasting voetganger 1	Variable	Windbelasting	Short	None
	Standard	Static			



8.12. Load cases - BG10.5

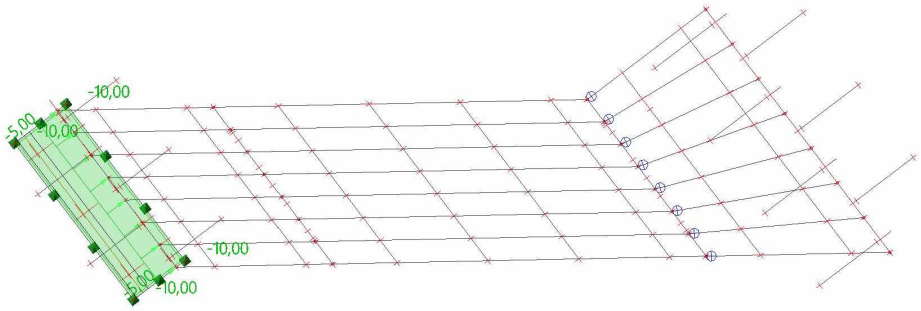
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG10.5	Leuningbelasting voetganger 2	Variable	Windbelasting	Short	None
	Standard	Static			





8.13. Load cases - BG10.6

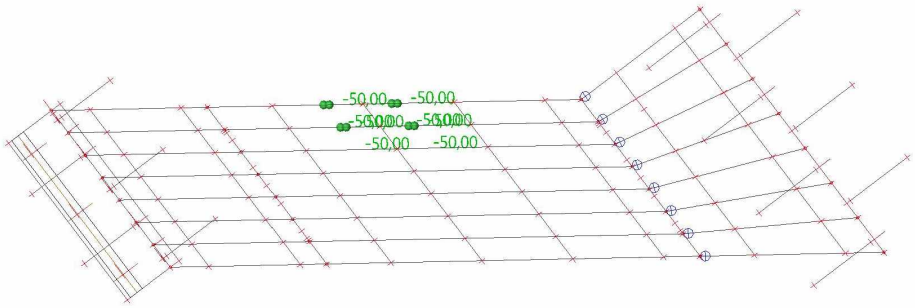
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG10.6	Bovenbelasting voetgangers	Variable	Bovenbelasting	Short	None
	Standard	Static			





8.14. Load cases - BG11.1

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.1	Dienstvoertuig pos 1	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



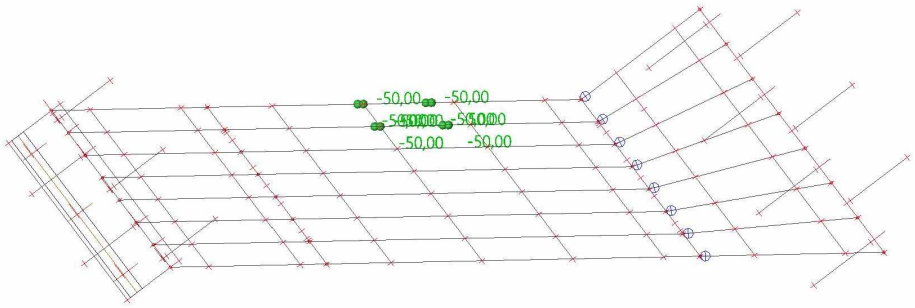


8.14.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF194	C157	Force	Z	-50,00	8,095	Abso	From start	0,000
	BG11.1 - Dienstvoertuig pos 1	LCS	Uniform		8,345	Length		0,000
LF195	C154	Force	Z	-50,00	8,095	Abso	From start	0,000
	BG11.1 - Dienstvoertuig pos 1	LCS	Uniform		8,345	Length		0,000
LF196	C157	Force	Z	-50,00	11,095	Abso	From end	0,000
	BG11.1 - Dienstvoertuig pos 1	LCS	Uniform		11,345	Length		0,000
LF197	C154	Force	Z	-50,00	11,095	Abso	From end	0,000
	BG11.1 - Dienstvoertuig pos 1	LCS	Uniform		11,345	Length		0,000

8.15. Load cases - BG11.2

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.2	Dienstvoertuig pos 2	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



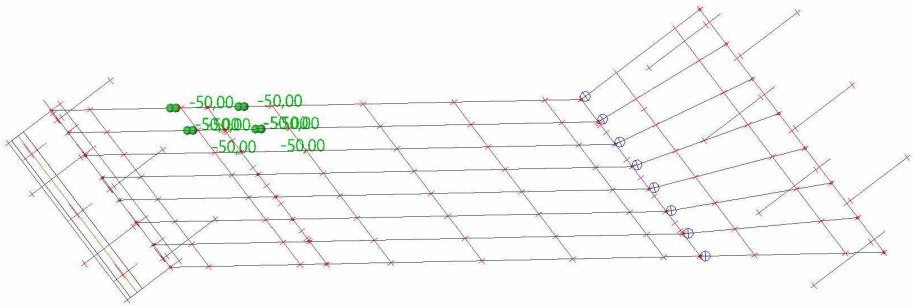


8.15.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF198	C157	Force	Z	-50,00	6,595	Abso	From start	0,000
	BG11.2 - Dienstvoertuig pos 2	LCS	Uniform		6,845	Length		0,000
LF199	C154	Force	Z	-50,00	6,595	Abso	From end	0,000
	BG11.2 - Dienstvoertuig pos 2	LCS	Uniform		6,845	Length		0,000
LF200	C157	Force	Z	-50,00	9,595	Abso	From start	0,000
	BG11.2 - Dienstvoertuig pos 2	LCS	Uniform		9,845	Length		0,000
LF201	C154	Force	Z	-50,00	9,595	Abso	From end	0,000
	BG11.2 - Dienstvoertuig pos 2	LCS	Uniform		9,845	Length		0,000

8.16. Load cases - BG11.3

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.3	Dienstvoertuig pos 3	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



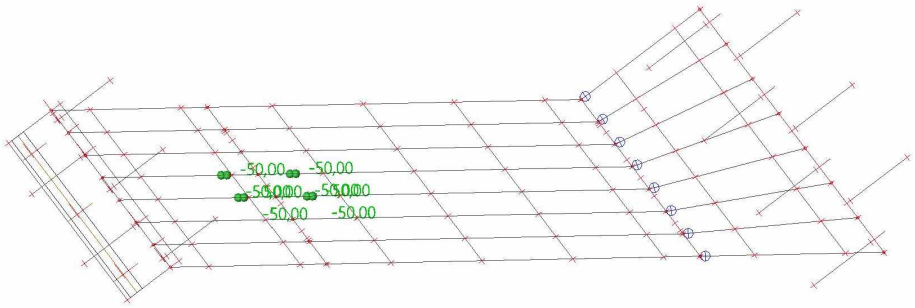


8.16.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF204	C157	Force	Z	-50,00	1,375	Abso	From start	0,000
	BG11.3 - Dienstvoertuig pos 3	LCS	Uniform		1,625	Length		0,000
LF205	C154	Force	Z	-50,00	1,375	Abso	From start	0,000
	BG11.3 - Dienstvoertuig pos 3	LCS	Uniform		1,625	Length		0,000
LF210	C156	Force	Z	-50,00	1,375	Abso	From end	0,000
	BG11.3 - Dienstvoertuig pos 3	LCS	Uniform		1,625	Length		0,000
LF211	C155	Force	Z	-50,00	1,375	Abso	From end	0,000
	BG11.3 - Dienstvoertuig pos 3	LCS	Uniform		1,625	Length		0,000

8.17. Load cases - BG11.4

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.4	Dienstvoertuig pos 4	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



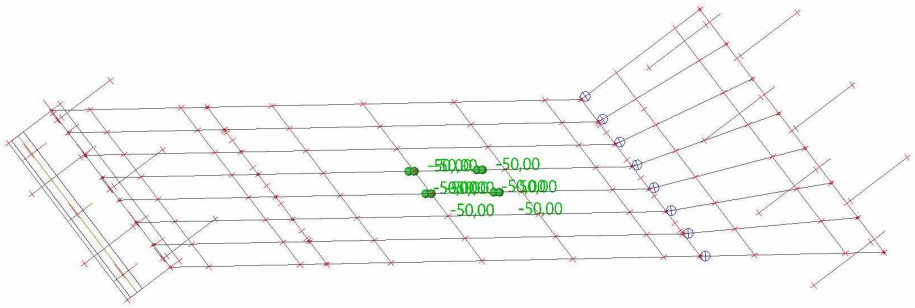


8.17.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF208	C150	Force	Z	-50,00	1,375	Abso	From start	0,000
	BG11.4 - Dienstvoertuig pos 4	LCS	Uniform		1,625	Length		0,000
LF209	C148	Force	Z	-50,00	1,375	Abso	From start	0,000
	BG11.4 - Dienstvoertuig pos 4	LCS	Uniform		1,625	Length		0,000
LF213	C149	Force	Z	-50,00	1,375	Abso	From end	0,000
	BG11.4 - Dienstvoertuig pos 4	LCS	Uniform		1,625	Length		0,000
LF212	C151	Force	Z	-50,00	1,375	Abso	From end	0,000
	BG11.4 - Dienstvoertuig pos 4	LCS	Uniform		1,625	Length		0,000

8.18. Load cases - BG11.5

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.5	Dienstvoertuig pos 5	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



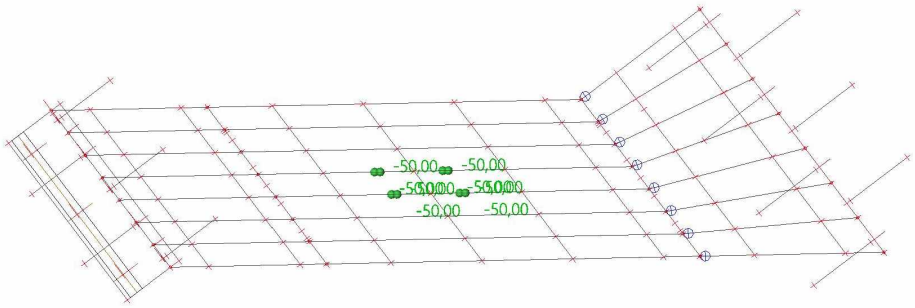


8.18.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF214	C150	Force	Z	-50,00	6,595	Abso	From start	0,000
	BG11.5 - Dienstvoertuig pos 5	LCS	Uniform		6,845	Length		0,000
LF215	C148	Force	Z	-50,00	6,595	Abso	From start	0,000
	BG11.5 - Dienstvoertuig pos 5	LCS	Uniform		6,845	Length		0,000
LF216	C150	Force	Z	-50,00	6,595	Abso	From end	0,000
	BG11.5 - Dienstvoertuig pos 5	LCS	Uniform		6,845	Length		0,000
LF217	C148	Force	Z	-50,00	6,595	Abso	From end	0,000
	BG11.5 - Dienstvoertuig pos 5	LCS	Uniform		6,845	Length		0,000

8.19. Load cases - BG11.6

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.6	Dienstvoertuig pos 6	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



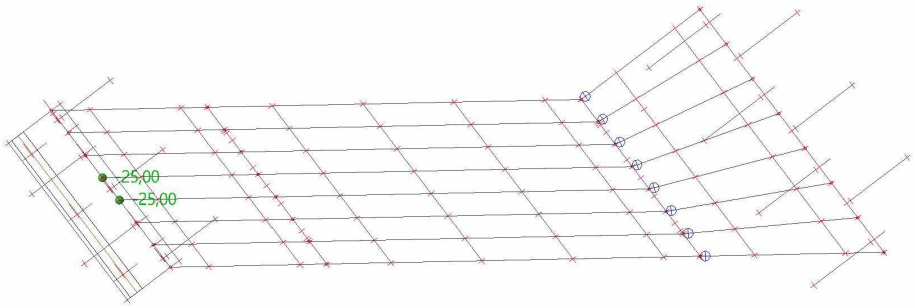


8.19.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF218	C150	Force	Z	-50,00	8,095	Abso	From end	0,000
	BG11.6 - Dienstvoertuig pos 6	LCS	Uniform		8,345	Length		0,000
LF219	C148	Force	Z	-50,00	8,095	Abso	From end	0,000
	BG11.6 - Dienstvoertuig pos 6	LCS	Uniform		8,345	Length		0,000
LF220	C148	Force	Z	-50,00	11,095	Abso	From end	0,000
	BG11.6 - Dienstvoertuig pos 6	LCS	Uniform		11,345	Length		0,000
LF221	C150	Force	Z	-50,00	11,095	Abso	From end	0,000
	BG11.6 - Dienstvoertuig pos 6	LCS	Uniform		11,345	Length		0,000

8.20. Load cases - BG11.7

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.7	Dienstvoertuig pos 7	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



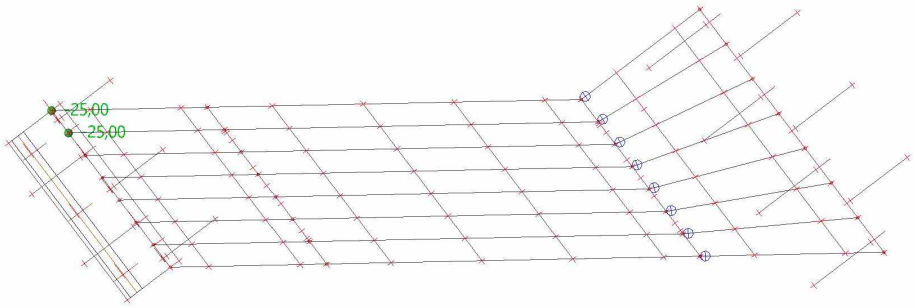


8.20.1. Point force in node

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F5	N0007	BG11.7 - Dienstvoertuig pos 7	GCS	Z	Force	-25,00
F6	N0009	BG11.7 - Dienstvoertuig pos 7	GCS	Z	Force	-25,00

8.21. Load cases - BG11.8

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.8	Dienstvoertuig pos 8	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



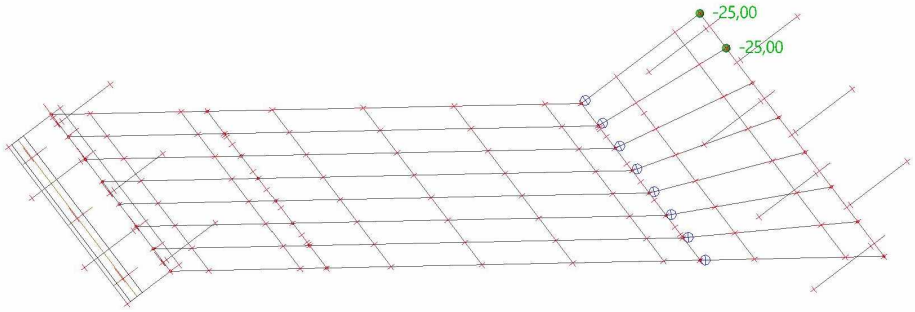


8.21.1. Point force in node

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F3	N0001	BG11.8 - Dienstvoertuig pos 8	GCS	Z	Force	-25,00
F4	N0003	BG11.8 - Dienstvoertuig pos 8	GCS	Z	Force	-25,00

8.22. Load cases - BG11.9

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.9	Dienstvoertuig pos 9	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



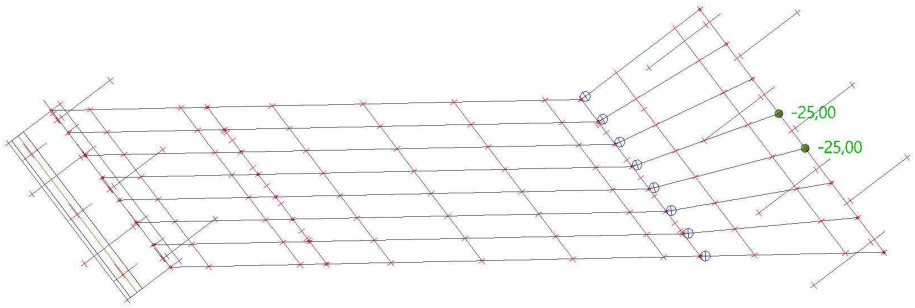


8.22.1. Point force in node

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F7	N155	BG11.9 - Dienstvoertuig pos 9	GCS	Z	Force	-25,00
F8	N154	BG11.9 - Dienstvoertuig pos 9	GCS	Z	Force	-25,00

8.23. Load cases - BG11.10

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG11.10	Dienstvoertuig pos 10	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



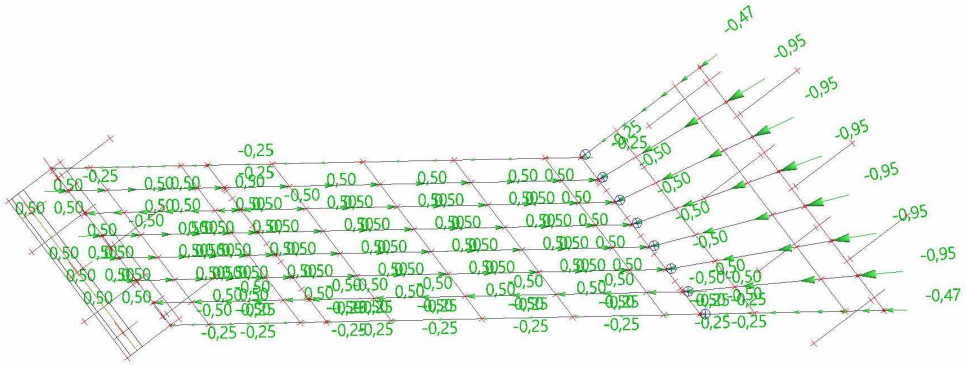


8.23.1. Point force in node

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F9	N152	BG11.10 - Dienstvoertuig pos 10	GCS	Z	Force	-25,00
F10	N151	BG11.10 - Dienstvoertuig pos 10	GCS	Z	Force	-25,00

8.24. Load cases - BG12.1

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG12.1	Horizontaal krachten 1	Variable	Horizontale belasting	Short	None
	Standard	Static			





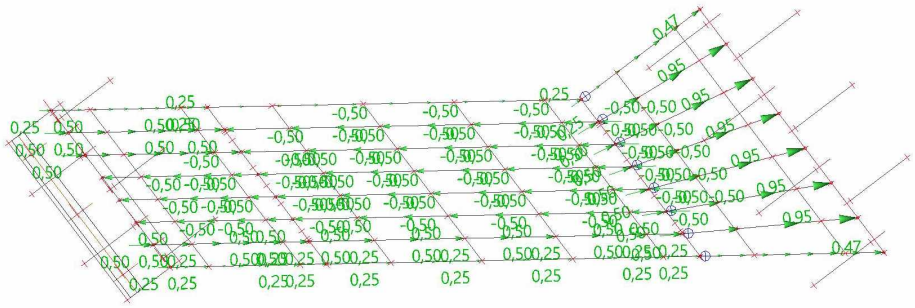
8.24.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF110	C101	Force	X	-0,25	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Trapez	-0,47	1.000	Length		0,000
LF111	C100	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Trapez	-0,95	1.000	Length		0,000
LF112	C99	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Trapez	-0,95	1.000	Length		0,000
LF113	C98	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Trapez	-0,95	1.000	Length		0,000
LF114	C97	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Trapez	-0,95	1.000	Length		0,000
LF115	C96	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Trapez	-0,95	1.000	Length		0,000
LF116	C95	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Trapez	-0,95	1.000	Length		0,000
LF117	C145	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF118	C146	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF119	C148	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF120	C150	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF121	C153	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF122	C154	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF123	C157	Force	X	-0,25	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF124	C155	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF125	C152	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF126	C151	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF127	C149	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF128	C147	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF129	C144	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF130	C142	Force	X	-0,25	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF131	C141	Force	X	-0,25	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF132	C156	Force	X	-0,25	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF133	C143	Force	X	-0,25	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.1 - Horizontaal krachten 1	LCS	Trapez	-0,47	1.000	Length		0,000

8.25. Load cases - BG12.2

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG12.2	Horizontaal krachten 2	Variable	Horizontale belasting	Short	None
	Standard	Static			





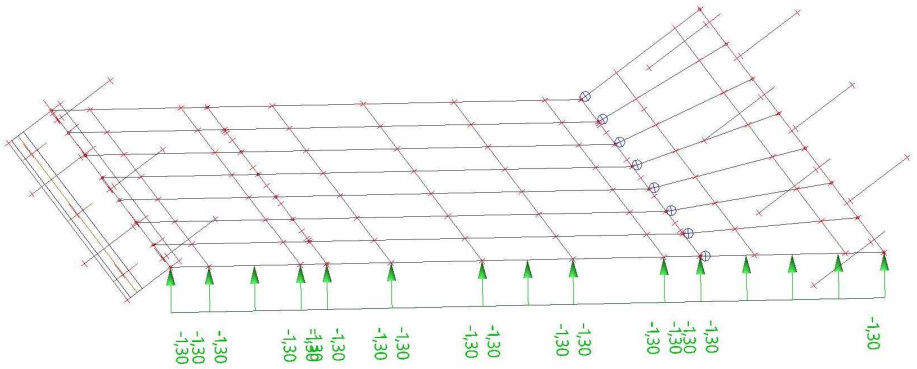
8.25.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF134	C141 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	0,25	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF135	C142 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	0,25	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF136	C156 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	0,25	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF137	C157 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	0,25	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF138	C143 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Trapez	0,25 0,47	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF139	C101 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Trapez	0,25 0,47	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF140	C144 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	0,50	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF141	C147 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	-0,50	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF142	C149 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	-0,50	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF143	C151 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	-0,50	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF144	C152 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	0,50	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF145	C155 BG12.2 - Horizontaal krachten 2	Force LCS	X Uniform	0,50	0.000 1.000	Rela Length	From start	0,000 0,000
LF146	C145	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF147	C146	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF148	C148	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF149	C150	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF150	C153	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF151	C154	Force	X	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF152	C95	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Trapez	0,95	1.000	Length		0,000
LF153	C96	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Trapez	0,95	1.000	Length		0,000
LF154	C97	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Trapez	0,95	1.000	Length		0,000
LF155	C98	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Trapez	0,95	1.000	Length		0,000
LF156	C99	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Trapez	0,95	1.000	Length		0,000
LF157	C100	Force	X	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG12.2 - Horizontaal krachten 2	LCS	Trapez	0,95	1.000	Length		0,000

8.26. Load cases - BG13.1

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG13.1	Windbelasting x-richting	Variable	Windbelasting	Short	None
	Standard	Static			



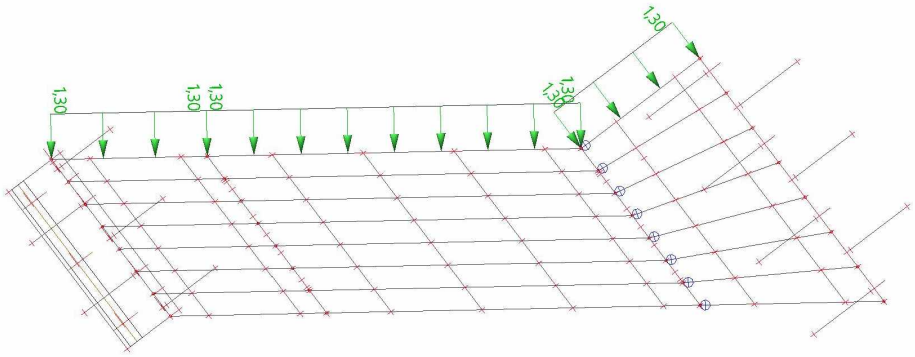


8.26.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF158	C142	Force	Y	-1,30	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.1 - Windbelasting x-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF159	C141	Force	Y	-1,30	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.1 - Windbelasting x-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF160	C143	Force	Y	-1,30	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.1 - Windbelasting x-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000

8.27. Load cases - BG13.2

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG13.2	Windbelasting x-richting	Variable	Windbelasting	Short	None
	Standard	Static			



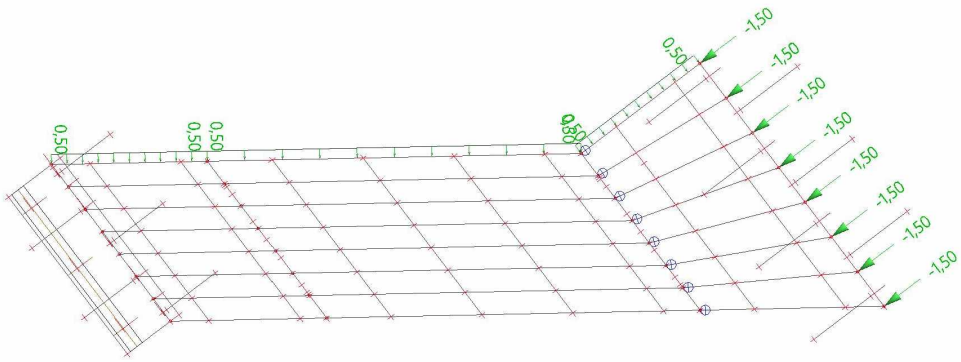


8.27.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF161	C156	Force	Y	1,30	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.2 - Windbelasting x-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF162	C157	Force	Y	1,30	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.2 - Windbelasting x-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF163	C101	Force	Y	1,30	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.2 - Windbelasting x-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000

8.28. Load cases - BG13.3

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG13.3	Windbelasting y-richting	Variable	Windbelasting	Short	None
	Standard	Static			



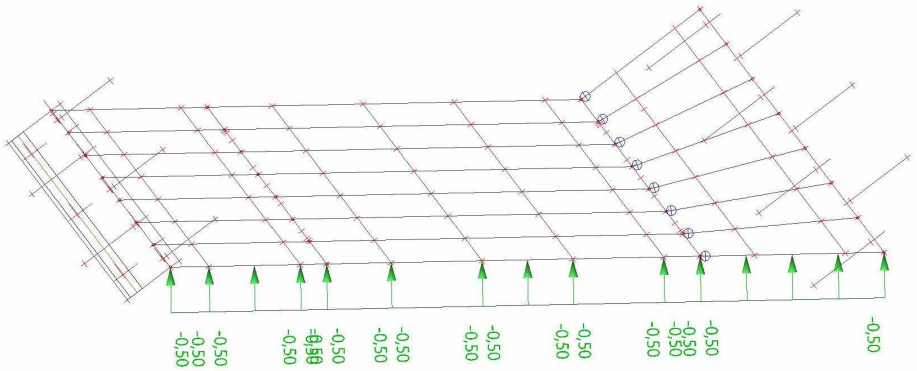


8.28.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF164	C157	Force	Y	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.3 - Windbelasting y-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF165	C156	Force	Y	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.3 - Windbelasting y-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF166	C101	Force	Y	0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.3 - Windbelasting y-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000

8.29. Load cases - BG13.4

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG13.4	Windbelasting y-richting	Variable	Windbelasting	Short	None
	Standard	Static			



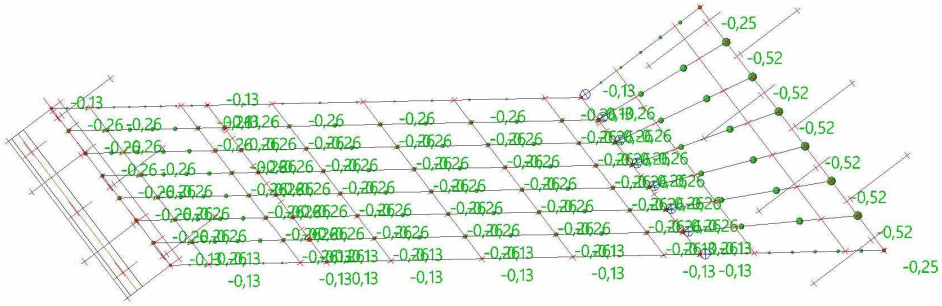


8.29.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF167	C142	Force	Y	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.4 - Windbelasting y-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF168	C143	Force	Y	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.4 - Windbelasting y-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF169	C141	Force	Y	-0,50	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.4 - Windbelasting y-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000

8.30. Load cases - BG13.5

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG13.5	Windbelasting z-richting	Variable	Windbelasting	Short	None
	Standard	Static			





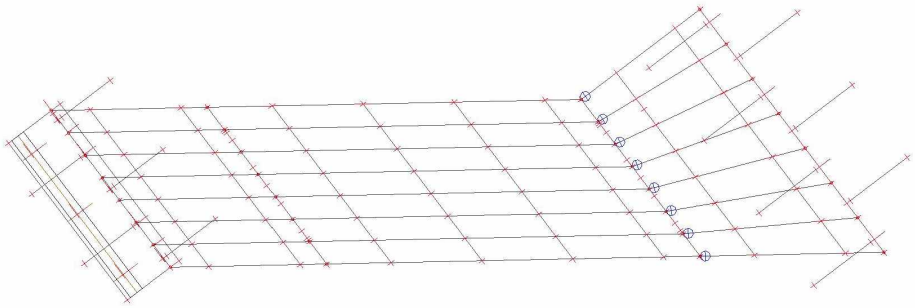
8.30.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
LF171	C144	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF172	C145	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF173	C146	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF174	C147	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF175	C148	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF176	C150	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF177	C153	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF178	C154	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF179	C151	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF180	C149	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF181	C152	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF182	C155	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF170	C157	Force	Z	-0,13	0.000	Rela	From start	0,000

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Ecc ez [m]
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF183	C156	Force	Z	-0,13	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF184	C141	Force	Z	-0,13	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF185	C142	Force	Z	-0,13	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Uniform		1.000	Length		0,000
LF186	C143	Force	Z	-0,13	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Trapez	-0,25	1.000	Length		0,000
LF187	C101	Force	Z	-0,13	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Trapez	-0,25	1.000	Length		0,000
LF188	C95	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Trapez	-0,52	1.000	Length		0,000
LF189	C96	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Trapez	-0,52	1.000	Length		0,000
LF190	C98	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Trapez	-0,52	1.000	Length		0,000
LF191	C97	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Trapez	-0,52	1.000	Length		0,000
LF192	C99	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Trapez	-0,52	1.000	Length		0,000
LF193	C100	Force	Z	-0,26	0.000	Rela	From start	0,000
	BG13.5 - Windbelasting z-richting	LCS	Trapez	-0,52	1.000	Length		0,000

8.31. Load cases - BG13.6

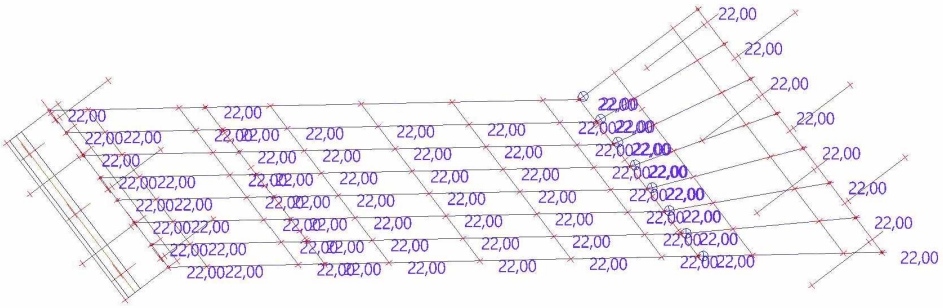
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG13.6	Windbelasting z-richting	Variable	Windbelasting	Short	None
	Standard	Static			





8.32. Load cases - BG14.1

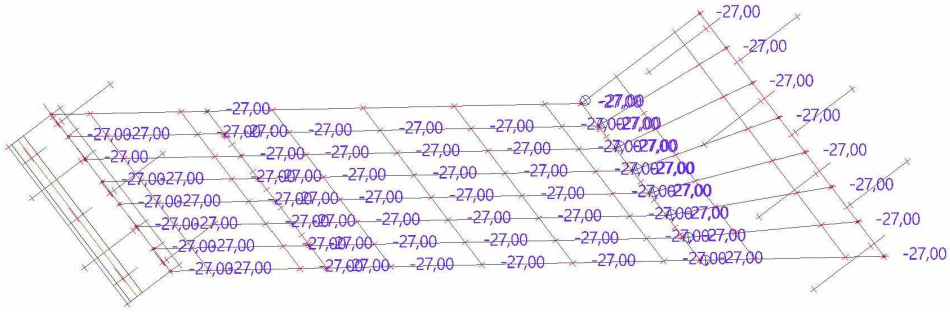
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG14.1	Temperatuur Opwarming	Variable	Temperatuur	Short	None
	Standard	Static			





8.33. Load cases - BG14.2

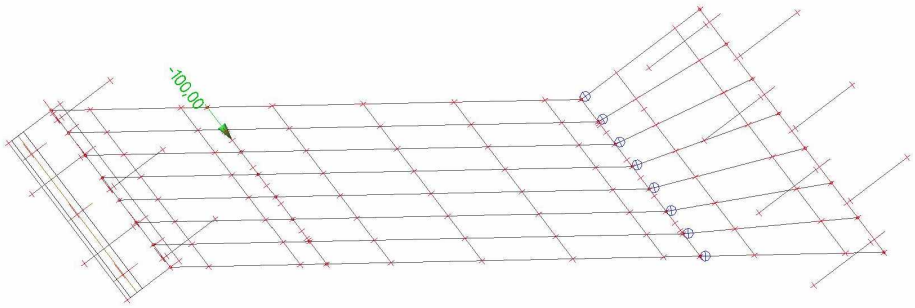
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG14.2	Temperatuur afkoeling	Variable	Temperatuur	Short	None
	Standard	Static			





8.34. Load cases - BG15.1

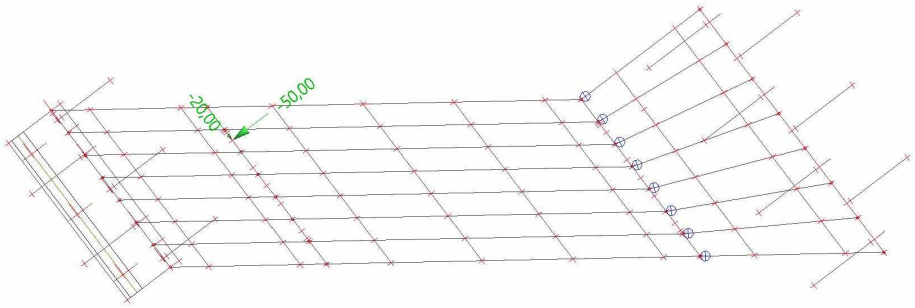
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG15.1	Aanvaring 1	Variable	Aanvaring	Short	None
	Standard	Static			





8.35. Load cases - BG15.2

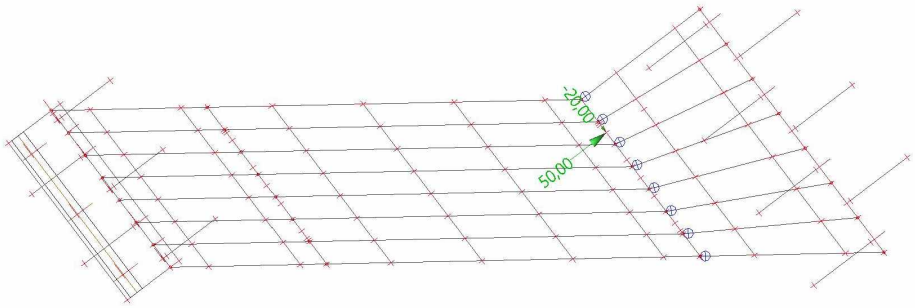
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG15.2	Aanvaring 2	Variable	Aanvaring	Short	None
	Standard	Static			





8.36. Load cases - BG15.3

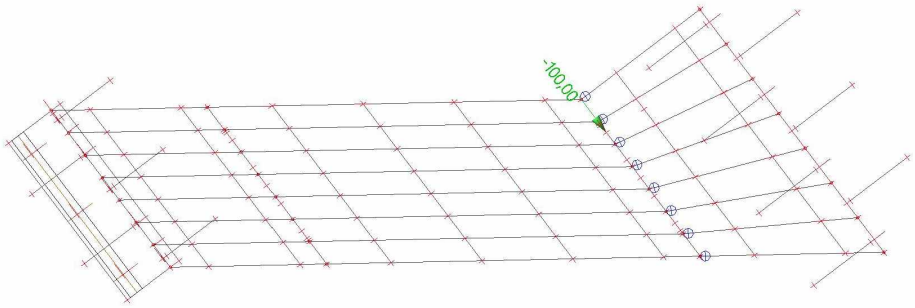
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG15.3	Aanvaring 3	Variable	Aanvaring	Short	None
	Standard	Static			





8.37. Load cases - BG15.4

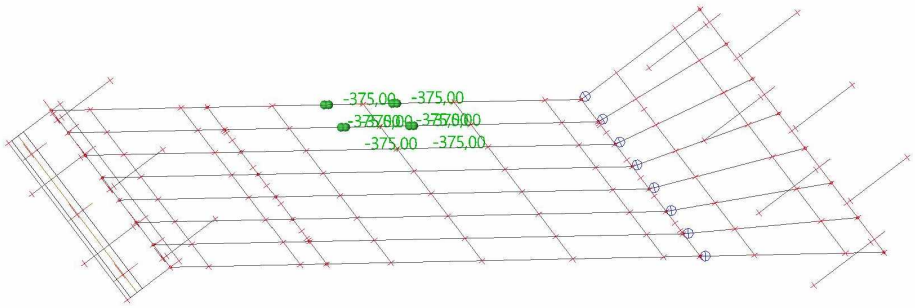
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG15.4	Aanvaring 4	Variable	Aanvaring	Short	None
	Standard	Static			





8.38. Load cases - BG16.1

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.1	Onbedoeld voertuig pos 1	Variable	Onbedoeld voertuig	Short	None
	Standard	Static			



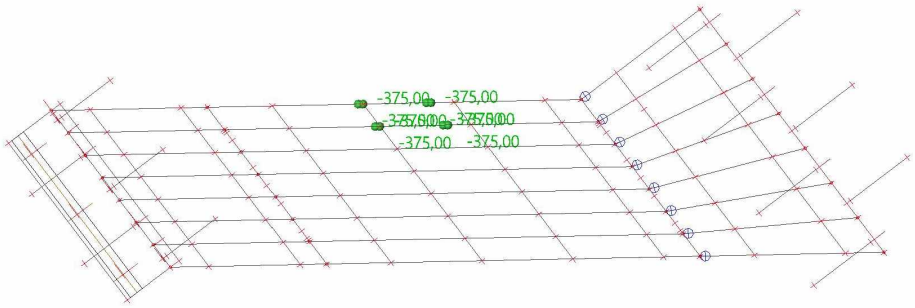


8.38.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF222	C157	Force	Z	-375,00	8,120	Abso	From start	0,000
	BG16.1 - Onbedoeld voertuig pos 1	LCS	Uniform		8,320	Length		0,000
LF223	C154	Force	Z	-375,00	8,120	Abso	From start	0,000
	BG16.1 - Onbedoeld voertuig pos 1	LCS	Uniform		8,320	Length		0,000
LF224	C157	Force	Z	-375,00	11,120	Abso	From end	0,000
	BG16.1 - Onbedoeld voertuig pos 1	LCS	Uniform		11,320	Length		0,000
LF225	C154	Force	Z	-375,00	11,120	Abso	From end	0,000
	BG16.1 - Onbedoeld voertuig pos 1	LCS	Uniform		11,320	Length		0,000

8.39. Load cases - BG16.2

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.2	Onbedoeld voertuig pos 2	Variable	Onbedoeld voertuig	Short	None
	Standard	Static			



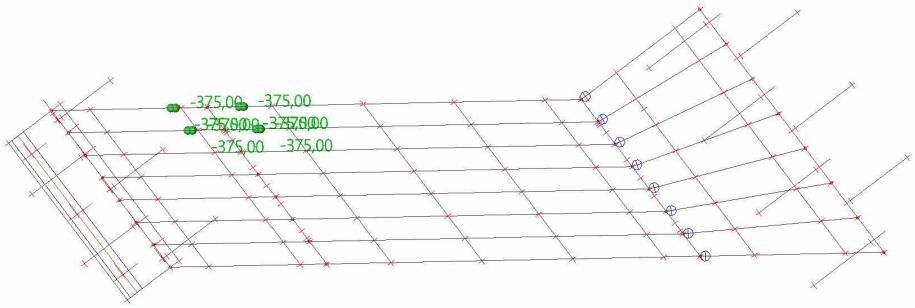


8.39.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF226	C157	Force	Z	-375,00	6,620	Abso	From start	0,000
	BG16.2 - Onbedoeld voertuig pos 2	LCS	Uniform		6,832	Length		0,000
LF227	C154	Force	Z	-375,00	6,620	Abso	From end	0,000
	BG16.2 - Onbedoeld voertuig pos 2	LCS	Uniform		6,832	Length		0,000
LF228	C157	Force	Z	-375,00	9,620	Abso	From start	0,000
	BG16.2 - Onbedoeld voertuig pos 2	LCS	Uniform		9,820	Length		0,000
LF229	C154	Force	Z	-375,00	9,620	Abso	From end	0,000
	BG16.2 - Onbedoeld voertuig pos 2	LCS	Uniform		9,820	Length		0,000

8.40. Load cases - BG16.3

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.3	Onbedoeld voertuig pos 3	Variable	Onbedoeld voertuig	Short	None
	Standard	Static			



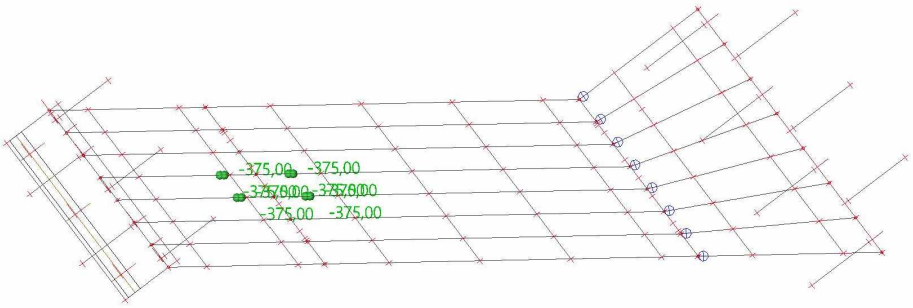


8.40.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF230	C157	Force	Z	-375,00	1,400	Abso	From start	0,000
	BG16.3 - Onbedoeld voertuig pos 3	LCS	Uniform		1,600	Length		0,000
LF231	C154	Force	Z	-375,00	1,400	Abso	From start	0,000
	BG16.3 - Onbedoeld voertuig pos 3	LCS	Uniform		1,600	Length		0,000
LF232	C156	Force	Z	-375,00	1,400	Abso	From end	0,000
	BG16.3 - Onbedoeld voertuig pos 3	LCS	Uniform		1,600	Length		0,000
LF233	C155	Force	Z	-375,00	1,400	Abso	From end	0,000
	BG16.3 - Onbedoeld voertuig pos 3	LCS	Uniform		1,600	Length		0,000

8.41. Load cases - BG16.4

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.4	Onbedoeld voertuig pos 4	Variable	Onbedoeld voertuig	Short	None
	Standard	Static			





8.41.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF234	C150	Force	Z	-375,00	1,400	Abso	From start	0,000
	BG16.4 - Onbedoeld voertuig pos 4	LCS	Uniform		1,600	Length		0,000
LF235	C148	Force	Z	-375,00	1,400	Abso	From start	0,000
	BG16.4 - Onbedoeld voertuig pos 4	LCS	Uniform		1,600	Length		0,000
LF236	C149	Force	Z	-375,00	1,400	Abso	From end	0,000
	BG16.4 - Onbedoeld voertuig pos 4	LCS	Uniform		1,600	Length		0,000
LF237	C151	Force	Z	-375,00	1,400	Abso	From end	0,000
	BG16.4 - Onbedoeld voertuig pos 4	LCS	Uniform		1,600	Length		0,000

8.42. Load cases - BG16.5

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.5	Onbedoeld voertuig pos 5	Variable	Onbedoeld voertuig	Short	None
	Standard	Static			



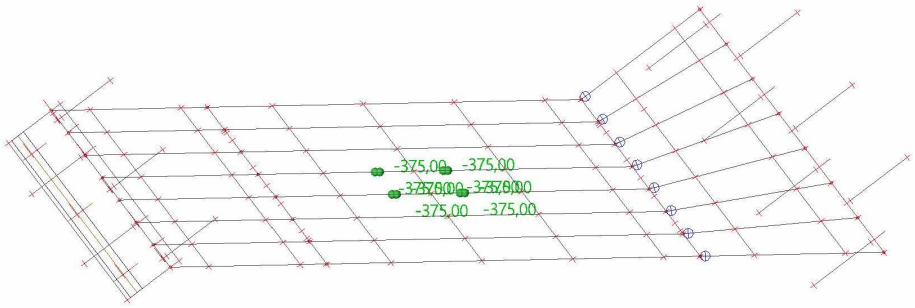


8.42.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF238	C150	Force	Z	-375,00	6,620	Abso	From start	0,000
	BG16.5 - Onbedoeld voertuig pos 5	LCS	Uniform		6,832	Length		0,000
LF239	C148	Force	Z	-375,00	6,620	Abso	From start	0,000
	BG16.5 - Onbedoeld voertuig pos 5	LCS	Uniform		6,832	Length		0,000
LF240	C150	Force	Z	-375,00	6,620	Abso	From end	0,000
	BG16.5 - Onbedoeld voertuig pos 5	LCS	Uniform		6,832	Length		0,000
LF241	C148	Force	Z	-375,00	6,620	Abso	From end	0,000
	BG16.5 - Onbedoeld voertuig pos 5	LCS	Uniform		6,832	Length		0,000

8.43. Load cases - BG16.6

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.6	Onbedoeld voertuig pos 6	Variable	Onbedoeld voertuig	Short	None
	Standard	Static			



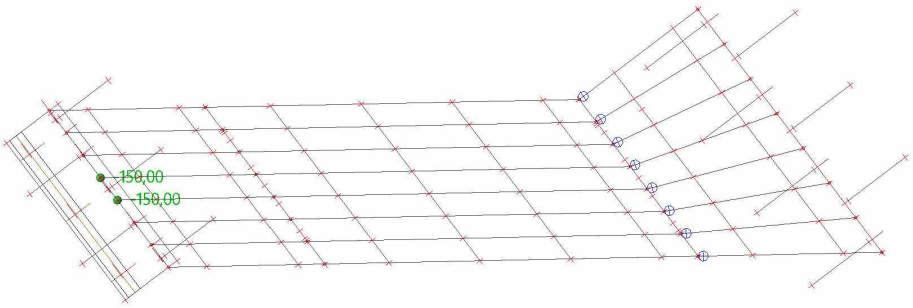


8.43.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P_1 [kN/m]	Pos x_1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P_2 [kN/m]	Pos x_2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
LF242	C150	Force	Z	-375,00	8,120	Abso	From end	0,000
	BG16.6 - Onbedoeld voertuig pos 6	LCS	Uniform		8,320	Length		0,000
LF243	C148	Force	Z	-375,00	8,120	Abso	From end	0,000
	BG16.6 - Onbedoeld voertuig pos 6	LCS	Uniform		8,320	Length		0,000
LF244	C148	Force	Z	-375,00	11,120	Abso	From end	0,000
	BG16.6 - Onbedoeld voertuig pos 6	LCS	Uniform		11,320	Length		0,000
LF245	C150	Force	Z	-375,00	11,120	Abso	From end	0,000
	BG16.6 - Onbedoeld voertuig pos 6	LCS	Uniform		11,320	Length		0,000

8.44. Load cases - BG16.7

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.7	Onbedoeld voertuig pos 7	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



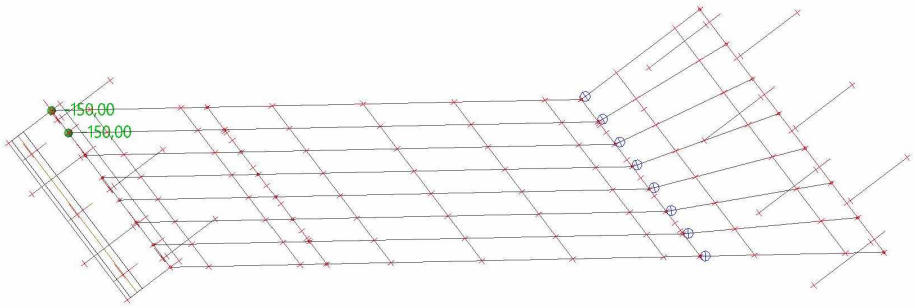


8.44.1. Point force in node

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F11	N0007	BG16.7 - Onbedoeld voertuig pos 7	GCS	Z	Force	-150,00
F12	N0009	BG16.7 - Onbedoeld voertuig pos 7	GCS	Z	Force	-150,00

8.45. Load cases - BG16.8

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.8	Onbedoeld voertuig pos 8	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



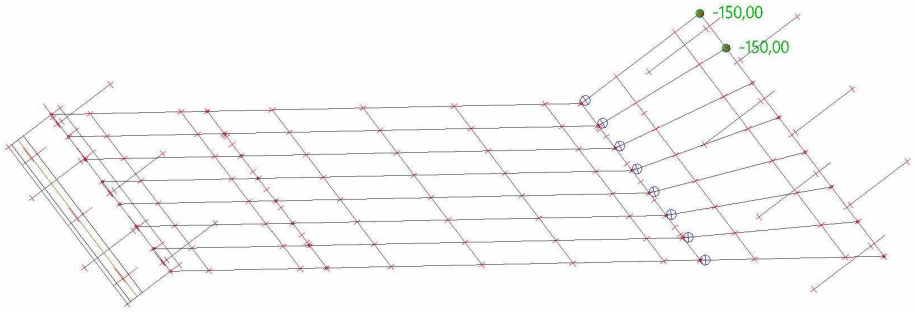


8.45.1. Point force in node

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F13	N0001	BG16.8 - Onbedoeld voertuig pos 8	GCS	Z	Force	-150,00
F14	N0003	BG16.8 - Onbedoeld voertuig pos 8	GCS	Z	Force	-150,00

8.46. Load cases - BG16.9

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.9	Onbedoeld voertuig pos 9	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			



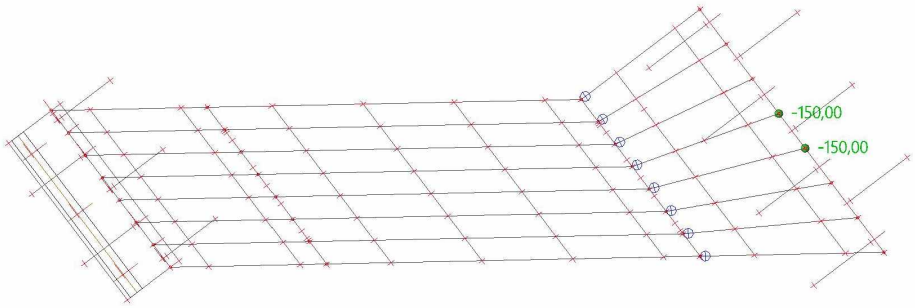


8.46.1. Point force in node

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F15	N155	BG16.9 - Onbedoeld voertuig pos 9	GCS	Z	Force	-150,00
F16	N154	BG16.9 - Onbedoeld voertuig pos 9	GCS	Z	Force	-150,00

8.47. Load cases - BG16.10

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
BG16.10	Onbedoeld voertuig pos 10	Variable	Dienstvoertuig	Short	None
	Standard	Static			





8.47.1. Point force in node

Name	Node	Load case	System	Dir	Type	Value - F [kN]
F17	N152	BG16.10 - Onbedoeld voertuig pos 10	GCS	Z	Force	-150,00
F18	N151	BG16.10 - Onbedoeld voertuig pos 10	GCS	Z	Force	-150,00

9. Load groups

Name	Load	Relation	Type
Eigen Gewicht	Permanent		
GVB voetpad	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic
Horizontale belasting	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic
Dienstvoertuig	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic
Windbelasting	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic
Temperatuur	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic
Aanvaring	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic
Leuning	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic
Onbedoeld voertuig	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic
Bovenbelasting	Variable	Exclusive	Cat A : Domestic

10. Combinations

Empty table

11. Calculation protocol

Linear calculation

Number of 2D elements	
Number of 1D elements	
Number of mesh nodes	
Number of equations	
Bending theory	Mindlin
Load cases	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6, BG10.1, BG10.2, BG10.3, BG11.1, BG11.2, BG11.3, BG11.4, BG11.5, BG11.6, BG13.1, BG13
Start of calculation	20.08.2021 08:31
End of calculation	20.08.2021 08:31

Sum of loads and reactions

Load case	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	loads	0,00	0,00	-2417,77
	reaction in nodes	0,00	-8,18	2417,77
	reaction on lines	0,00	8,18	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	loads	0,00	0,00	-184,13
	reaction in nodes	0,00	0,29	184,13
	reaction on lines	0,00	-0,29	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	loads	0,00	0,00	-43,23
	reaction in nodes	0,00	0,07	43,23
	reaction on lines	0,00	-0,07	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	loads	0,00	0,00	-91,87
	reaction in nodes	0,00	0,45	91,87
	reaction on lines	0,00	-0,45	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	loads	0,00	0,00	-122,49
	reaction in nodes	0,00	0,60	122,49
	reaction on lines	0,00	-0,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG6	loads	0,00	143,93	-986,38
	reaction in nodes	0,00	-47,91	986,38
	reaction on lines	0,00	-96,02	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG10.1	loads	0,00	0,00	-1451,23
	reaction in nodes	0,00	-3,68	1451,23
	reaction on lines	0,00	3,68	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG10.2	loads	0,00	0,00	-875,84
	reaction in nodes	0,00	-11,00	875,84
	reaction on lines	0,00	11,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG10.3	loads	0,00	0,00	-575,39
	reaction in nodes	0,00	7,33	575,39
	reaction on lines	0,00	-7,33	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Load case	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG11.1	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	0,89	50,00
	reaction on lines	0,00	-0,89	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.2	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	0,73	50,00
	reaction on lines	0,00	-0,73	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.3	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	0,31	50,00
	reaction on lines	0,00	-0,31	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.4	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	-0,12	50,00
	reaction on lines	0,00	0,12	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.5	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	0,93	50,00
	reaction on lines	0,00	-0,93	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.6	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	0,94	50,00
	reaction on lines	0,00	-0,94	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG13.1	loads	33,02	23,99	0,00
	reaction in nodes	0,00	-18,30	0,00
	reaction on lines	-33,02	-5,69	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG13.2	loads	-33,02	-17,80	0,00
	reaction in nodes	0,00	13,12	0,00
	reaction on lines	33,02	4,68	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG13.3	loads	-12,70	-18,85	0,00
	reaction in nodes	0,00	14,35	0,00
	reaction on lines	12,70	4,50	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG13.4	loads	12,70	9,23	0,00
	reaction in nodes	0,00	-7,04	0,00
	reaction on lines	-12,70	-2,19	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG13.5	loads	0,00	0,00	-61,67
	reaction in nodes	0,00	0,10	61,67
	reaction on lines	0,00	-0,10	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG13.6	loads	0,00	0,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	0,00	0,00
	reaction on lines	0,00	0,00	0,00

Load case	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG14.1	loads	0,00	0,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	-36,81	0,00
	reaction on lines	0,00	36,81	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG14.2	loads	0,00	0,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	44,84	0,00
	reaction on lines	0,00	-44,84	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG15.1	loads	-100,00	0,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	-3,52	0,00
	reaction on lines	100,00	3,52	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG15.2	loads	-20,00	-50,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	27,94	0,00
	reaction on lines	20,00	22,06	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG15.3	loads	-20,00	50,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	-31,07	0,00
	reaction on lines	20,00	-18,93	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG15.4	loads	-100,00	0,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	8,42	0,00
	reaction on lines	100,00	-8,42	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG10.4	loads	0,00	0,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	-0,06	0,00
	reaction on lines	0,00	0,06	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG10.5	loads	0,00	0,00	0,00
	reaction in nodes	0,00	0,06	0,00
	reaction on lines	0,00	-0,06	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG12.1	loads	-4,44	-10,52	0,00
	reaction in nodes	0,00	8,59	0,00
	reaction on lines	4,44	1,93	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG12.2	loads	0,40	16,07	0,00
	reaction in nodes	0,00	-12,43	0,00
	reaction on lines	-0,40	-3,64	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.1	loads	0,00	0,00	-300,00
	reaction in nodes	0,00	5,31	300,00
	reaction on lines	0,00	-5,31	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.2	loads	0,00	0,00	-309,00

Load case	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reaction in nodes	0,00	4,50	309,00
	reaction on lines	0,00	-4,50	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.3	loads	0,00	0,00	-300,00
	reaction in nodes	0,00	1,87	300,00
	reaction on lines	0,00	-1,87	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.4	loads	0,00	0,00	-300,00
	reaction in nodes	0,00	-0,69	300,00
	reaction on lines	0,00	0,69	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.5	loads	0,00	0,00	-318,00
	reaction in nodes	0,00	5,92	318,00
	reaction on lines	0,00	-5,92	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.6	loads	0,00	0,00	-300,00
	reaction in nodes	0,00	5,66	300,00
	reaction on lines	0,00	-5,66	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG10.6	loads	0,00	114,21	-246,60
	reaction in nodes	0,00	-56,44	246,60
	reaction on lines	0,00	-57,77	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG7	loads	0,00	0,00	234,27
	reaction in nodes	0,00	-0,20	-234,27
	reaction on lines	0,00	0,20	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.7	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	-3,19	50,00
	reaction on lines	0,00	3,19	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.8	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	-2,57	50,00
	reaction on lines	0,00	2,57	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.9	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	1,32	50,00
	reaction on lines	0,00	-1,32	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11.10	loads	0,00	0,00	-50,00
	reaction in nodes	0,00	-0,27	50,00
	reaction on lines	0,00	0,27	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.7	loads	0,00	0,00	-300,00
	reaction in nodes	0,00	-19,12	300,00
	reaction on lines	0,00	19,12	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Load case	Value	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.8	loads	0,00	0,00	-300,00
	reaction in nodes	0,00	-15,44	300,00
	reaction on lines	0,00	15,44	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.9	loads	0,00	0,00	-300,00
	reaction in nodes	0,00	7,91	300,00
	reaction on lines	0,00	-7,91	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG16.10	loads	0,00	0,00	-300,00
	reaction in nodes	0,00	-1,60	300,00
	reaction on lines	0,00	1,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

12. Mesh setup

Name	MeshSetup1
Minimal distance between definition point and line [m]	0.001
Average number of tiles of 1d element	1
Average size of 2d element/curved element [m]	0,250
Definition of mesh element size for panels	Manual
Average size of panel element [m]	1,000
Elastic mesh	✓
Use automatic mesh refinement	×
Minimal length of beam element [m]	0,100
Maximal length of beam element [m]	1000,000
Average size of cables, tendons, elements on subsoil, nonlinear soil spring [m]	1,000
Generation of nodes in connections of beam elements	×
Generation of nodes under concentrated loads on beam elements	✓
Generation of eccentric elements on members with variable height	×
Division on haunches and arbitrary members	5
Division for 2D-1D upgrade	50
Mesh refinement following the beam type	None
Maximal out of plane angle of a quadrilateral [mrad]	30,0
Predefined mesh ratio	1.5
Hanging nodes for prestressing	✓

13. Solver setup

Name	SolverSetup1
Neglect shear force deformation (Ay, Az >> A)	×
Use IRS (Improved Reduced System) method	×
Number of thicknesses of rib plate	20
Number of sections on average member	10
Number of eigenmodes	10
Coefficient for reinforcement	1
Warning when maximal translation is greater than [mm]	1000,0
Warning when maximal rotation is greater than [mrad]	100,0
Parallelism tolerance for automatic calculation [deg]	10,00
Span length ratio L/beff,max (1 side) for automatic calculation [-]	8,00
Simply supported beam [-]	1,00
Inner span [-]	0,70
End span [-]	0,85
Cantilever [-]	2,00
Bending theory of plate/shell analysis	Mindlin
Type of solver	Direct
Type of eigen value solver	Polynomial

14. Hoofdliggers

14.1. Hoofdliggers - Alle BGT

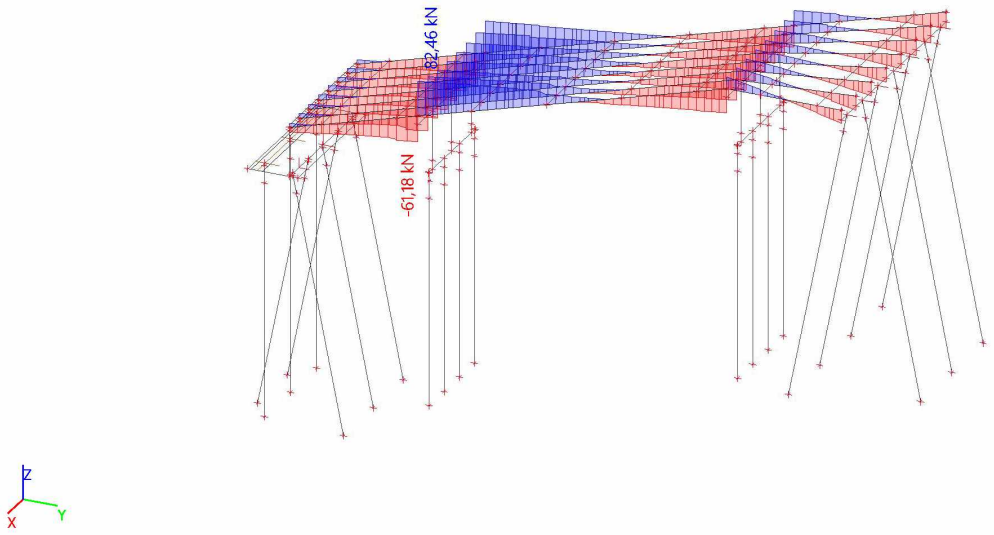
Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

14.1.1. 1D internal forces

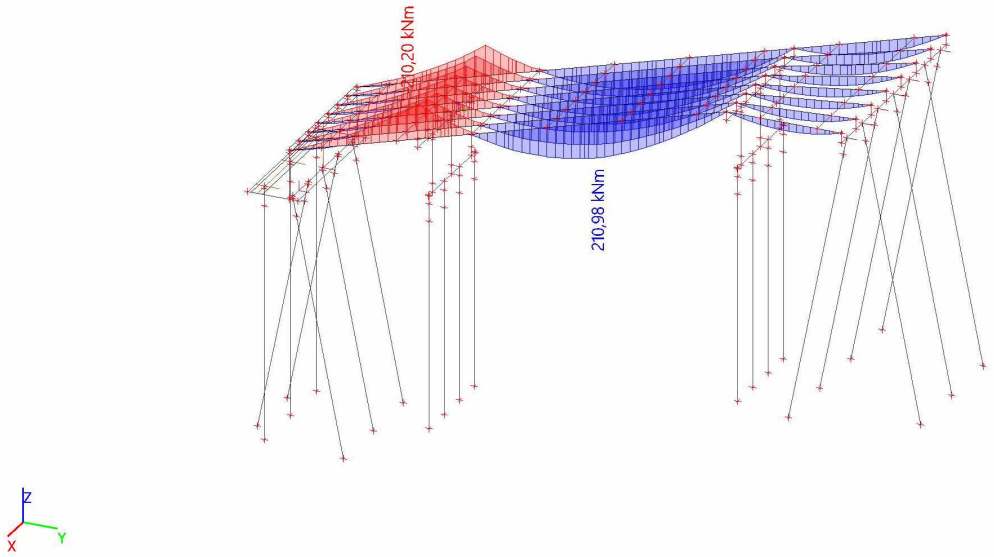
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C156	6,860	CO12/1	**-86,79**	12,13	-45,84	-0,62	-149,82	9,91
C155	1,698+	CO12/2	**85,93**	-1,99	-8,58	-0,07	-5,73	4,49
C141	5,698+	CO9/3	6,92	**-13,84**	-46,08	1,54	-126,21	5,99
C156	6,860	CO10/4	-42,59	14,53	**-61,18**	-0,83	-179,01	11,21
C157	0,000	CO10/5	-6,29	-5,42	**82,46**	-0,94	-208,04	10,80
C156	5,698+	CO9/6	-42,19	10,33	-40,28	**-1,97**	-77,68	-4,21
C157	14,838-	CO9/7	-12,10	-0,67	-25,81	**2,05**	47,65	-2,09
C156	6,860	CO10/8	-42,98	14,59	-57,87	-0,96	**-210,20**	11,25
C157	9,505	CO10/9	-9,57	-0,19	3,05	0,77	**210,98**	0,20
C141	6,860	CO9/10	2,91	-13,74	-54,75	0,61	-184,41	**-10,16**
C156	6,860	CO10/11	-39,28	**14,77**	-57,71	-0,96	-209,09	**11,59**

Values: V_z
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers



14.2. Hoofdliggers - Alle UGT

Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

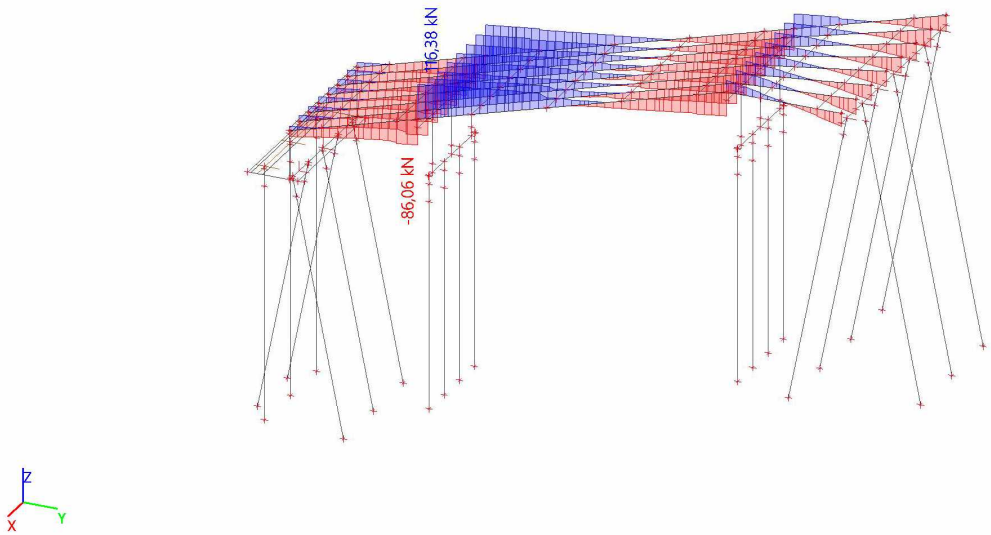
14.2.1. 1D internal forces

Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers

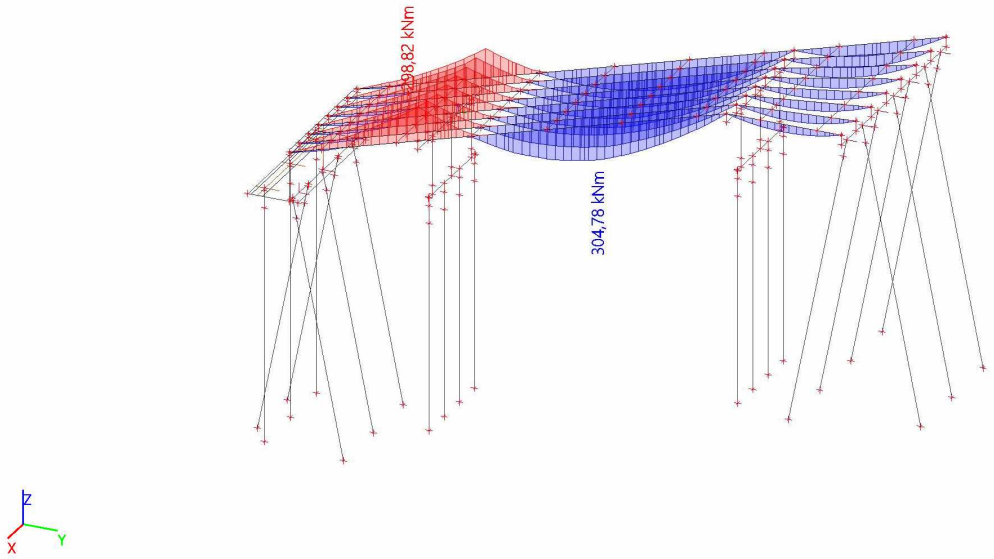
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C156	6,860	CO5/1	**-154,48**	15,55	-52,81	-0,30	-179,21	14,09
C155	1,698+	CO6/2	**170,69**	-2,89	-10,01	-0,08	-8,95	7,21
C141	5,698+	CO1/3	10,84	**-18,99**	-63,74	2,56	-174,96	8,24
C156	5,698+	CO2/4	-55,94	**20,73**	-69,37	-2,74	-210,05	-7,65
C156	6,860	CO2/5	-61,13	20,33	**-86,06**	-1,26	-246,20	15,80
C157	0,000	CO2/6	-8,27	-7,49	**116,38**	-1,45	-295,19	15,11
C143	2,398-	CO1/7	-0,01	1,65	24,86	**-3,24**	89,81	3,96
C157	14,838-	CO1/8	-15,91	-0,87	-31,37	**3,29**	58,53	-2,71
C156	6,860	CO2/9	-61,78	20,43	-80,47	-1,49	**-298,82**	15,87

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C157	9,505	CO2/10	-11,97	-0,27	4,93	1,22	**304,78**	0,29
C141	6,860	CO1/11	4,78	-18,85	-75,25	1,00	-255,13	**-13,94**
C156	6,860	CO2/12	-56,18	19,87	-72,33	-0,50	-283,58	**16,50**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers



14.3. Hoofdliggers - CAL Onbedoeld voertuig

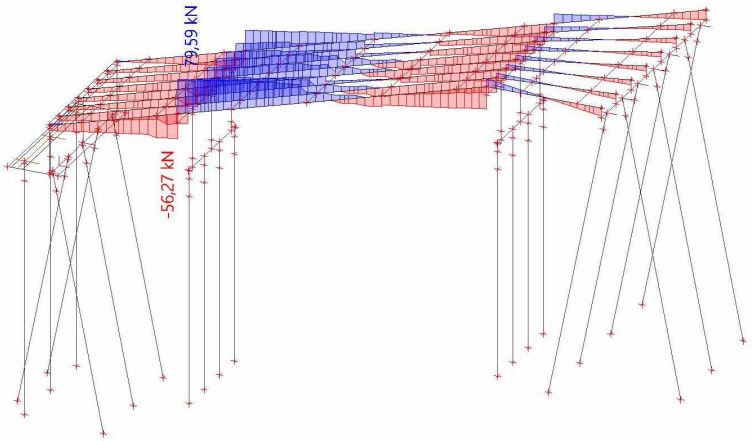
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

14.3.1. 1D internal forces

Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers

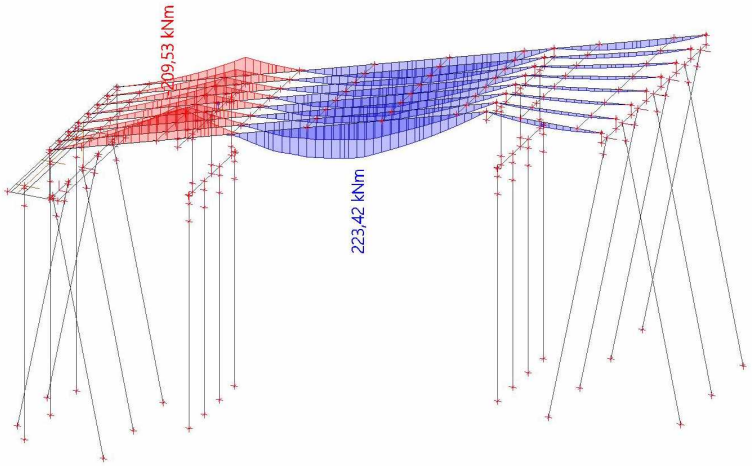
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C155	5,698+	CO14/1	**-28,10**	9,78	-39,77	-0,25	-58,73	-3,61
C157	0,000	CO14/2	**4,54**	-4,90	68,41	-0,30	-136,28	9,98
C141	5,698+	CO14/1	-1,12	**-9,48**	-29,06	0,06	-79,64	4,61
C156	5,698+	CO14/3	-9,49	**13,02**	-42,19	-0,60	-153,70	-5,06
C156	6,860	CO14/1	-9,21	12,66	**-56,27**	-0,29	-137,96	9,88
C157	0,000	CO14/4	1,84	-4,99	**79,59**	-0,60	-208,12	9,98
C156	5,698+	CO14/5	-11,60	12,61	-42,62	**-0,63**	-155,12	-4,86
C157	10,838+	CO14/5	-8,29	-0,78	-20,69	**0,78**	200,33	0,78
C156	6,860	CO14/6	-10,37	12,44	-49,18	-0,62	**-209,53**	9,64
C157	9,505	CO14/7	-6,86	-0,26	5,59	0,37	**223,42**	0,17
C141	6,860	CO14/8	1,40	-8,95	-35,19	0,07	-115,33	**-6,73**
C156	6,860	CO14/9	-11,29	12,97	-48,58	-0,60	-206,38	**10,16**

Values: V_z
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers





Values: M_y
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers





14.4. Hoofdliggers - CAL Aanvaring

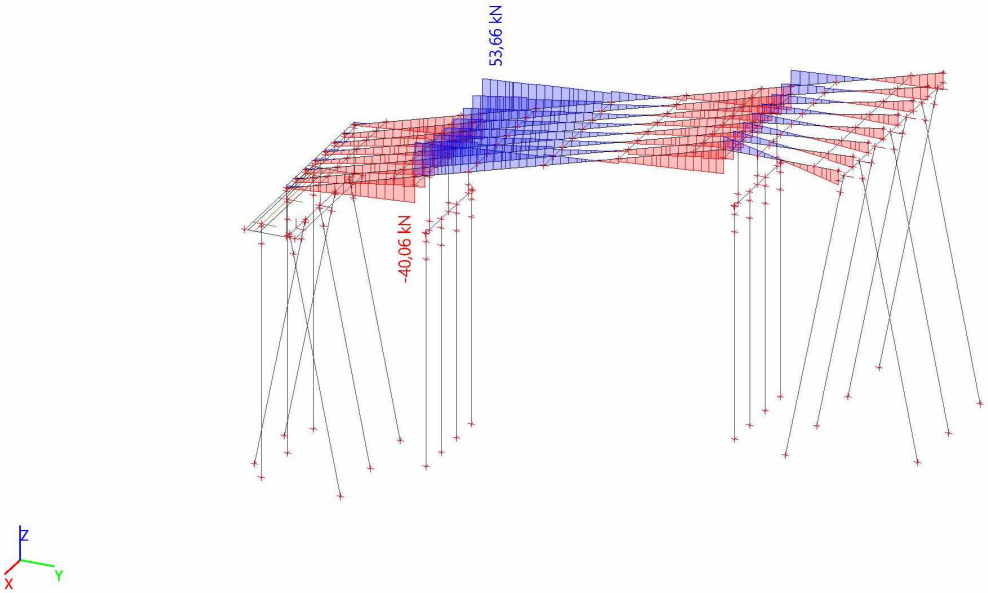
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

14.4.1. 1D internal forces

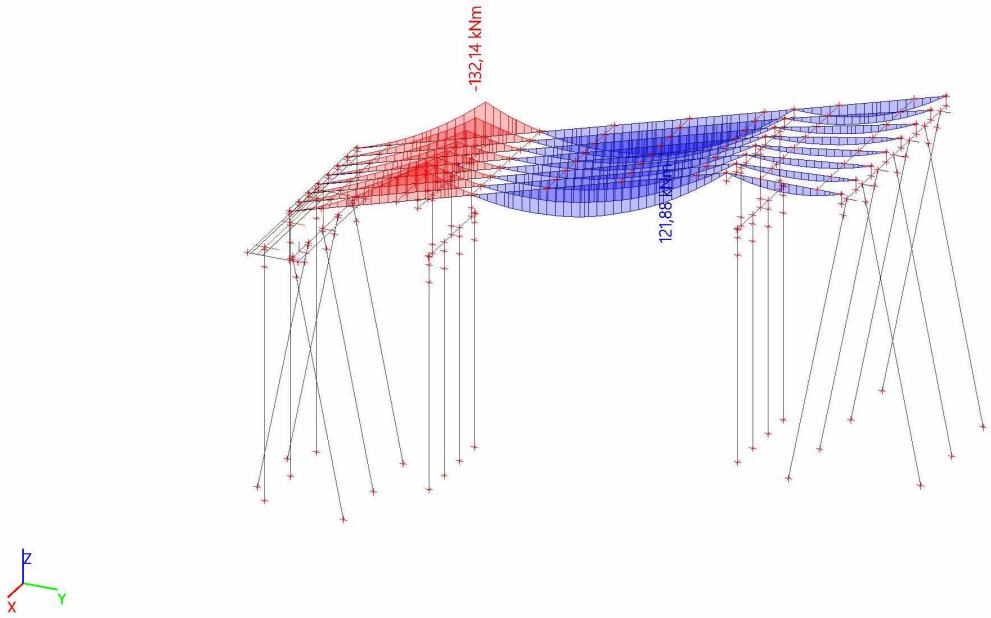
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C156	5,698+	CO13/1	**-52,34**	9,35	-31,87	-0,52	-85,52	-4,57
C155	1,698+	CO13/2	**37,05**	-1,51	-8,27	-0,06	-6,88	3,02
C141	5,698+	CO13/3	7,50	**-10,45**	-32,55	0,27	-89,08	3,47
C156	5,698+	CO13/4	-32,12	**10,02**	-32,95	-0,51	-88,69	-4,07
C156	6,860	CO13/3	-37,96	9,45	**-40,06**	-0,37	-131,94	6,13
C142	0,000	CO13/5	-7,94	3,23	**53,66**	0,12	-131,43	-6,78
C156	5,698+	CO13/6	-32,14	9,21	-31,25	**-0,70**	-78,32	-3,73
C157	14,838-	CO13/7	-9,77	-0,65	-25,20	**0,79**	45,61	-1,95
C141	6,860	CO13/8	2,67	-10,03	-39,70	0,13	**-132,14**	-6,93
C142	9,504	CO13/9	-4,77	0,08	0,45	0,12	**121,88**	-0,35
C141	6,860	CO13/10	6,96	-10,21	-37,93	0,15	-124,34	**-9,32**
C156	6,860	CO13/11	-46,41	9,89	-38,47	-0,38	-125,40	**8,11**

Values: V_z
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers



Values: M_y
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers



15. Dwarsdragers

15.1. Dwarsdragers - Alle BGT

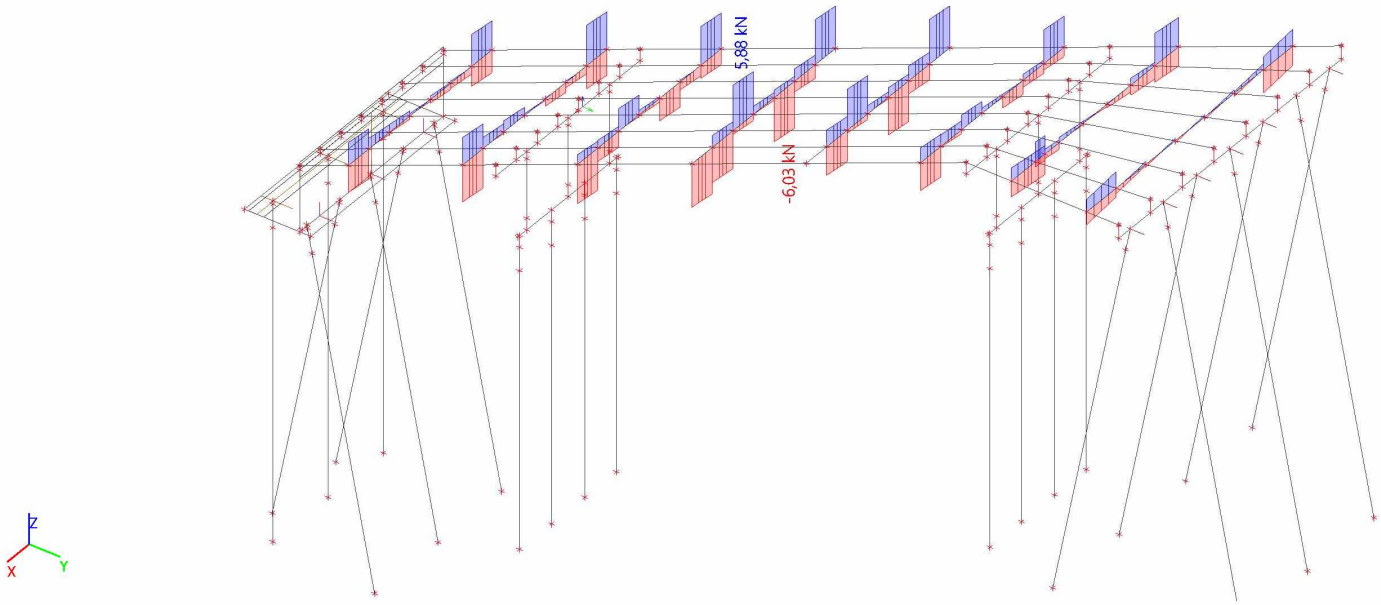
Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

15.1.1. 1D internal forces

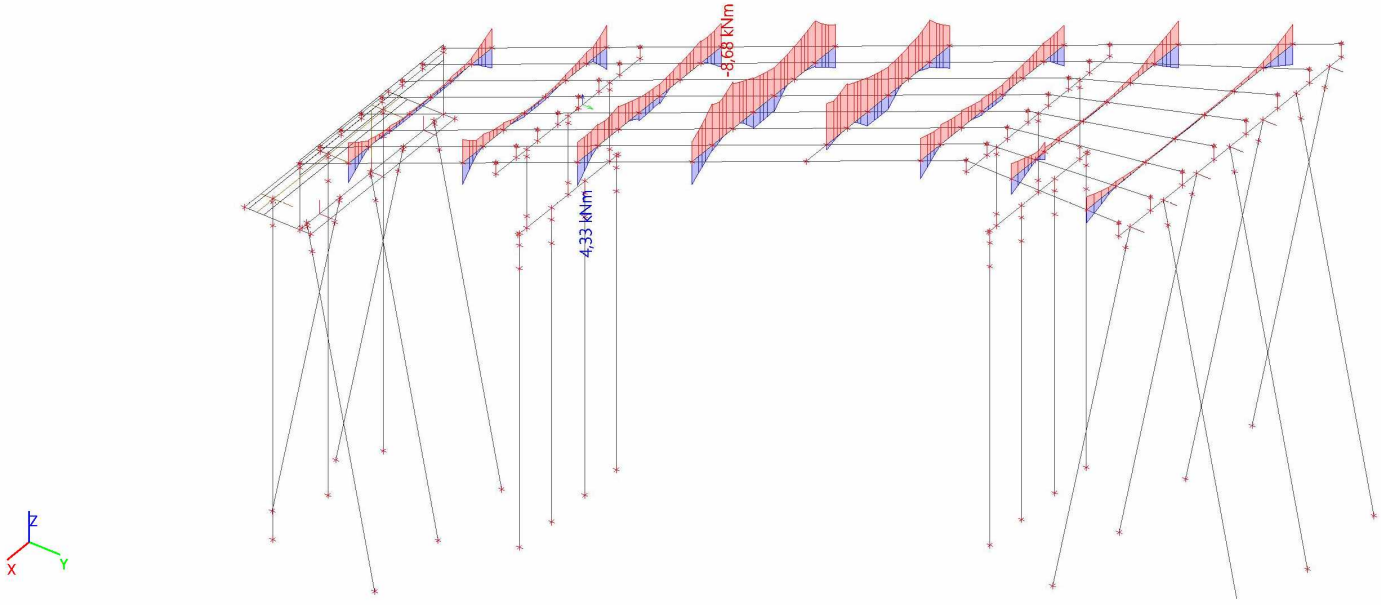
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0048	0,000	CO11/1	**-4,24**	1,86	-0,36	0,00	-0,19	-1,17
B0017	0,000	CO10/2	**36,52**	0,96	0,87	0,01	-1,39	-0,38
B0062	0,000	CO9/3	-0,05	**-2,22**	-1,99	0,01	-1,25	1,54
B0043	1,236	CO10/4	-0,27	1,52	**-6,03**	0,00	-6,10	0,93
B0027	0,000	CO10/5	-0,80	0,75	**5,88**	0,01	-5,97	-0,46
B0013	0,000	CO10/6	2,54	0,24	-2,94	**-0,01**	2,25	-0,13
B0010	0,000	CO10/7	7,84	1,53	-0,52	**0,02**	-2,83	-1,02
B0019	1,236	CO10/8	-0,46	1,74	-2,63	0,02	**-8,68**	1,10
B0010	0,000	CO9/9	8,39	2,71	-4,20	0,00	**4,33**	-1,75
B0008	0,000	CO12/10	8,60	8,75	1,25	0,00	-1,92	**-5,46**
B0008	1,236	CO12/10	8,60	**8,75**	0,89	0,00	-0,59	**5,36**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers



15.2. Dwarsdragers - Alle UGT

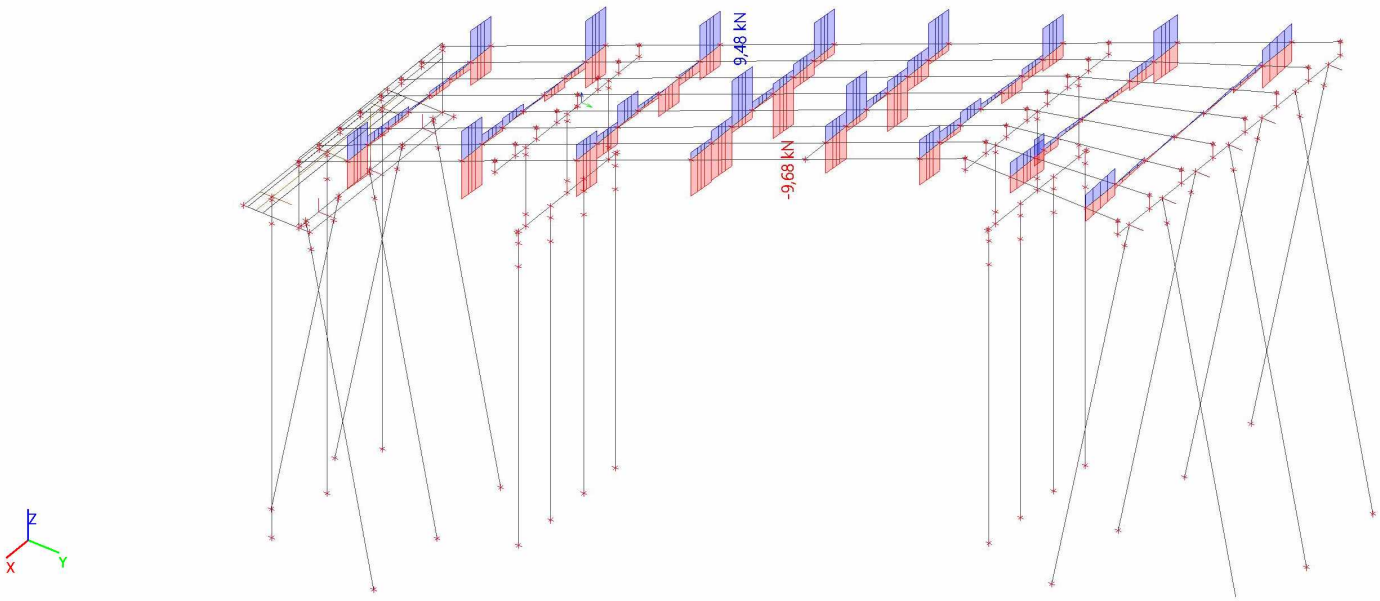
Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

15.2.1. 1D internal forces

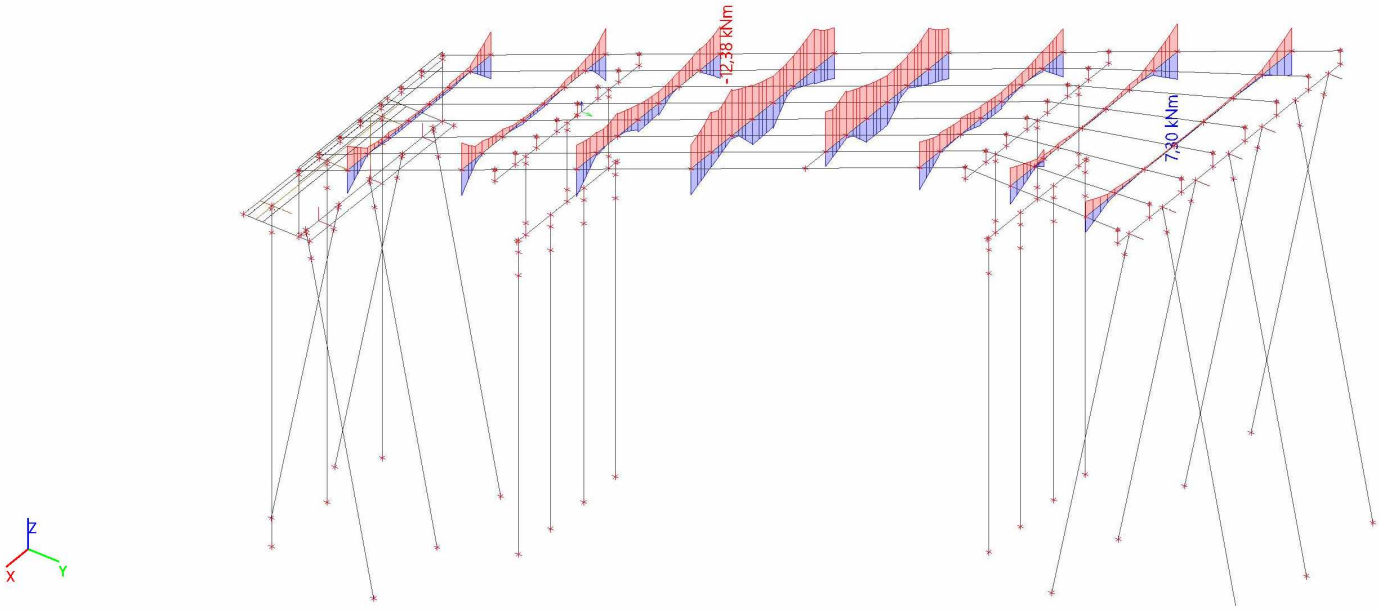
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0020	0,000	CO3/1	**-9,25**	0,00	0,16	0,01	-3,61	-0,02
B0017	0,000	CO2/2	**50,62**	1,02	1,06	0,01	-1,81	-0,33
B0013	0,000	CO3/1	-6,87	**-4,40**	-0,95	-0,01	-0,47	2,82
B0043	1,236	CO2/3	-0,21	2,08	**-9,68**	0,00	-8,07	1,27
B0027	0,000	CO2/4	-1,05	0,86	**9,48**	0,00	-7,90	-0,52
B0013	0,000	CO2/5	3,34	0,47	-4,37	**-0,02**	4,01	-0,27
B0010	0,000	CO2/6	10,24	1,75	0,18	**0,03**	-4,88	-1,18
B0019	1,236	CO2/7	-0,56	2,39	-4,28	0,03	**-12,38**	1,51
B0062	1,437	CO1/8	0,10	-2,39	5,77	-0,01	**7,30**	-1,75
B0008	0,000	CO5/9	15,01	16,00	-0,26	0,00	-0,11	**-9,98**
B0008	1,236	CO5/9	15,01	**16,00**	-0,70	0,00	-0,70	**9,79**

Values: V_z
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers



15.3. Dwarsdragers - CAL Onbedoeld voertuig

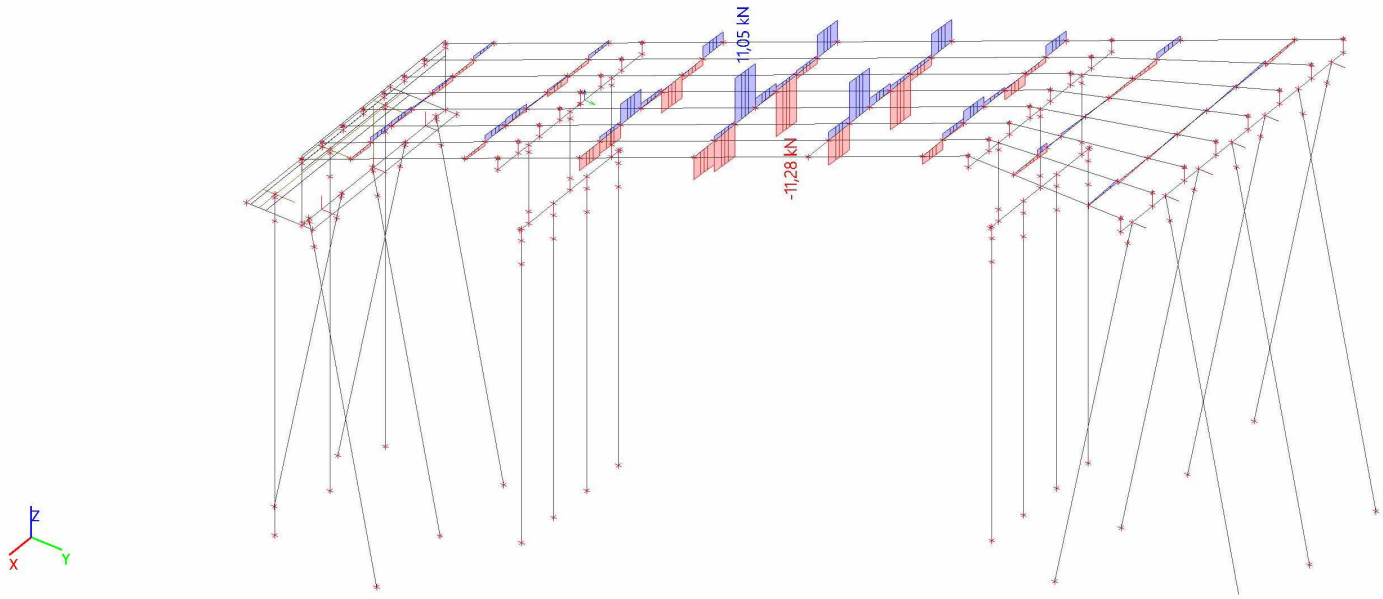
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

15.3.1. 1D internal forces

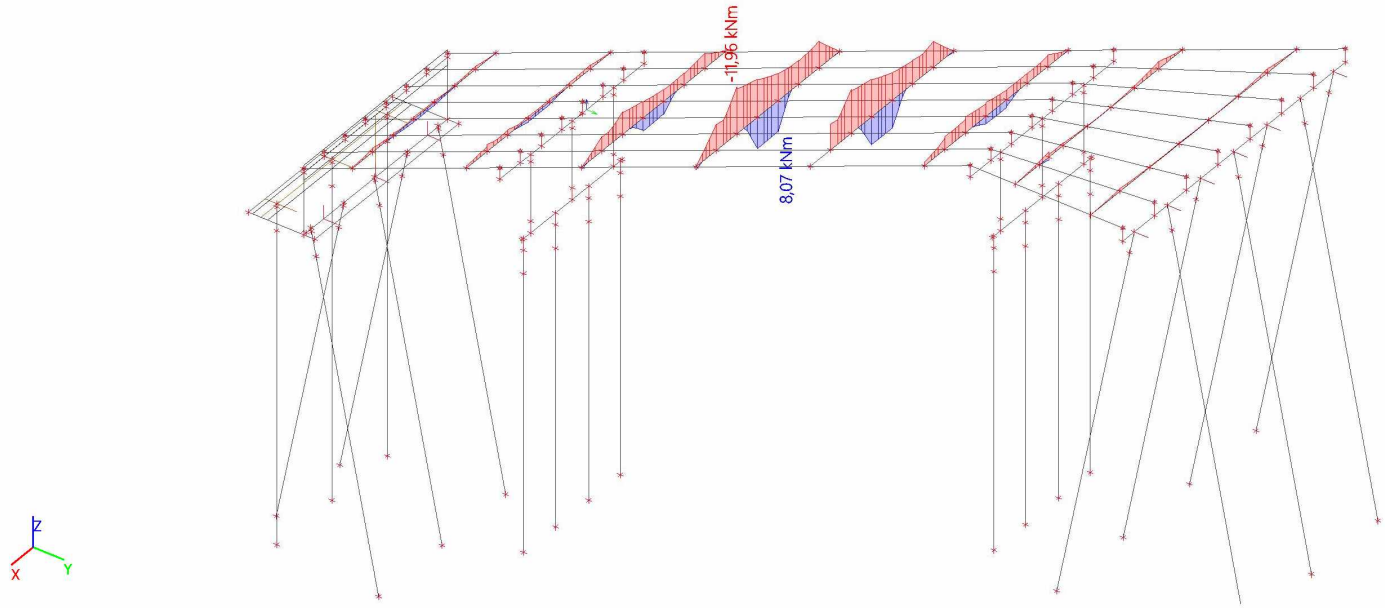
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0024	0,000	CO14/1	**-3,71**	-0,31	0,62	0,00	0,22	0,21
B0017	0,000	CO14/2	**31,17**	0,18	1,58	0,01	-1,80	0,08
B0009	0,000	CO14/1	16,08	**-2,10**	-0,46	0,01	-0,50	1,38
B0043	1,236	CO14/3	-0,48	0,91	**-11,28**	0,00	-5,65	0,55
B0027	0,000	CO14/4	-0,57	0,79	**11,05**	-0,01	-5,50	-0,49
B0013	0,000	CO14/5	2,90	0,37	-0,86	**-0,02**	-0,98	-0,21
B0027	0,000	CO14/6	-0,95	1,07	1,50	**0,03**	-11,40	-0,66
B0019	1,236	CO14/5	-0,48	1,86	-7,62	0,02	**-11,96**	1,17
B0043	0,000	CO14/4	-0,47	0,91	-10,91	0,00	**8,07**	-0,57
B0057	0,000	CO14/7	14,05	3,47	0,84	0,00	-0,93	**-2,08**
B0057	1,236	CO14/7	14,05	**3,47**	0,47	0,00	-0,12	**2,21**

Values: V_z
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers



Values: M_y
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers



15.4. Dwarsdragers - CAL Aanvaring

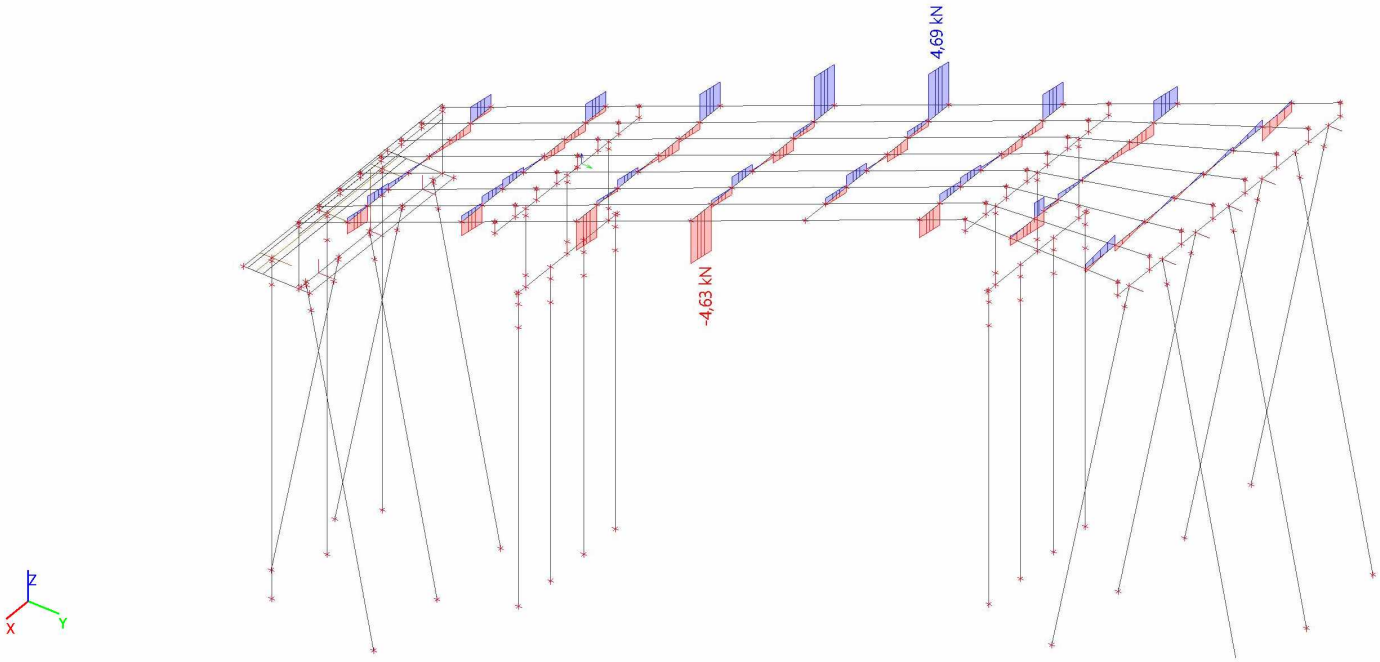
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

15.4.1. 1D internal forces

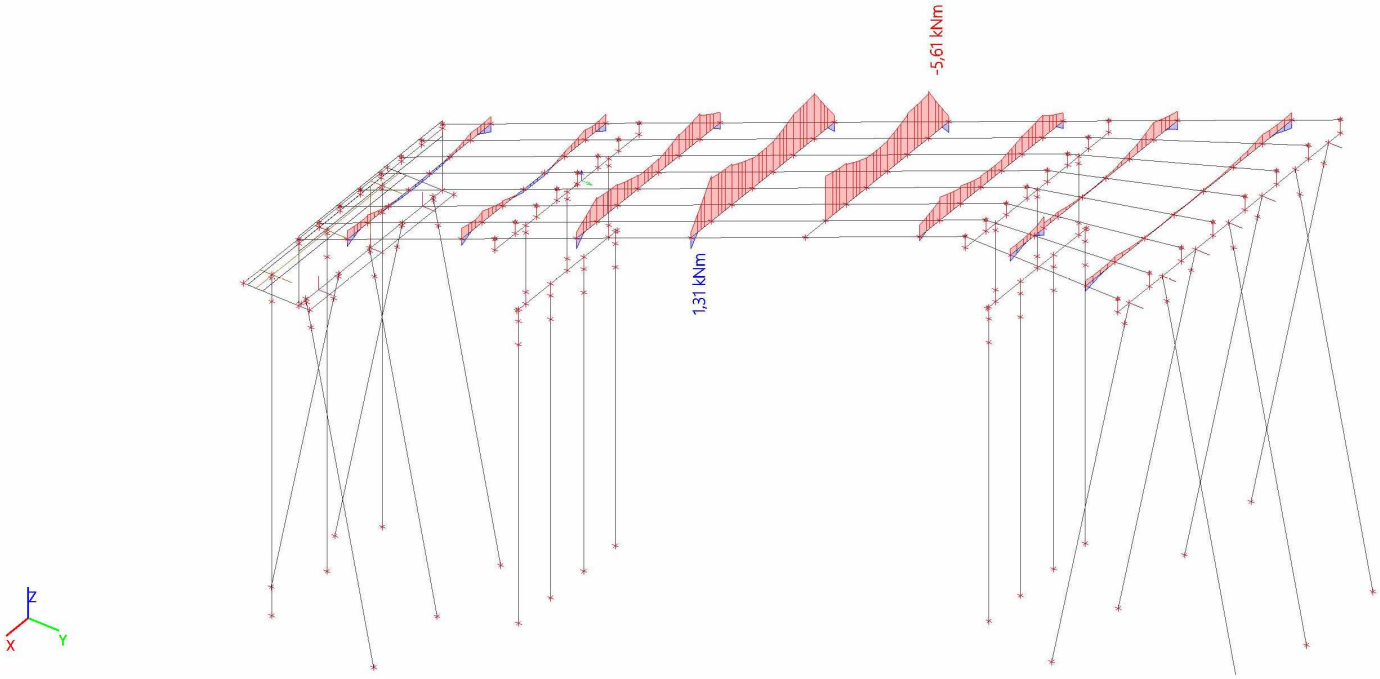
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0024	0,000	CO13/1	**-2,10**	1,06	0,43	0,00	-0,03	-0,64
B0049	0,000	CO13/2	**26,93**	4,18	-0,28	0,00	-0,50	-2,44
B0022	0,575+	CO13/3	1,52	**-3,58**	0,06	0,00	-0,45	0,55
B0011	1,236	CO13/4	-1,11	-0,38	**-4,63**	0,01	-4,18	-0,22
B0060	0,000	CO13/4	-0,76	-0,24	**4,69**	0,01	-4,28	0,14
B0013	0,000	CO13/5	2,37	0,45	-1,77	**-0,01**	0,46	-0,27
B0061	0,000	CO13/6	3,00	0,82	1,45	**0,01**	-2,57	-0,47
B0060	0,000	CO13/7	0,49	1,46	4,20	0,01	**-5,61**	-0,89
B0011	0,000	CO13/8	-0,26	0,76	-4,25	0,01	**1,31**	-0,47
B0008	0,000	CO13/9	4,33	7,38	0,12	0,00	-0,64	**-4,62**
B0008	1,236	CO13/9	4,33	**7,38**	-0,25	0,00	-0,71	**4,50**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Dwarsdragers



16. Onderslagbalk

16.1. Onderslagbalk - Alle BGT

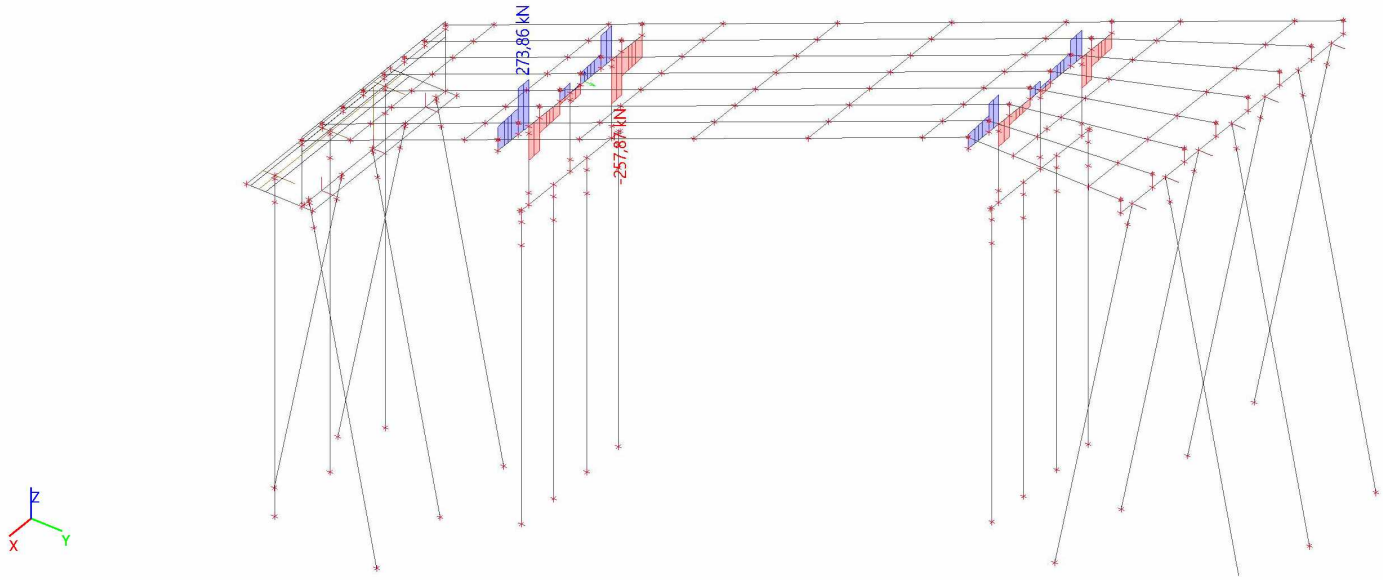
Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

16.1.1. 1D internal forces

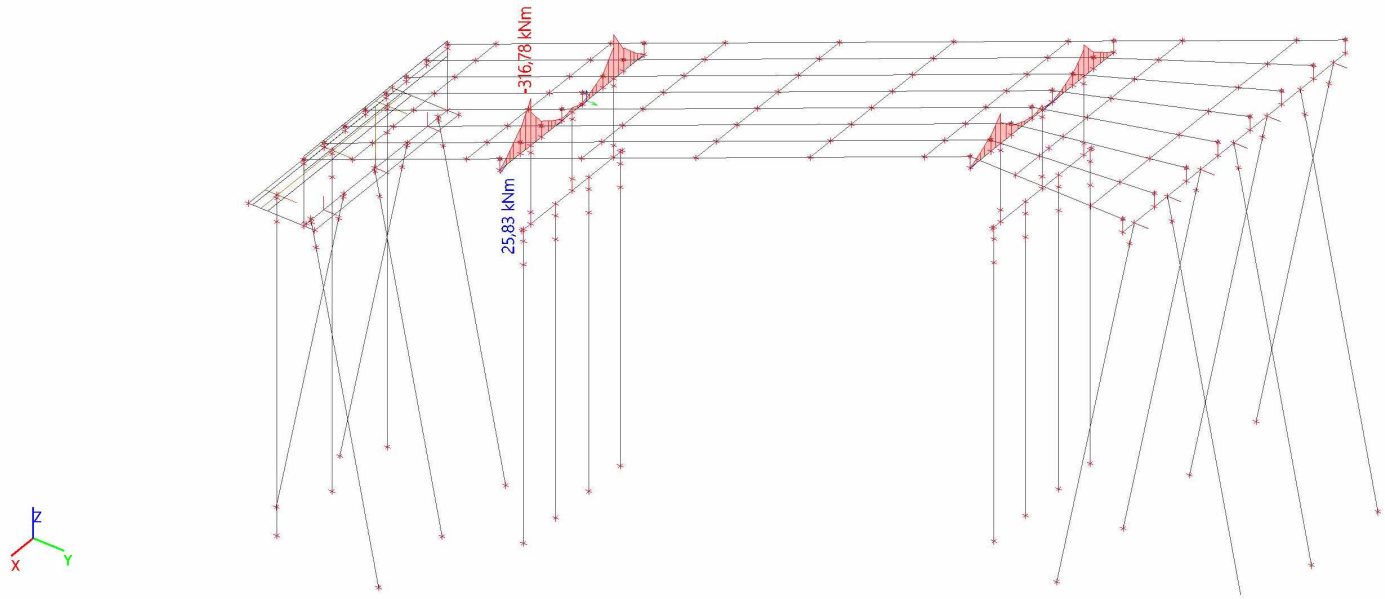
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0088	3,708+	CO9/1	**22,29**	3,66	-17,99	-1,67	0,92	11,42
B0068	7,416+	CO12/2	-50,00	**-45,40**	94,18	**21,79**	-84,54	56,12
B0068	6,180+	CO12/3	8,80	**18,01**	-99,37	-1,44	-64,54	32,35
B0068	1,826-	CO9/4	-47,32	-7,77	**-257,87**	3,73	-295,83	-5,19
B0068	6,826+	CO10/5	-48,12	-5,72	**273,86**	2,75	-315,87	26,13
B0068	6,826+	CO12/6	-18,83	12,92	154,59	**-6,20**	-184,21	45,48
B0068	6,826+	CO10/7	-47,11	-4,09	271,25	1,96	**-316,78**	23,39
B0068	8,652	CO12/8	**-53,80**	-45,21	105,76	21,70	**25,83**	0,00
B0068	2,472-	CO9/9	-4,67	-7,11	170,31	7,47	-84,46	**-10,95**
B0068	7,416-	CO12/2	-20,92	11,22	160,04	-5,39	-98,50	**56,12**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken



16.2. Onderslagbalk - Alle UGT

Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

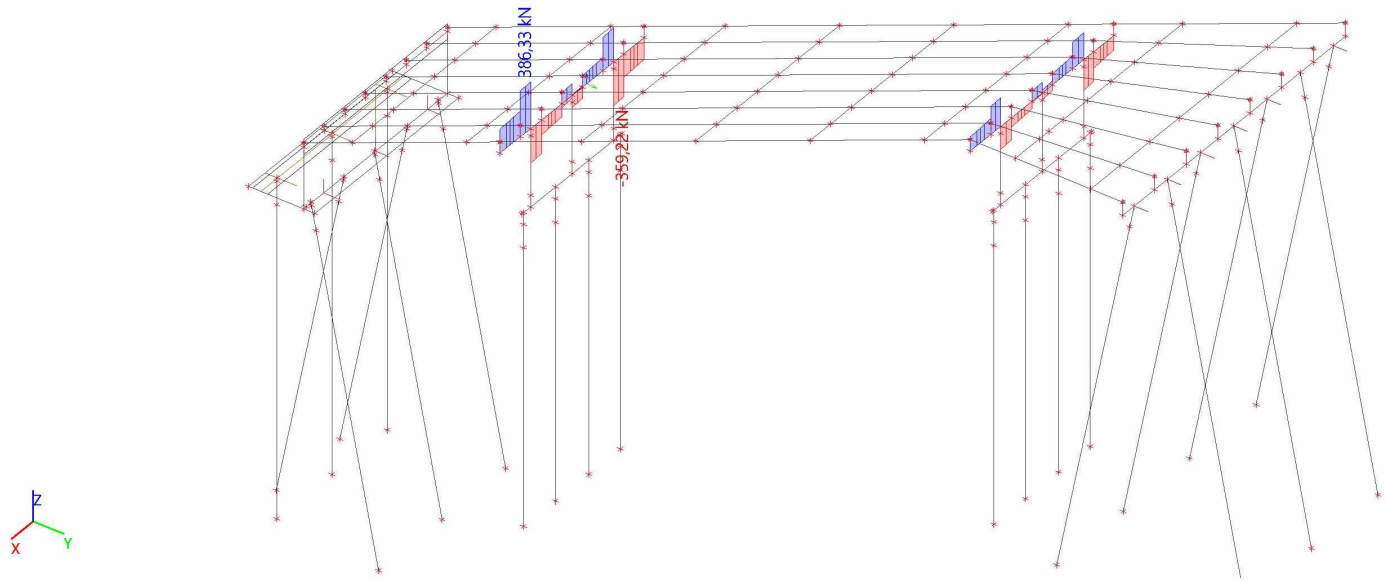
16.2.1. 1D internal forces

Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken

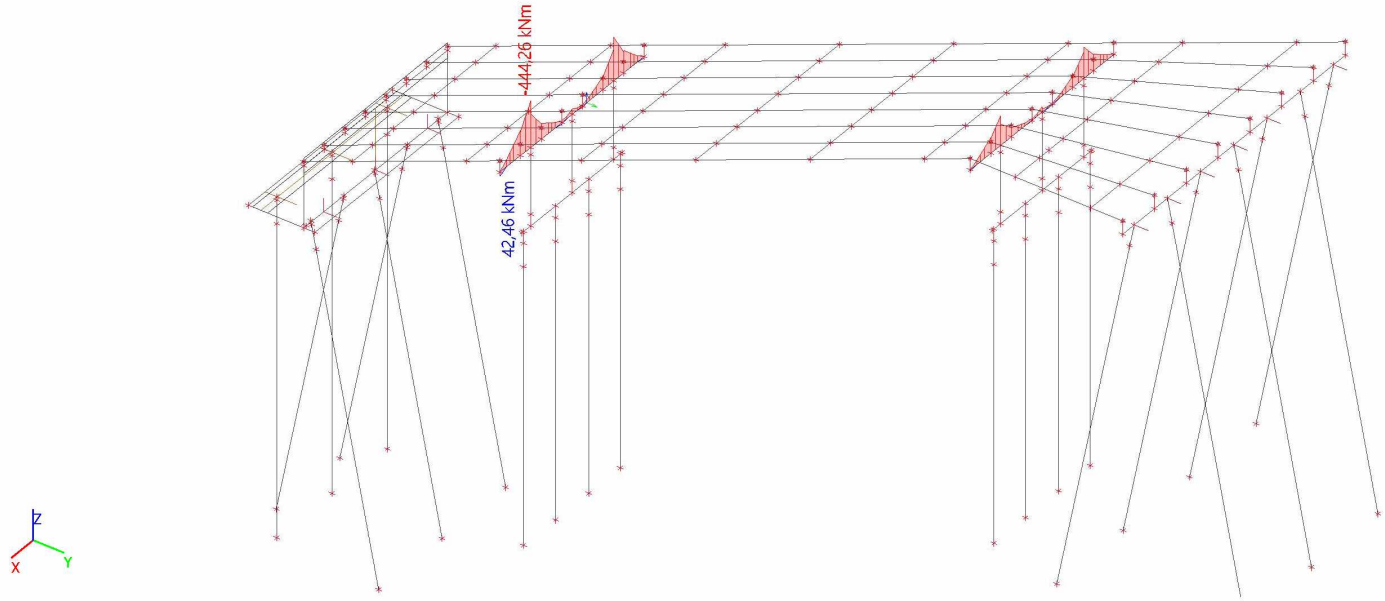
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0088	2,472+	CO1/1	**32,58**	7,69	87,51	-4,15	-96,88	8,08
B0068	7,416+	CO5/2	-83,97	**-84,40**	119,29	**40,51**	-97,70	104,33
B0068	6,180+	CO6/3	19,08	**37,04**	-117,43	-7,21	-81,34	54,01
B0068	1,826-	CO1/4	-65,73	-11,97	**-359,22**	5,74	-408,64	-7,64
B0068	6,826+	CO2/5	-67,06	-7,69	**386,33**	3,69	-442,74	38,79
B0068	6,826+	CO6/3	-18,57	29,60	187,50	**-14,21**	-231,42	80,88
B0068	6,826+	CO2/6	-65,35	-4,93	381,91	2,37	**-444,26**	34,17
B0068	8,652	CO5/7	**-88,45**	-83,86	130,65	40,25	**42,46**	0,00
B0068	2,472-	CO1/8	-8,75	-10,90	237,33	10,84	-103,29	**-17,51**

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0068	7,416-	CO5/2	-19,26	25,70	195,50	-12,34	-128,76	**104,33**

Values: V_z
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken



16.3. Onderslagbalk - CAL Onbedoeld voertuig

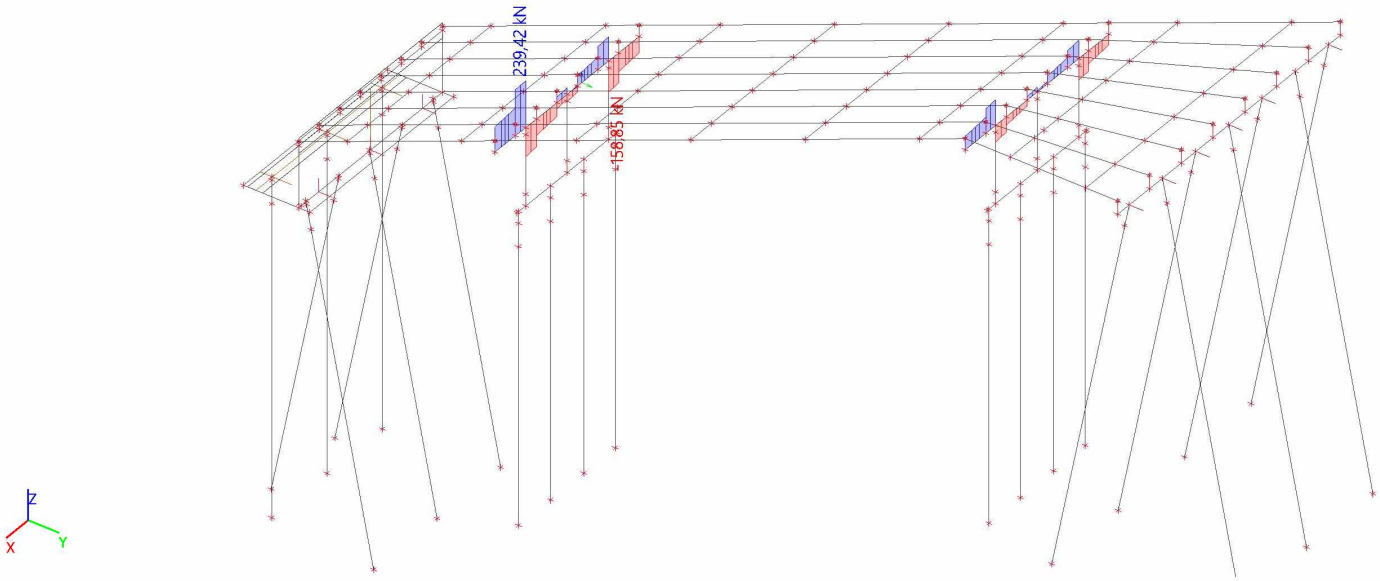
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

16.3.1. 1D internal forces

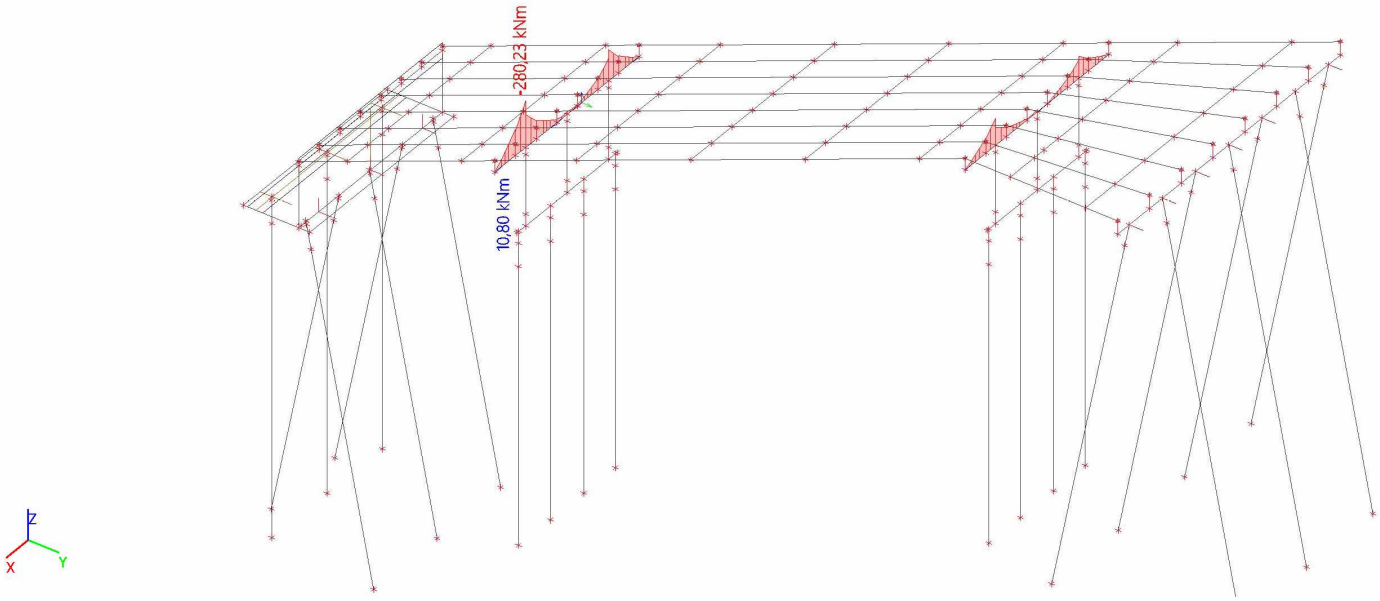
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0088	6,180+	CO14/1	**18,13**	-2,40	-77,57	3,82	-55,84	9,36
B0068	6,826+	CO14/2	**-47,81**	**-11,49**	238,78	5,51	-277,87	7,01
B0068	3,708+	CO14/3	4,61	**5,73**	-1,68	-1,12	-6,26	2,99
B0068	1,826-	CO14/4	-27,60	-2,53	**-158,85**	1,22	-184,22	-2,71
B0068	6,826+	CO14/5	-47,06	-11,04	**239,42**	5,30	-279,02	5,20
B0068	3,708+	CO14/6	4,47	5,57	-0,99	**-1,32**	-7,01	2,53
B0068	6,180+	CO14/2	-5,13	-8,59	-130,99	**7,50**	-107,75	11,47
B0068	6,826+	CO14/7	-46,76	-10,40	233,60	4,99	**-280,23**	5,15
B0068	8,652	CO14/8	-22,50	-0,45	128,08	0,22	**10,80**	0,00
B0068	2,472-	CO14/9	-3,34	-2,67	112,51	3,05	-62,09	**-4,49**
B0068	4,944-	CO14/2	8,00	5,58	-30,52	0,69	-19,71	**11,71**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken



16.4. Onderslagbalk - CAL Aanvaring

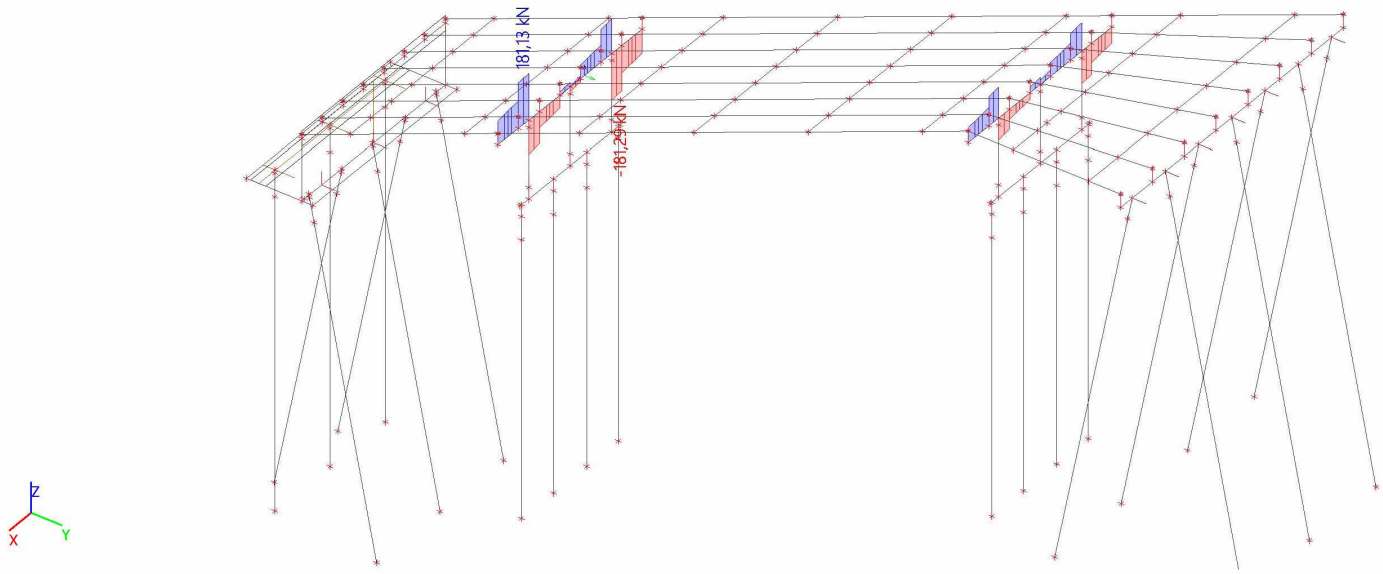
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

16.4.1. 1D internal forces

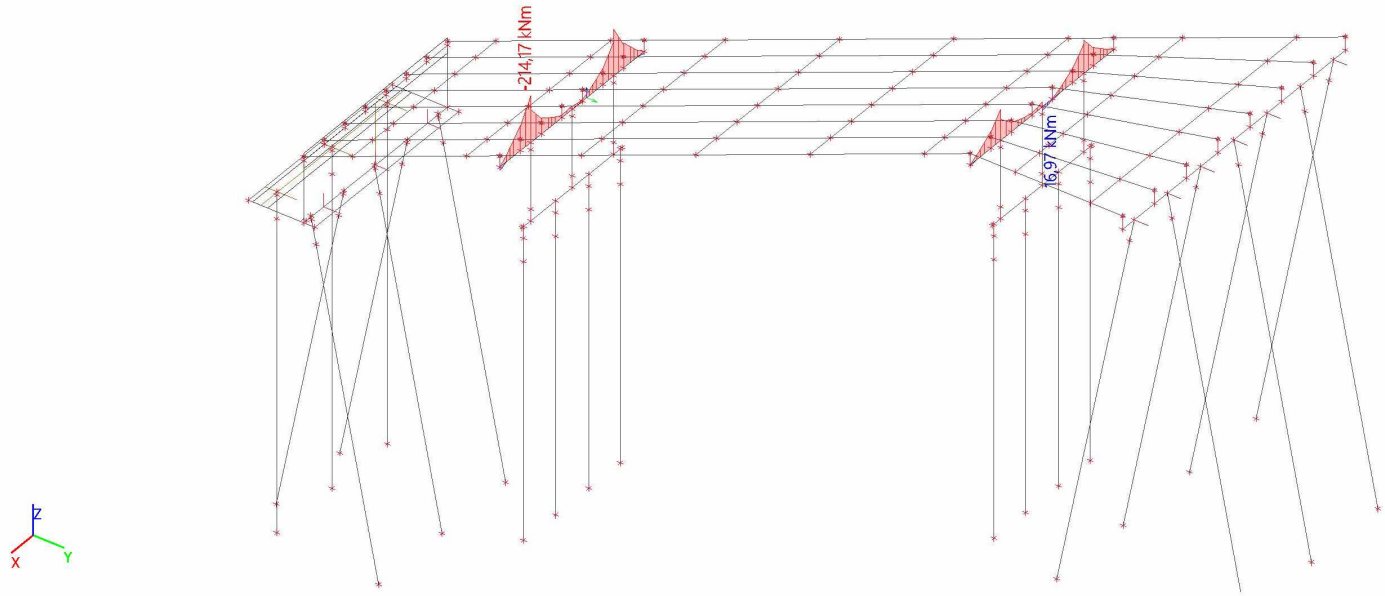
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0068	6,180+	CO13/1	**-37,24**	-5,72	-113,45	5,32	-68,75	8,35
B0088	3,708+	CO13/2	**16,53**	3,38	5,65	-1,57	-1,84	4,10
B0068	7,416+	CO13/3	-33,33	**-25,30**	94,77	**12,15**	-93,27	31,28
B0068	6,180+	CO13/4	-2,93	**13,03**	-97,90	2,99	-63,50	23,24
B0068	1,826-	CO13/5	-32,21	-2,76	**-181,29**	1,32	-212,95	-2,39
B0088	4,326+	CO13/6	1,21	1,27	16,82	**-6,39**	-12,87	6,86
B0068	6,826+	CO13/7	-28,80	-1,77	**181,13**	0,85	**-214,17**	18,44
B0088	4,326-	CO13/8	-5,32	1,82	17,79	1,93	**16,97**	3,69
B0068	2,472-	CO13/9	-7,38	-3,28	113,25	6,54	-69,98	**-7,88**
B0068	6,826+	CO13/10	-30,27	-3,79	171,25	1,82	-203,03	**33,44**

Values: V_z
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken



Values: M_y
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Onderslagbalken



17. Kolom tussensteunpunt

17.1. Kolom tussensteunpunt - Alle BGT

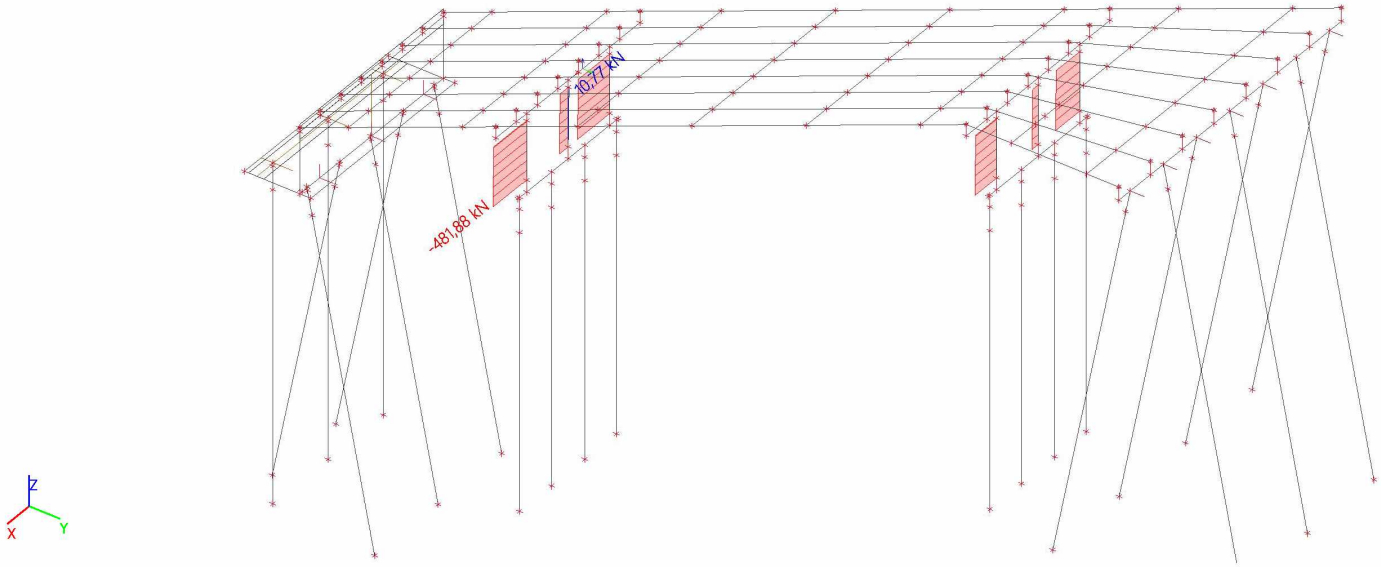
Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

17.1.1. 1D internal forces

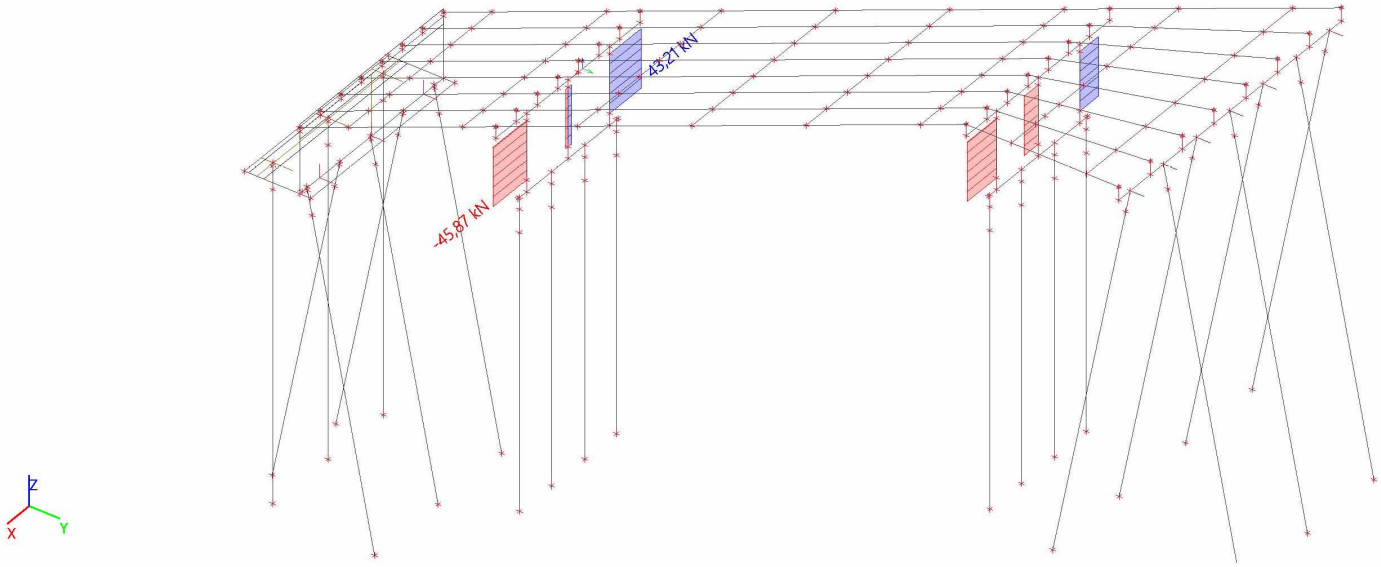
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C0093	0,000	CO10/1	**-481,88**	-2,68	-44,41	-1,18	39,61	6,06
C0086	2,540	CO10/2	**10,77**	0,04	1,73	-0,11	2,50	2,44
C0093	0,000	CO12/3	-371,29	**-5,71**	-35,73	-2,09	32,44	11,43
C0087	0,000	CO12/4	-33,90	**2,16**	-1,33	-0,17	1,61	-3,05
C0093	0,000	CO12/5	-371,51	-5,54	-35,60	**-2,26**	32,31	11,28
C0067	0,000	CO11/6	-228,32	-1,30	18,71	**0,88**	-15,42	2,90
C0093	2,540	CO10/7	-466,22	-3,91	**-45,87**	-1,30	**-75,23**	-2,05
C0066	2,540	CO9/8	-454,21	-0,65	**43,21**	0,16	**70,12**	1,60
C0094	2,540	CO12/3	-237,14	-3,08	-26,04	-1,73	-41,28	**-3,22**
C0093	0,000	CO12/9	-299,38	-5,69	-31,27	-2,06	28,44	**11,49**

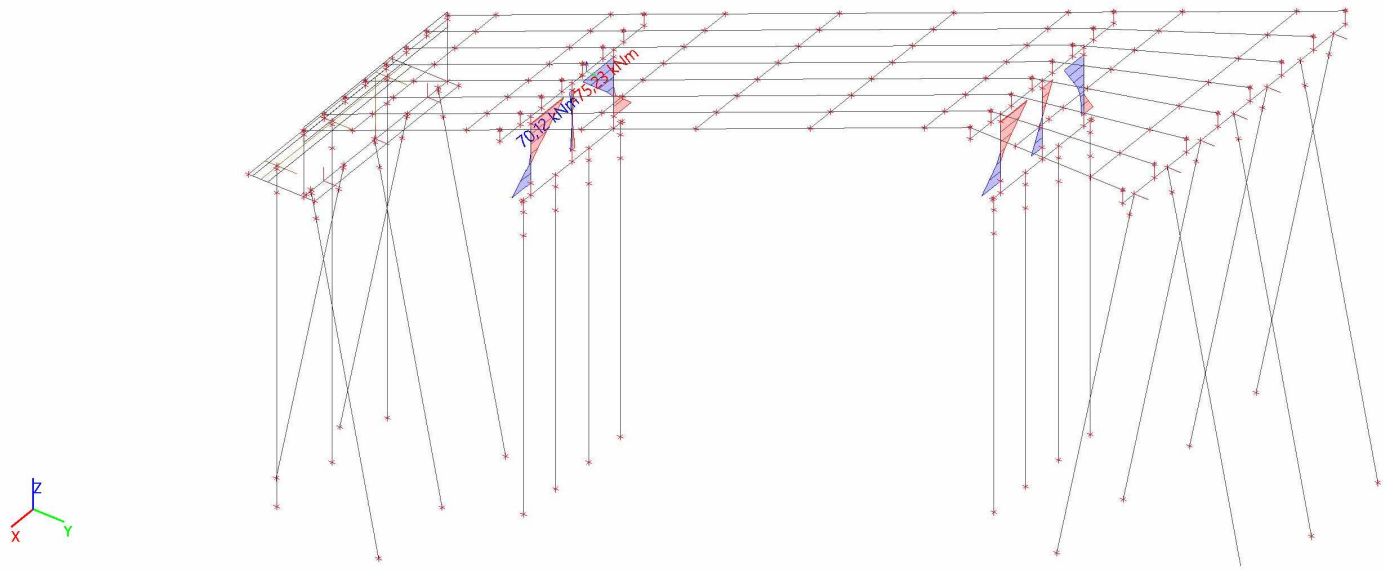
Values: **N**
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



17.2. Kolom tussensteunpunt - Alle UGT

Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

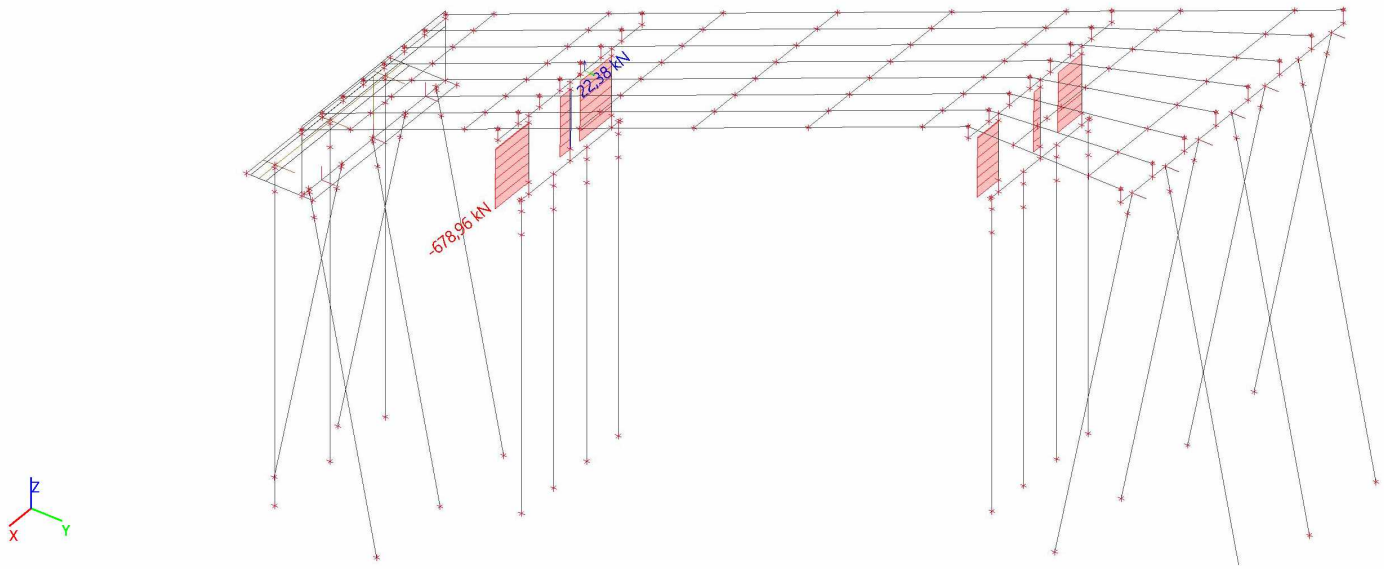
17.2.1. 1D internal forces

Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen

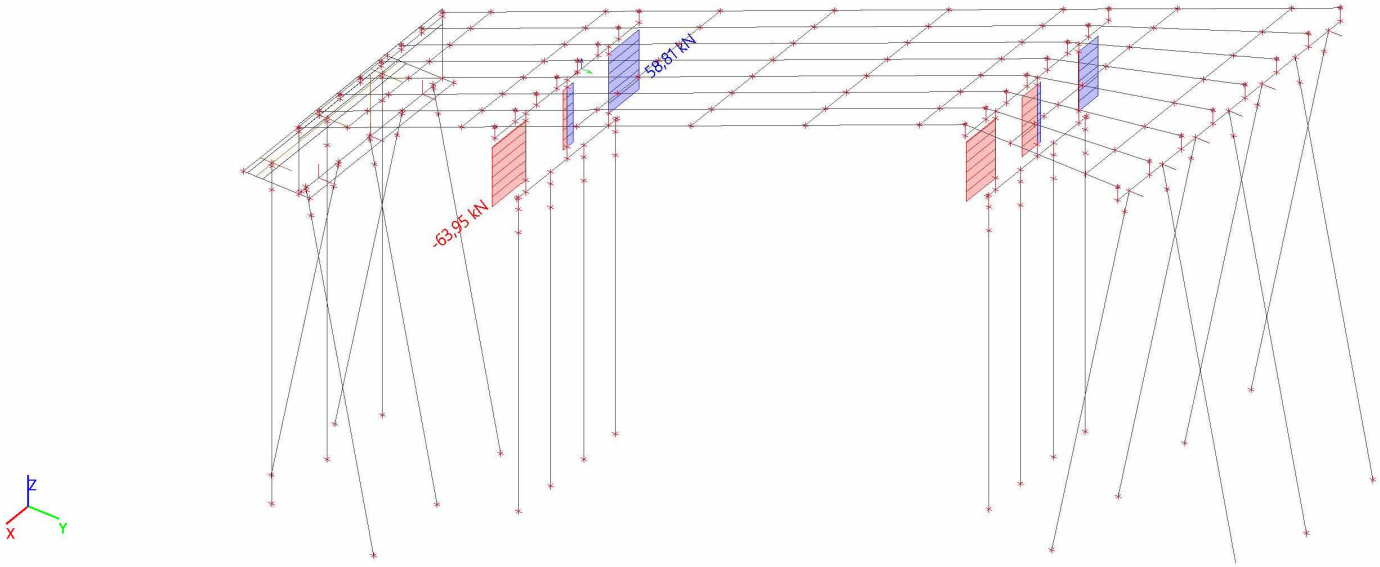
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C0093	0,000	CO2/1	**-678,96**	-3,59	-61,65	-1,68	54,93	8,25
C0086	2,540	CO2/2	**22,38**	0,22	2,66	-0,11	3,90	3,43
C0093	0,000	CO5/3	-459,92	**-8,91**	-44,85	-3,42	40,89	17,50
C0087	0,000	CO5/4	-37,17	**3,84**	6,10	-0,03	-8,02	-5,45
C0093	0,000	CO5/5	-460,21	-8,70	-44,69	**-3,66**	40,71	17,29
C0067	0,000	CO3/6	-272,78	-3,39	26,75	**1,84**	-24,22	6,83
C0093	2,540	CO2/7	-658,56	-5,40	**-63,95**	-1,78	**-104,87**	-2,97
C0066	2,540	CO1/8	-638,99	-1,25	**58,81**	0,41	**95,46**	1,96
C0066	0,000	CO5/9	-424,92	2,58	41,58	-0,73	-38,45	**-5,64**

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C0093	0,000	CO5/10	-362,85	-8,90	-38,84	-3,39	35,49	**17,58**

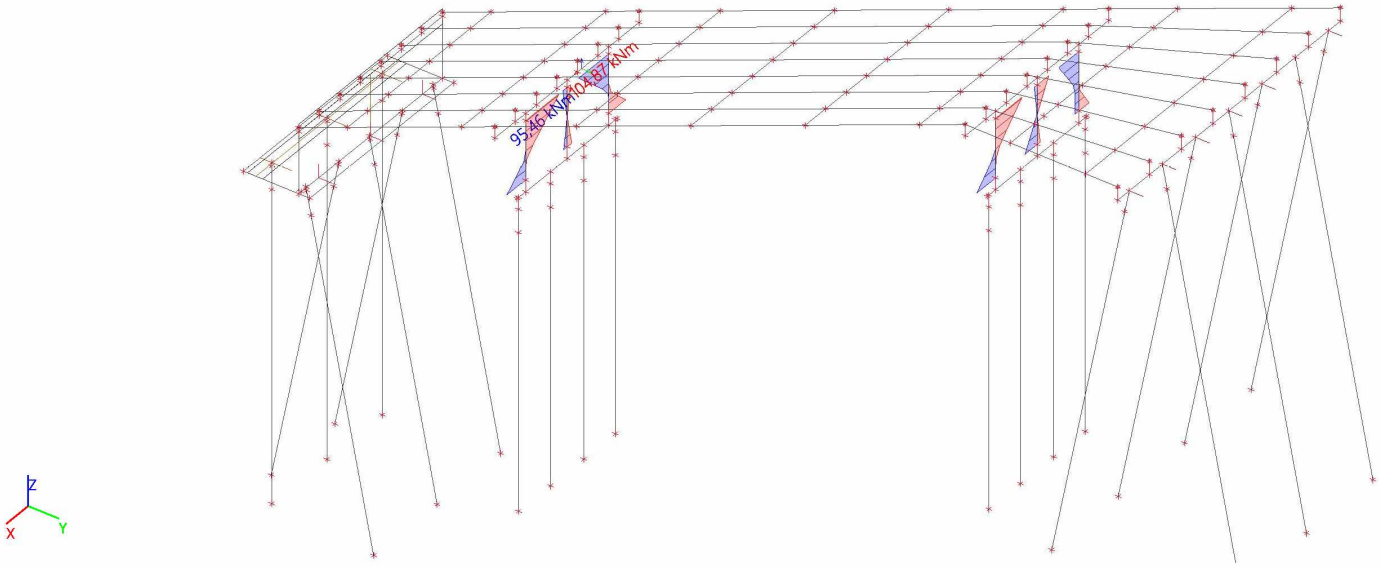
Values: **N**
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



17.3. Kolom tussensteunpunt - CAL Onbedoeld voertuig

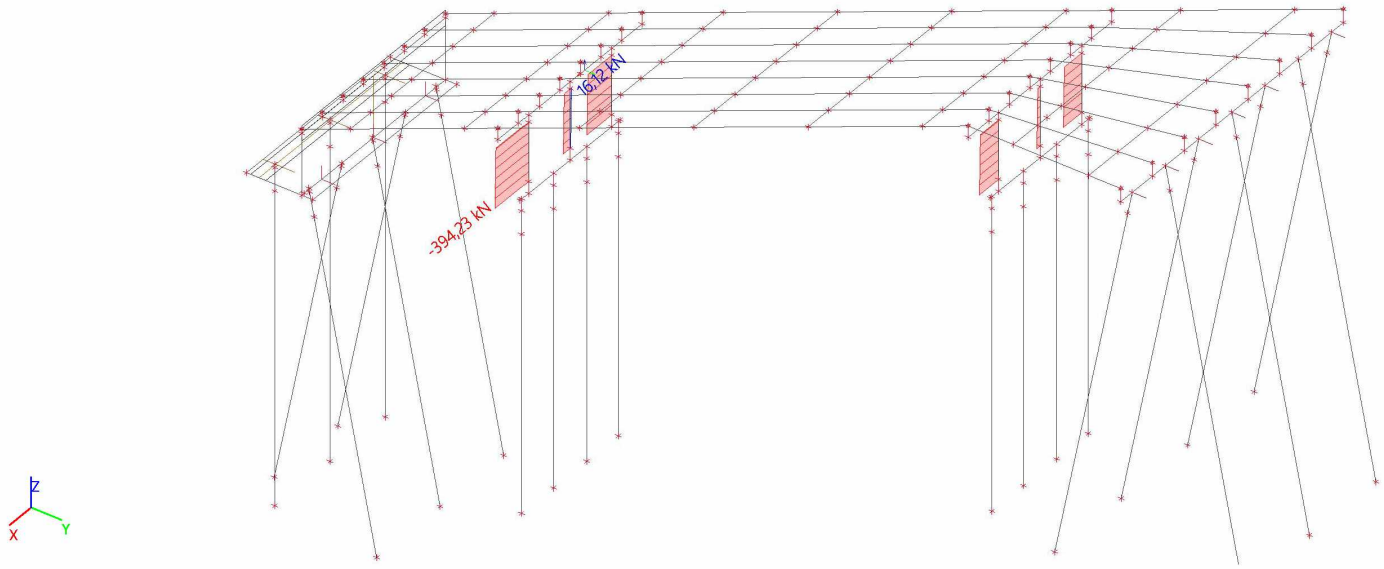
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

17.3.1. 1D internal forces

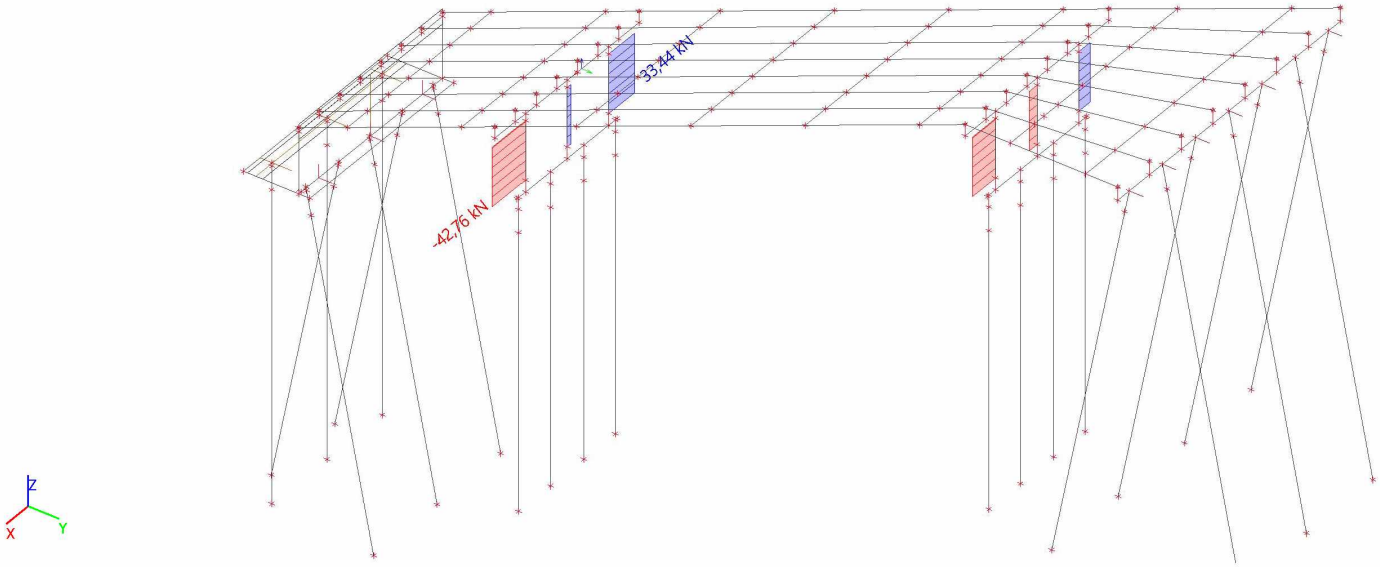
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C0093	0,000	CO14/1	**-394,23**	-2,40	-41,72	-0,84	36,72	5,43
C0086	2,540	CO14/2	**16,12**	-0,30	3,71	-0,18	5,36	1,27
C0067	0,000	CO14/3	-207,69	**0,66**	11,52	-0,11	-6,58	-0,78
C0093	0,000	CO14/4	-388,64	**-2,89**	-42,68	**-1,09**	37,86	**6,23**
C0067	0,000	CO14/5	-202,20	0,31	14,60	**0,03**	-10,84	0,09
C0093	2,540	CO14/6	-376,86	-2,54	**-42,76**	-0,90	**-70,70**	-0,74
C0066	2,540	CO14/7	-258,37	0,02	**33,44**	-0,17	**52,12**	1,86
C0094	2,540	CO14/8	-168,41	-1,91	-24,41	-0,91	-37,32	**-1,57**

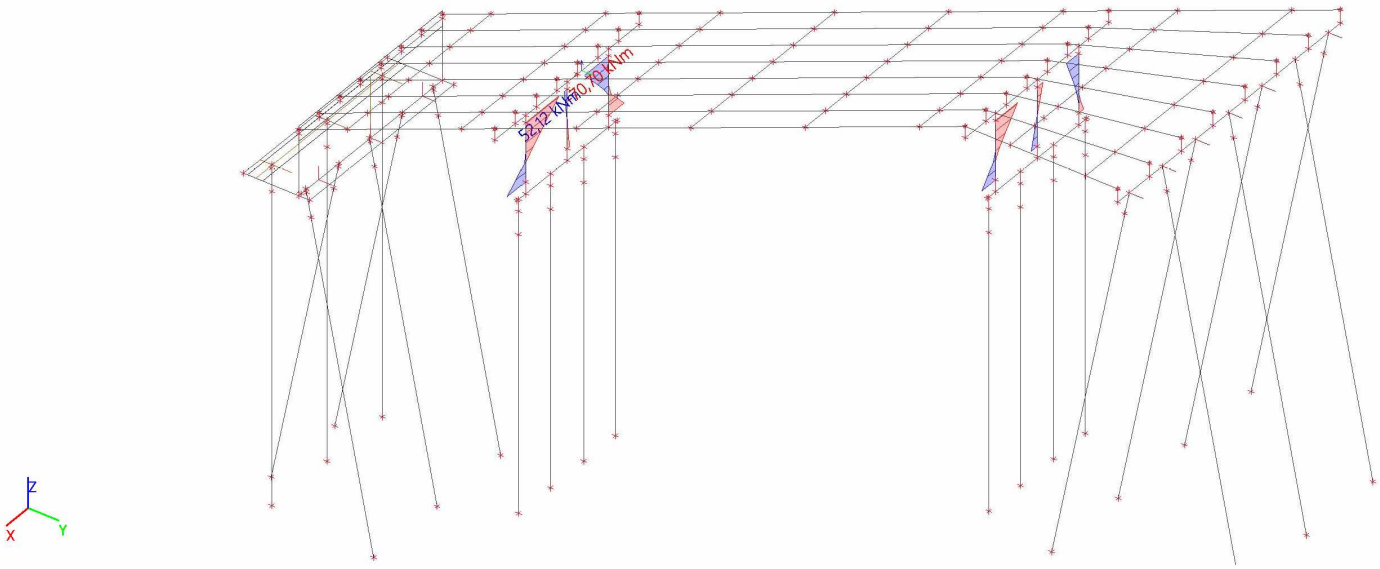
Values: **N**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



Values: **V_z**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



17.4. Kolom tussensteunpunt - CAL Aanvaring

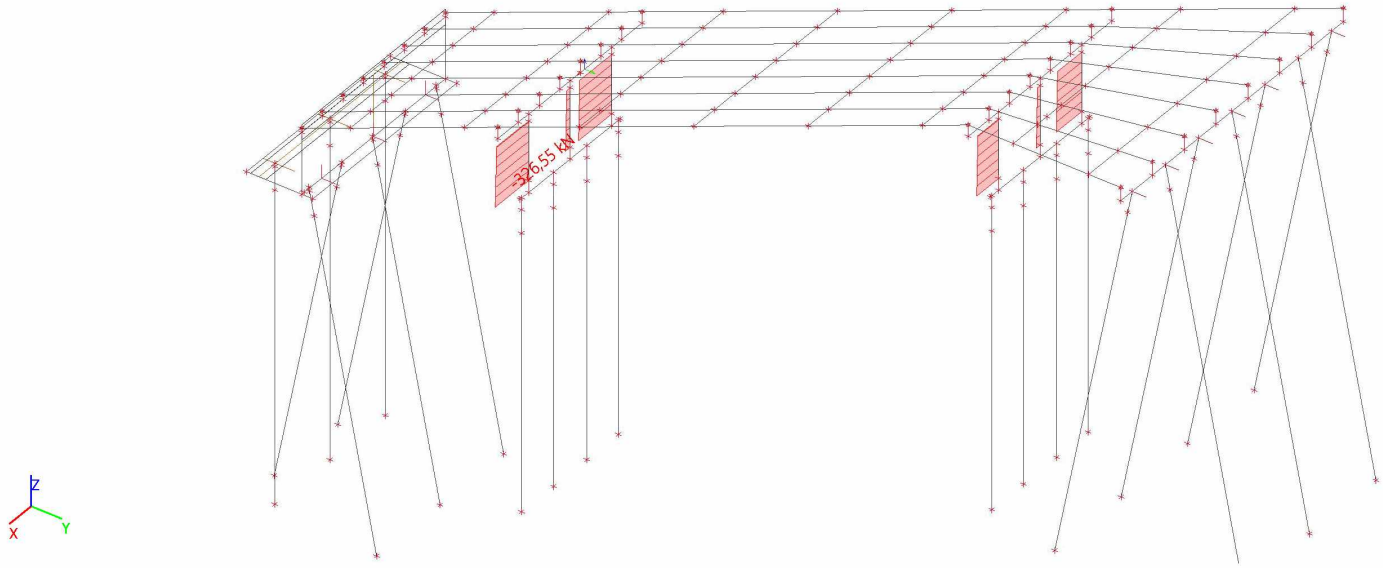
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

17.4.1. 1D internal forces

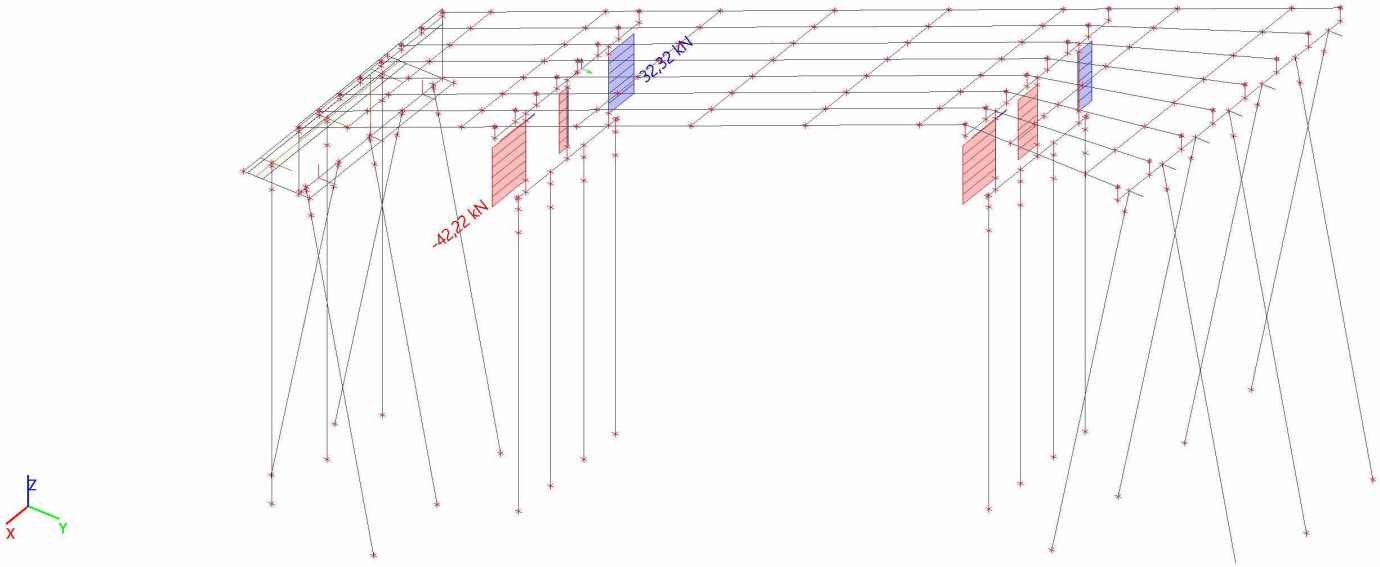
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C0066	0,000	CO13/1	**-326,55**	0,14	26,48	-0,19	-22,00	1,53
C0086	2,540	CO13/2	**-1,59**	0,43	-10,10	-0,14	-12,36	1,56
C0093	2,500+	CO13/3	-288,43	**-24,25**	-24,46	-1,33	-53,19	8,31
C0094	2,500+	CO13/4	-181,03	**20,22**	-16,62	-0,39	-39,49	-10,87
C0093	0,000	CO13/5	-303,14	-2,55	**-42,22**	-1,14	42,08	4,52
C0093	0,000	CO13/6	-302,98	-4,32	-31,09	**-1,55**	28,52	8,69
C0067	0,000	CO13/7	-213,23	0,32	13,64	**0,38**	-9,23	-3,06
C0093	2,500-	CO13/5	-291,12	-2,55	-42,22	-1,14	**-63,48**	-1,84
C0066	2,540	CO13/8	-309,32	0,41	**32,32**	-0,28	**52,39**	1,51
C0094	2,500-	CO13/9	-191,10	-5,28	-26,22	-0,75	-39,40	**-11,41**
C0093	2,500-	CO13/10	-259,07	1,70	-31,64	-0,89	-48,80	**8,95**

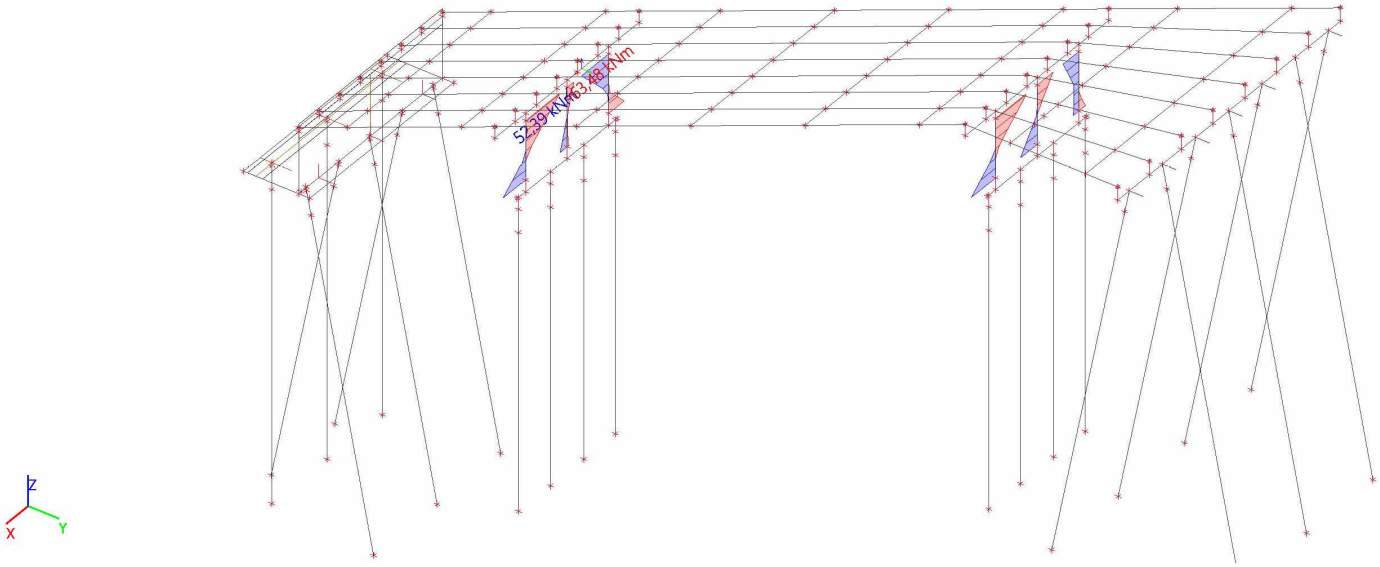
Values: **N**
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



Values: **V_z**
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Kolommen



18. Poer tussensteunpunt

18.1. Poer tussensteunpunt - Alle BGT

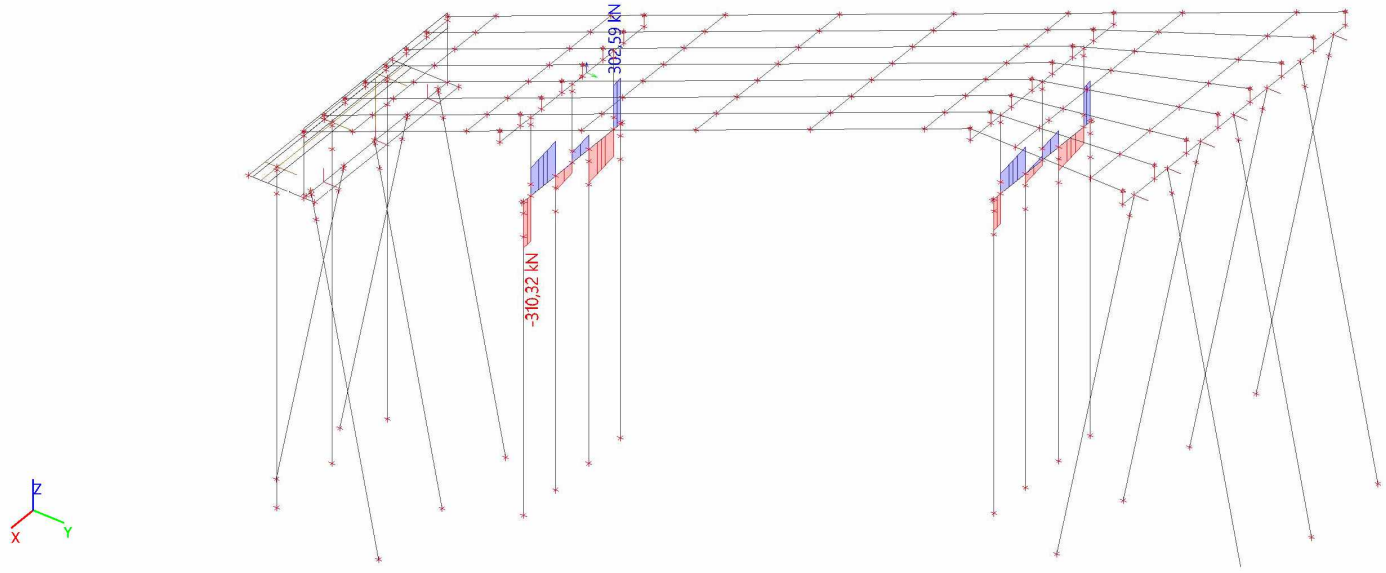
Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

18.1.1. 1D internal forces

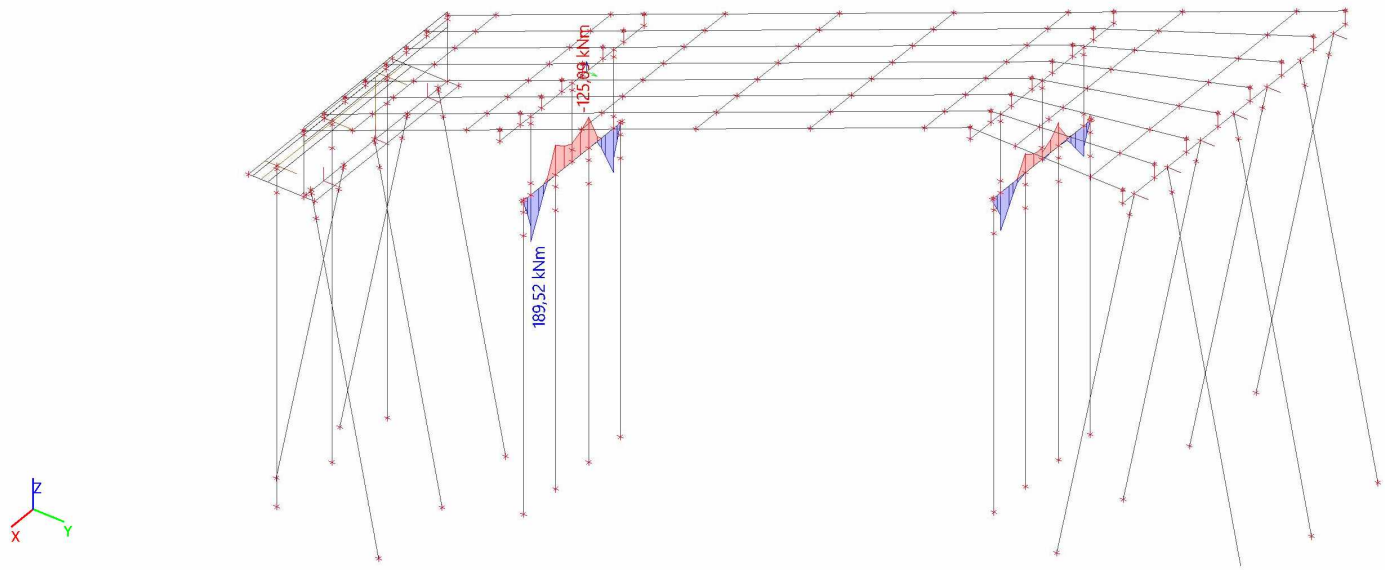
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0065	4,000+	CO10/1	**-45,01**	-1,04	229,24	11,98	-121,67	1,51
B0085	5,500+	CO12/2	**11,76**	1,54	-100,16	1,15	65,70	-0,63
B0065	4,000+	CO12/3	-30,97	**-2,18**	157,34	11,25	-80,44	4,14
B0065	5,907-	CO10/4	0,11	1,72	**-310,32**	-1,32	1,43	0,00
B0065	0,101+	CO9/5	0,20	1,01	**302,59**	10,00	0,33	0,00
B0065	5,500+	CO11/6	-2,51	1,73	-195,52	**-4,32**	77,01	-0,70
B0065	2,000+	CO9/5	-41,47	0,09	80,63	**14,23**	-119,60	0,56
B0065	2,000+	CO10/1	-42,25	0,14	69,26	13,77	**-125,09**	0,70
B0065	5,500-	CO10/7	-44,71	-1,02	185,18	11,61	**189,52**	-0,06
B0065	5,500+	CO12/8	0,26	**3,83**	-230,84	-1,34	96,81	**-1,56**
B0065	3,000+	CO12/9	-28,21	-0,09	-17,48	5,79	-43,12	**4,15**

Values: V_z
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer



Values: **My**
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer



18.2. Poer tussensteunpunt - Alle UGT

Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

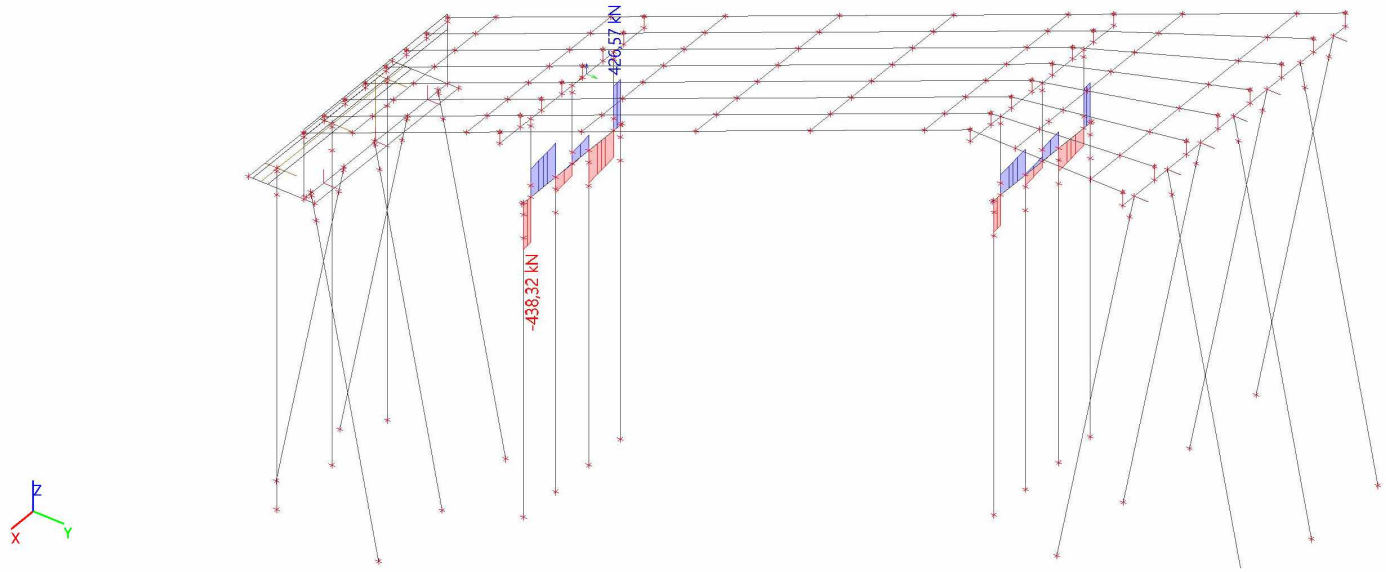
18.2.1. 1D internal forces

Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer

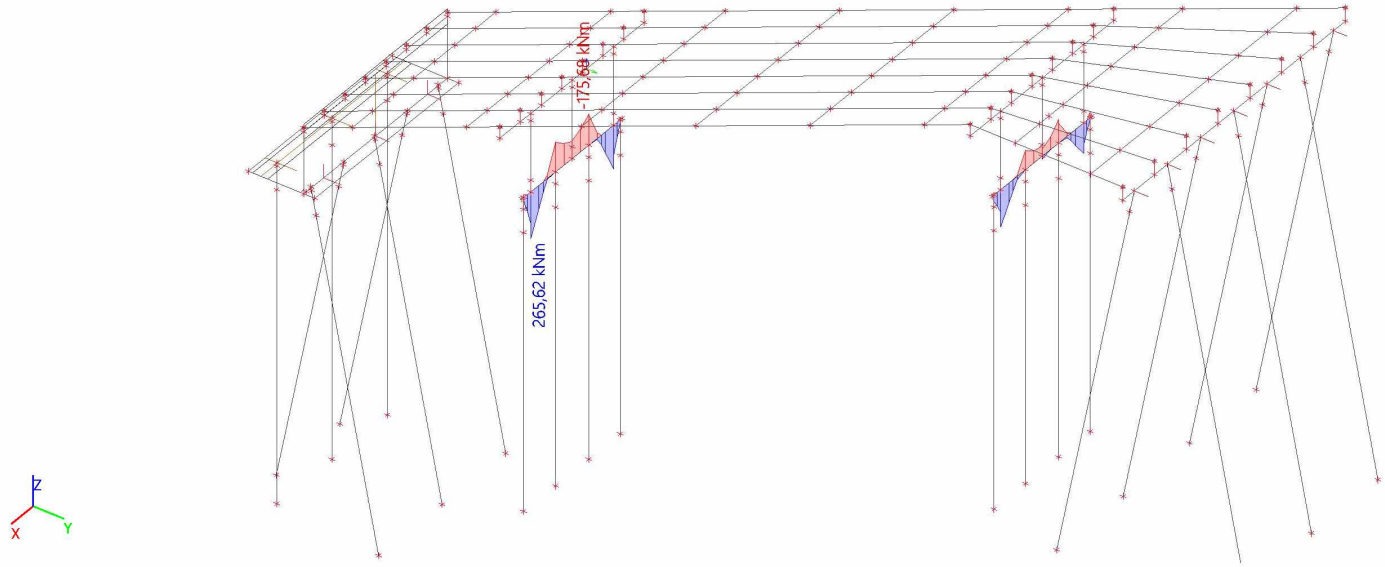
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0065	4,000+	CO2/1	**-62,31**	-1,44	316,10	17,14	-169,52	2,03
B0085	5,500+	CO5/2	**18,16**	1,54	-107,43	0,65	81,54	-0,63
B0065	4,000+	CO5/3	-35,98	**-3,78**	184,68	14,65	-94,44	7,38
B0065	5,500+	CO5/4	0,77	**5,71**	-284,43	-2,67	120,10	-2,32
B0065	5,907-	CO2/5	-1,26	1,62	**-438,32**	-4,34	-0,40	0,00
B0065	0,101+	CO1/6	-1,56	1,29	**426,57**	13,21	-3,17	0,00
B0085	0,500+	CO4/7	-22,18	1,52	-69,91	**-9,77**	88,50	0,78
B0065	2,000+	CO1/8	-56,50	0,08	117,11	**20,70**	-166,41	0,64
B0065	2,000+	CO2/1	-57,83	0,17	97,92	19,92	**-175,68**	0,88

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0065	5,500-	CO2/9	-61,81	-1,41	263,26	16,52	**265,62**	-0,14
B0065	3,000+	CO1/10	-47,59	1,80	-67,86	9,28	-55,08	**-2,47**
B0065	3,000+	CO5/11	-36,69	-0,62	-22,68	5,35	-55,14	**7,90**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer



18.3. Poer tussensteunpunt - CAL Onbedoeld voertuig

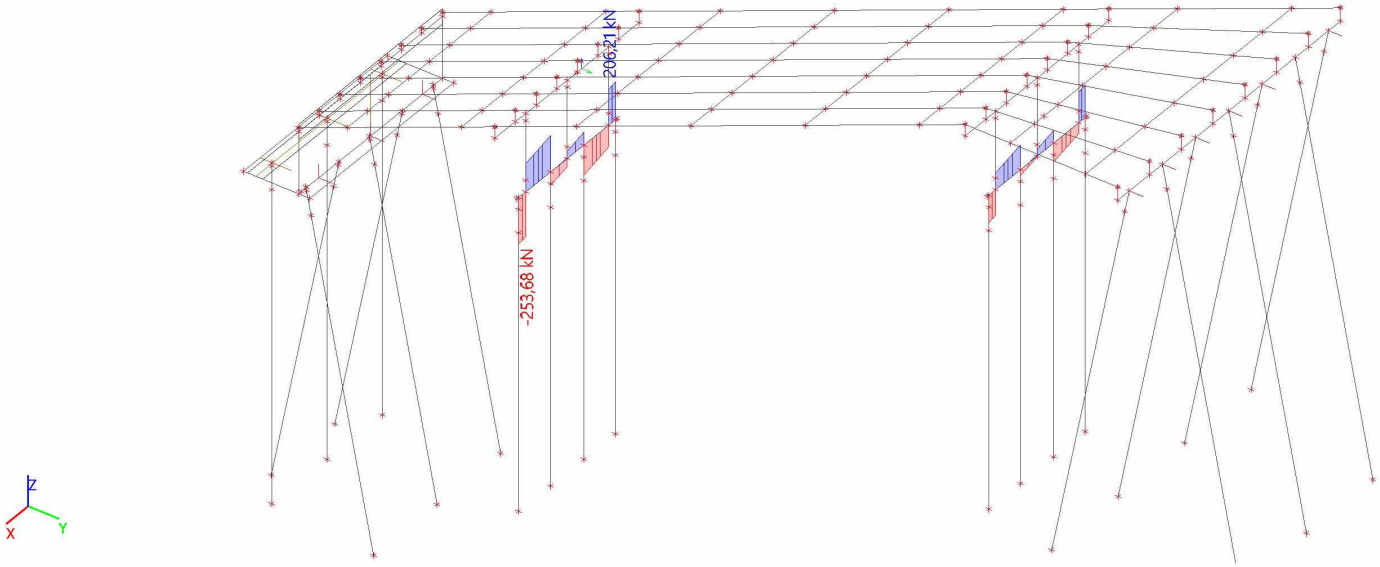
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

18.3.1. 1D internal forces

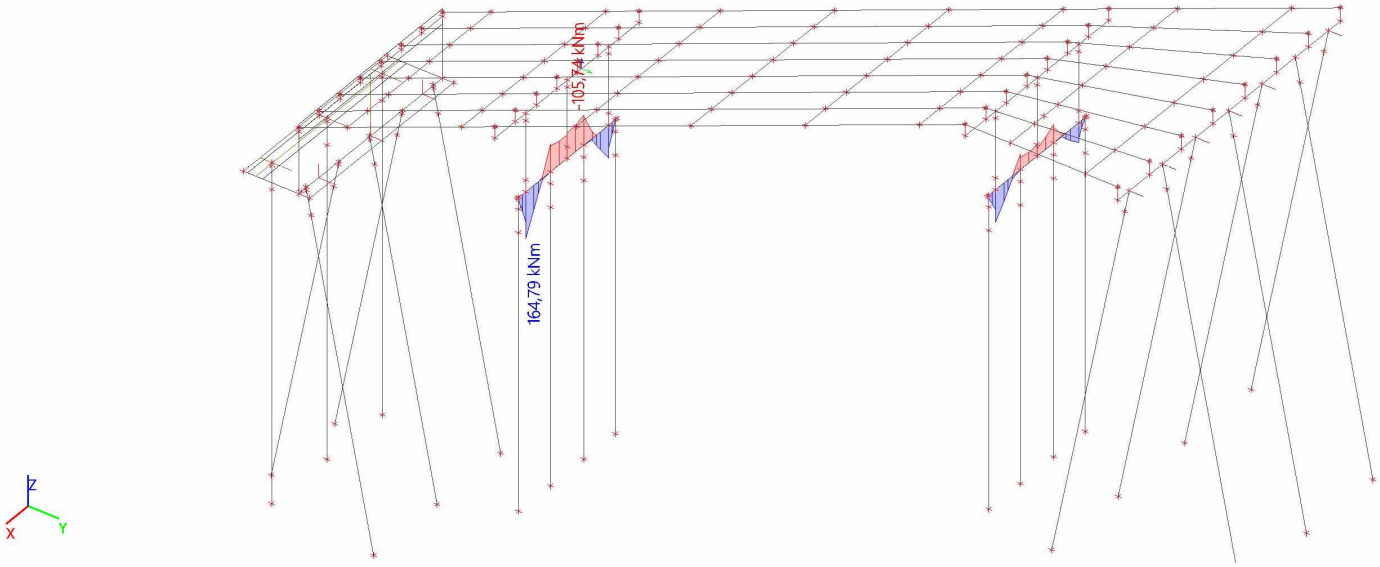
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0065	4,000+	CO14/1	**-41,15**	-0,66	197,12	6,52	-98,75	1,12
B0085	5,500+	CO14/2	**5,90**	0,88	-135,28	0,70	69,84	-0,36
B0065	4,000+	CO14/3	-41,08	**-0,78**	196,89	7,81	-98,62	1,39
B0065	5,907-	CO14/4	1,30	1,78	**-253,68**	-0,51	5,49	0,00
B0065	0,101+	CO14/5	0,43	0,44	**206,21**	4,34	0,64	0,00
B0065	5,500+	CO14/2	1,48	1,62	-235,52	**-0,79**	103,95	-0,66
B0065	2,000+	CO14/3	-35,47	0,28	31,47	**7,95**	-105,57	0,96
B0065	2,000+	CO14/1	-35,52	0,11	31,51	6,91	**-105,74**	0,72
B0065	5,500-	CO14/6	-40,48	-0,61	153,15	5,70	**164,79**	0,12
B0065	5,500+	CO14/3	1,61	**2,12**	-235,89	0,13	104,41	**-0,86**
B0085	3,000-	CO14/7	-21,40	0,61	35,83	5,32	-2,28	**1,54**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer



18.4. Poer tussensteunpunt - CAL Aanvaring

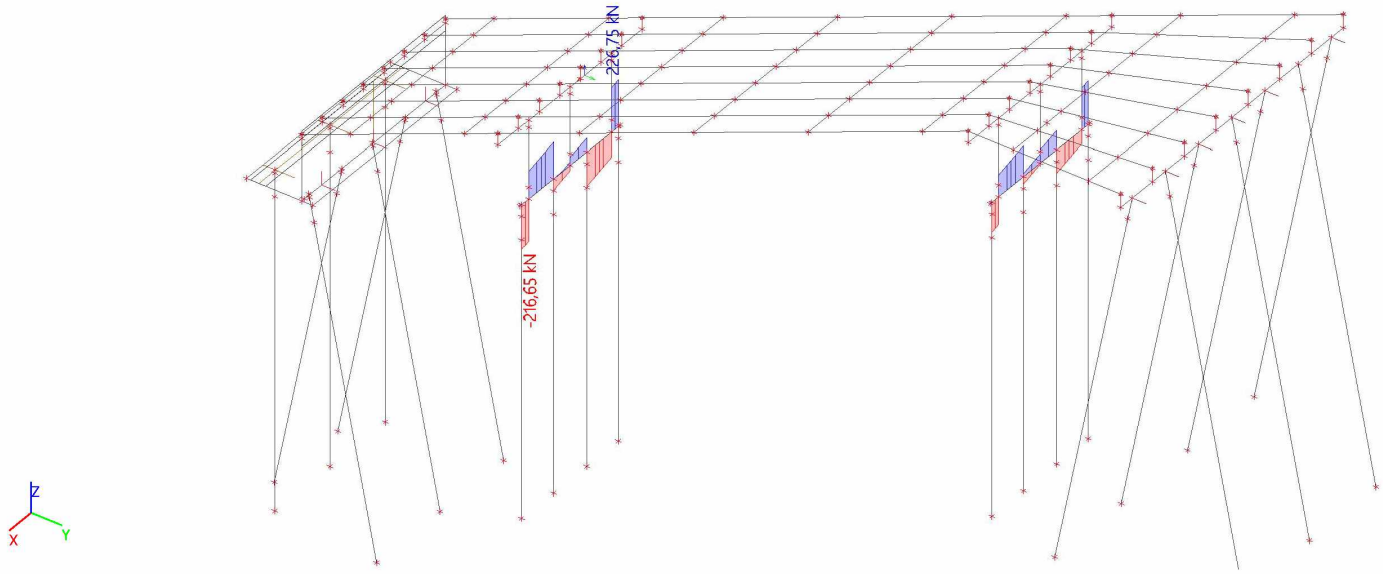
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

18.4.1. 1D internal forces

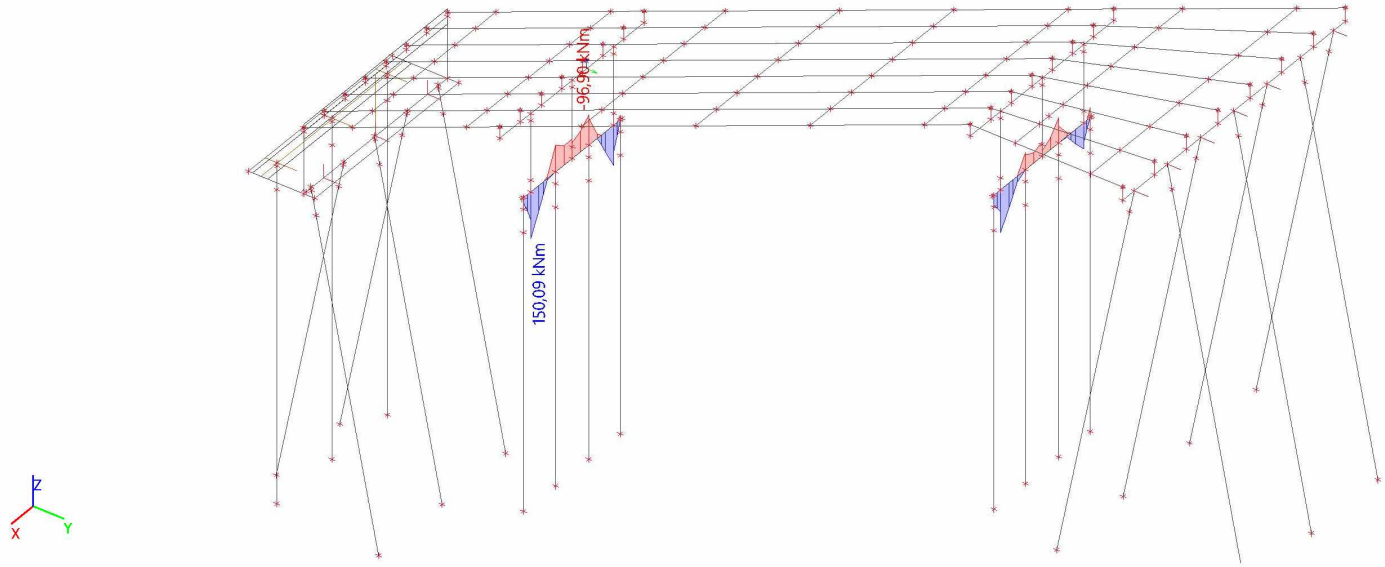
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0085	5,500+	CO13/1	**16,25**	1,62	-80,15	4,19	66,77	-0,66
B0085	4,000+	CO13/2	-20,58	**-1,92**	119,55	9,97	-49,14	2,26
B0065	5,907-	CO13/3	-0,71	1,49	**-216,65**	0,66	-1,52	0,00
B0065	0,101+	CO13/4	-4,40	0,75	**226,75**	5,42	-8,93	0,00
B0065	5,500+	CO13/5	3,27	-0,29	-167,05	**-3,48**	76,82	0,12
B0085	3,000+	CO13/6	-16,30	-0,02	2,99	**12,41**	-30,22	2,26
B0065	2,000+	CO13/7	**-36,77**	0,54	67,55	7,16	**-96,90**	0,98
B0065	5,500-	CO13/7	-34,58	-0,78	133,17	7,39	**150,09**	0,39
B0085	5,500+	CO13/6	4,86	**3,36**	-123,27	5,56	61,76	**-1,37**
B0085	3,000-	CO13/8	-22,05	0,71	24,07	6,96	-15,14	**2,61**

Values: V_z
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer



Values: M_y
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Poer



19. Landhoofd zuid

19.1. Landhoofd zuid - Alle BGT

Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

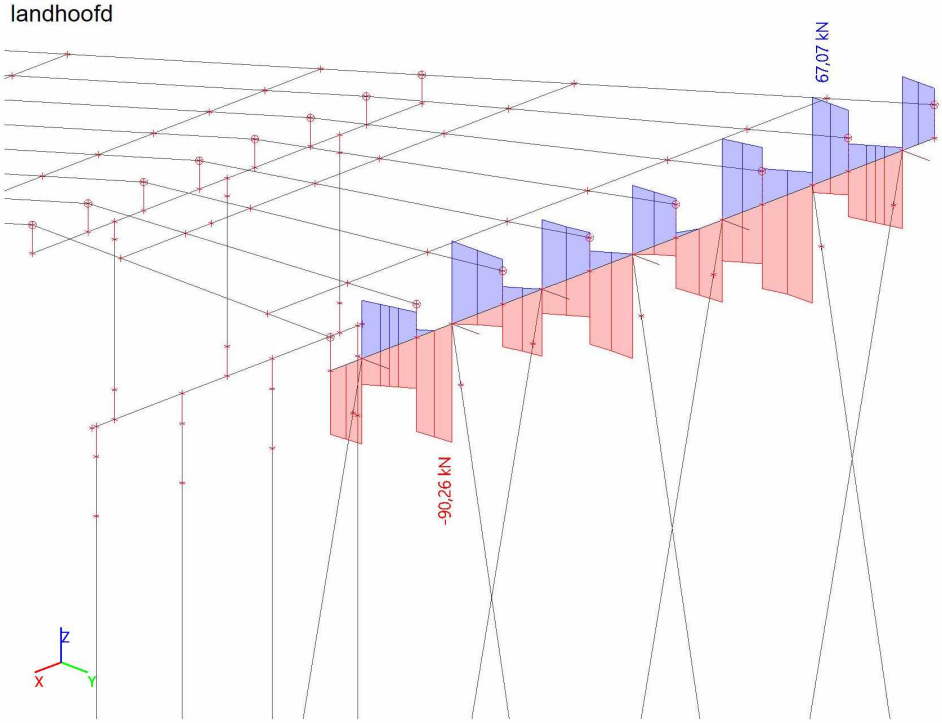
19.1.1. 1D internal forces

Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd

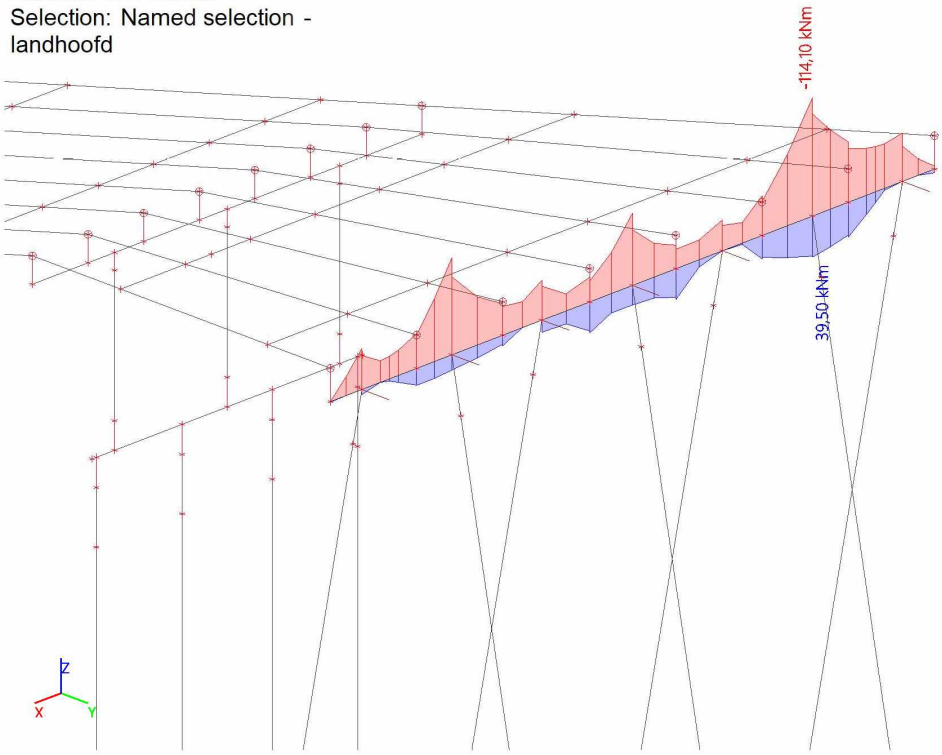
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0064	11,496+	CO12/1	**-6,75**	3,55	-28,91	10,11	24,20	-0,75
B0064	5,748-	CO12/2	**15,23**	5,03	-31,74	-9,78	-12,92	-14,61
B0064	1,916+	CO10/3	3,74	**-22,26**	-70,77	0,94	-30,77	-17,15
B0064	11,496-	CO9/4	7,32	**27,69**	44,05	-2,27	-45,02	-11,16
B0064	2,700-	CO10/5	3,72	-17,31	**-90,26**	1,83	-90,55	-32,40
B0064	10,701+	CO9/6	6,64	21,52	**67,07**	-2,42	-85,80	-30,07
B0064	4,700+	CO12/7	14,83	-1,79	-8,58	**-11,08**	8,61	-14,13
B0064	8,700-	CO12/8	-4,65	11,07	-47,44	**13,52**	-23,48	3,13
B0064	10,701-	CO12/2	2,84	-8,74	-87,23	5,29	**-114,10**	-34,62
B0064	10,701+	CO12/9	-2,06	1,35	-4,68	4,97	**39,50**	-1,97
B0064	10,701-	CO12/10	3,21	-8,06	-86,39	4,88	-112,99	**-34,96**

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0064	12,700-	CO12/11	-6,56	11,34	-58,15	10,63	-24,04	**8,31**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd



19.2. Landhoofd zuid - Alle UGT

Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

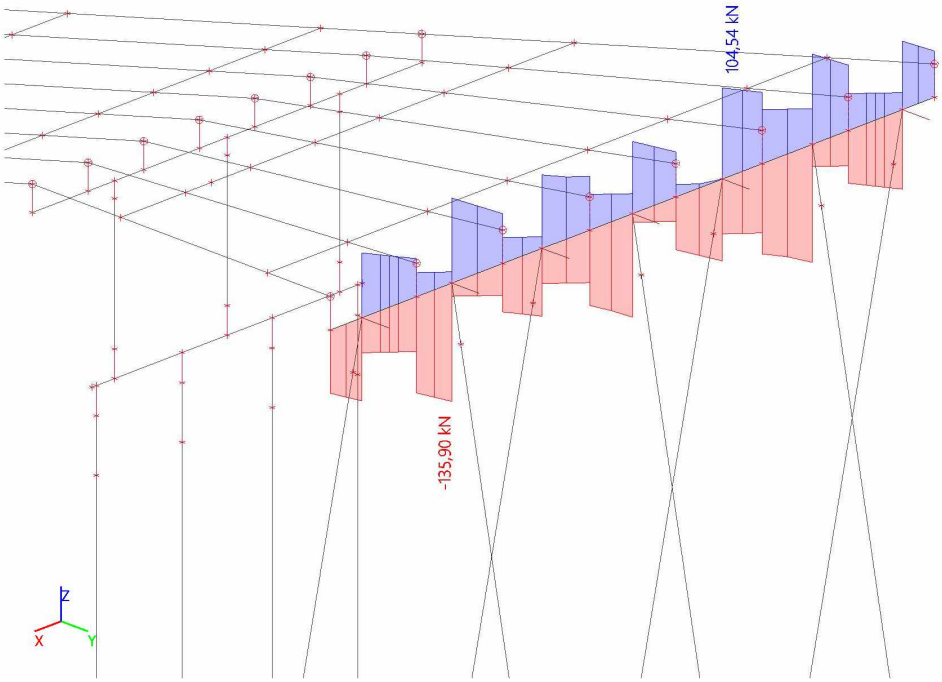
19.2.1. 1D internal forces

Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd

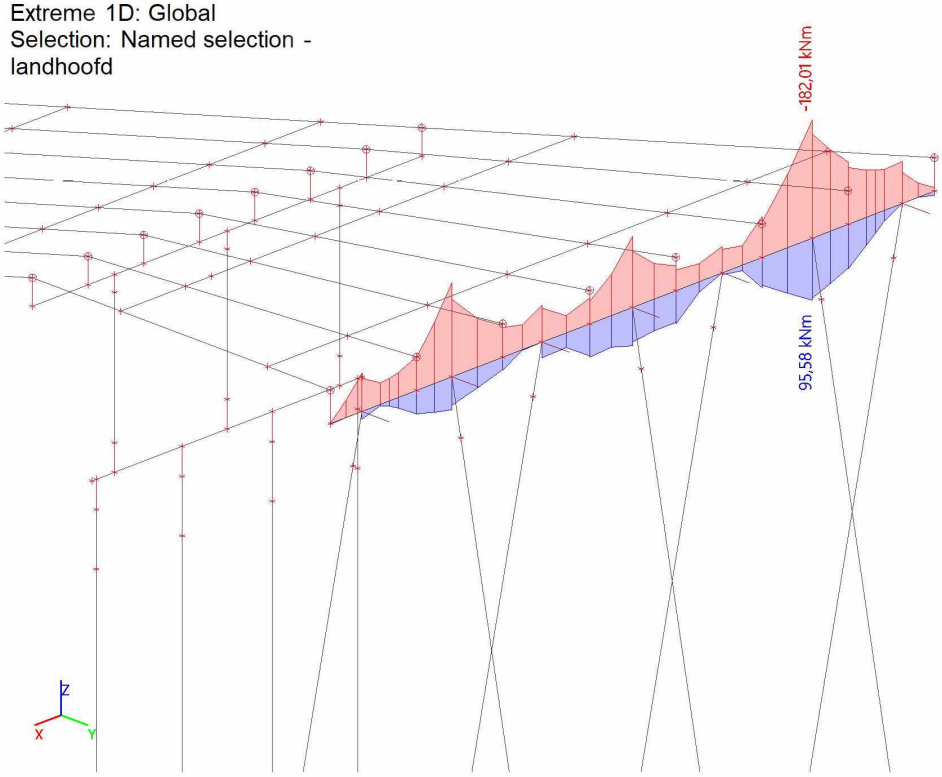
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0064	8,700+	CO5/1	**-12,26**	-20,46	103,09	14,95	-35,12	11,70
B0064	5,748-	CO5/2	**23,75**	8,70	-56,13	-17,08	-23,84	-24,26
B0064	1,916+	CO2/3	5,64	**-33,14**	-110,55	1,40	-47,85	-24,62
B0064	11,496-	CO1/4	10,33	**40,08**	73,59	-4,47	-65,45	-17,36
B0064	2,700-	CO2/3	5,64	-27,21	**-135,90**	2,41	-144,48	-48,29
B0064	8,700+	CO5/5	-11,93	-20,95	**104,54**	14,53	-35,92	12,45
B0064	4,700+	CO5/6	22,38	-0,45	-23,67	**-19,66**	19,61	-21,95
B0064	8,700-	CO5/7	-8,97	17,88	-66,97	**18,85**	-27,89	9,37
B0064	10,701-	CO5/2	5,63	-14,33	-132,18	5,14	**-182,01**	-52,87

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0064	10,701-	CO5/8	-4,22	11,36	40,99	8,58	**95,58**	7,02
B0064	10,701-	CO5/9	6,13	-13,41	-131,05	4,58	-180,51	**-53,31**
B0064	8,700+	CO6/10	-11,12	-18,24	87,93	12,67	-29,15	**14,42**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd



19.3. Landhoofd zuid - CAL Onbedoeld voertuig

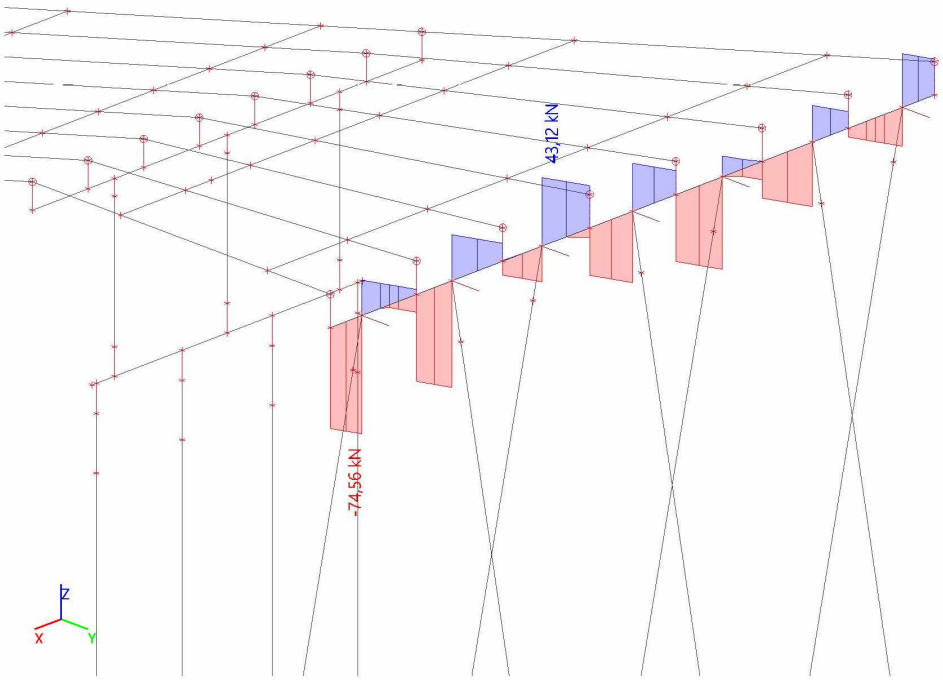
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

19.3.1. 1D internal forces

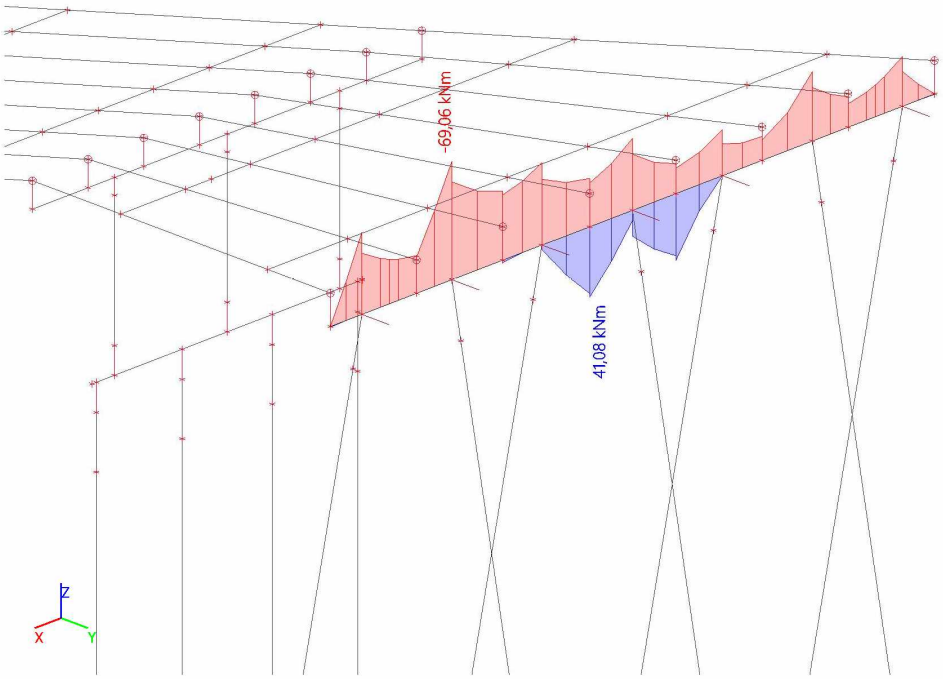
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0064	11,496+	CO14/1	**-3,33**	2,74	-5,54	7,62	-8,93	-4,63
B0064	5,748-	CO14/2	**6,89**	1,94	-5,79	-2,99	-2,77	-4,60
B0064	1,916+	CO14/3	2,20	**-15,01**	-54,84	-0,93	-21,23	-12,89
B0064	3,832-	CO14/3	6,44	**15,68**	6,12	-3,28	-40,04	-6,61
B0064	0,700-	CO14/4	-0,76	7,42	**-74,56**	-0,95	-47,97	**3,65**
B0064	4,700+	CO14/5	6,39	-7,38	**43,12**	-3,07	1,79	-1,48
B0064	0,700+	CO14/6	3,79	-14,18	21,70	**-7,72**	-35,02	1,01
B0064	8,700-	CO14/3	0,81	4,04	-18,88	**10,50**	-25,77	-6,98
B0064	5,748+	CO14/7	2,37	-14,12	-29,42	4,31	**41,08**	-6,29
B0064	2,700-	CO14/3	2,20	-10,07	-67,15	-0,09	**-69,06**	**-22,72**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd



19.4. Landhoofd zuid - CAL Aanvaring

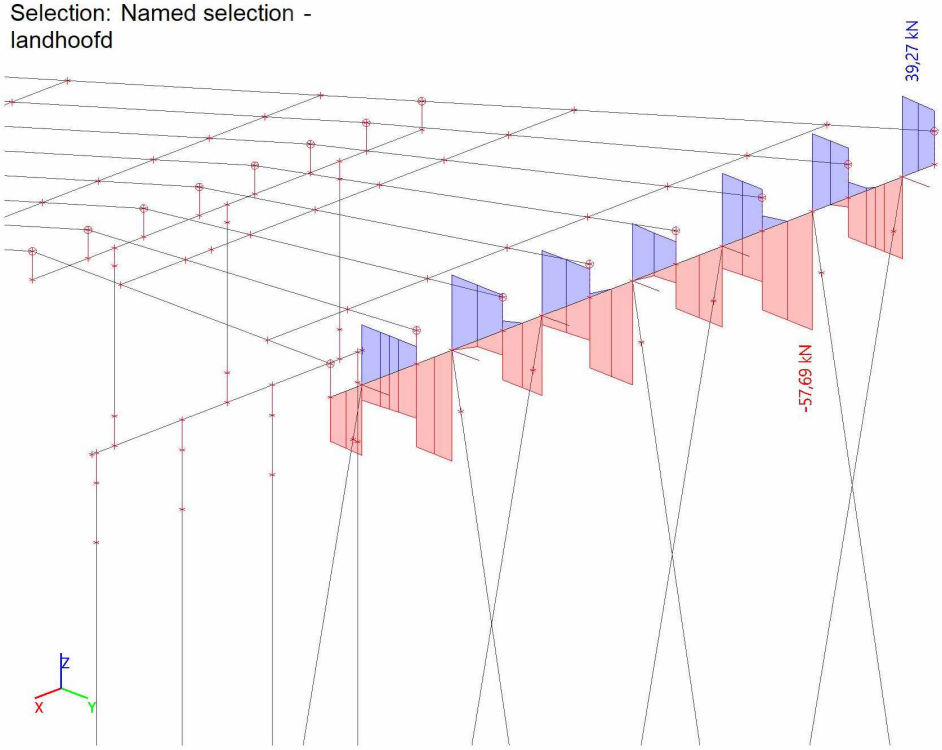
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

19.4.1. 1D internal forces

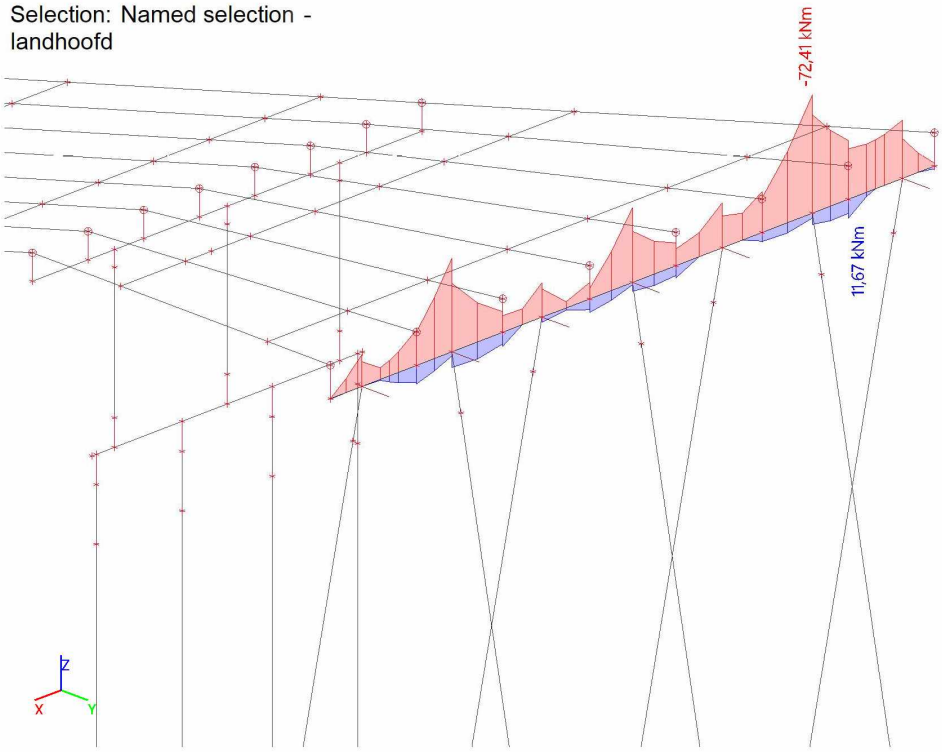
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B0064	11,496+	CO13/1	**-4,80**	2,90	-15,36	9,21	5,15	-2,78
B0064	5,748-	CO13/2	**10,98**	2,66	-16,33	-9,86	-5,56	-8,36
B0064	5,748+	CO13/3	3,97	**-16,30**	-34,04	6,93	-5,20	-8,41
B0064	11,496-	CO13/3	6,55	**19,47**	23,85	-1,13	-35,40	-8,78
B0064	12,700+	CO13/4	-2,06	-7,31	**39,27**	0,83	-22,17	3,61
B0064	4,700+	CO13/5	9,93	-5,19	6,54	**-12,11**	0,21	-4,93
B0064	8,700-	CO13/6	-0,85	5,59	-29,21	**13,69**	-20,59	-4,95
B0064	10,701-	CO13/7	1,41	-4,59	**-57,69**	6,80	**-72,41**	-24,62
B0064	11,496+	CO13/8	-4,41	2,70	-19,15	6,89	**11,67**	-2,51
B0064	10,701-	CO13/9	2,26	-4,55	-55,62	1,57	-71,58	**-25,01**
B0064	12,700-	CO13/10	-4,60	10,38	-38,54	9,17	-24,74	**5,36**

Values: V_z
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd



Values: M_y
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - landhoofd



20. Vloer landhoofd noord

20.1. Vloer landhoofd noord - Alle BGT

Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

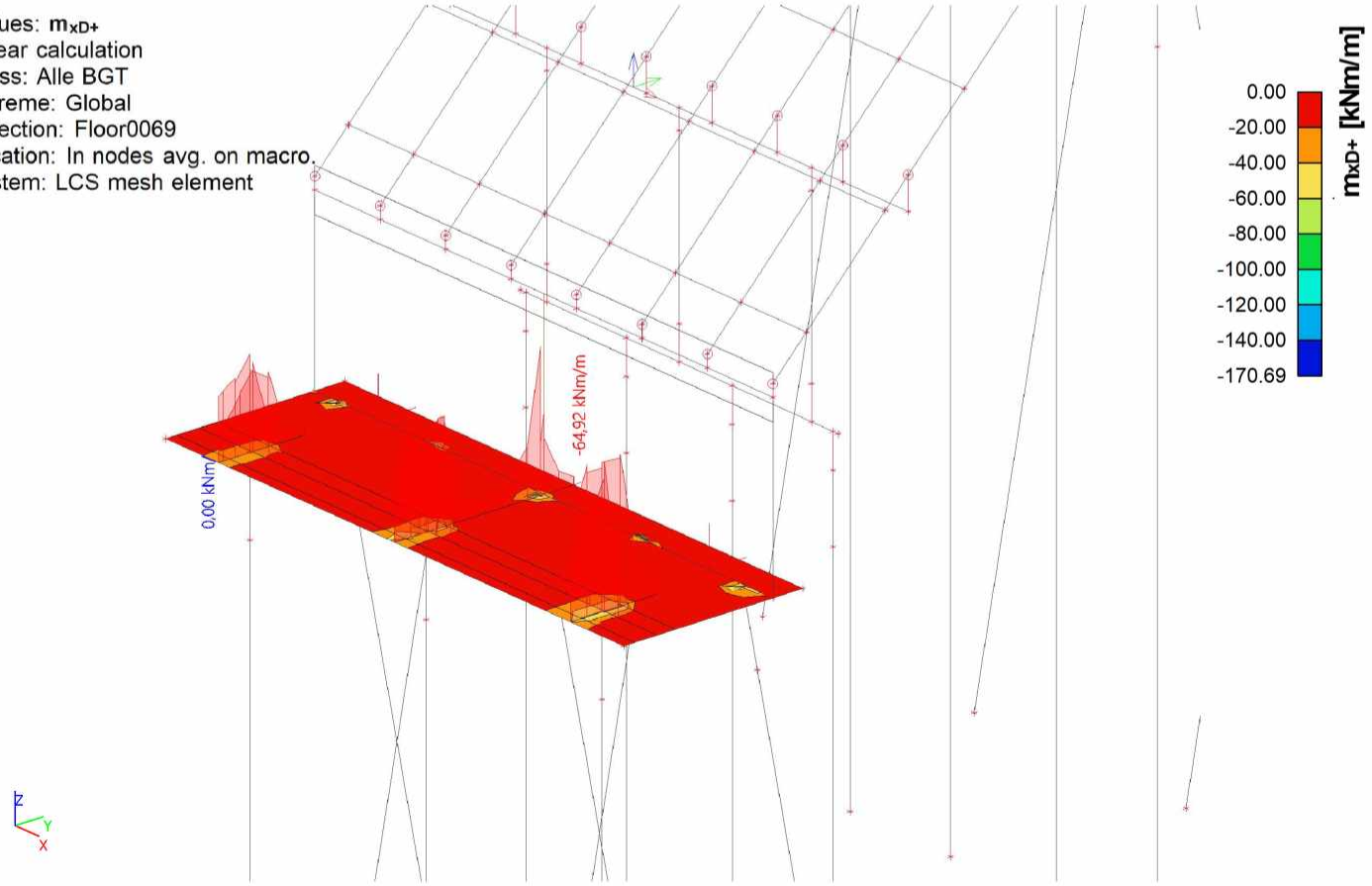
20.1.1. 2D internal forces

Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor69, SE1, SE2, SE4, SE5
Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element
Elementary design magnitudes - Results on sections:

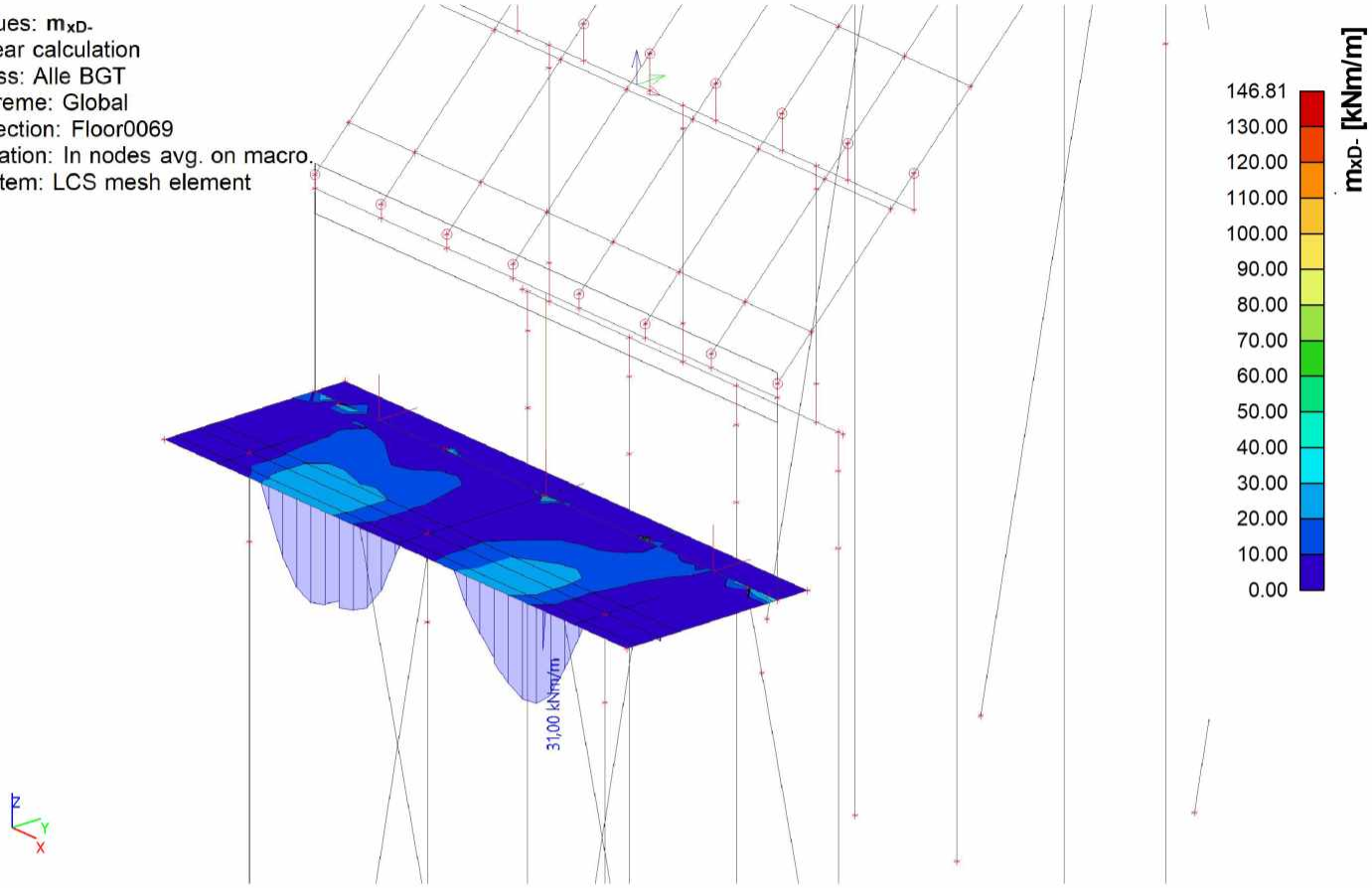
Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE1	Element: 496	6,067 -1,840 -3,600	CO12/1	**0,00** **25,02**	**0,00** 12,99	-20,97 -11,61	0,00	3,42	-31,12
SE2	Element: 685	7,652 -2,114 -3,600	CO12/1	**-64,92** 0,00	-29,99 **0,00**	-34,31 -53,93	0,00	2,28	-25,39
SE5	Element: 742	4,326 -1,874 -3,600	CO12/2	-22,10 **0,00**	0,00 **63,17**	-56,11 -29,16	0,00	133,59	-53,51

Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE5	Element: 742	4,326 -1,874 -3,600	CO9/3	-22,95 0,00	0,00 61,99	**-56,21** -28,73	0,00	**138,64**	-40,37
SE1	Element: 761	8,177 -1,840 -3,600	Alle BGT	-5,03 0,00	-0,66 0,07	**-0,10** -5,02	1,76	0,07	-4,39
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO9/3	-28,62 0,00	**-115,66** 0,00	-18,14 **-107,37**	-32,06	0,00	-88,96
SE1	Element: 691	8,652 -1,840 -3,600	Alle BGT	0,00 0,10	0,00 2,68	-2,66 **-0,03**	-0,01	0,00	-2,82
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO12/4	-27,41 0,00	-100,56 0,00	-16,88 -92,89	**-48,68**	0,00	-84,85
SE2	Element: 590	7,652 -1,000 -3,600	CO12/4	-4,14 0,00	-1,06 3,46	-3,97 -4,27	**32,83**	41,62	-69,80
SE5	Element: 741	4,326 -2,123 -3,600	Alle BGT	-29,52 0,00	-20,61 0,00	-18,67 -25,21	0,00	**-6,80**	-44,27
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO12/2	-28,11 0,00	-106,57 0,00	-19,60 -97,76	-46,13	0,00	**-90,39**
SE1	Element: 745	7,913 -1,840 -3,600	Alle BGT	-15,59 0,00	-12,60 0,16	-5,60 -13,44	-0,02	-0,48	**-0,65**

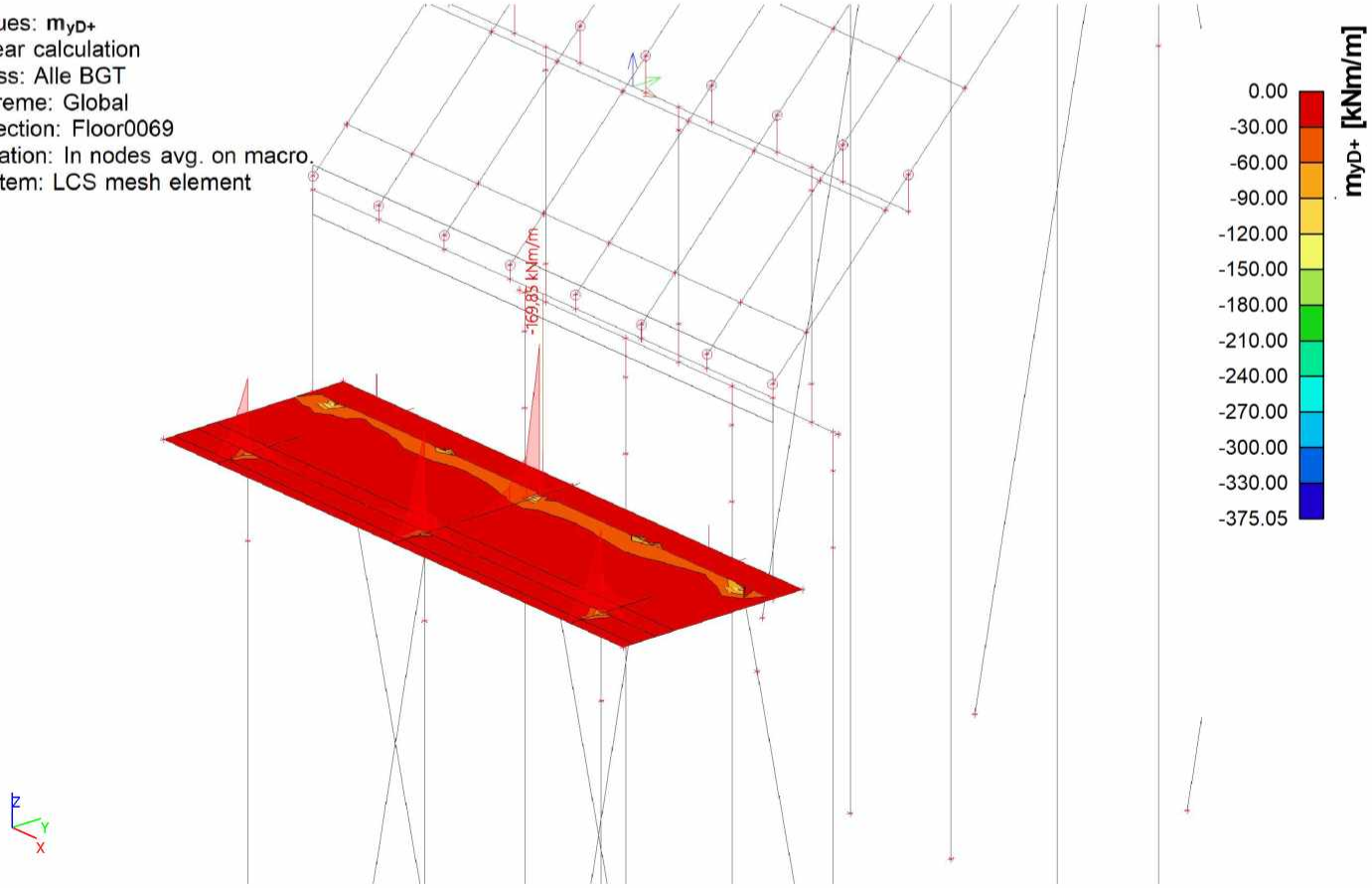
Values: m_{xD+}
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



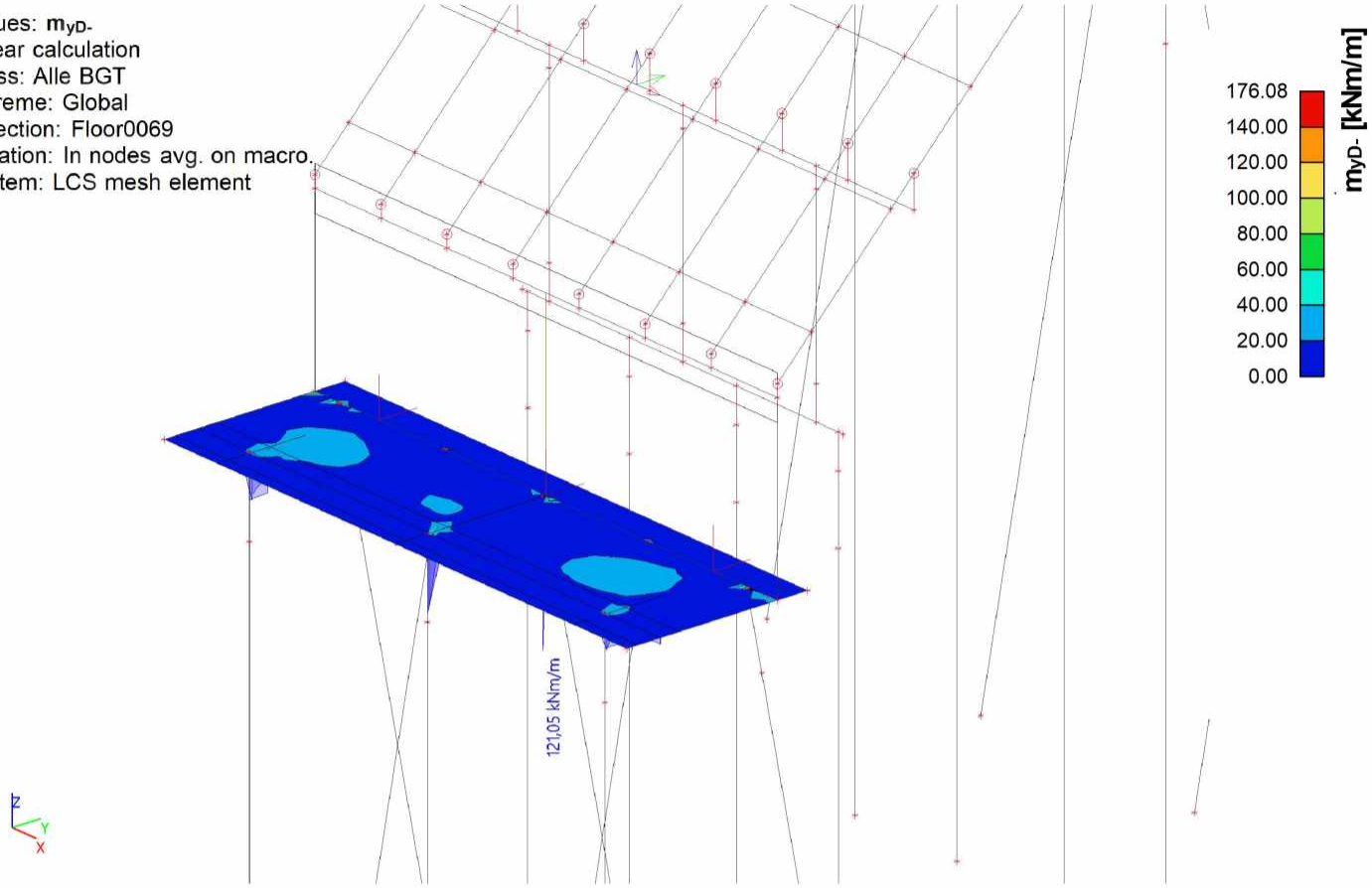
Values: m_{xD-}
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD+}
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD-}
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



20.2. Vloer landhoofd noord - Alle UGT

Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

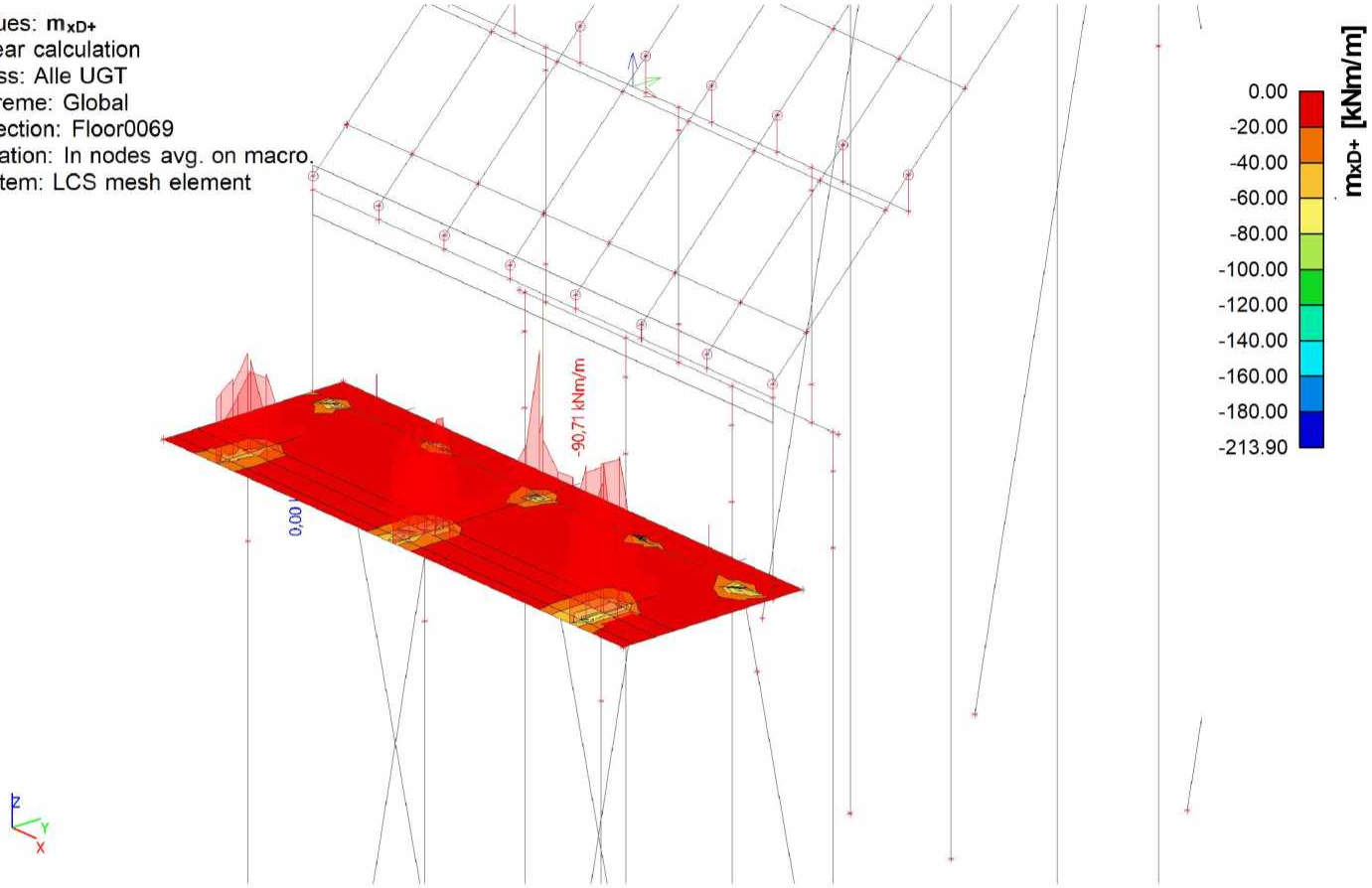
20.2.1. 2D internal forces

Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor69, SE1, SE2, SE4, SE5
Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element
Elementary design magnitudes - Results on sections:

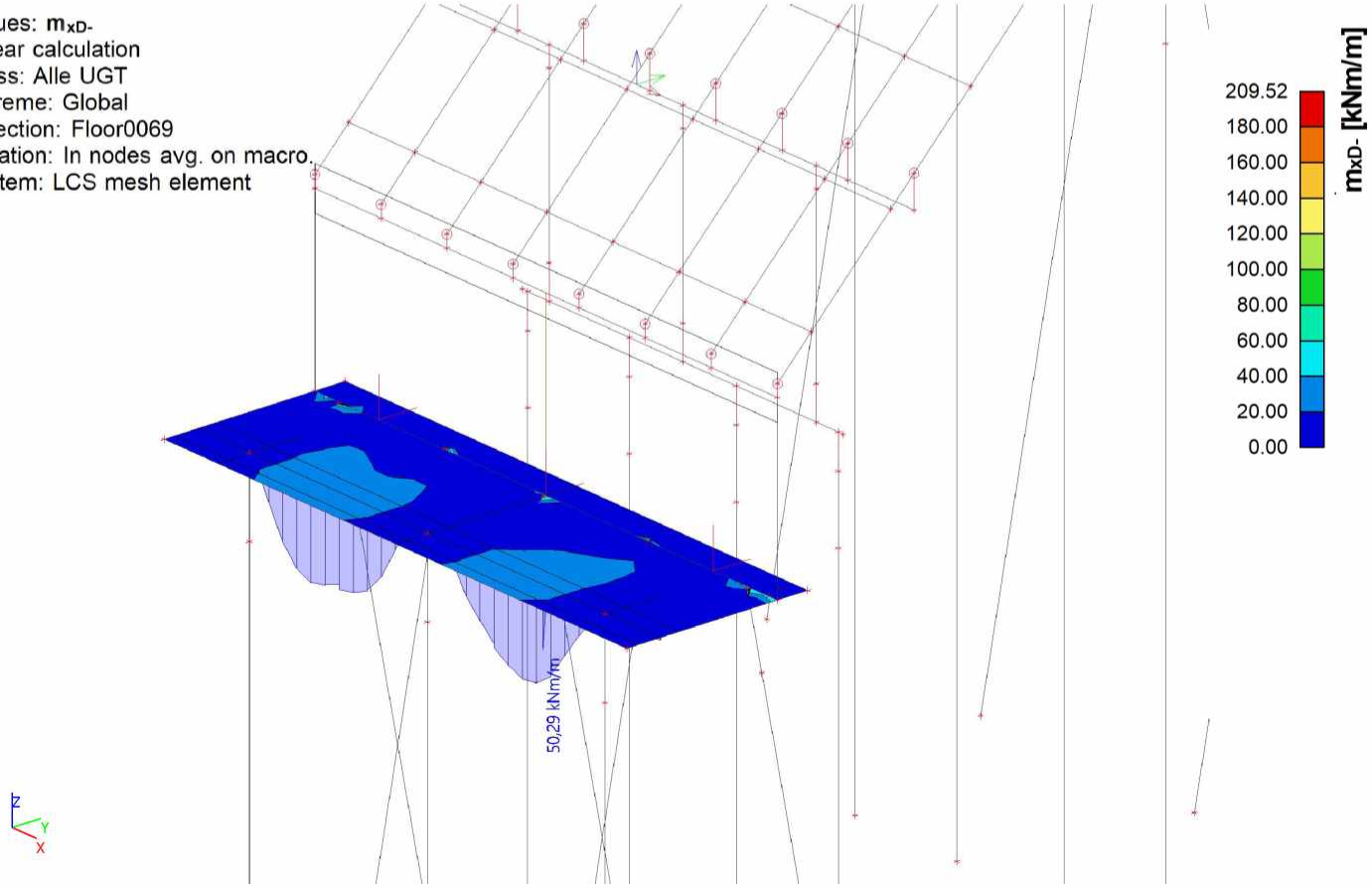
Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE1	Element: 496	6,067 -1,840 -3,600	CO5/1	**0,00** **34,10**	**0,00** 17,92	-28,53 -16,19	0,00	4,00	-36,46
SE2	Element: 685	7,652 -2,114 -3,600	CO5/2	**-90,71** 0,00	-37,40 **0,00**	-45,40 -75,59	0,00	2,36	-28,05
SE5	Element:	4,326	CO5/3	-28,28	0,00	**-83,87**	0,00	183,89	-83,28

Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
	742	-1,874 -3,600		0,00	**95,38**	-39,79			
SE5	Element: 547	4,326 -1,055 -3,600	Alle UGT	-6,59 **0,00**	-2,80 0,00	**-0,07** -6,56	21,12	8,43	-13,74
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO1/4	-40,16 0,00	**-155,45** 0,00	-26,72 **-143,34**	-44,52	0,00	-123,11
SE1	Element: 487	2,901 -1,840 -3,600	CO5/3	0,00 15,21	0,00 4,94	-15,20 **-0,02**	0,00	4,82	-67,41
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO5/5	-38,21 0,00	-129,10 0,00	-26,21 -117,47	**-77,55**	0,00	-119,74
SE2	Element: 590	7,652 -1,000 -3,600	CO5/5	-4,33 0,00	-3,75 1,97	-3,92 -5,62	**49,79**	66,53	-110,99
SE5	Element: 741	4,326 -2,123 -3,600	Alle UGT	-33,11 0,00	-26,84 0,00	-24,40 -30,62	0,00	**-9,79**	-61,81
SE5	Element: 742	4,326 -1,874 -3,600	CO1/6	-30,10 0,00	0,00 91,32	-83,01 -38,41	0,00	**192,46**	-55,16
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO5/3	-38,25 0,00	-137,07 0,00	-29,64 -124,04	-73,14	0,00	**-128,59**
SE1	Element: 745	7,913 -1,840 -3,600	Alle UGT	-22,34 0,00	-20,44 0,25	-9,00 -19,04	0,30	0,04	**-1,38**

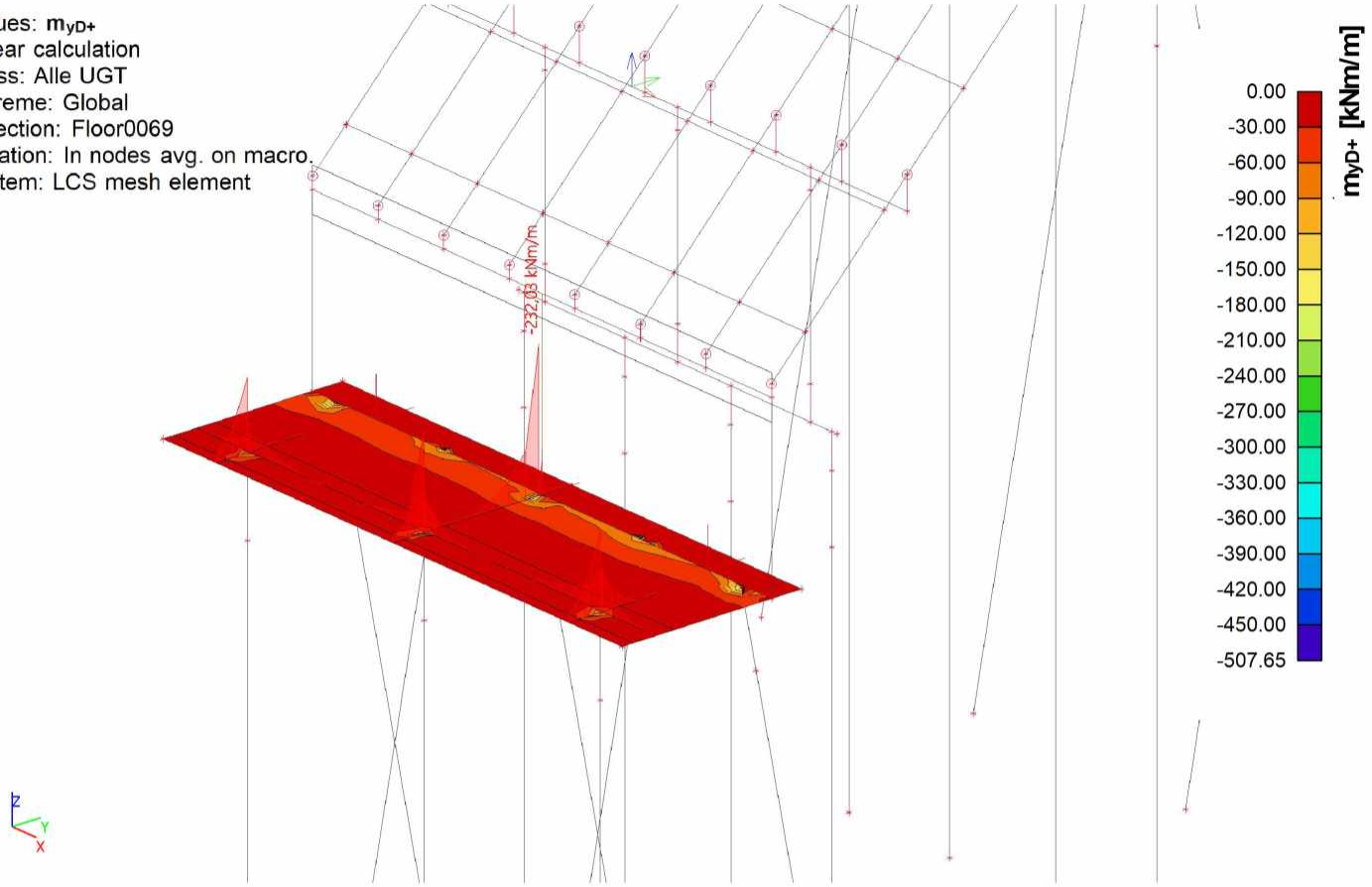
Values: m_{xD+}
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



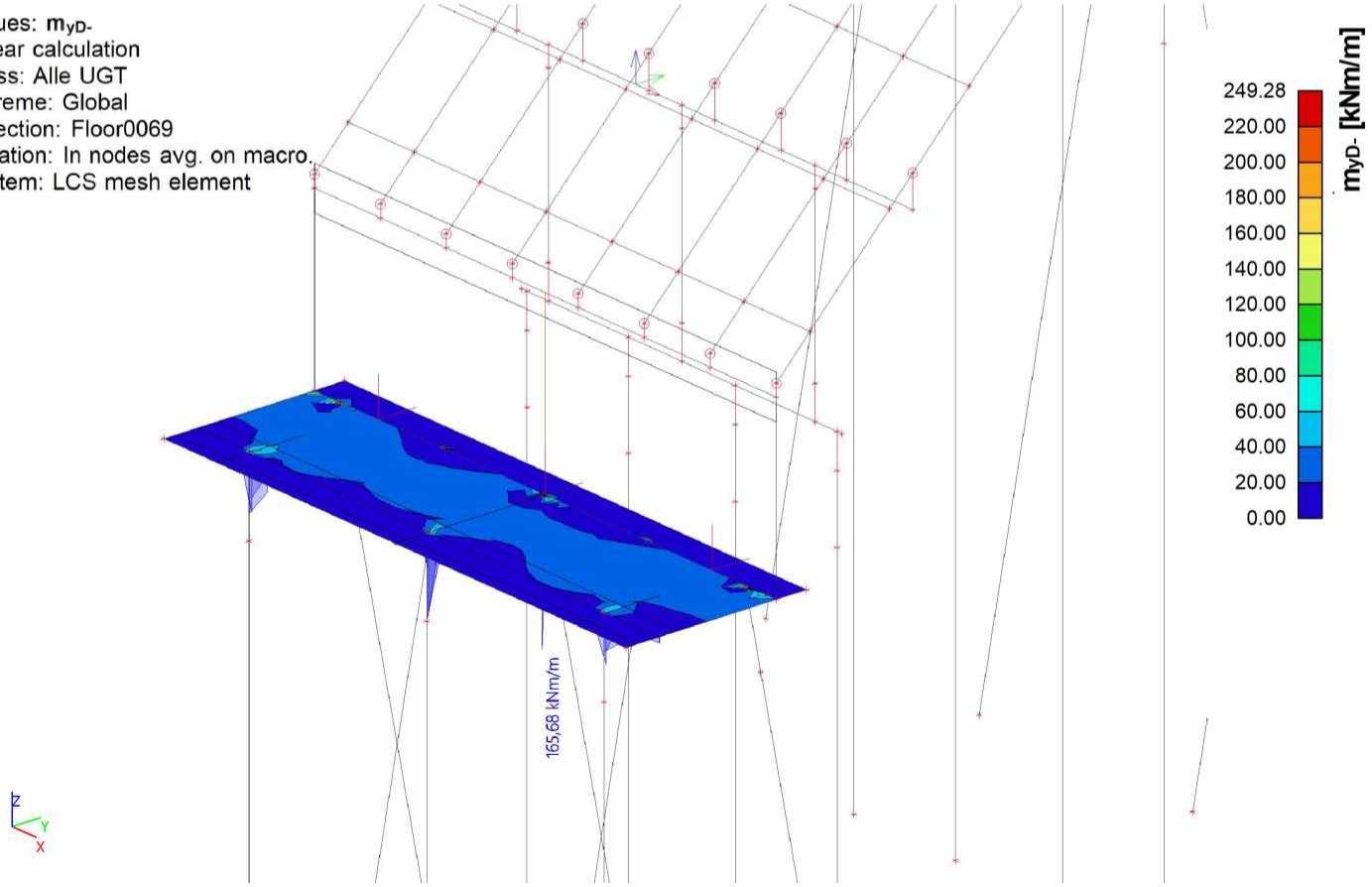
Values: m_{xD-}
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD+}
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD-}
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



20.3. Vloer landhoofd noord - CAL Onbedoeld voertuig

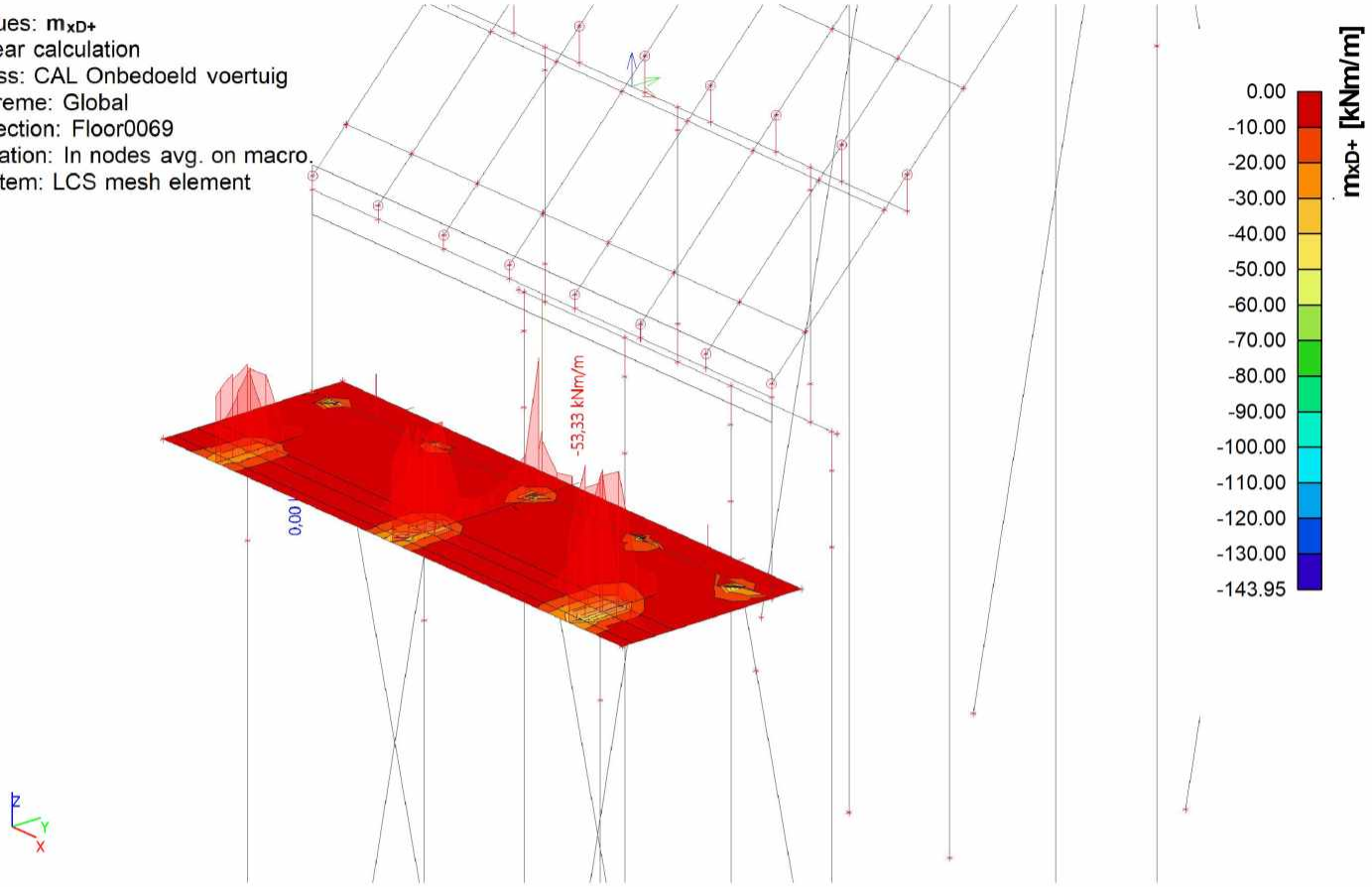
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

20.3.1. 2D internal forces

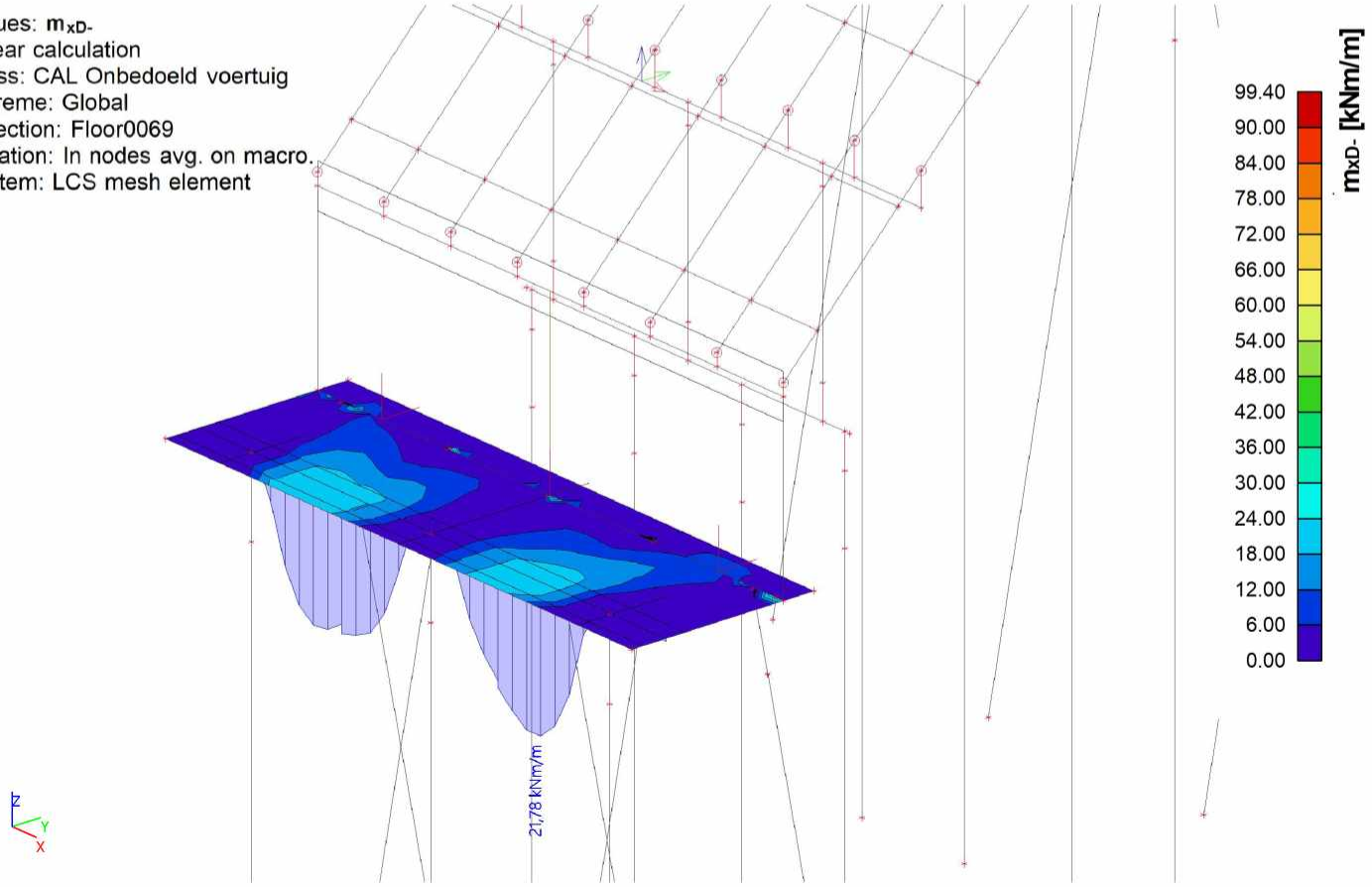
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor69, SE1, SE2, SE4, SE5
Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element
Elementary design magnitudes - Results on sections:

Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE1	Element: 496	6,067 -1,840 -3,600	CO14/1	**0,00** **21,78**	**0,00** 11,53	-18,05 -12,12	0,00	3,50	-30,73
SE2	Element: 685	7,652 -2,114 -3,600	CO14/1	**-53,33** 0,00	-26,98 **0,00**	-31,37 -44,18	0,00	3,50	-25,06
SE4	Element: 739	1,000 -1,583 -3,600	CO14/2	-22,63 **0,00**	0,00 **24,35**	-23,40 -23,58	10,83	31,50	-31,88
SE2	Element: 685	7,652 -2,114 -3,600	CAL Onbedoeld voertuig	-53,32 0,00	-26,98 0,00	**-31,37** -44,18	0,00	3,50	-25,06
SE1	Element: 501	8,177 -1,840 -3,600	CAL Onbedoeld voertuig	-4,22 0,00	-0,31 0,07	**-0,29** -4,11	1,92	1,55	-7,12
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO14/3	-23,89 0,00	**-90,87** 0,00	-10,71 **-85,85**	-19,86	0,00	-50,96
SE1	Element: 653	0,000 -1,840 -3,600	CO14/4	0,00 0,07	0,00 2,53	-2,52 **-0,02**	0,68	0,00	-4,33
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO14/5	-23,70 0,00	-85,05 0,00	-7,79 -81,34	**-22,95**	0,00	-47,50
SE4	Element: 564	1,000 -1,000 -3,600	CAL Onbedoeld voertuig	-2,03 4,27	0,00 15,05	-12,48 -8,87	**24,84**	23,70	-38,50
SE5	Element: 741	4,326 -2,123 -3,600	CAL Onbedoeld voertuig	-34,11 0,00	-17,50 0,00	-15,65 -28,61	0,00	**-4,31**	-30,86
SE5	Element: 742	4,326 -1,874 -3,600	CO14/6	-23,91 0,00	0,00 21,79	-22,30 -23,41	0,00	**86,15**	-24,83
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO14/7	-23,66 0,00	-89,97 0,00	-9,56 -85,46	-18,77	0,00	**-52,72**
SE4	Element: 659	1,000 -2,374 -3,600	CO14/2	-20,10 0,00	-2,23 0,07	-0,60 -19,91	0,00	6,19	**-1,85**

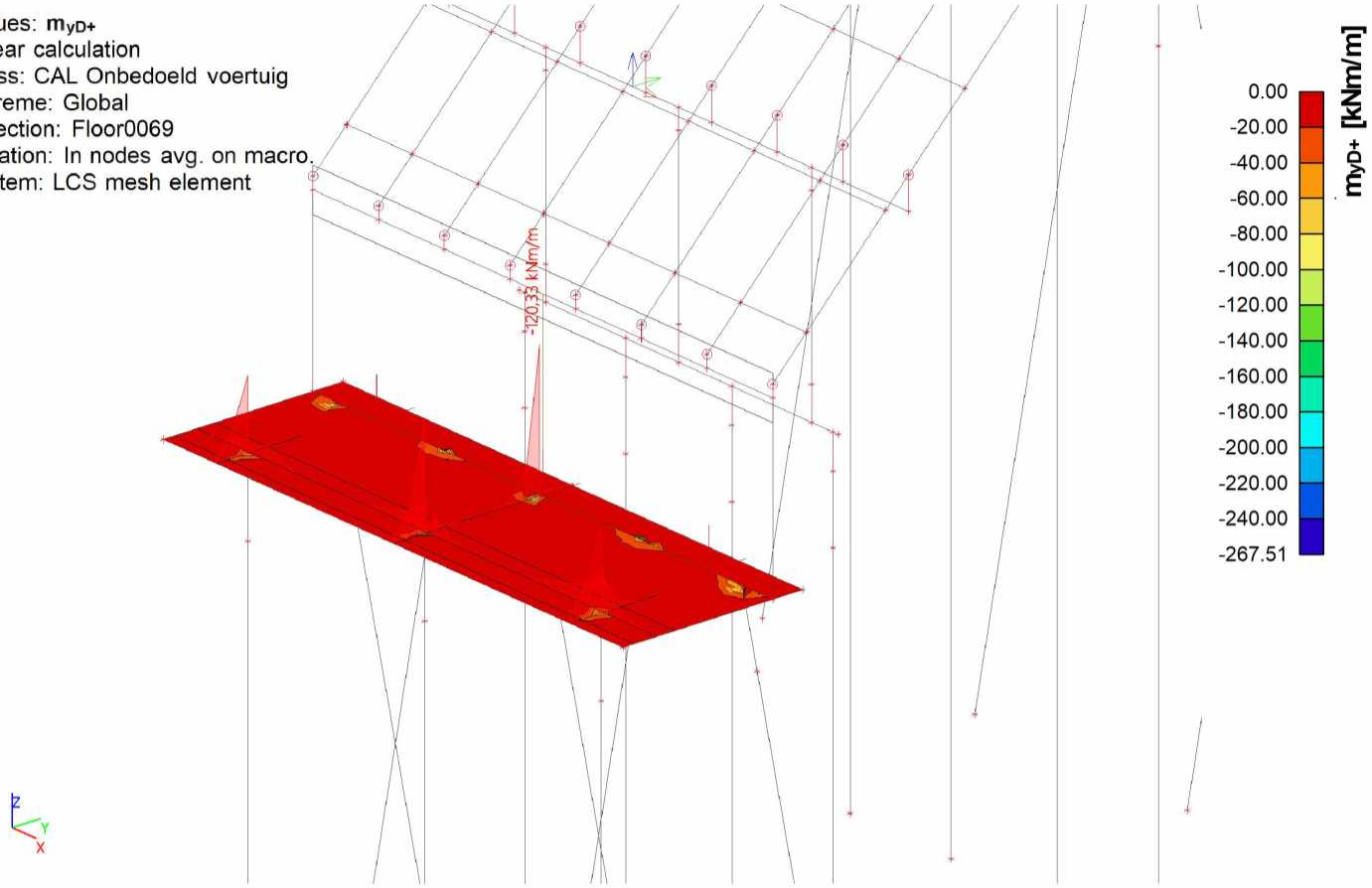
Values: m_{xD+}
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



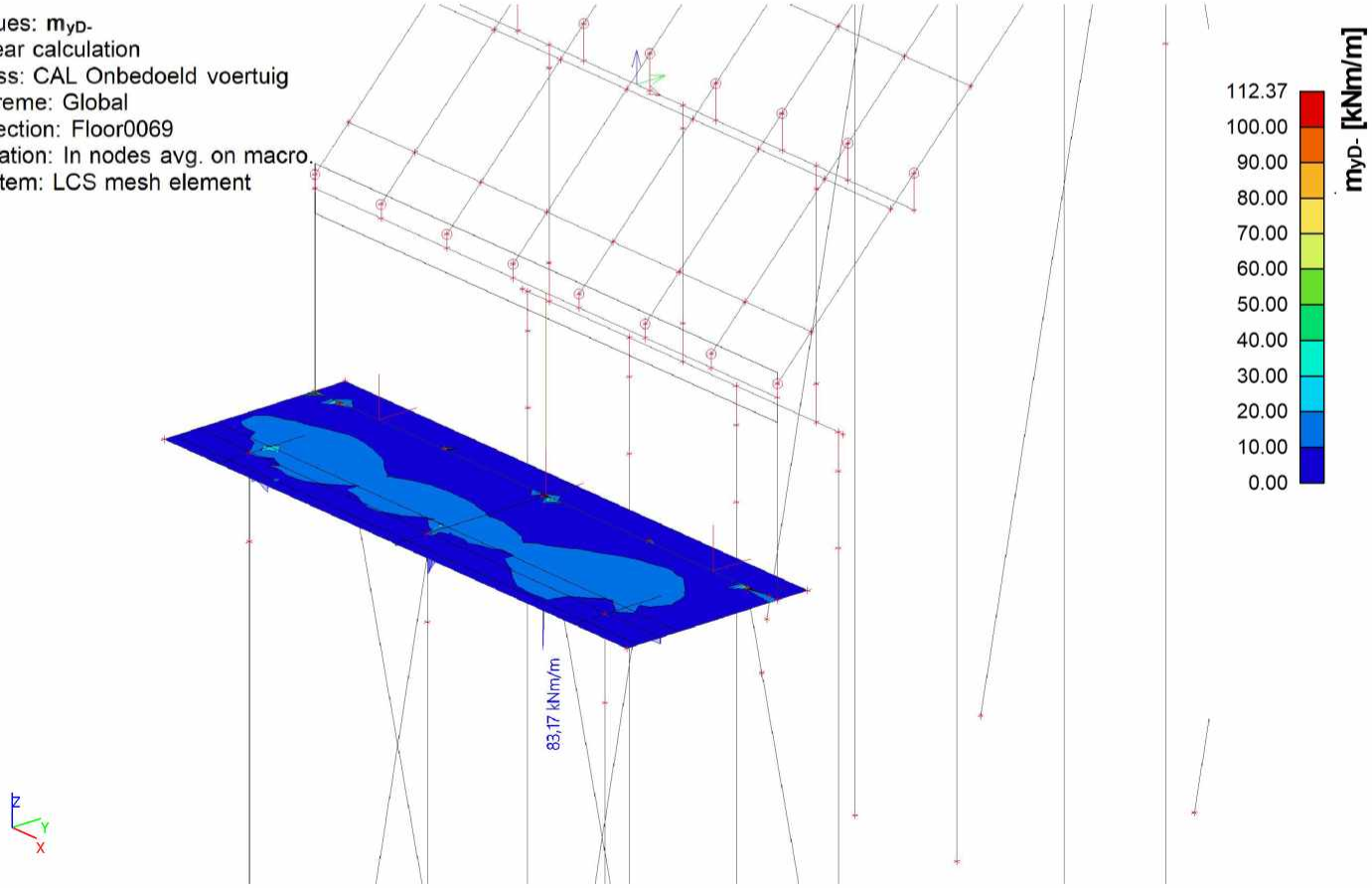
Values: m_{xD-}
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD+}
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD-}
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



20.4. Vloer landhoofd noord - CAL Aanvaring

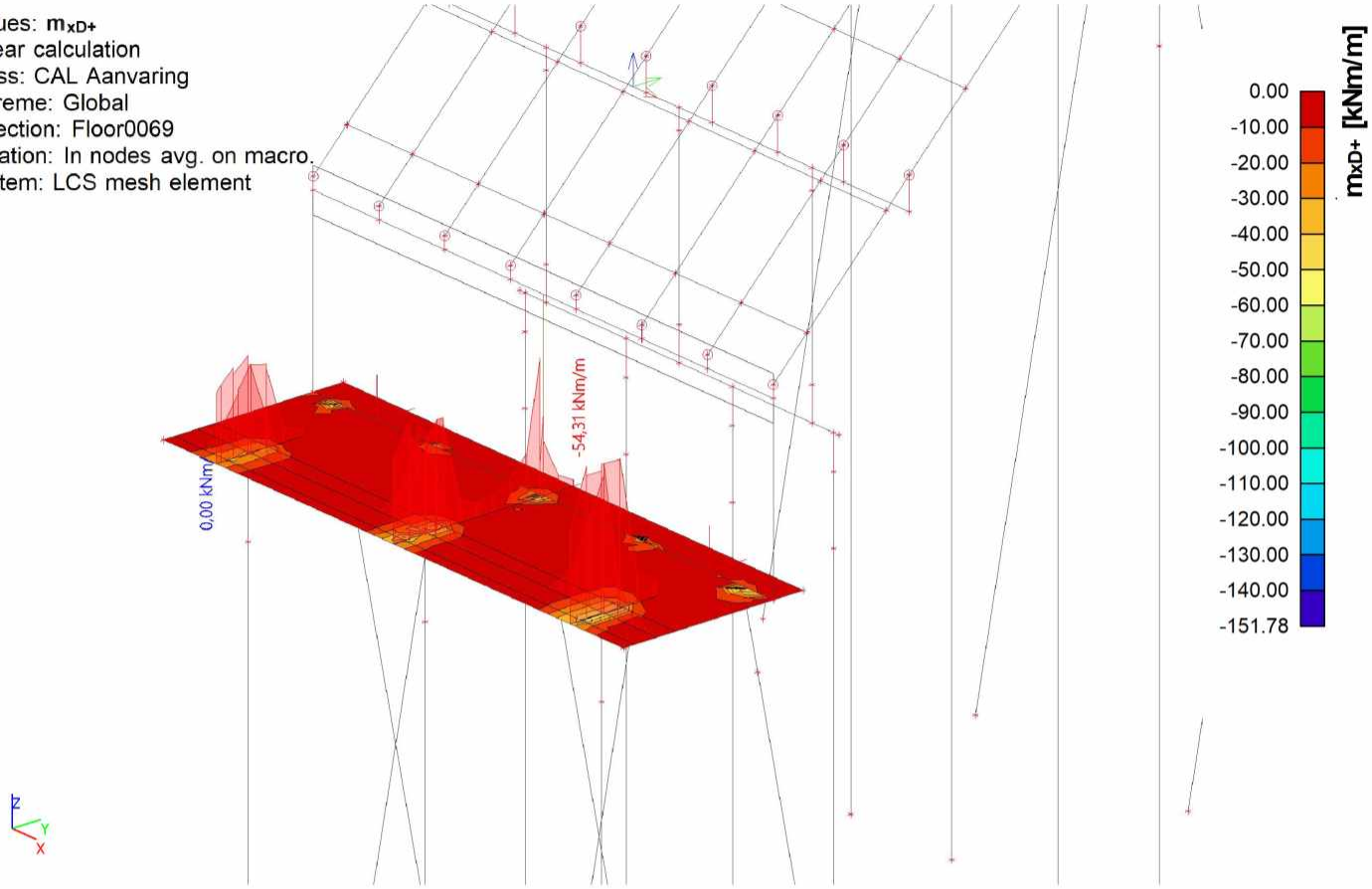
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

20.4.1. 2D internal forces

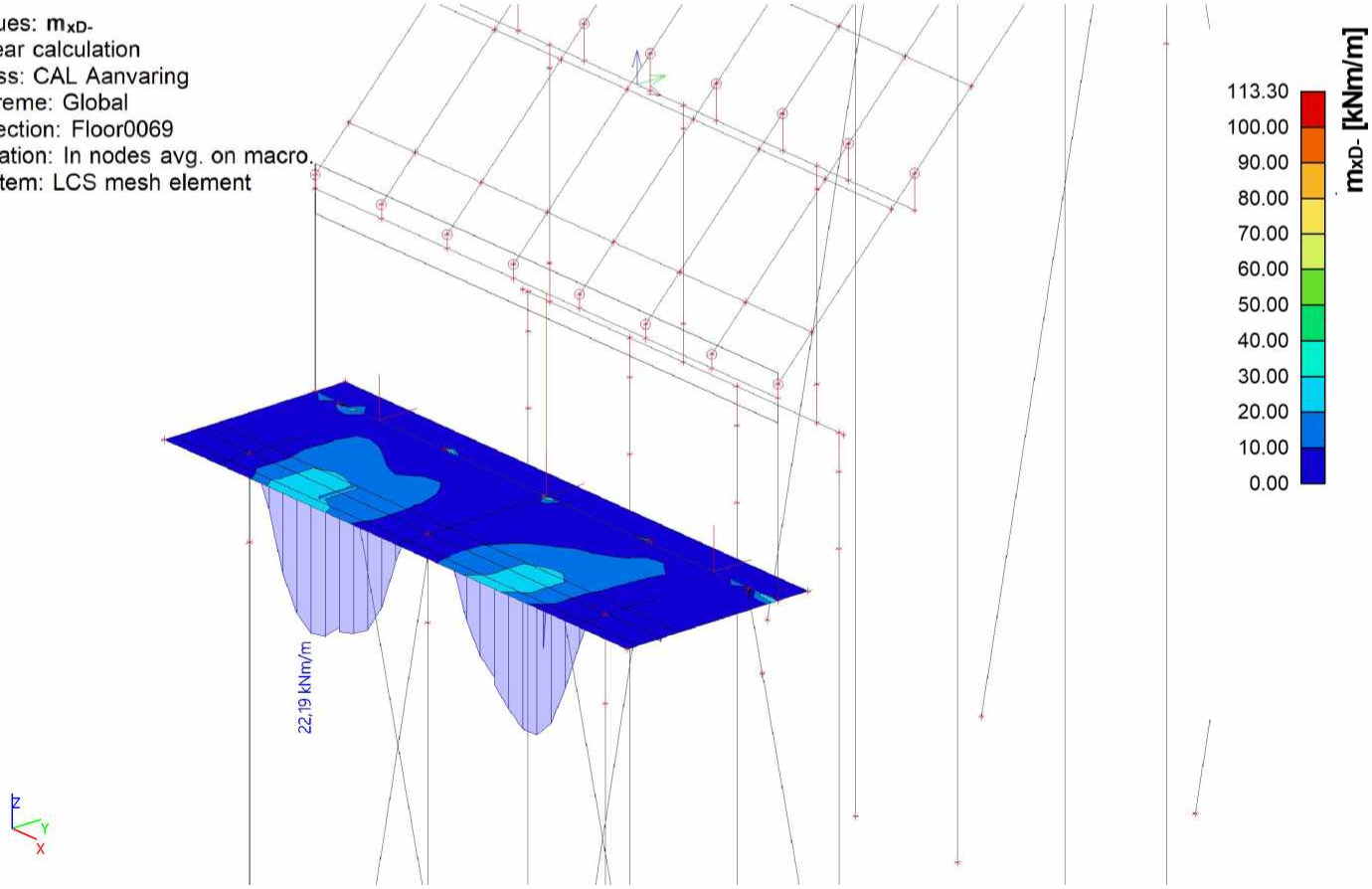
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor69, SE1, SE2, SE4, SE5
Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element
Elementary design magnitudes - Results on sections:

Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE1	Element: 483	2,110 -1,840 -3,600	CO13/1	**0,00** **22,19**	**0,00** 11,90	-18,61 -10,22	0,00	5,54	-23,08
SE2	Element: 685	7,652 -2,114 -3,600	CAL Aanvaring	**-54,31** 0,00	-26,83 **0,00**	-28,51 -45,13	0,00	2,40	-23,17
SE5	Element: 742	4,326 -1,874 -3,600	CO13/2	-22,17 0,00	0,00 **39,38**	**-36,35** -25,20	0,00	**106,51**	-39,14
SE1	Element: 501	8,177 -1,840 -3,600	CAL Aanvaring	-4,47 **0,00**	-0,29 0,11	**-0,12** -4,46	1,37	0,55	-4,26
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO13/3	-26,83 0,00	**-97,01** 0,00	-13,85 **-90,62**	-28,85	0,00	-65,36
SE1	Element: 653	0,000 -1,840 -3,600	CO13/4	0,00 0,10	0,00 2,85	-2,80 **-0,09**	0,55	0,00	-3,68
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO13/5	-26,90 0,00	-94,37 0,00	-14,30 -87,81	**-33,83**	0,00	-66,62
SE4	Element: 564	1,000 -1,000 -3,600	CO13/6	-2,17 2,38	-0,23 8,48	-7,41 -5,85	**24,90**	29,28	-44,91
SE5	Element: 741	4,326 -2,123 -3,600	CAL Aanvaring	-31,12 0,00	-19,95 0,00	-18,31 -25,90	0,00	**-5,23**	-35,08
SE5	Element: 741	4,326 -1,874 -3,600	CO13/2	-25,25 0,00	-95,17 0,00	-13,96 -88,74	-33,49	0,00	**-69,81**
SE1	Element: 745	7,913 -1,840 -3,600	CO13/7	-14,79 0,00	-9,99 0,16	-5,26 -12,77	0,00	0,81	**-1,55**

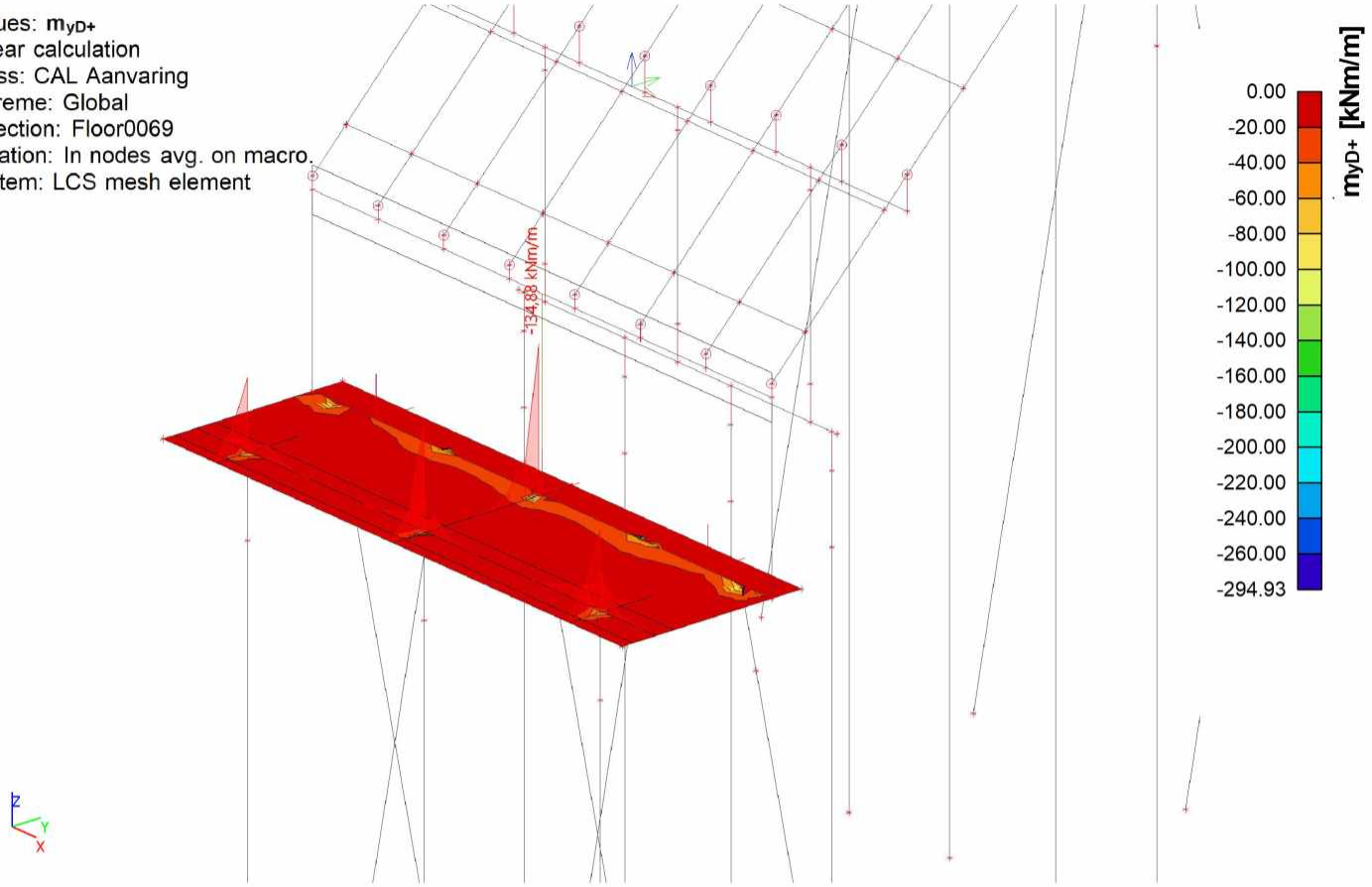
Values: m_{xD+}
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



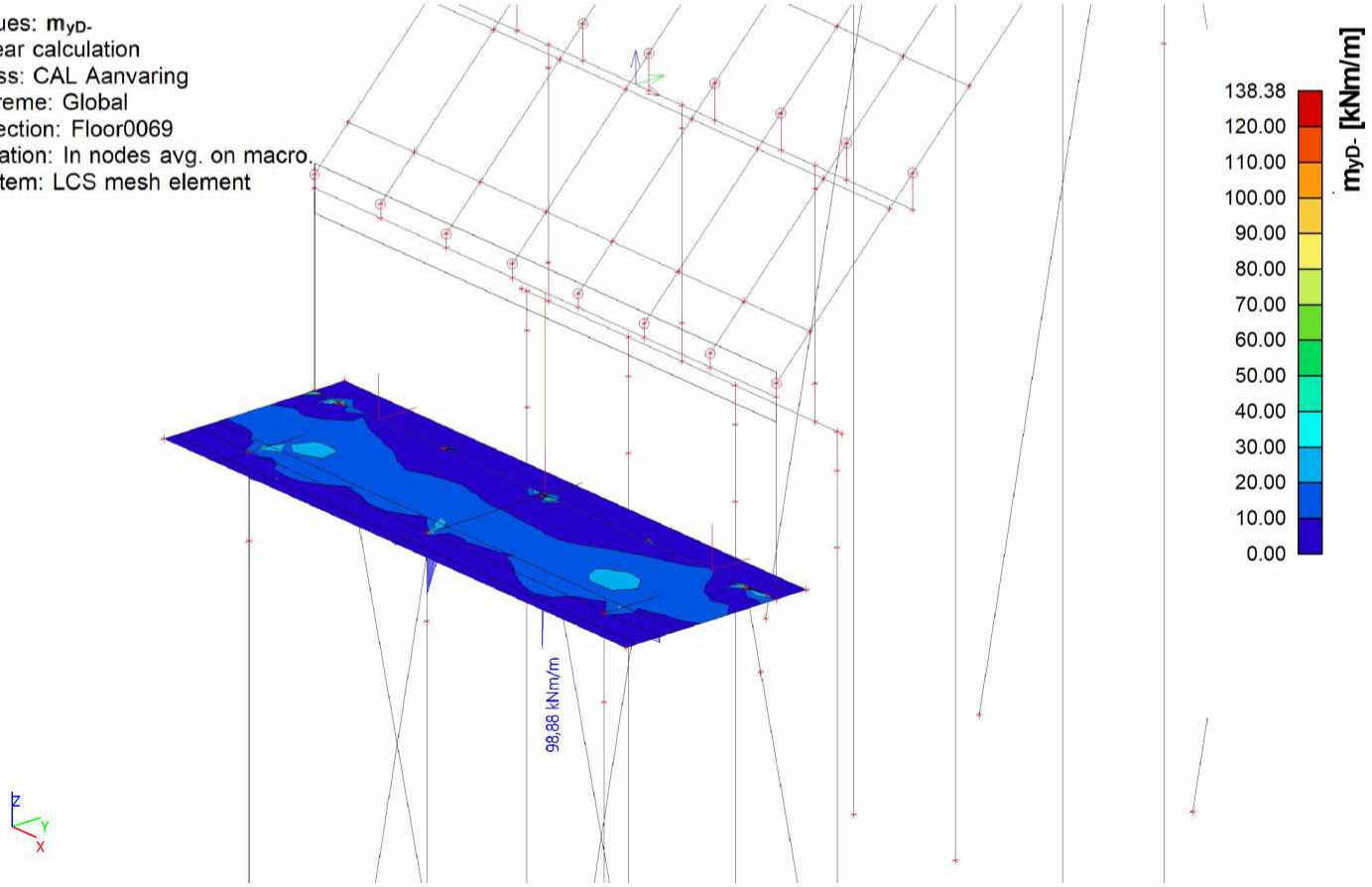
Values: m_{xD-}
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD+}
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD-}
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor0069
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



21. Wand landhoofd noord

21.1. Wand landhoofd noord - Alle BGT

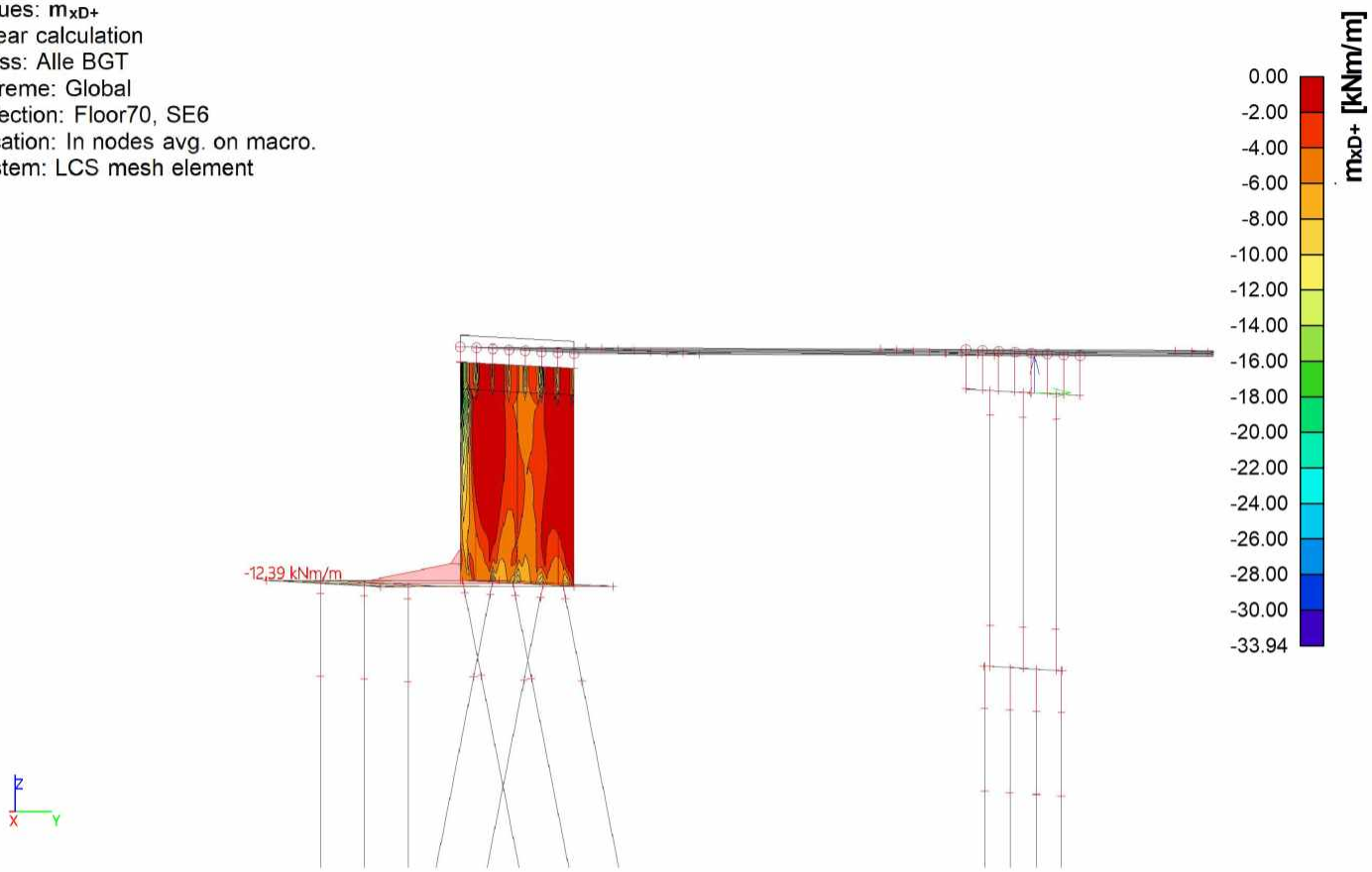
Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

21.1.1. 2D internal forces

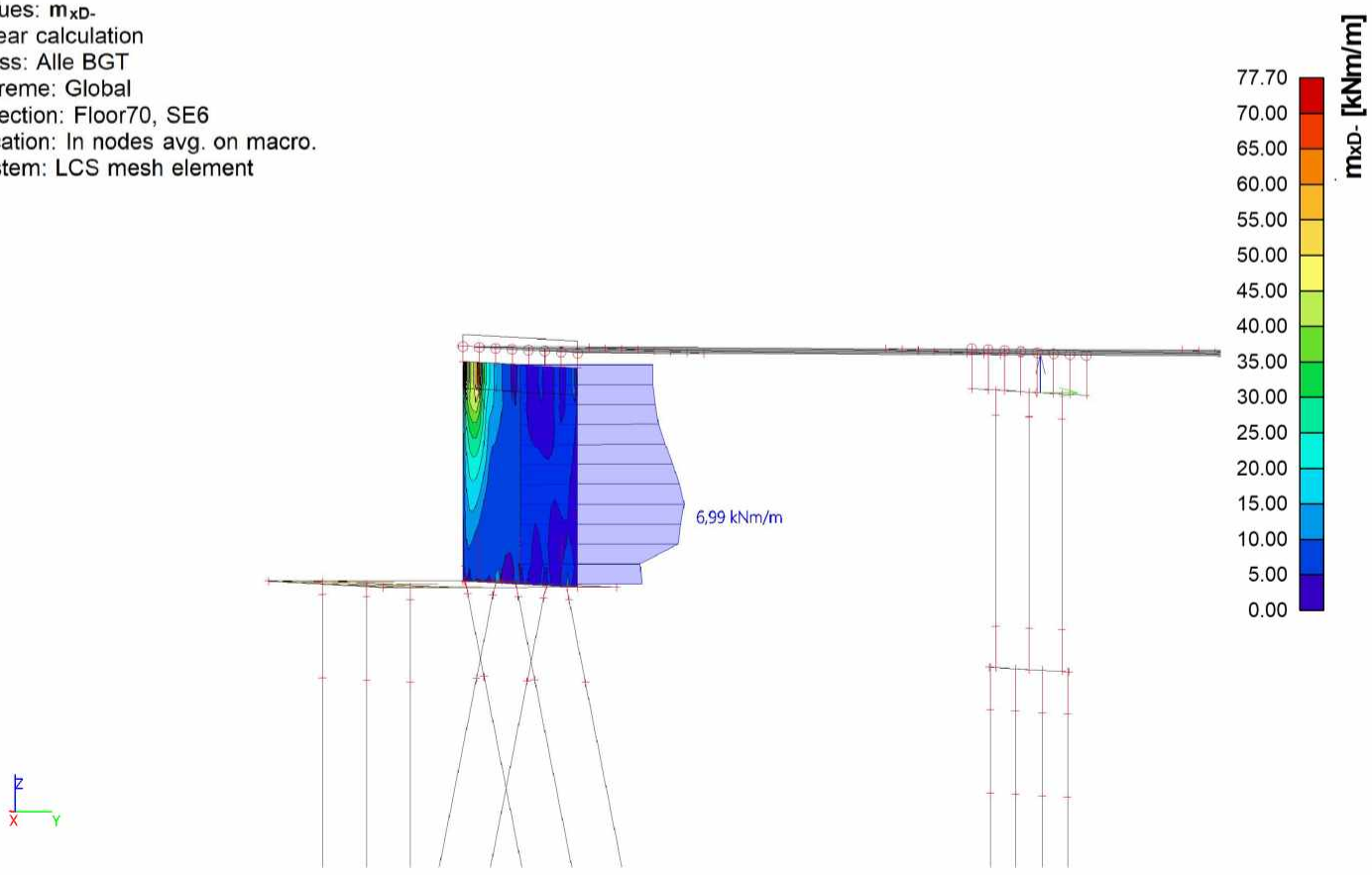
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Member
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element
Elementary design magnitudes - Results on sections:

Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	Alle BGT	**-12,39** 0,00	-18,37 0,00	-10,58 -15,23	26,83	0,00	-294,19
SE6	Element: 195	4,326 0,000 -2,640	Alle BGT	**0,00** **6,99**	**0,00** 21,41	-18,89 -6,03	18,60	0,00	-48,00
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	Alle BGT	-0,04 4,92	0,00 **28,96**	**-25,58** -8,20	12,91	0,00	-222,61
SE6	Element: 188	4,326 0,000 -0,960	CO11/1	-0,63 1,59	-1,09 1,14	**-2,22** -2,22	0,00	1,61	-75,30
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	Alle BGT	-12,38 0,00	**-18,40** 0,00	-10,48 **-15,25**	26,19	0,00	-294,79
SE6	Element: 197	4,326 0,000 -3,360	Alle BGT	-0,14 1,07	0,00 5,63	-5,05 **-1,41**	61,96	0,00	-146,90
SE6	Element: 192	4,326 0,000 -2,160	CO10/2	-0,32 4,89	0,00 9,98	-8,34 -6,85	**-23,71**	0,00	-49,11
SE6	Element: 197	4,326 0,000 -3,360	Alle BGT	-3,88 **0,00**	-9,32 **0,00**	-3,71 -7,98	**96,64**	0,00	-223,24
SE6	Element: 191	4,326 0,000 -1,920	CO10/3	-0,63 3,20	0,00 9,19	-7,61 -5,40	0,00	**-39,98**	-49,54
SE6	Element: 189	4,326 0,000 -1,440	Alle BGT	-0,54 4,05	0,00 9,82	-8,17 -5,80	0,00	**7,87**	-55,97
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CO9/4	-10,57 0,66	-6,14 4,85	-11,11 -11,11	12,31	0,00	**-366,45**
SE6	Element: 192	4,326 0,000 -2,160	Alle BGT	-1,78 2,19	-2,11 5,11	-6,72 -4,03	-5,40	-6,83	**-18,58**

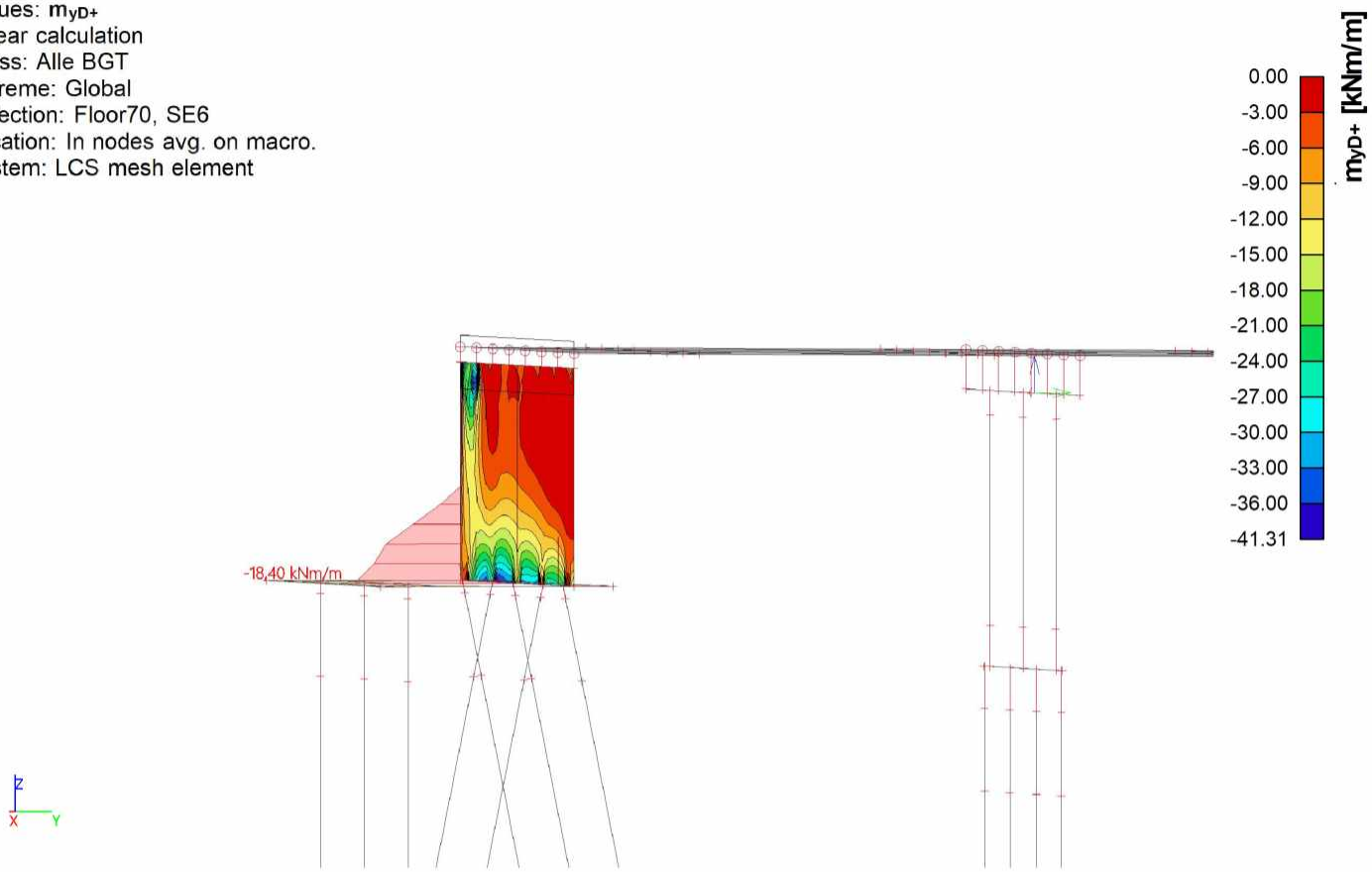
Values: m_{xD+}
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



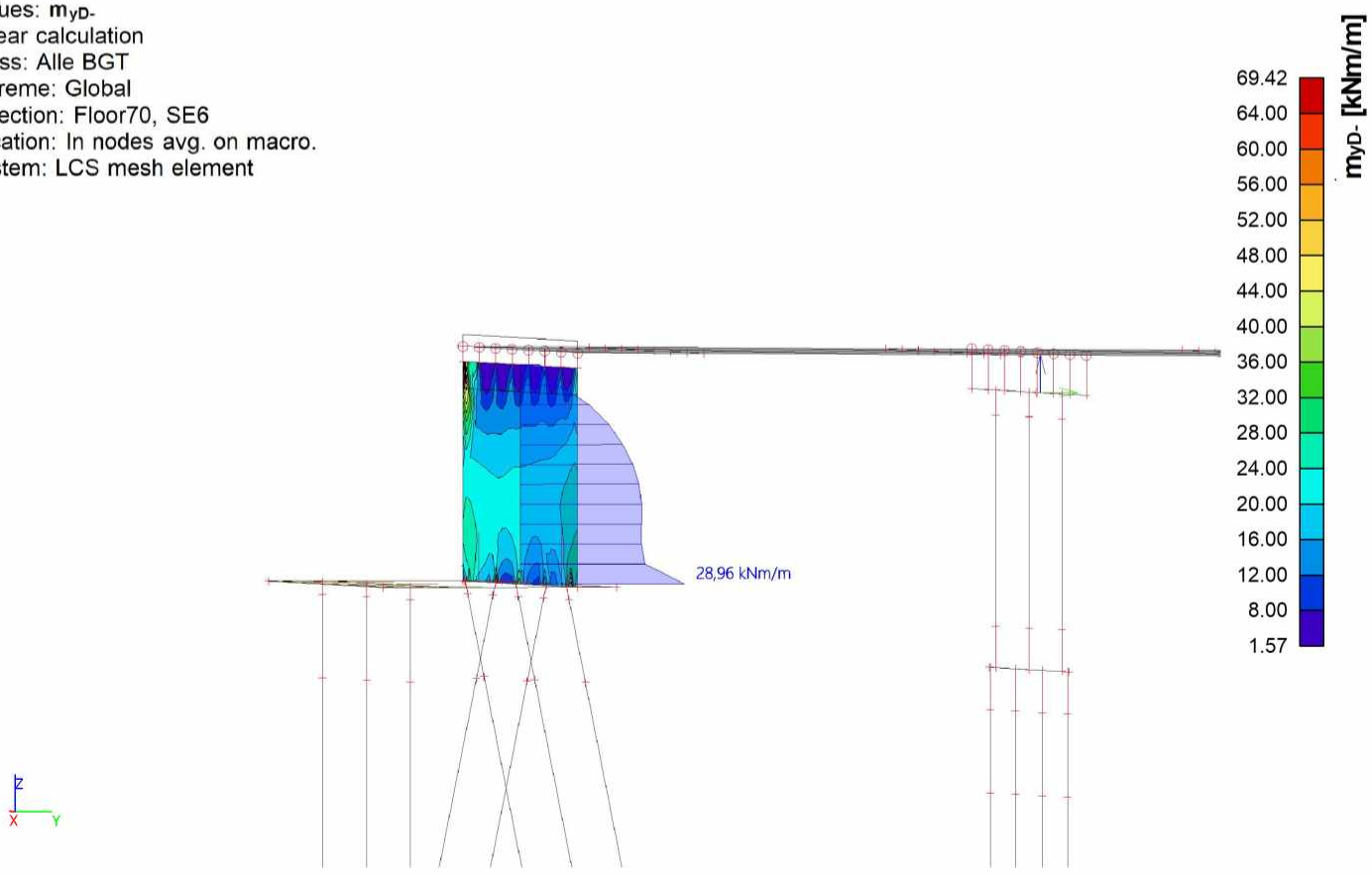
Values: m_{xD-}
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD+}
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD-}
Linear calculation
Class: Alle BGT
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



21.2. Wand landhoofd noord - Alle UGT

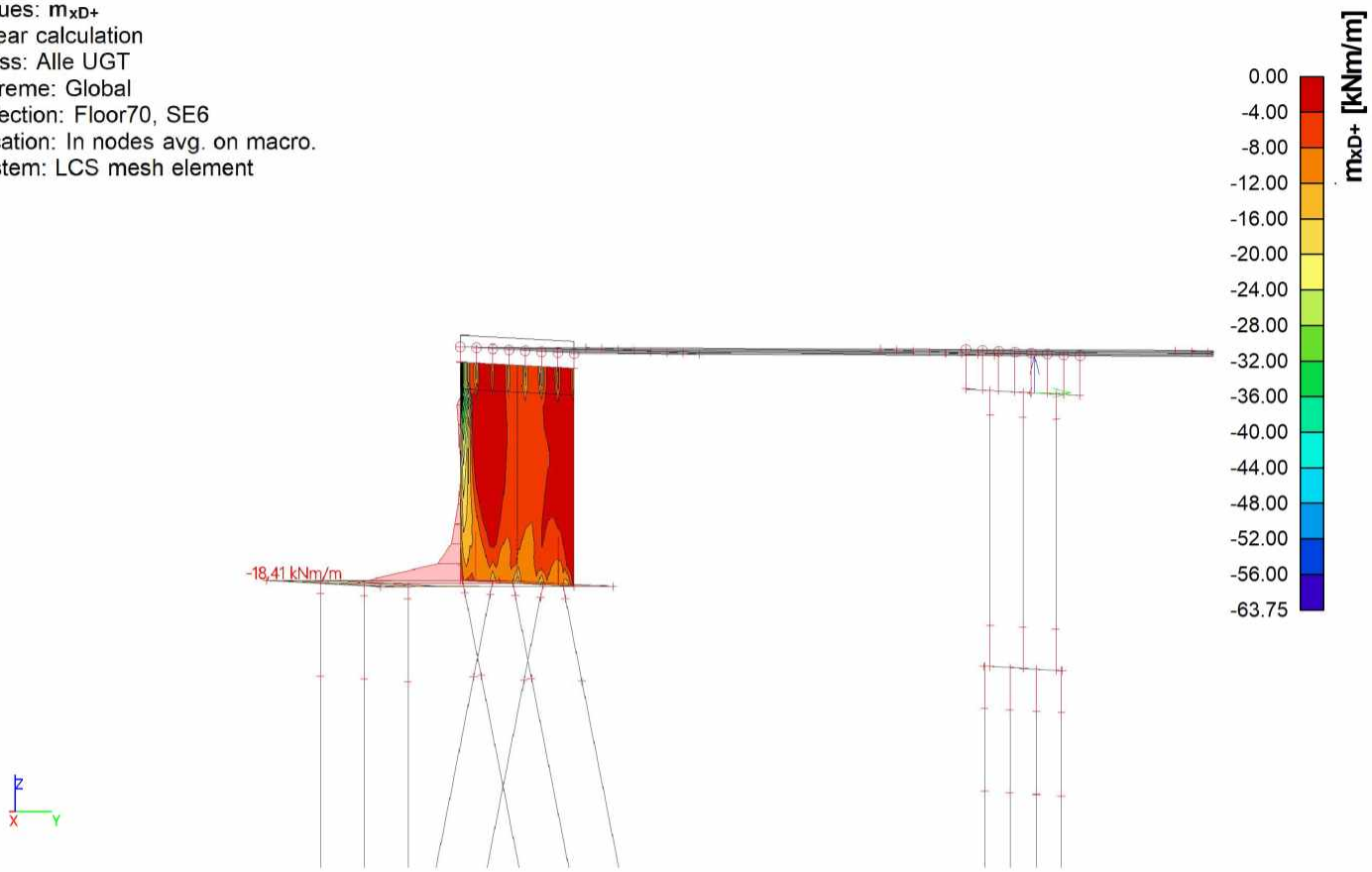
Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

21.2.1. 2D internal forces

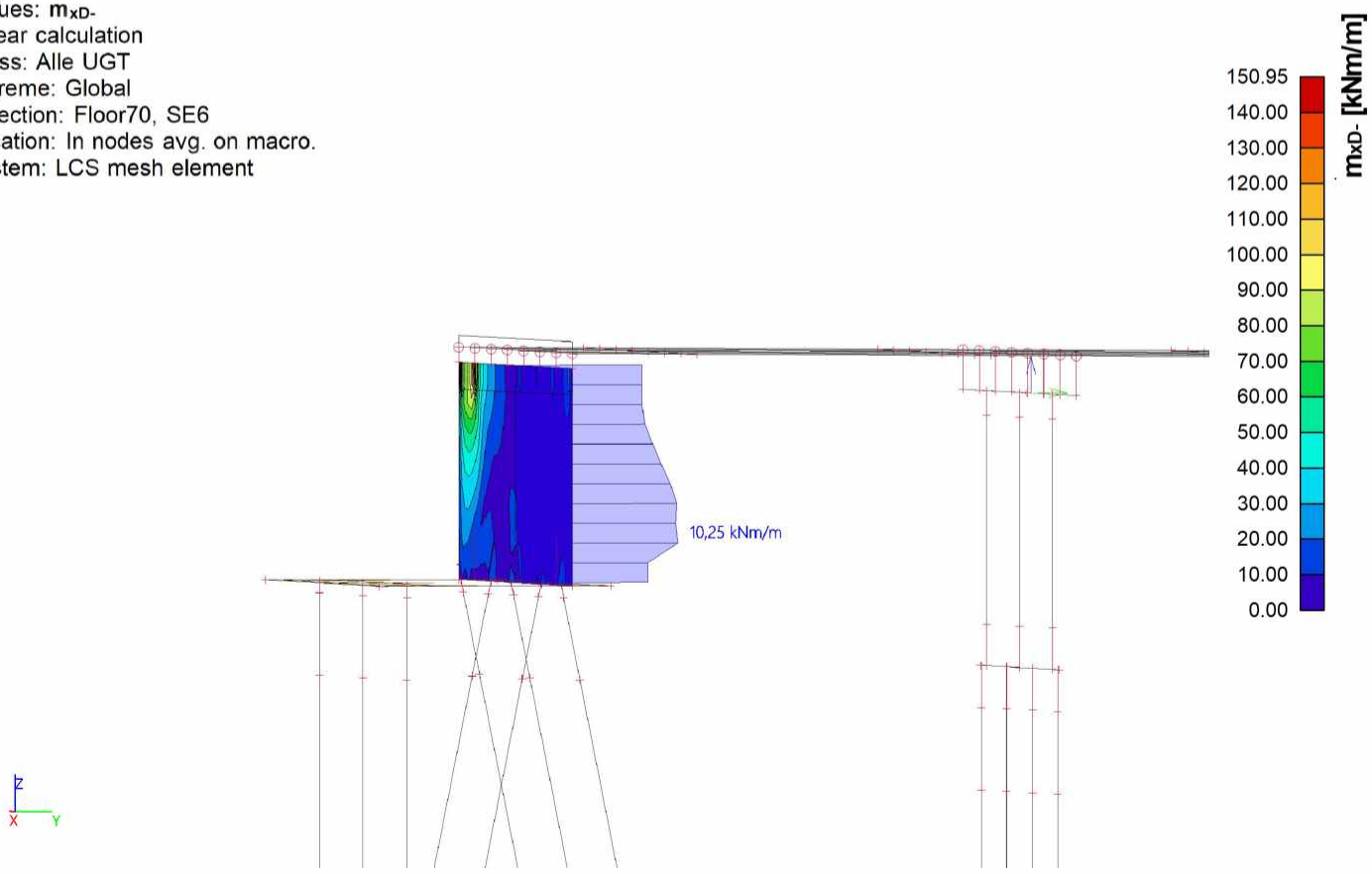
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Member
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element
Elementary design magnitudes - Results on sections:

Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	Alle UGT	**-18,41** 0,00	-37,25 0,00	-13,63 -31,99	41,33	0,00	-397,81
SE6	Element: 196	4,326 0,000 -3,120	CO5/1	**0,00** **10,25**	**0,00** 34,68	-31,74 -6,57	46,69	0,00	-98,81
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CO5/2	0,00 8,03	0,00 **45,18**	**-40,97** -9,74	20,43	0,00	-254,65
SE6	Element: 188	4,326 0,000 -0,960	CO4/3	-0,66 0,67	-0,65 0,68	**-1,34** -1,34	0,00	2,06	-89,81
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CO5/4	-18,38 0,00	**-37,45** 0,00	-13,31 **-32,25**	39,61	0,00	-400,19
SE6	Element: 196	4,326 0,000 -3,120	CO4/5	0,00 1,65	0,00 4,98	-4,80 **-0,37**	59,91	0,00	-111,23
SE6	Element: 192	4,326 0,000 -2,160	CO2/6	-1,19 6,57	0,00 12,22	-10,49 -9,49	**-34,33**	0,00	-73,69
SE6	Element: 197	4,326 0,000 -3,360	Alle UGT	-8,96 **0,00**	-31,85 **0,00**	-4,86 -29,66	**133,18**	0,00	-297,85
SE6	Element: 191	4,326 0,000 -1,920	CO2/7	-1,29 3,77	0,00 11,10	-9,21 -6,94	0,00	**-62,86**	-69,08
SE6	Element: 191	4,326 0,000 -1,920	Alle UGT	0,00 5,66	0,00 19,17	-16,55 -6,62	0,00	**17,29**	-46,54
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CO1/8	-14,61 0,66	-12,24 1,97	-14,70 -14,78	14,10	0,00	**-513,06**
SE6	Element: 193	4,326 0,000 -2,400	Alle UGT	-1,33 4,34	-0,25 10,50	-9,46 -5,83	9,82	3,23	**-23,81**

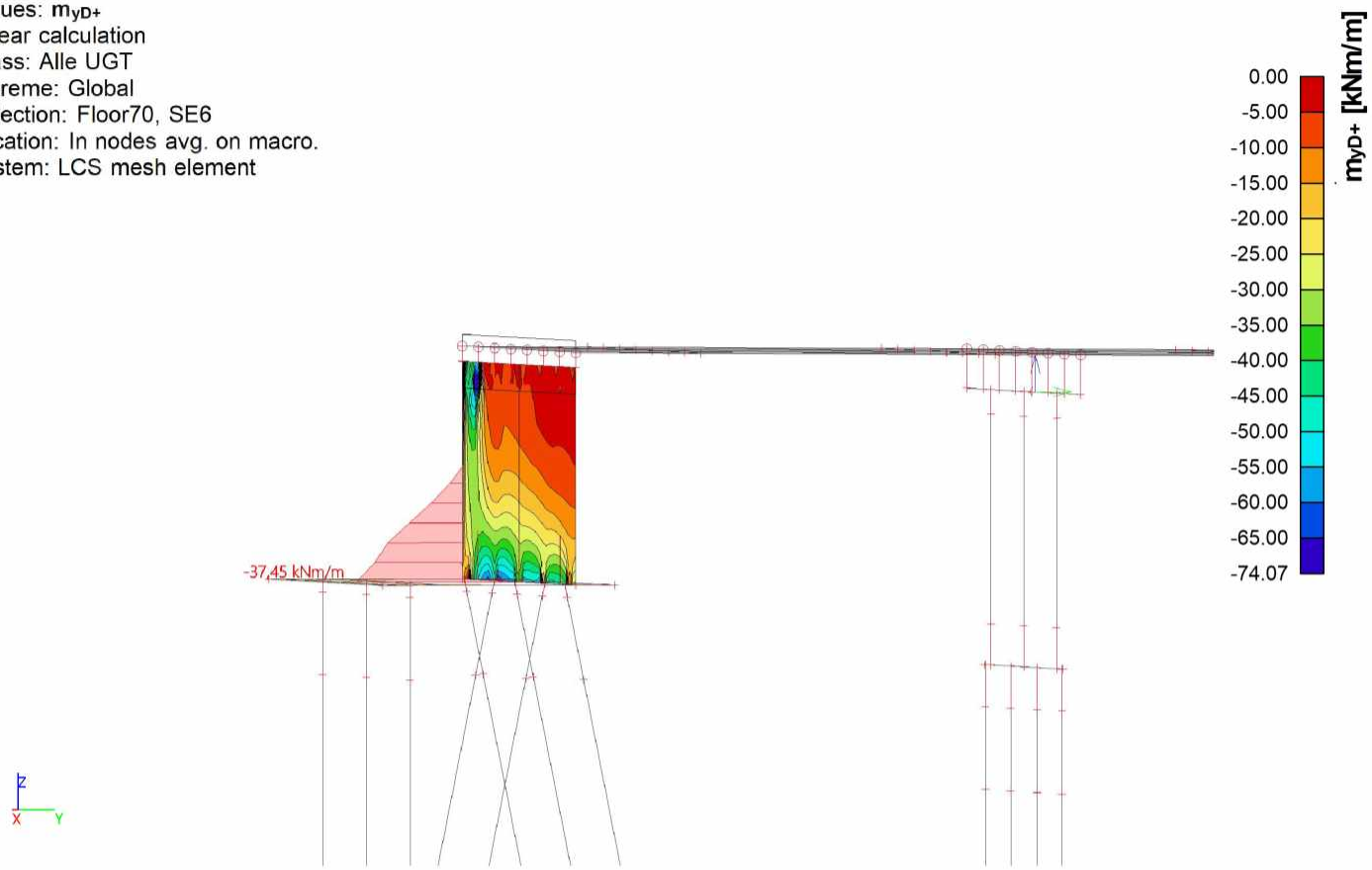
Values: m_{xD+}
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



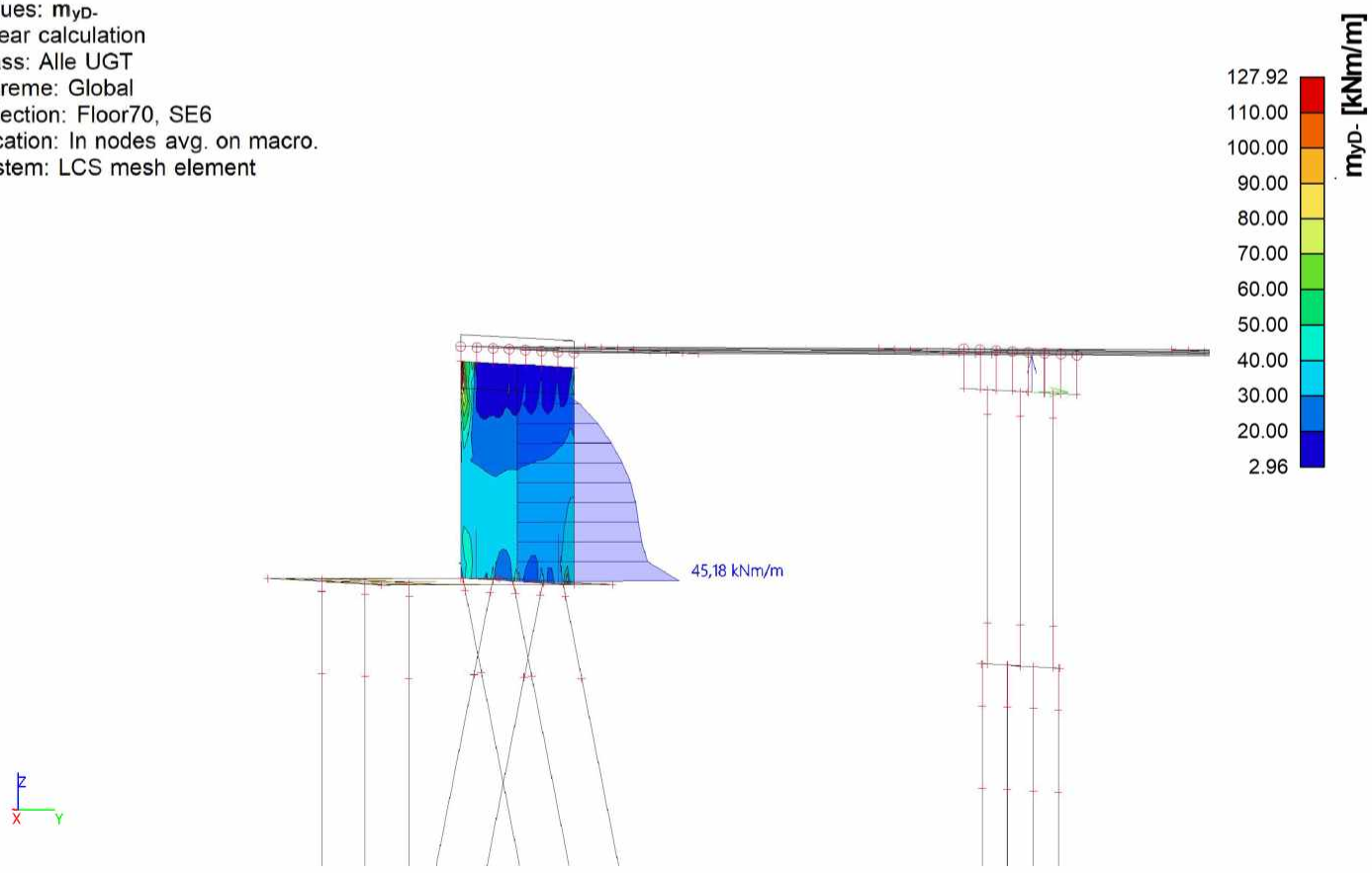
Values: m_{xD-}
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD+}
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD-}
Linear calculation
Class: Alle UGT
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



21.3. Wand landhoofd noord - CAL Onbedoeld voertuig

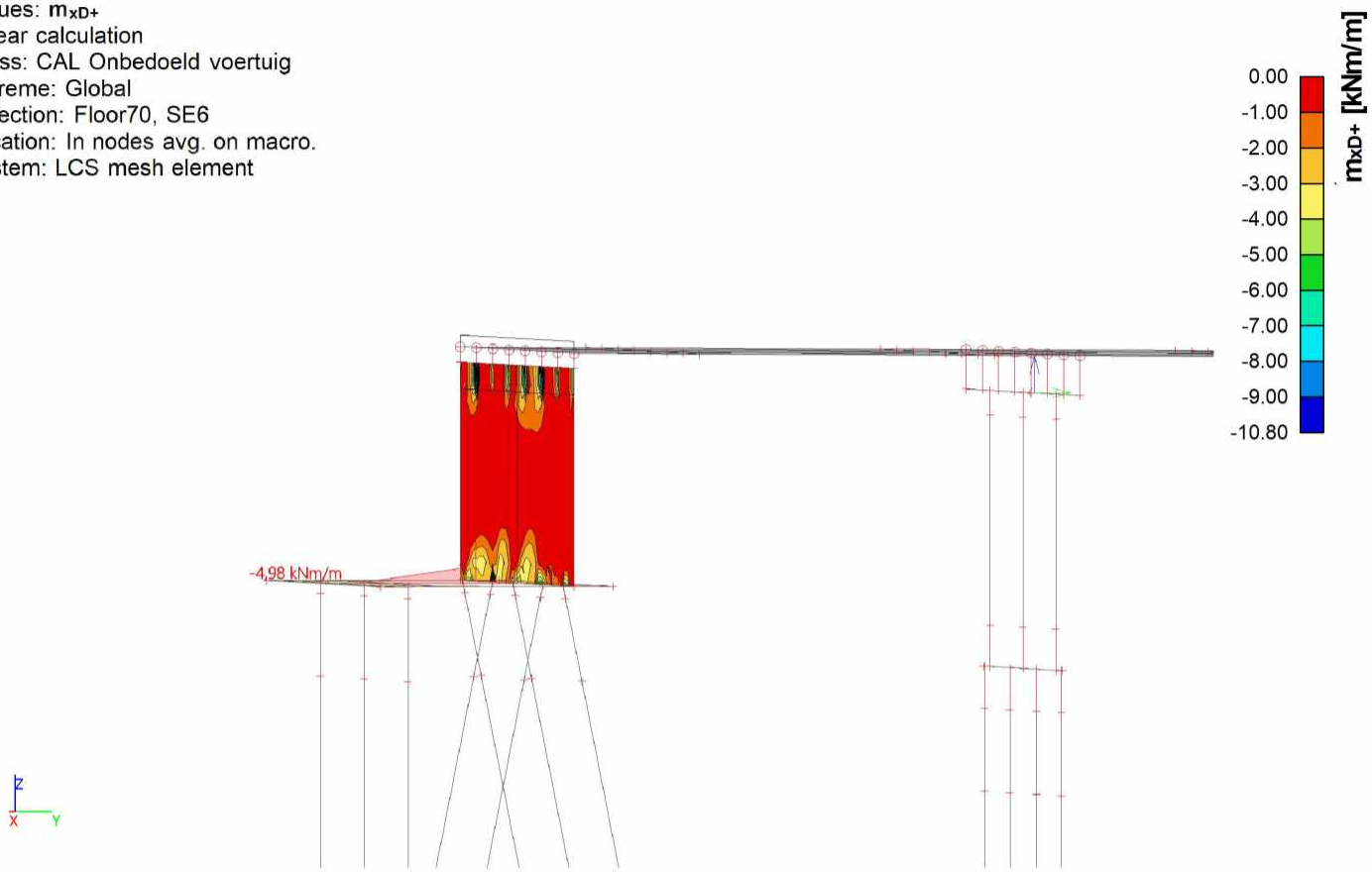
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

21.3.1. 2D internal forces

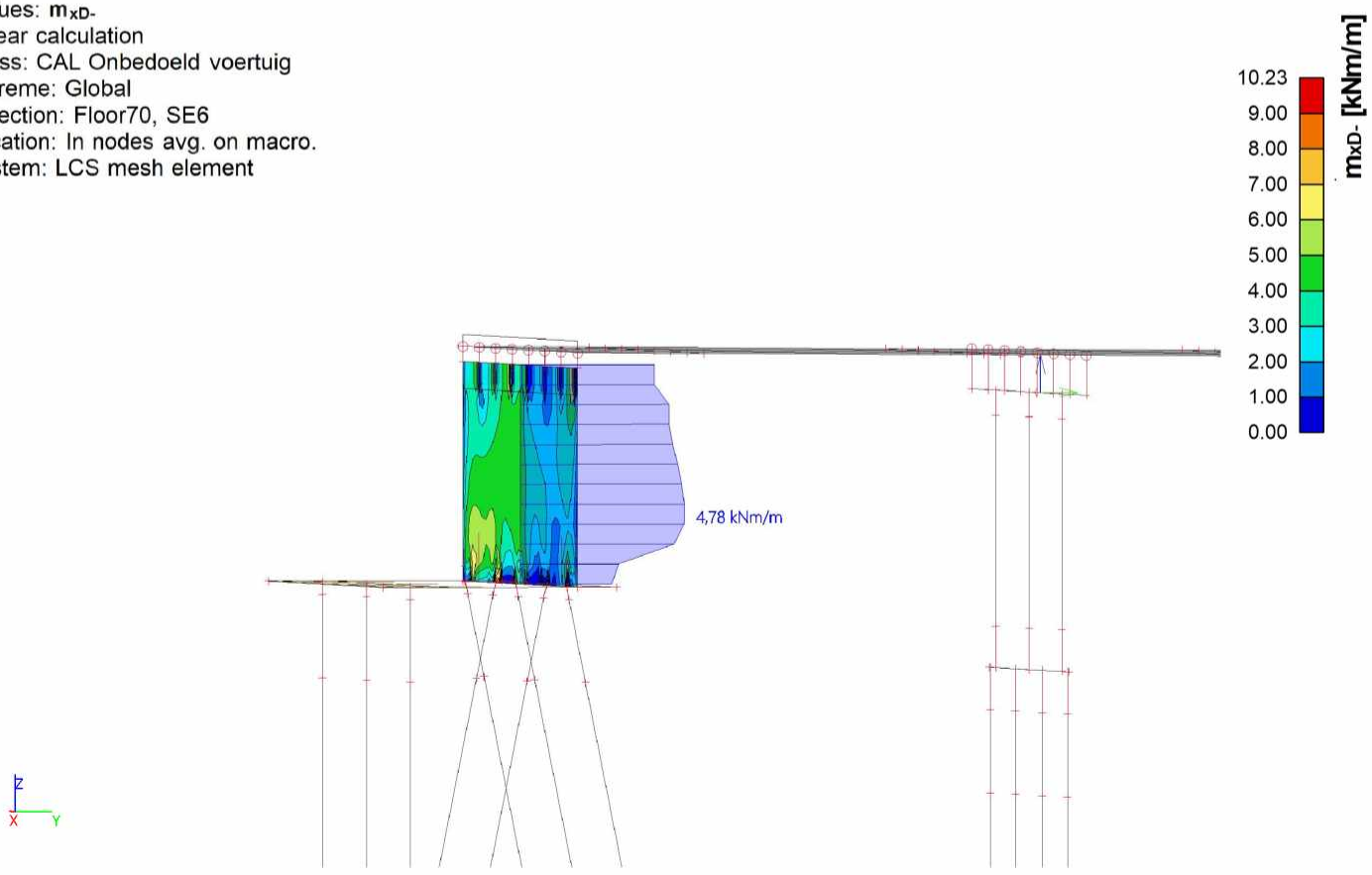
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Member
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element
Elementary design magnitudes - Results on sections:

Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CAL Onbedoeld voertuig	**-4,98** 2,18	0,00 13,46	-11,27 -9,34	-0,49	0,00	-237,48
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CAL Onbedoeld voertuig	-3,92 **1,28**	0,00 12,97	-10,76 -7,42	-0,65	0,00	-239,31
SE6	Element: 195	4,326 0,000 -2,640	CO14/1	**0,00** **4,78**	**0,00** 10,85	-9,00 -5,96	19,55	0,00	-45,38
SE6	Element: 188	4,326 0,000 -0,960	CO14/1	-1,28 3,91	**-2,53** 2,66	-5,18 -5,18	0,00	3,34	-46,77
SE6	Element: 188	4,326 0,000 -0,960	CO14/2	-0,55 2,80	-1,63 **1,72**	**-3,35** -3,35	0,00	1,25	-68,52
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CO14/3	-3,94 2,26	0,00 **14,93**	**-12,43** -8,69	35,24	0,00	-251,03
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CAL Onbedoeld voertuig	-4,97 2,57	0,00 14,17	-11,87 **-9,84**	6,30	0,00	-234,23
SE6	Element: 197	4,326 0,000 -3,360	CAL Onbedoeld voertuig	0,00 1,52	0,00 7,37	-6,79 **-1,39**	73,83	0,00	-154,20
SE6	Element: 192	4,326 0,000 -2,160	CO14/4	0,00 3,56	0,00 10,42	-9,03 -3,49	**-22,64**	0,00	-44,63
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,360	CO14/4	0,00 1,66	0,00 7,86	-7,24 -1,48	**82,49**	0,00	-166,73
SE6	Element: 191	4,326 0,000 -1,920	CO14/5	0,00 3,42	0,00 9,89	-8,38 -4,07	0,00	**-37,53**	-46,94
SE6	Element: 189	4,326 0,000 -1,440	CO14/6	-1,33 3,75	0,00 7,45	-6,50 -6,04	0,00	**6,26**	-33,49
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CAL Onbedoeld voertuig	-3,90 1,42	0,00 13,38	-11,09 -7,61	6,25	0,00	**-264,62**
SE6	Element: 192	4,326 0,000 -2,160	CO14/7	0,00 3,36	0,00 9,82	-8,30 -4,13	0,00	-4,30	**-19,23**

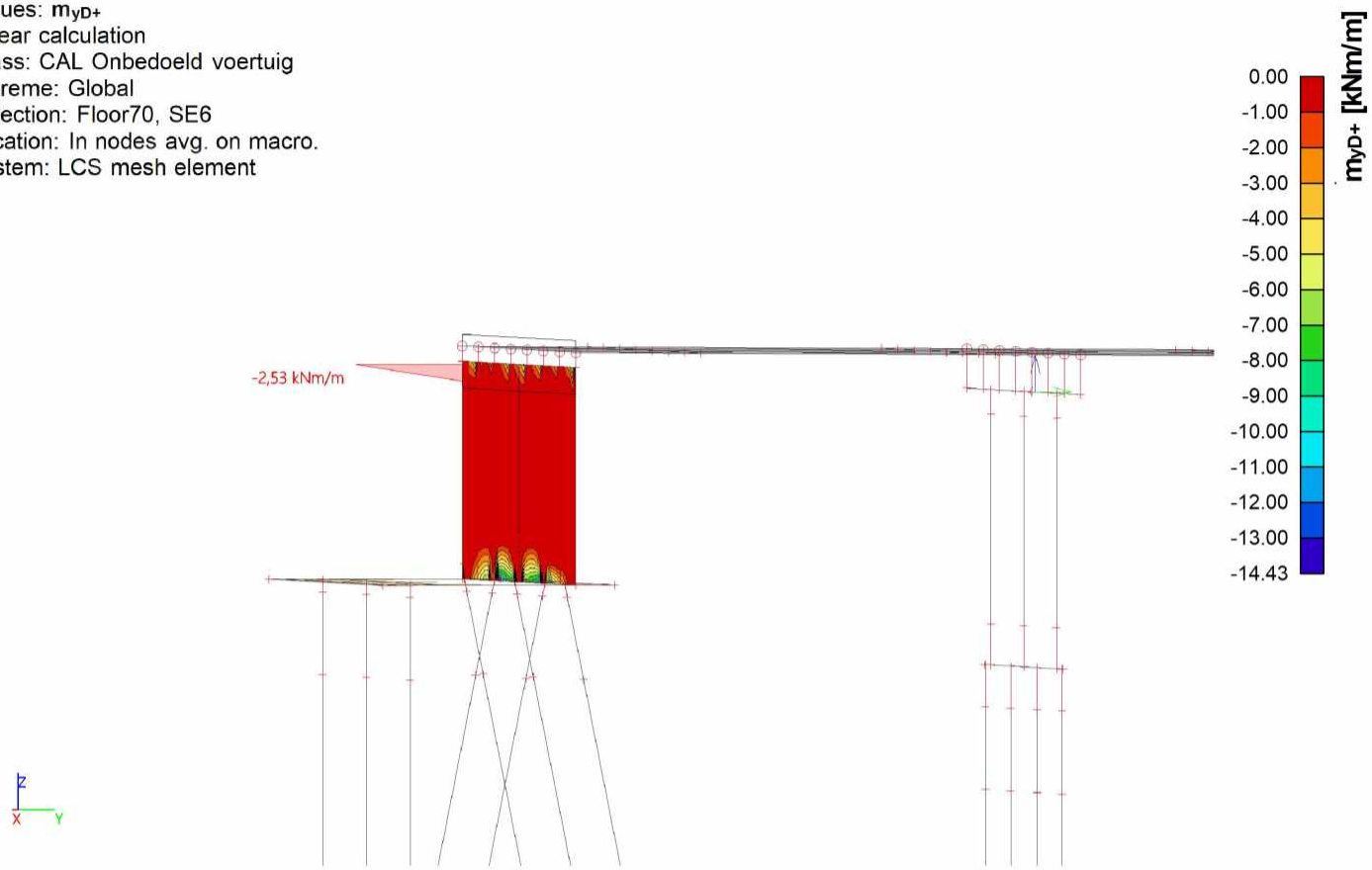
Values: m_{xD+}
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



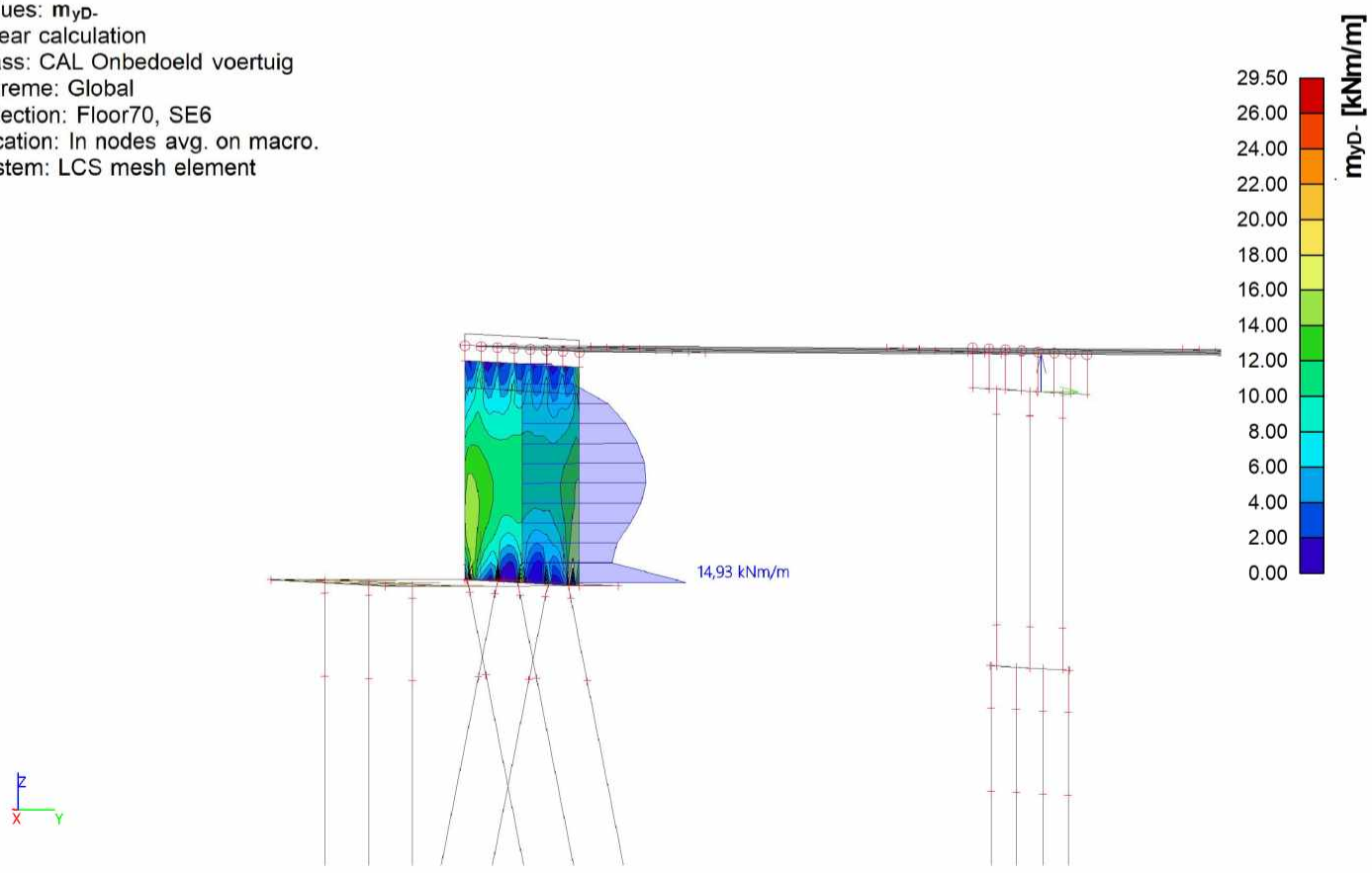
Values: m_{xD-}
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD+}
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD-}
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



21.4. Wand landhoofd noord - CAL Aanvaring

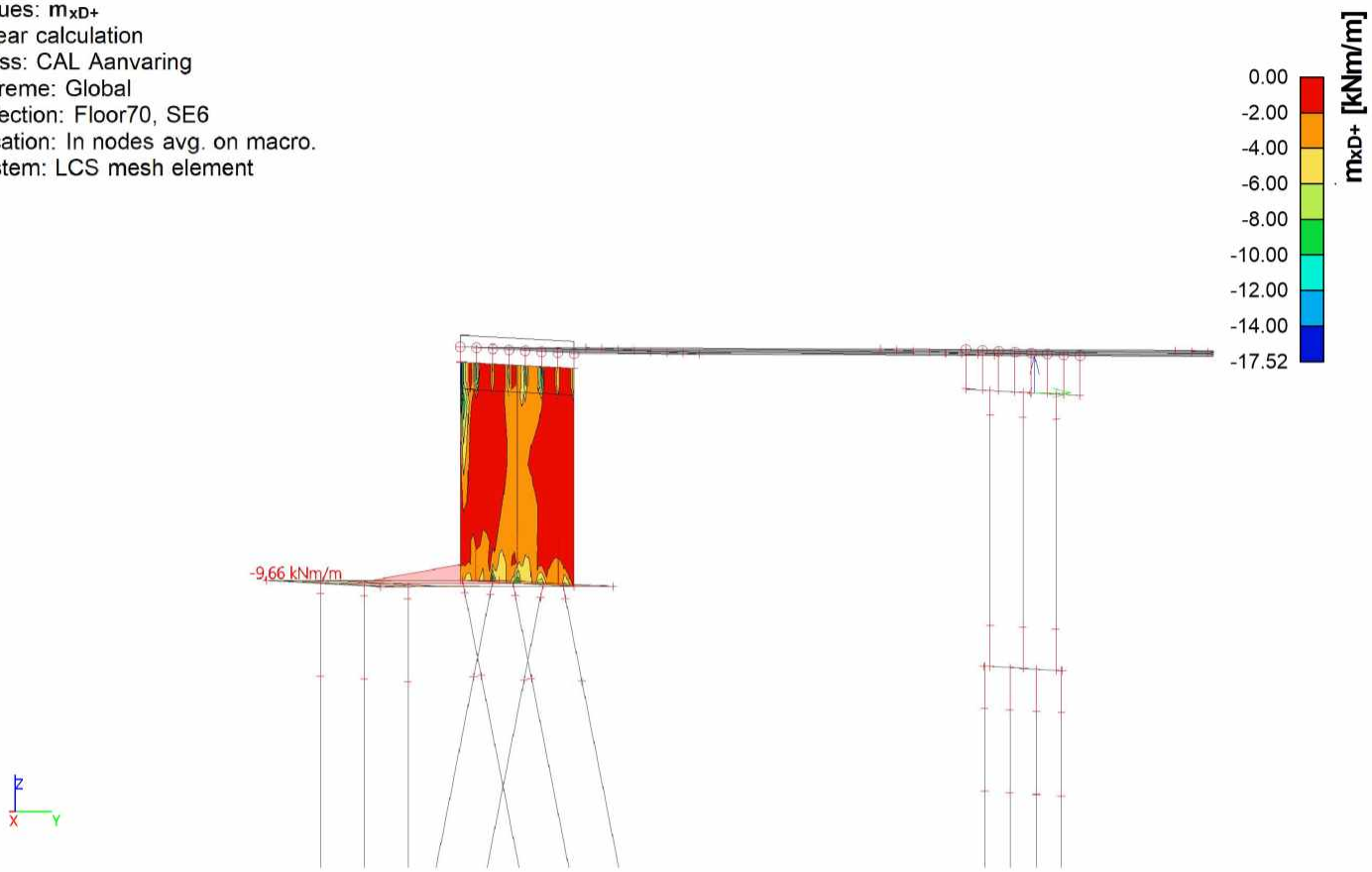
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

21.4.1. 2D internal forces

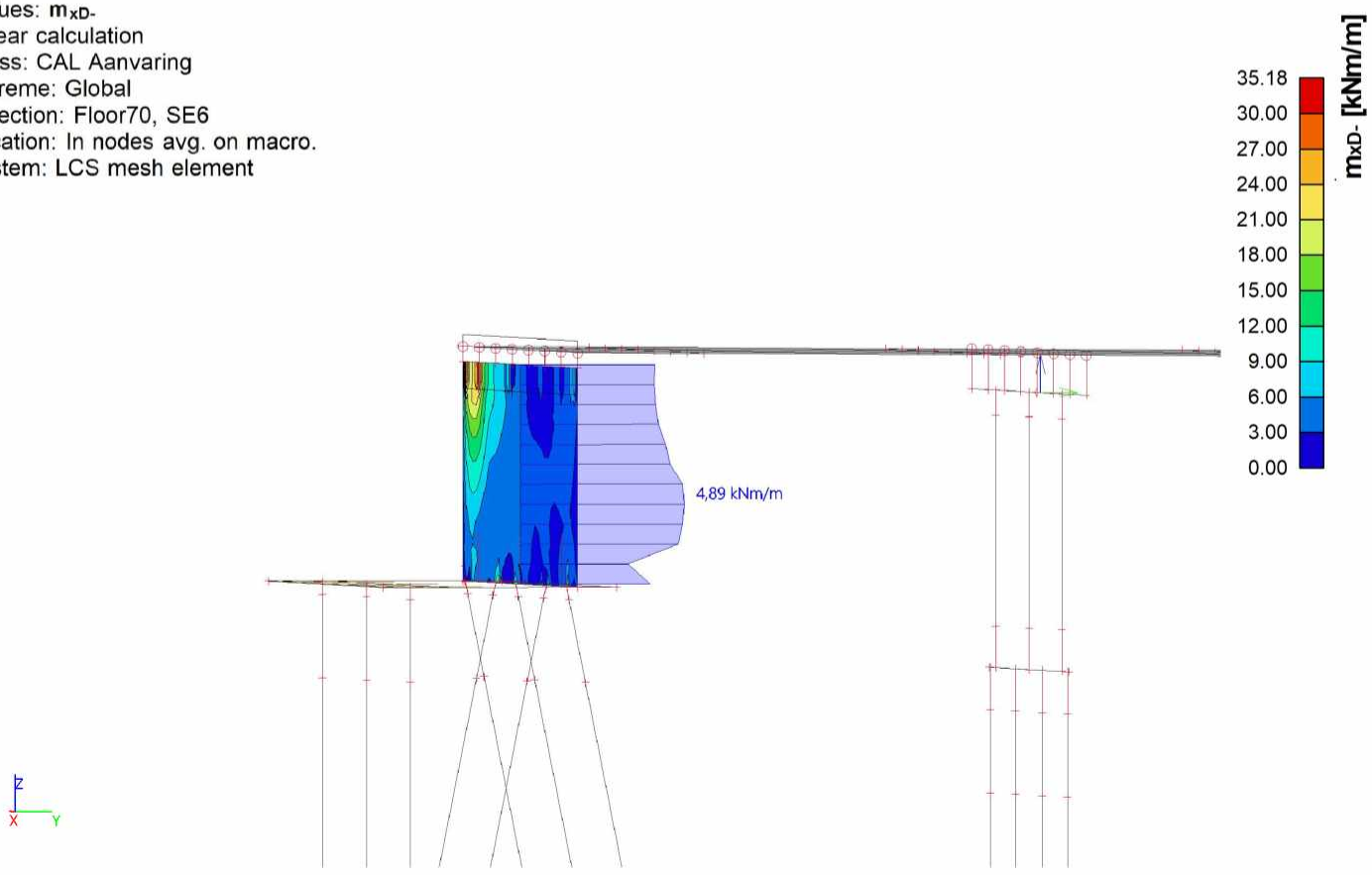
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Member
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro. System: LCS mesh element
Elementary design magnitudes - Results on sections:

Name	Mesh	Position [m]	Case	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
SE6	Element: 194	4,326 0,000 -2,640	CAL Aanvaring	**0,00** **4,89**	**0,00** 15,52	-13,85 -3,92	16,98	0,00	-38,66
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CAL Aanvaring	**-9,66** 0,00	**-7,76** 1,39	-9,40 -9,41	18,68	0,00	-263,80
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CO13/1	-1,41 3,80	0,00 **22,88**	**-19,66** -8,43	13,12	0,00	-216,50
SE6	Element: 197	4,326 0,000 -3,360	CAL Aanvaring	-2,28 **0,00**	-4,49 **0,00**	**-2,10** -4,05	74,43	0,00	-169,14
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CAL Aanvaring	-6,31 2,28	-4,05 11,02	-13,37 **-10,29**	22,79	0,00	-236,10
SE6	Element: 197	4,326 0,000 -3,360	CAL Aanvaring	0,00 1,93	0,00 9,82	-9,28 **-1,24**	59,84	0,00	-140,06
SE6	Element: 192	4,326 0,000 -2,160	CO13/2	-2,36 3,40	-0,04 5,95	-5,88 -5,87	**-17,34**	0,00	-22,08
SE6	Element: 197	4,326 0,000 -3,360	CAL Aanvaring	-3,04 0,00	-6,50 0,00	-2,93 -5,62	**77,44**	0,00	-179,91
SE6	Element: 191	4,326 0,000 -1,920	CAL Aanvaring	-0,91 3,49	0,00 7,79	-6,57 -5,62	0,00	**-15,82**	-35,83
SE6	Element: 188	4,326 0,000 -0,960	CAL Aanvaring	-1,03 3,03	-1,80 2,03	-3,96 -3,94	0,00	**3,09**	-79,89
SE6	Element: 198	4,326 0,000 -3,600	CAL Aanvaring	-9,24 0,17	-5,52 3,49	-9,20 -9,21	14,77	0,00	**-277,22**
SE6	Element: 192	4,326 0,000 -2,160	CO13/3	-1,03 2,92	0,00 5,81	-5,06 -4,70	0,00	-14,88	**-17,32**

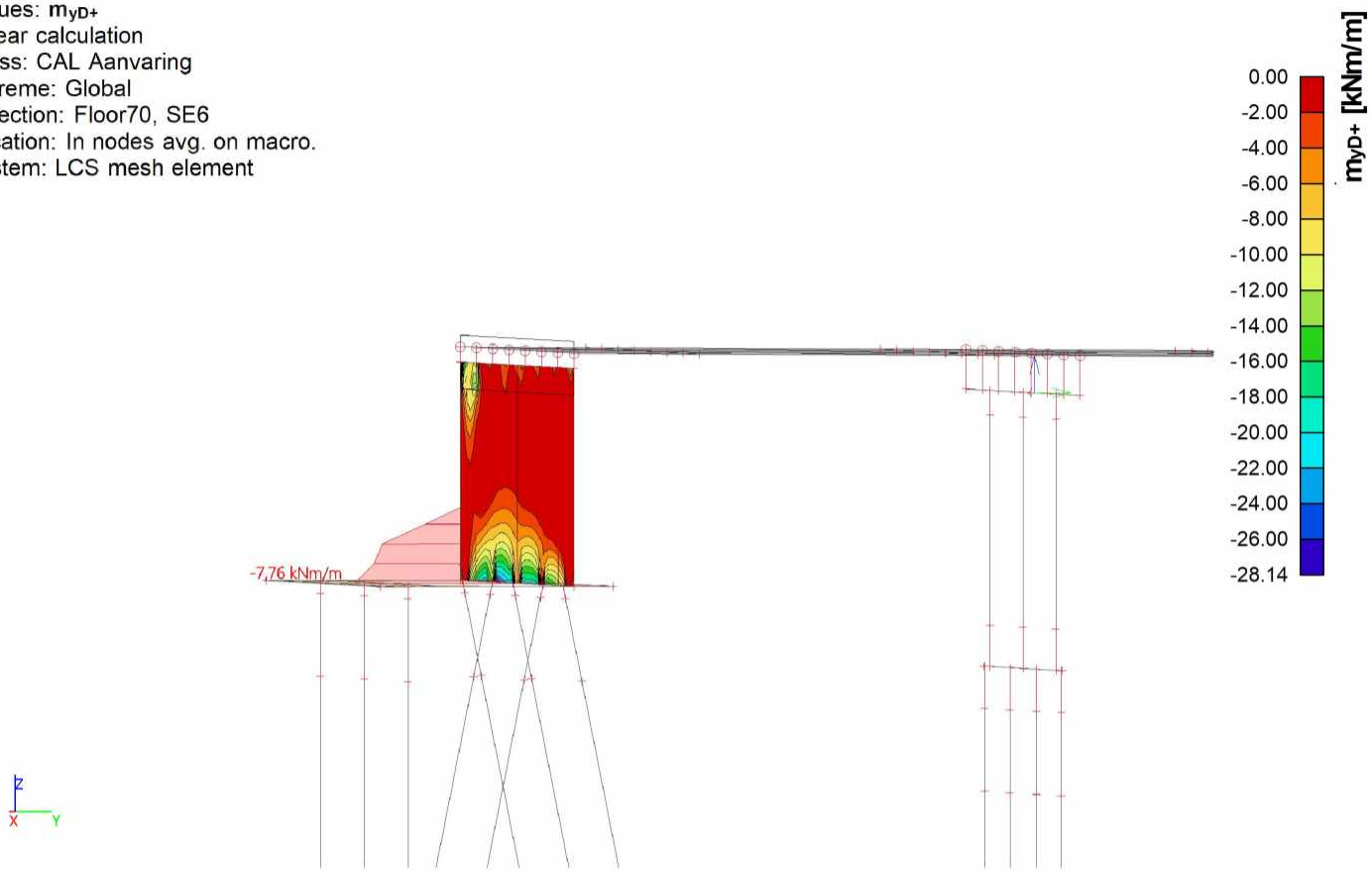
Values: m_{xD+}
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



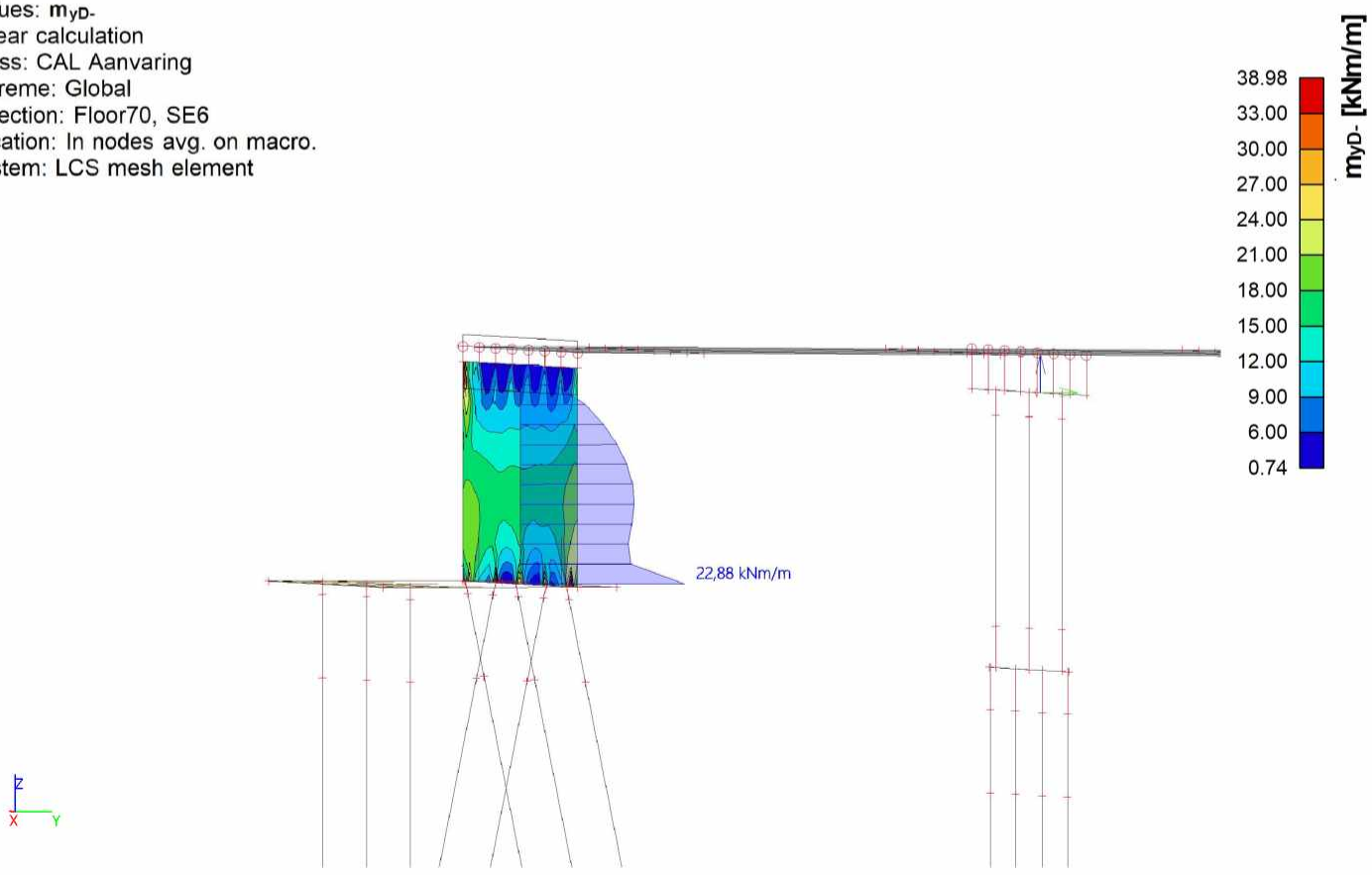
Values: m_{xD-}
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD+}
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



Values: m_{yD-}
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Extreme: Global
Selection: Floor70, SE6
Location: In nodes avg. on macro.
System: LCS mesh element



22. Paalreacties

22.1. Paalreacties - Alle BGT

Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

22.1.1. Reactions

Linear calculation
Class: Alle BGT
System: Rotated supports
Extreme: Global
Selection: Named selection - Paalpunten
Nodal reactions

Name	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn21/N0122	CO9/1	0,00	**0,00**	180,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn16/N0120	CO10/2	**0,00**	**0,00**	320,53	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn27/N287	CO12/3	0,00	0,00	**25,14**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/N318	CO10/4	0,00	0,00	**345,76**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

22.2. Paalreacties - Alle UGT

Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

22.2.1. Reactions

Linear calculation
Class: Alle UGT
System: Rotated supports
Extreme: Global
Selection: Named selection - Paalpunten
Nodal reactions

Name	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn21/N0122	CO1/1	0,00	**0,00**	244,44	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn16/N0120	CO2/2	**0,00**	**0,00**	436,18	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn3/N167	CO5/3	0,00	0,00	**-15,06**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/N318	CO2/4	0,00	0,00	**480,85**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

22.3. Paalreacties - CAL Onbedoeld voertuig

Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

22.3.1. Reactions

Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
System: Rotated supports
Extreme: Global

Selection: Named selection - Paalpunten
Nodal reactions

Name	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn21/N0122	CO14/1	0,00	**0,00**	154,49	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn16/N0120	CO14/2	**0,00**	**0,00**	271,75	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn26/N285	CO14/3	0,00	0,00	**75,18**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/N318	CO14/4	0,00	0,00	**289,12**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

22.4. Paalreacties - CAL Aanvaring

Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

22.4.1. Reactions

Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
System: Rotated supports
Extreme: Global
Selection: Named selection - Paalpunten
Nodal reactions

Name	Case	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn21/N0122	CO13/1	0,00	**0,00**	150,34	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn16/N0120	CO13/2	**0,00**	**0,00**	253,69	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn26/N285	CO13/3	0,00	0,00	**48,63**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn33/N315	CO13/4	0,00	0,00	**262,44**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

23. Paalkop

23.1. Paalkop - Alle BGT

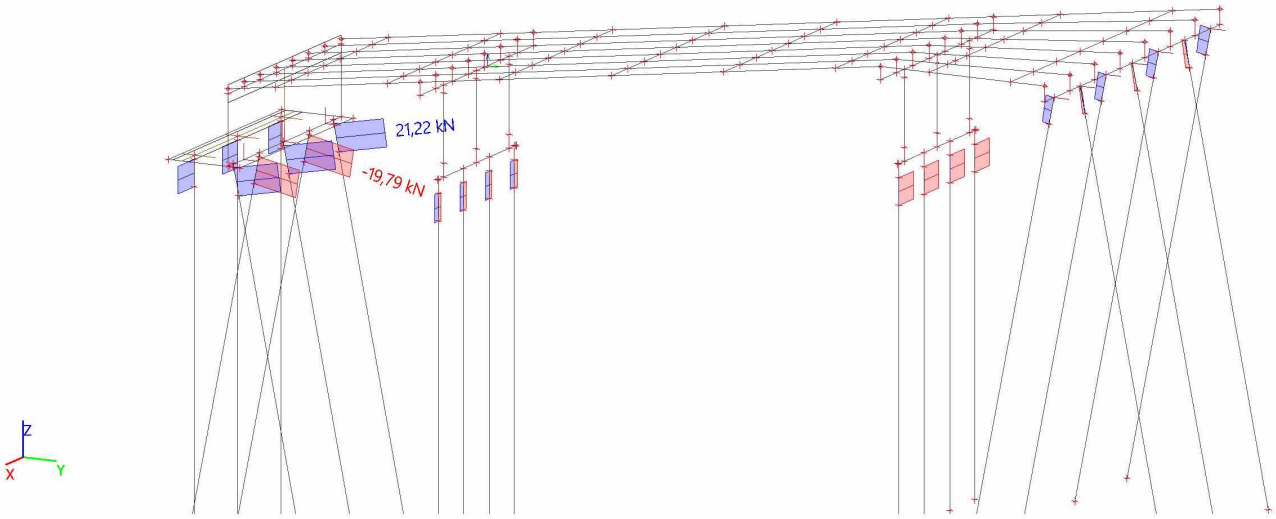
Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

23.1.1. 1D internal forces

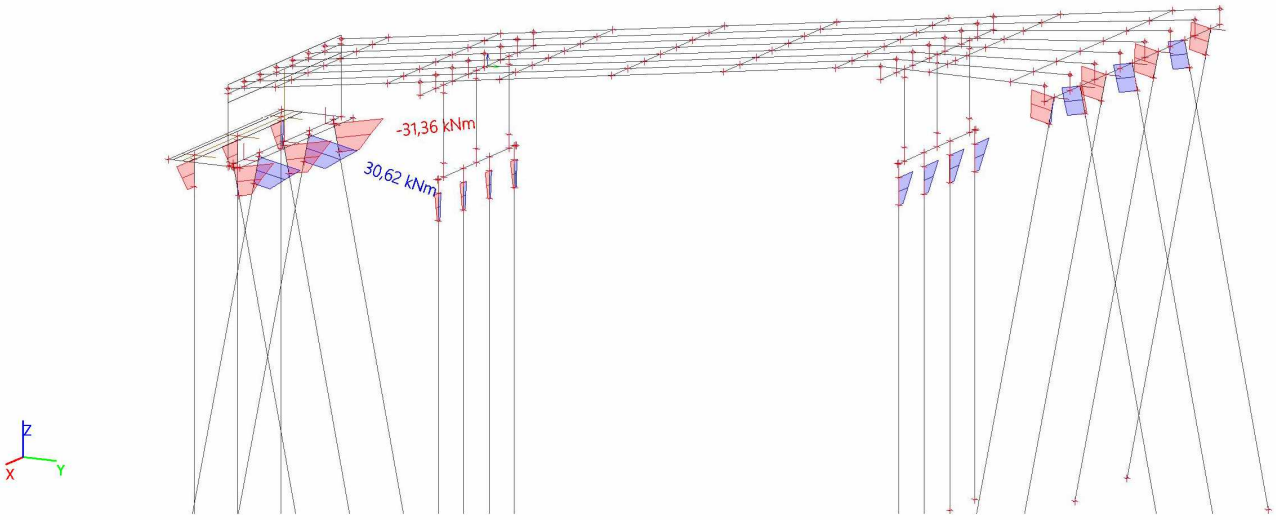
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C174	1,005	CO10/1	**-315,60**	1,72	-0,11	0,00	1,39	3,91
B111	0,000	CO12/2	**18,26**	-7,10	3,07	0,00	-14,75	18,35
B0076	0,000	CO12/3	-211,98	**-11,25**	9,15	0,00	-14,32	17,83
B0077	1,019	CO9/4	-94,68	5,03	**-19,79**	0,00	9,83	-2,43
B0075	0,000	CO9/4	-207,72	-4,87	**21,22**	0,00	-30,47	7,18
B106	0,000	CO12/5	-118,35	7,34	-0,22	**0,00**	12,01	-19,12
B109	0,000	CO12/6	0,28	-7,55	3,23	**0,00**	-15,51	19,91
B0075	0,000	CO9/7	-173,05	-8,36	19,33	0,00	**-31,36**	12,72
B0077	0,000	CO9/7	-89,76	8,45	-17,32	0,00	**30,62**	-12,91
C166	0,000	CO9/4	-104,60	**22,46**	3,86	0,00	-3,83	**-31,29**
B0082	0,000	CO12/6	-28,37	-8,00	2,83	0,00	-14,30	**21,64**

Values: V_z
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop



Values: M_y
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop



23.2. Paalkop - Alle UGT

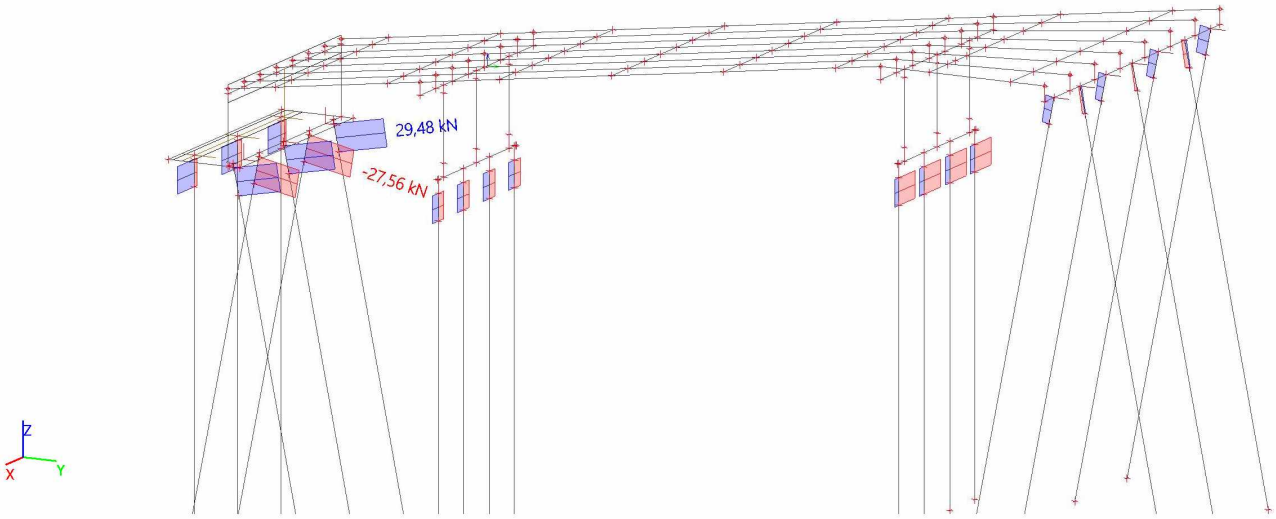
Name	List
Alle UGT	CO1 - Envelope - ultimate
	CO2 - Envelope - ultimate
	CO3 - Envelope - ultimate
	CO4 - Envelope - ultimate
	CO5 - Envelope - ultimate
	CO6 - Envelope - ultimate
	CO7 - Envelope - ultimate
	CO8 - Envelope - ultimate

23.2.1. 1D internal forces

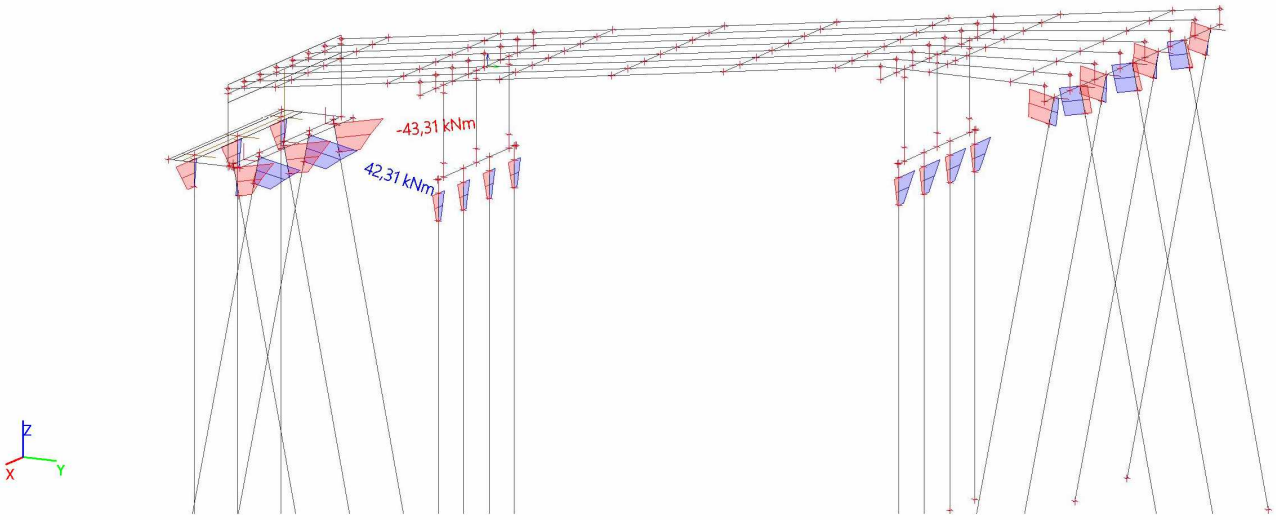
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C174	1,005	CO2/1	**-444,66**	1,62	1,26	0,00	1,66	6,80
B93	0,000	CO5/2	**68,24**	-1,74	-1,87	0,00	-0,78	3,58
B0076	0,000	CO5/3	-254,57	**-16,68**	8,22	0,00	-15,22	26,41
B0077	1,019	CO1/4	-118,03	6,31	**-27,56**	0,00	13,20	-2,98
B0075	0,000	CO1/4	-279,54	-6,22	**29,48**	0,00	-41,97	9,24
B109	0,000	CO5/2	-141,63	2,89	3,68	**0,00**	0,57	-7,96
B109	0,000	CO5/5	30,35	-11,05	3,97	**0,00**	-22,63	29,23
B0075	0,000	CO1/6	-227,54	-11,45	26,64	0,00	**-43,31**	17,55
B0077	0,000	CO1/6	-111,40	11,45	-24,02	0,00	**42,31**	-17,44
C166	0,000	CO1/4	-132,25	**31,90**	4,40	0,00	-3,97	**-44,64**
B0082	0,000	CO5/7	-24,97	-11,97	3,92	0,00	-21,03	**32,35**

Values: **V_z**
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop



Values: **M_y**
Linear calculation
Class: Alle UGT
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop



23.3. Paalkop - CAL Onbedoeld voertuig

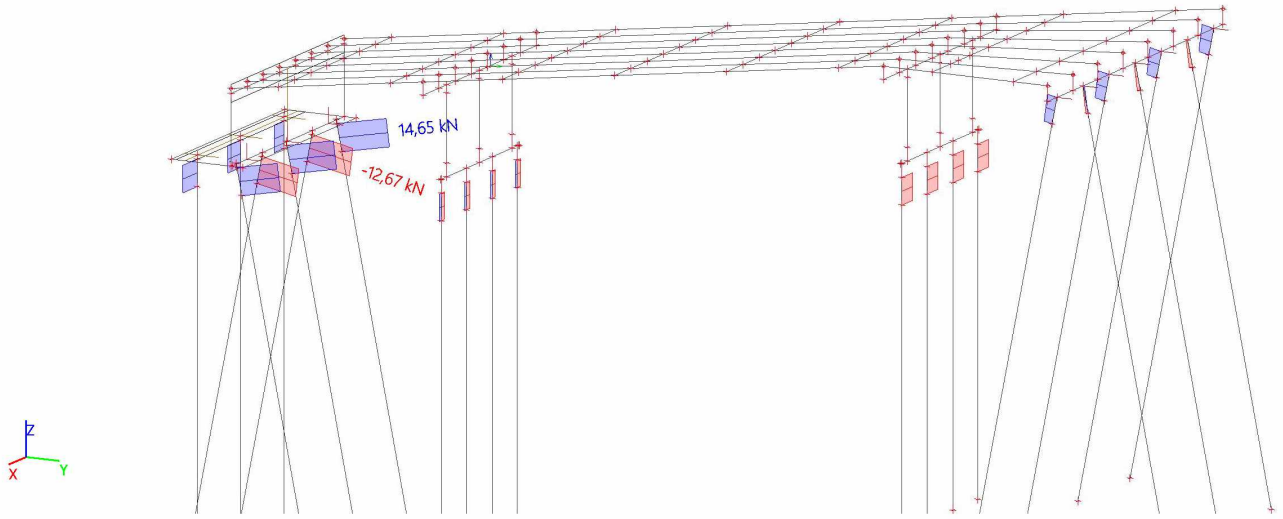
Name	List
CAL Onbedoeld voertuig	CO14 - EN-Accidental 2

23.3.1. 1D internal forces

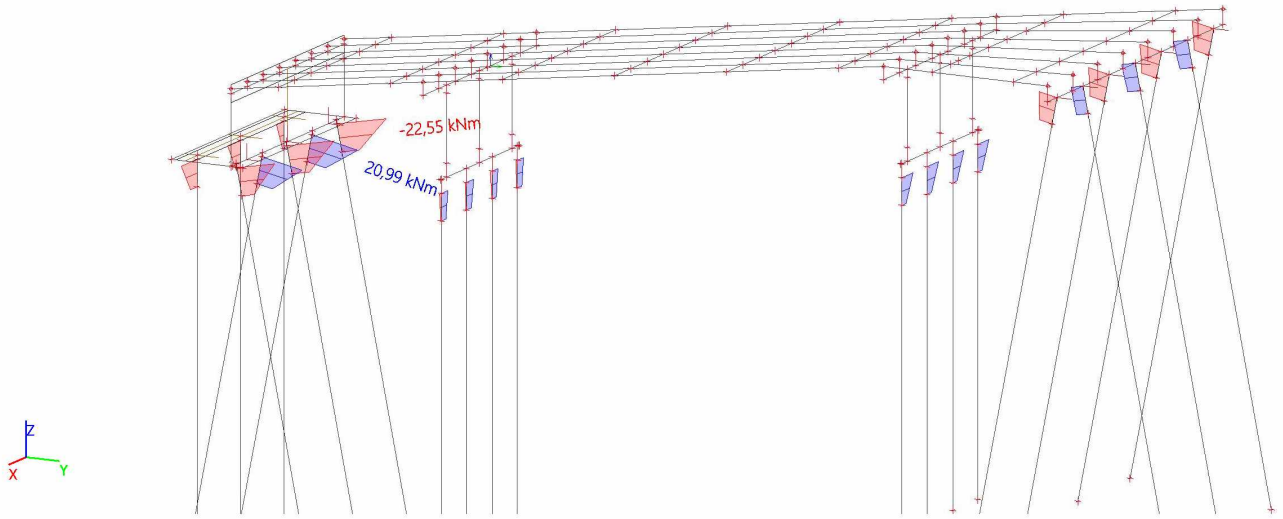
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C174	1,005	CO14/1	**-258,96**	1,78	-1,30	0,00	3,65	3,20
B109	0,000	CO14/2	**-31,81**	-3,49	3,16	0,00	-9,39	9,13
B0076	0,000	CO14/3	-194,82	**-6,99**	10,84	0,00	-14,69	11,58
C166	0,000	CO14/4	-100,56	**13,92**	5,06	0,00	-5,02	-19,63
B0077	1,019	CO14/5	-97,41	5,07	**-12,67**	0,00	7,87	-1,43
B0075	0,000	CO14/4	-151,43	-5,75	**14,65**	0,00	-22,42	7,61
B106	0,000	CO14/6	-48,84	3,66	-0,23	**0,00**	5,98	-9,76
B111	0,000	CO14/2	-36,88	-3,36	3,40	**0,00**	-9,87	8,64
B0075	0,000	CO14/5	-148,78	-5,02	14,59	0,00	**-22,55**	6,50
B0077	0,000	CO14/7	-93,61	5,31	-12,03	0,00	**20,99**	-8,13
C166	0,000	CO14/5	-101,00	13,89	4,37	0,00	-4,07	**-19,87**
B0082	0,000	CO14/8	-98,62	-4,56	2,24	0,00	-6,81	**13,20**

Values: V_z
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop



Values: M_y
Linear calculation
Class: CAL Onbedoeld voertuig
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop



23.4. Paalkop - CAL Aanvaring

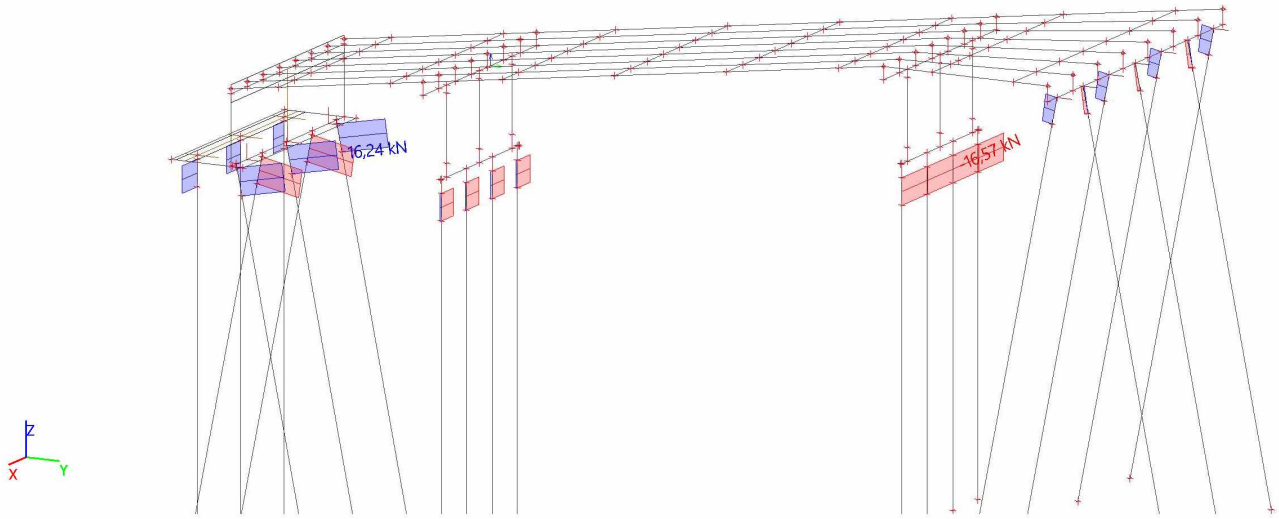
Name	List
CAL Aanvaring	CO13 - EN-Accidental 1

23.4.1. 1D internal forces

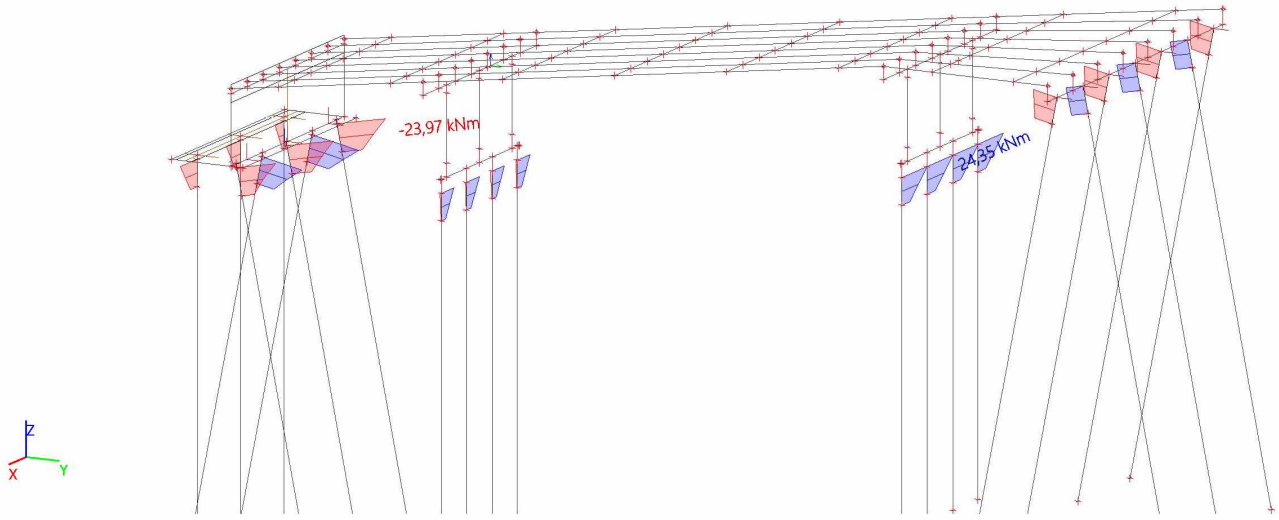
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
C172	1,005	CO13/1	**-232,28**	-0,75	-4,40	0,00	2,12	4,29
B109	0,000	CO13/2	**-5,26**	-5,61	3,18	0,00	-12,35	14,75
B0076	0,000	CO13/3	-192,68	**-8,25**	9,92	0,00	-14,91	13,14
C0091	0,000	CO13/4	-131,16	0,47	**-16,57**	0,00	**24,35**	-1,49
B98	0,000	CO13/5	-205,69	-2,92	**16,24**	0,00	-21,99	4,53
B106	0,000	CO13/6	-79,68	5,58	-0,28	**0,00**	9,18	-14,61
B111	0,000	CO13/7	-14,35	-5,40	3,25	**0,00**	-12,55	13,90
B0075	0,000	CO13/8	-153,72	-6,92	14,45	0,00	**-23,97**	10,55
C164	0,000	CO13/5	-112,38	**17,21**	3,43	0,00	-5,38	**-23,00**
B0082	0,000	CO13/7	-28,45	-5,97	2,60	0,00	-10,89	**16,11**

Values: V_z
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop



Values: M_y
Linear calculation
Class: CAL Aanvaring
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Paalkop



24. Doorbuiging

24.1. Doorbuiging - Alle BGT

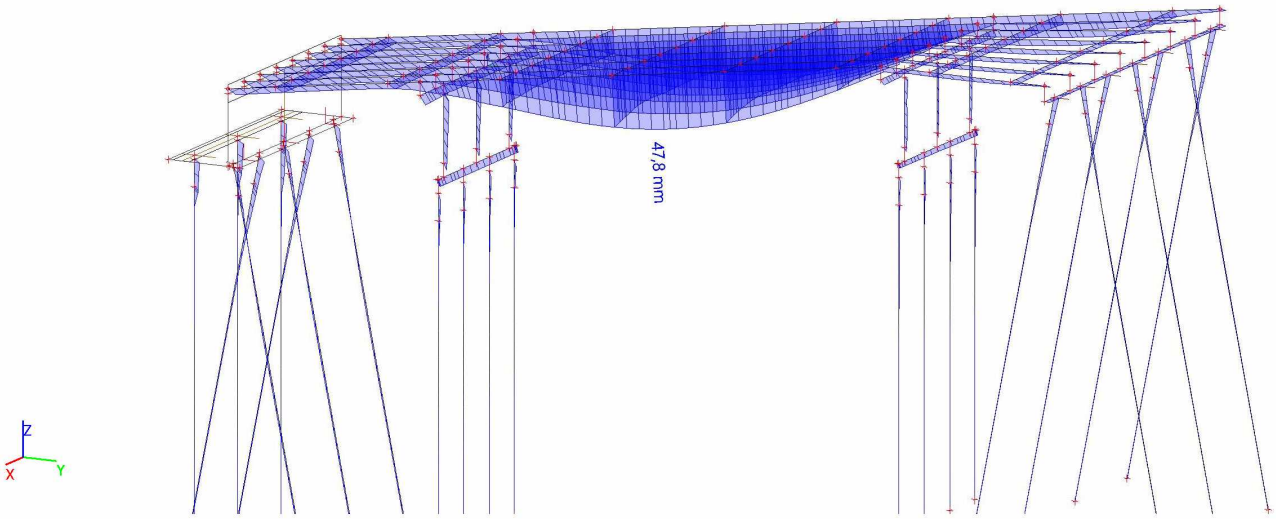
Name	List
Alle BGT	CO9 - Envelope - serviceability
	CO10 - Envelope - serviceability
	CO11 - Envelope - serviceability
	CO12 - Envelope - serviceability

24.1.1. 1D deformations

Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Global
Extreme 1D: Global
Selection: Named selection - Hoofdliggers
Deformations

Name	dx [m]	Case	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
C142	16,440	CO12/1	**-4,4**	1,0	-5,5	8,7	-4,1	0,4	7,1
C141	0,000	CO12/2	**3,3**	0,6	-2,7	-1,4	2,0	0,5	4,3
C143	8,096	CO12/3	0,1	**-3,0**	**-0,5**	0,6	1,7	0,1	3,0
C152	0,000	CO12/4	0,5	**9,2**	-4,0	0,3	-0,1	0,2	10,0
C157	8,838-	CO10/5	-0,1	2,3	**-47,8**	-7,0	9,7	0,2	**47,8**
C157	4,616	CO10/6	0,0	3,3	-34,3	**-12,6**	7,9	0,2	34,4
C142	16,440	CO9/7	-3,3	-0,5	-5,8	**12,9**	-4,8	0,4	6,7
C142	8,837+	CO9/8	-2,2	1,7	-27,5	7,9	**-11,2**	0,3	27,7
C157	8,838+	CO10/9	-0,3	2,8	-36,3	-8,7	**12,0**	0,2	36,4
C143	0,000	CO9/10	-4,3	0,8	-6,8	5,2	-8,8	**-0,5**	8,1
C141	6,279-	CO9/11	-0,1	4,5	-5,9	-0,2	-3,8	**0,7**	7,4

Values: $\mathbf{U_{total}}$
Linear calculation
Class: Alle BGT
Coordinate system: Global
Extreme 1D: Global
Selection: All



A4 Doorsnede en stabiliteitstoetsingen staal

A4.1 Hoofdligger

Toetsing staaldoorsnede - sterkte conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Hoofdliggers	Versie:	1.0

Programma "StaalUC"

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	C156	C155	C156	C157	C156	C157	C156	
Staaflengte		[mm]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300	
Normaalkracht	$N_{E,fun,d}$	[kN]	**-154,5**	**170,7**	-55,9	-8,3	-61,8	-12,0	-56,2	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E,fun,d} \rvert$	[kN]	15,6	2,9	**20,7**	7,5	20,4	0,3	19,9	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z,E,fun,d} \rvert$	[kN]	52,8	10,0	69,4	**116,4**	80,5	4,9	72,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y,E,fun,d}$	[kNm]	-179,2	-9,0	-210,1	-295,2	**-298,8**	**304,8**	-283,6	Positief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E,fund} \rvert$	[kNm]	14,1	7,2	7,7	15,1	15,9	0,3	**16,5**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Maatgevende unity check	Doorsnede voldoet		0,23	0,06	0,21	0,32	0,32	0,27	0,31

Materiaalgegevens

Elasticiteitsmodules	E	[N/mm^2]	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	NEN-EN 1993-2 art. 3.2.6
Glijdingsmodulus	G	[N/mm^2]	79300	79300	79300	79300	79300	79300	79300	
Vloeispanning	f_y	[N/mm^2]	355	355	355	355	355	355	355	
Plooireductiefactor afschuiving	χ_w	[N/mm^2]	1,0	1	1	1	1	1	1	NEN-EN 1993-1-5 A.1
Materiaalfactor	γ_{M0}	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	NEN-EN 1993-2 art. 6.1; Tabel NB.2
Materiaalfactor	γ_{M1}	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	NEN-EN 1993-2 art. 6.1; Tabel NB.2

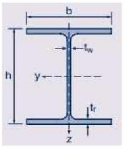
Profieleigenschappen

Doorsnedeklasse: 2

Profieltype: Symetrisch I/H profiel

NEN-EN 1993-1-1 art. 9.2.9 (6)

Hoogte	h	[mm]	400	400	400	400	400	400	400	
Breedte	b	[mm]	300	300	300	300	300	300	300	
Dikte lijf	t_w	[mm]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	
Hoogte lijf	h_w	[mm]	369,0	369,0	369,0	369,0	369,0	369,0	369,0	
Dikte flens	t_f	[mm]	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	
Doorsnede	A	[mm^2]	19778	19778	19778	19778	19778	19778	19778	
Dwarskrachtoppervlak V_z	$A_{v,z}$	[mm^2]	4982	4982	4982	4982	4982	4982	4982	
Dwarskrachtoppervlak V_y	$A_{v,y}$	[mm^2]	14797	14797	14797	14797	14797	14797	14797	= A - $A_{v,z}$
Excentriciteit bovenzijde	e_b	[mm]	200	200	200	200	200	200	200	
Excentriciteit onderzijde	e_o	[mm]	200	200	200	200	200	200	200	= h-e_b
Traagheidsmoment	I_y	[mm^4]	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,y,b}$	[mm^3]	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	= I_y / e_b
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,y,o}$	[mm^3]	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	= I_y / e_o
Plastisch weerstandsmoment	$W_{pl,y}$	[mm^3]	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	
Excentriciteit linkerzijde	e_l	[mm^3]	150	150	150	150	150	150	150	
Excentriciteit rechterzijde	e_r	[mm]	150	150	150	150	150	150	150	= b-e_l
Traagheidsmoment	I_z	[mm^4]	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,z,l}$	[mm^3]	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	= I_z / e_l
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,z,r}$	[mm^3]	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	= I_z / e_r
Plastisch weerstandsmoment	$W_{pl,z}$	[mm^3]	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	
Torsietraagheidsmoment	I_t	[mm^4]	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	



Algemene elastische toets conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.1

Doorsneden van klasse 1,2, 3 en 4	N_{Rd}	[kN]	7021	7021	7021	7021	7021	7021	7021	= A*f_y / γ_{M0}
	$M_{y,Rd}$	[kN]	1147	1147	1147	1147	1147	1147	1147	= W_y*f_y/γ_{m0}
	$M_{z,Rd}$	[kN]	252	252	252	252	252	252	252	= W_z*f_y/γ_{m0}
	UC	[--]	0,23	0,06	0,21	0,32	0,31	0,27	0,30	= N_{Ed}/ N_{Rd} + $\lvert M_{y,Ed} \rvert$ / $M_{y,Rd}$ + $\lvert M_{z,Ed} \rvert$ / $M_{z,Rd}$

Axiale trek conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.3

Doorsneden van klasse 1,2, 3 en 4	$N_{t,Rd}$	[kN]	7021	7021	7021	7021	7021	7021	7021	= A*f_y / γ_{M0}
	UC	[--]	n.v.t.	0,02	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	= N_{Ed}/ $N_{t,Rd}$

Axiale druk conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.4

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	$N_{c,Rd}$	[kN]	-7021	-7021	-7021	-7021	-7021	-7021	-7021	= A*f_y / γ_{M0}
	UC	[--]	0,02	n.v.t.	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	= N_{Ed}/ $N_{c,Rd}$

Buiging conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.5

Doorsneden van klasse 1 en 2	$M_{y,c,Rd}$	[kNm]	1147	1147	1147	1147	1147	1147	1147	= $W_{pl,y}$*f_y/γ_{m0}
	UC_y	[--]	0,16	0,01	0,18	0,26	0,26	0,27	0,25	= $\lvert M_{y,Ed} \rvert$/ $M_{y,c,Rd}$
	$M_{z,c,Rd}$	[kNm]	252	252	252	252	252	252	252	= $W_{pl,z}$*f_y/γ_{m0}
	UC_z	[--]	0,06	0,03	0,03	0,06	0,06	0,00	0,07	= $M_{z,Ed}$ / $M_{z,c,Rd}$

Dwarskracht conform NEN-EN 1993-1-1 art 6.2.6

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	$V_{z,c,Rd}$	[kN]	1021	1021	1021	1021	1021	1021	1021	=$A_{v,z}$*(f_y/$3^{0,5}$)/γ_{m0}
	UC_z	[--]	0,05	0,01	0,07	0,11	0,08	0,00	0,07	= $\lvert V_{z,Ed} \rvert$/ $V_{z,c,Rd}$
	$V_{y,c,Rd}$	[kN]	3033	3033	3033	3033	3033	3033	3033	= $A_{v,y}$*(f_y/$3^{0,5}$)/γ_{m0}
	UC_y	[--]	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	= $\lvert V_{y,Ed} \rvert$ / $V_{y,c,Rd}$
	UC_{comb}	[--]	0,06	0,01	0,07	0,12	0,09	0,00	0,08	= UC_y + UC_z

Let op indien $UC_{comb} > 1$, volstaat deze (conservatieve)toetsing niet meer. Voor een nauwkeurigere berekening kan getoetst worden aan het vloeispanningscriterium

Toetsing staaldoorsnede - sterkte conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	S12.a
Omschrijving:	Hoofdliggers	Versie:	1.0

Programma "StaalUC"

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	C156	C155	C156	C157	C156	C157	C156	
Staaflengte		[mm]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300	
Normaalkracht	$N_{E.fun.d}$	[kN]	**-154,5**	**170,7**	-55,9	-8,3	-61,8	-12,0	-56,2	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y.E.fun.d} \rvert$	[kN]	15,6	2,9	**20,7**	7,5	20,4	0,3	19,9	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z.E.fun.d} \rvert$	[kN]	52,8	10,0	69,4	**116,4**	80,5	4,9	72,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y.E.fun.d}$	[kNm]	-179,2	-9,0	-210,1	-295,2	**-298,8**	**304,8**	-283,6	Positief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z.E.fund} \rvert$	[kNm]	14,1	7,2	7,7	15,1	15,9	0,3	**16,5**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Wringing conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.7

Niet van toepassing

Buiging en dwarskracht conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.8

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	ρ_y	[--]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= IF(UC_{Vy}<0,5; 0 ; $(2*V_{z.Ed}/V_{z.c.Rd}-1)^2$)
	$(1-\rho_y)\ f_y$	[N/mm²]	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	= $(1-\rho_y)\ f_y$
	$M_{y.Vz.Rd}$	[kNm]	1147	1147	1147	1147	1147	1147	1147	= $(1-\rho_y)$ * $M_{y.c.Rd}$
	UC_y	[--]	0,16	0,01	0,18	0,26	0,26	0,27	0,25	= $\lvert M_{y.Ed} \rvert$ / $M_{y.Vz.Rd}$
	ρ_z	[--]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= IF(UC_{Vz}<0,5; 0 ; $(2*V_{y.Ed}/V_{y.c.Rd}-1)^2$)
	$(1-\rho_z)\ f_y$	[N/mm²]	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	= $(1-\rho_z)\ f_y$
	$M_{z.Vy.Rd}$	[kNm]	252	252	252	252	252	252	252	= $(1-\rho_z)$ * $M_{z.c.Rd}$
	UC_z	[--]	0,06	0,03	0,03	0,06	0,06	0,00	0,07	= $M_{z.Ed}$ / $M_{z.Vy.Rd}$
	UC_{comb}	[--]	0,21	0,04	0,21	0,32	0,32	0,27	0,31	= UC_y + UC_z

Let op indien Uccomb> 1, volstaat deze (conservatieve)toetsing niet meer. Voor een nauwkeurigere berekening kan getoetst worden aan het vloeispanningscriterium

Toetsing staaldoorsnede - sterkte conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Hoofdliggers	Versie:	1.0

Programma "StaalUC"

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	C156	C155	C156	C157	C156	C157	C156	
Staaflengte		[mm]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300	
Normaalkracht	$N_{E,fun,d}$	[kN]	**-154,5**	**170,7**	-55,9	-8,3	-61,8	-12,0	-56,2	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E,fun,d} \rvert$	[kN]	15,6	2,9	**20,7**	7,5	20,4	0,3	19,9	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z,E,fun,d} \rvert$	[kN]	52,8	10,0	69,4	**116,4**	80,5	4,9	72,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y,E,fun,d}$	[kNm]	-179,2	-9,0	-210,1	-295,2	**-298,8**	**304,8**	-283,6	Positief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E,fund} \rvert$	[kNm]	14,1	7,2	7,7	15,1	15,9	0,3	**16,5**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Buiging en normaalkracht conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.9

Symetrisch I/H profiel

n			0,022	0,024	0,008	0,001	0,009	0,002	0,008	$= \lvert N_{E,d} \rvert / N_{pl,Rd}$
a			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	$= 0 \le (A - 2bt_f) / A \le 0,5$
$M_{N,y,Rd}$	[kNm]		1147	1147	1147	1147	1147	1147	1147	$= M_{pl,y,Rd} (1 - n) / (1 - 0,5a)$
$M_{N,z,Rd}$	[kNm]		252	252	252	252	252	252	252	= IF n<a; $M_{pl,z,Rd}$; $M_{pl,z,Rd} (1 - ((n - a) / (1 - a))^2)$
α			2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	= 2
β			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	$= 5n \ge 1$
UC_{comb}	[--]		0,08	0,03	0,06	0,13	0,13	0,07	0,13	$= (\lvert M_{y,ed} \rvert / M_{N,y,Rd})^{\alpha} + (M_{z,ed} / M_{N,z,Rd})^{\beta}$

Toetsing staaldoorsnede - sterkte conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	S12A
Omschrijving:	Hoofdliggers	Versie:	1.0

Programma "StaalUC"

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	C156	C155	C156	C157	C156	C157	C156	
Staaflengte		[mm]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300	
Normaalkracht	$N_{E,fun,d}$	[kN]	**-154,5**	**170,7**	-55,9	-8,3	-61,8	-12,0	-56,2	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E,fun,d} \rvert$	[kN]	15,6	2,9	**20,7**	7,5	20,4	0,3	19,9	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z,E,fun,d} \rvert$	[kN]	52,8	10,0	69,4	**116,4**	80,5	4,9	72,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y,E,fun,d}$	[kNm]	-179,2	-9,0	-210,1	-295,2	**-298,8**	**304,8**	-283,6	Positief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E,fund} \rvert$	[kNm]	14,1	7,2	7,7	15,1	15,9	0,3	**16,5**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Buiging, dwarskracht en normaalkracht conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.10

Doorsneden van klasse 1 en 2

$(1-r_{y/z})\ f_y$	[N/mm²]	355	355	355	355	355	355	355	$= (1-MIN(r_y,r_z))\ *\ f_y$
UC	[--]	0,08	0,03	0,06	0,13	0,13	0,07	0,13	UC6.2.9.1 / (fy (1-ry/z)) / fy

Toetsing staaldoorsnede - stabiliteit conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.12a
Omschrijving:	Hoofdliggers	Versie:	0.92

Programma "StaalUC"

0

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y,max}$	$V_{z,max}$	$M_{y,min}$	$M_{y,max}$	$M_{z,max}$	
Staafnummer		[-]	C156	C155	C156	C157	C156	C157	C156	
Staaflengte		[mm]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300	
Normaalkracht	$N_{E,fun,d}$	[kN]	**-154,5**	**170,7**	-55,9	-8,3	-61,8	-12,0	-56,2	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E,fun,d} \rvert$	[kN]	15,6	2,9	**20,7**	7,5	20,4	0,3	19,9	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z,E,fun,d} \rvert$	[kN]	52,8	10,0	69,4	**116,4**	80,5	4,9	72,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y,E,fun,d}$	[kNm]	-179,2	-9,0	-210,1	-295,2	**-298,8**	**304,8**	-283,6	Negatief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E,fund} \rvert$	[kNm]	14,1	7,2	7,7	15,1	15,9	0,3	**16,5**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Maatgevende unity check	Doorsnede voldoet		**0,24**	**0,00**	**0,23**	**0,30**	**0,34**	**0,27**	**0,32**

Materiaalgegevens

Elasticiteitsmodules	E	[N/mm²]	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	NEN-EN 1993-2 art. 3.2.6
Glijdingsmodulus	G	[N/mm²]	79300	79300	79300	79300	79300	79300	79300	
Vloeispanning	f_y	[N/mm²]	355	355	355	355	355	355	355	
Materiaalfactor	γ_{M0}	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	NEN-EN 1993-2 art. 6.1; Tabel NB.2
Materiaalfactor	γ_{M1}	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	NEN-EN 1993-2 art. 6.1; Tabel NB.2

Profieleigenschappen

Doorsnedeklasse: **2**

Hoogte	h	[mm]	400	400	400	400	400	400	400	
Breedte	b	[mm]	300	300	300	300	300	300	300	
Dikte lijf	t_w	[mm]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	
Hoogte lijf	h_w	[mm]	369,0	369,0	369,0	369,0	369,0	369,0	369,0	
Dikte flens	t_f	[mm]	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	
Doorsnede	A	[mm²]	19778	19778	19778	19778	19778	19778	19778	
Dwarskrachtoppervlak Vz	$A_{v,z}$	[mm²]	4982	4982	4982	4982	4982	4982	4982	
Dwarskrachtoppervlak Vy	$A_{v,y}$	[mm²]	14797	14797	14797	14797	14797	14797	14797	
Excentriciteit bovenzijde	e_b	[mm]	200	200	200	200	200	200	200	
Excentriciteit onderzijde	e_o	[mm]	200	200	200	200	200	200	200	
Traagheidsmoment	I_y	[mm⁴]	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	5,77E+08	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,y,b}$	[mm³]	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,y,o}$	[mm³]	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	2,88E+06	
Plastisch weerstandsmoment	$W_{pl,y}$	[mm³]	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	3,23E+06	
Excentriciteit linkerzijde	e_l	[mm³]	150	150	150	150	150	150	150	
Excentriciteit rechterzijde	e_r	[mm]	150	150	150	150	150	150	150	
Traagheidsmoment	I_z	[mm⁴]	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	1,08E+08	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,z,l}$	[mm³]	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,z,r}$	[mm³]	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	7,21E+05	
Plastisch weerstandsmoment	$W_{pl,z}$	[mm³]	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	7,10E+05	
Torsietraagheidsmoment	I_t	[mm⁴]	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06	
Knikkromme y-as		[--]	a	a	a	a	a	a	a	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.2
Knikkromme z-as		[--]	b	b	b	b	b	b	b	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.2
Kipkromme		[--]	a	a	a	a	a	a	a	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.4
Kniklengtefactor y-as	$n_{cr,y}$	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	= $L_{cr,y}$ / L
Kniklengtefactor z-as	$n_{cr,z}$	[--]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	= $L_{cr,z}$ / L
Staaflengte tussen gaffels	L_g	[mm]	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	
Coëfficiënt C	C	[-]	24,66	24,66	24,66	24,66	24,66	24,66	24,66	Zie NEN-EN 1993-1-1 NB 151 constant buigend moment

Knikstabiliteit om y-as NEN-EN 1993-1-1 art. 6.3.1

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	$L_{cr,y}$	[m]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300	= L * $n_{cr,y}$
	N_{cr}	[kN]	2202	2202	2202	2202	2202	2202	2202	= π^2*E*I_y / $L_{cr,y}^2$
	α	[--]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.1
	λ_{rel}	[--]	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	= (A*f_y / N_{cr}) ^0,5
	ϕ	[--]	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	= 0,5* (1 + α(λ_{rel} - 0,2) + λ_{rel}^2)
	χ_y	[--]	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	= 1 / (ϕ + (ϕ^2 - λ_{rel}^2)^{0,5}) ≤ 1,0
	$N_{b,y,Rd}$	[kN]	1925	1925	1925	1925	1925	1925	1925	= χ_y*A*f_y / γ_{M1}
	UC_z	[--]	**0,08**	**n.v.t.**	**0,03**	**0,00**	**0,03**	**0,01**	**0,03**	= $\lvert N_{ed} \rvert$ / $N_{b,y,Rd}$

Knikstabiliteit om z-as NEN-EN 1993-1-1 art. 6.3.1

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	$L_{cr,z}$	[m]	0	0	0	0	0	0	0	= L * $n_{cr,z}$
	N_{cr}	[kN]	0	0	0	0	0	0	0	= π^2*E*I_z / $L_{cr,z}^2$
	α	[--]	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.1
	λ_{rel}	[--]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= (A*f_y / N_{cr}) ^0,5
	ϕ	[--]	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	= 0,5* (1 + α(λ_{rel} - 0,2) + λ_{rel}^2)
	χ_z	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	= 1 / (ϕ + (ϕ^2 - λ_{rel}^2)^{0,5}) ≤ 1,0
	$N_{b,z,Rd}$	[kN]	7021	7021	7021	7021	7021	7021	7021	= χ_z*A*f_y / γ_{M1}
	UC_z	[--]	**0,02**	**n.v.t.**	**0,01**	**0,00**	**0,01**	**0,00**	**0,01**	= $\lvert N_{ed} \rvert$ / $N_{b,z,Rd}$

Toetsing staaldoorsnede - stabiliteit conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	S.12x
Omschrijving:	Hoofdliggers	Versie:	0.92

Programma "StaalUC"

0

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	C156	C155	C156	C157	C156	C157	C156	
Staaflengte		[mm]	23300	23300	23300	23300	23300	23300	23300	
Normaalkracht	$N_{E;fun.d}$	[kN]	**-154,5**	**170,7**	-55,9	-8,3	-61,8	-12,0	-56,2	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y;E;fun.d} \rvert$	[kN]	15,6	2,9	**20,7**	7,5	20,4	0,3	19,9	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z;E;fun.d} \rvert$	[kN]	52,8	10,0	69,4	**116,4**	80,5	4,9	72,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y;E;fun.d}$	[kNm]	-179,2	-9,0	-210,1	-295,2	**-298,8**	**304,8**	-283,6	Negatief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z;E;fund} \rvert$	[kNm]	14,1	7,2	7,7	15,1	15,9	0,3	**16,5**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Kipstabiliteit conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.3.2.2

Doorsneden van klasse 1 en 2	α_{LT}	[--]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21		NEN-EN 1993-1-1 (tabel 6.3)
	$\alpha_{D;4;2}$	[--]	4970	4970	4970	4970	4970	4970	4970	$= h\, t_f\, E^{12} / t_w^{3}\, b\, L_E^{2} \geq 575$	NEN-EN 1993-1-1(NB.155)
	k_{red}	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	$= IF\, h/t_w < 75\,;1;-5{,}4\, E^{5} * \alpha_{D4;2} + 1{,}03 \geq 1\,,$	NEN-EN 1993-1-1 (NB.153/154)
	M_{cr}	[kNm]	26755	26755	26755	26755	26755	26755	26755	$= k_{red}\, C / L_E\, (E\, I_z\, G\, I_t)^{0.5}$	NEN-EN 1993-1-1 (NB.148)
	$\lambda_{rel;LT}$	[--]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	$= (W_{pl;y}\ \ f_y / M_{cr})^{0.5}$	
	ϕ_{LT}	[--]	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	$= 0{,}5 * (1 + \alpha_{LT}(\lambda_{rel;LT}-0{,}2)+\lambda_{rel;LT}^{2})$	
	$\chi_{LT;y}$	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	$= 1 / (\phi_{LT} + (\phi_{LT}^{2} - \lambda_{rel;LT}^{3})^{0.5}) \leq 1{,}0$	NEN-EN 1993-1-1 (6.56)
	$M_{b;Rd}$	[kNm]	1146	1146	1146	1146	1146	1146	1146	$= \chi_{LT;y}\, W_{pl;y}\, f_y / \gamma_{M1}$	
	UC	[--]	**0,16**	**n.v.t.**	**0,18**	**0,26**	**0,26**	**0,27**	**0,25**	$= \lvert M_{y;Ed} \rvert / M_{b;Rd}$	

Prismatische, op buiging en druk belaste staven conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.3.3 (4)

Doorsneden van klasse 1 en 2	ψ_y	[--]	0,43	1,00	1,00	1,00	1,00	0,43	1,00	= M1 / M2 = 36,24 / -84,20
	C_{my}	[--]	0,77	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	1,00	= 0,6 + 0,4 *|ψy >= 0,4
	ψ_z	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	= M1 / M2 = 36,24 / -84,20
	C_{mz}	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	= 0,6 + 0,4 *|ψy >= 0,4
	k_{yy}	[--]	0,81	1,05	1,02	1,00	1,02	0,77	1,02	$= C_{my}\{1+ (\lambda_y-0{,}2) * \lvert N_{Ed} \rvert / \chi_y * A * f_y / \gamma_{M1}) \leq C_{my}(1+0{,}8 * \lvert N_{Ed} \rvert / \chi_y * A * f_y / \gamma_{M1})$
	k_{yz}	[--]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	$= 0{,}6 * k_{zz}$
	k_{zy}	[--]	0,49	0,63	0,61	0,60	0,61	0,46	0,61	$= 0{,}6 * k_{yy}$
	k_{zz}	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	$= C_{mz}\{1+ (\lambda_z-0{,}2) * \lvert N_{Ed} \rvert / \chi_z * A * f_y / \gamma_{M1}) \leq C_{mz}(1+0{,}8 * \lvert N_{Ed} \rvert / \chi_z * A * f_y / \gamma_{M1})$
	$UC_{6.61}$	[--]	**0,24**	**0,00**	**0,23**	**0,30**	**0,34**	**0,21**	**0,32**	$= \lvert N_{Ed} \rvert / N_{b;y;Rd} + k_{yy} * \lvert M_{y;Ed} \rvert / M_{b;Rd} + k_{yz} * M_{z;Ed} / (W_{pl;z} * f_y / \gamma_{M1})$
	$UC_{6.62}$	[--]	**0,15**	**0,00**	**0,15**	**0,22**	**0,23**	**0,13**	**0,22**	$= \lvert N_{Ed} \rvert / N_{b;z;Rd} + k_{zy} * \lvert M_{y;Ed} \rvert / M_{b;Rd} + k_{zz} * M_{z;Ed} / (W_{pl;z} * f_y / \gamma_{M1})$

A4.2 Dwarsdrager

Toetsing staaldoorsnede - sterkte conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Dwarsdragers	Versie:	1.0

Programma "StaalUC"

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	B0020	B0017	B0008	B0043	B0019	B0043	B0008	
Staaflengte		[mm]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236	
Normaalkracht	$N_{E,fun,d}$	[kN]	-9,3	50,6	15,0	-0,5	-0,6	-0,5	15,0	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E,fun,d} \rvert$	[kN]	0,0	1,0	16,0	0,9	2,4	0,9	16,0	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z,E,fun,d} \rvert$	[kN]	0,2	1,1	0,3	11,3	4,3	10,9	0,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y,E,fun,d}$	[kNm]	-3,6	-1,8	-0,1	-5,7	-12,4	8,1	-0,1	Positief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E,fund} \rvert$	[kNm]	0,0	0,3	10,0	0,6	1,5	0,6	10,0	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Maatgevende unity check	Doorsnede voldoet		0,05	0,07	0,25	0,08	0,18	0,11	0,25

Materiaalgegevens

Elasticiteitsmodules	E	[N/mm^2]	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	NEN-EN 1993-2 art. 3.2.6
Glijdingsmodulus	G	[N/mm^2]	79300	79300	79300	79300	79300	79300	79300	
Vloeispanning	f_y	[N/mm^2]	355	355	355	355	355	355	355	
Plooireductiefactor afschuiving	χ_w	[N/mm^2]	1,0	1	1	1	1	1	1	NEN-EN 1993-1-5 A.1
Materiaalfactor	Y_{M0}	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	NEN-EN 1993-2 art. 6.1; Tabel NB.2
Materiaalfactor	Y_{M1}	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	NEN-EN 1993-2 art. 6.1; Tabel NB.2

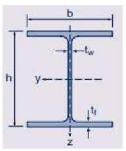
Profieleigenschappen

Doorsnedeklasse: 2

Profieltype: Symetrisch I/H profiel

NEN-EN 1993-1-1 art. 9.2.9 (6)

Hoogte	h	[mm]	152	152	152	152	152	152	152	
Breedte	b	[mm]	160	160	160	160	160	160	160	
Dikte lijf	t_w	[mm]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Hoogte lijf	h_w	[mm]	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	
Dikte flens	t_f	[mm]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
Doorsnede	A	[mm^2]	3877	3877	3877	3877	3877	3877	3877	
Dwarskrachtoppervlak V_z	$A_{v,z}$	[mm^2]	804	804	804	804	804	804	804	
Dwarskrachtoppervlak V_y	$A_{v,y}$	[mm^2]	3073	3073	3073	3073	3073	3073	3073	= A - $A_{v,z}$
Excentriciteit bovenzijde	e_b	[mm]	76	76	76	76	76	76	76	
Excentriciteit onderzijde	e_o	[mm]	76	76	76	76	76	76	76	= h-e_b
Traagheidsmoment	I_y	[mm^4]	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,y,b}$	[mm^3]	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	= I_y / e_b
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,y,o}$	[mm^3]	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	= I_y / e_o
Plastisch weerstandsmoment	$W_{pl,y}$	[mm^3]	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	
Excentriciteit linkerzijde	e_l	[mm^3]	80	80	80	80	80	80	80	
Excentriciteit rechterzijde	e_r	[mm]	80	80	80	80	80	80	80	= b-e_l
Traagheidsmoment	I_z	[mm^4]	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,z,l}$	[mm^3]	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	= I_z / e_l
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,z,r}$	[mm^3]	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	= I_z / e_r
Plastisch weerstandsmoment	$W_{pl,z}$	[mm^3]	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	
Torsietraagheidsmoment	I_t	[mm^4]	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	



Algemene elastische toets conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.1

Doorsneden van klasse 1,2, 3 en 4	N_{Rd}	[kN]	1376	1376	1376	1376	1376	1376	1376	= A*f_y / Y_{M0}
	$M_{y,Rd}$	[kN]	87	87	87	87	87	87	87	= W_y*f_y/Y_{m0}
	$M_{z,Rd}$	[kN]	42	42	42	42	42	42	42	= W_z*f_y/Y_{m0}
	UC	[--]	0,05	0,07	0,25	0,08	0,18	0,11	0,25	= N_{Ed}/ N_{Rd} + |$M_{y,Ed}$| / $M_{y,Rd}$ + |$M_{z,Ed}$| / $M_{z,Rd}$

Axiale trek conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.3

Doorsneden van klasse 1,2, 3 en 4	$N_{t,Rd}$	[kN]	1376	1376	1376	1376	1376	1376	1376	= A*f_y / Y_{M0}
	UC	[--]	n.v.t.	0,04	0,01	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,01	= N_{Ed}/ $N_{t,Rd}$

Axiale druk conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.4

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	$N_{c,Rd}$	[kN]	-1376	-1376	-1376	-1376	-1376	-1376	-1376	= A*f_y / Y_{M0}
	UC	[--]	0,01	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00	0,00	n.v.t.	= N_{Ed}/ $N_{c,Rd}$

Buiging conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.5

Doorsneden van klasse 1 en 2	$M_{y,c,Rd}$	[kNm]	87	87	87	87	87	87	87	= $W_{pl,y}$*f_y/Y_{m0}
	UC_y	[--]	0,04	0,02	0,00	0,06	0,14	0,09	0,00	= |$M_{y,Ed}$| / $M_{y,c,Rd}$
	$M_{z,c,Rd}$	[kNm]	42	42	42	42	42	42	42	= $W_{pl,z}$*f_y/Y_{m0}
	UC_z	[--]	0,00	0,01	0,24	0,01	0,04	0,01	0,24	= $M_{z,Ed}$ / $M_{z,c,Rd}$

Dwarskracht conform NEN-EN 1993-1-1 art 6.2.6

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	$V_{z,c,Rd}$	[kN]	165	165	165	165	165	165	165	=$A_{v,z}$*(f_y/$3^{0.5}$)/Y_{m0}
	UC_z	[--]	0,00	0,01	0,00	0,07	0,03	0,07	0,00	= |$V_{z,Ed}$|/ $V_{z,c,Rd}$
	$V_{y,c,Rd}$	[kN]	630	630	630	630	630	630	630	= $A_{v,y}$*(f_y/$3^{0.5}$)/Y_{m0}
	UC_y	[--]	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	= |$V_{y,Ed}$| / $V_{y,c,Rd}$
	UC_{comb}	[--]	0,00	0,01	0,03	0,07	0,03	0,07	0,03	= UC_y + UC_z

Let op indien $UC_{comb} > 1$, volstaat deze (conservatieve)toetsing niet meer. Voor een nauwkeurigere berekening kan getoetst worden aan het vloeispanningscriterium

Toetsing staaldoorsnede - sterkte conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	S12A
Omschrijving:	Dwarsdragers	Versie:	1.0

Programma "StaalUC"

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	B0020	B0017	B0008	B0043	B0019	B0043	B0008	
Staaflengte		[mm]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236	
Normaalkracht	$N_{E.fun.d}$	[kN]	-9,3	50,6	15,0	-0,5	-0,6	-0,5	15,0	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y;E.fun.d} \rvert$	[kN]	0,0	1,0	16,0	0,9	2,4	0,9	16,0	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z.E.fun.d} \rvert$	[kN]	0,2	1,1	0,3	11,3	4,3	10,9	0,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y.E.fun.d}$	[kNm]	-3,6	-1,8	-0,1	-5,7	-12,4	8,1	-0,1	Positief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z.E.fund} \rvert$	[kNm]	0,0	0,3	10,0	0,6	1,5	0,6	10,0	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Wringing conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.7

Niet van toepassing

Buiging en dwarskracht conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.8

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	ρ_y	[--]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= IF(UC_{Vz}<0,5; 0 ; $(2*V_{z.Ed}/V_{z.c.Rd}-1)^2$)
	$(1-\rho_y)\ f_y$	[N/mm²]	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	= $(1-\rho_y)\ f_y$
	$M_{V.Vz.Rd}$	[kNm]	87	87	87	87	87	87	87	= $(1-\rho_y)$ * $M_{V.C.Rd}$
	UC_y	[--]	0,04	0,02	0,00	0,06	0,14	0,09	0,00	= $\lvert M_{y.Ed} \rvert / M_{V.Vz.Rd}$
	ρ_z	[--]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= IF(UC_{Vy}<0,5; 0 ; $(2*V_{y.Ed}/V_{y.c.Rd}-1)^2$)
	$(1-\rho_z)\ f_y$	[N/mm²]	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	355,0	= $(1-\rho_z)\ f_y$
	$M_{z.Vy.Rd}$	[kNm]	42	42	42	42	42	42	42	= $(1-\rho_z)$ * $M_{z.C.Rd}$
	UC_z	[--]	0,00	0,01	0,24	0,01	0,04	0,01	0,24	= $M_{z.Ed}$ / $M_{z.Vy.Rd}$
	UC_{comb}	[--]	0,04	0,03	0,24	0,08	0,18	0,11	0,24	= UC_y + UC_z

Let op indien Uccomb> 1, volstaat deze (conservatieve)toetsing niet meer. Voor een nauwkeurigere berekening kan getoetst worden aan het vloeispanningscriterium

Toetsing staaldoorsnede - sterkte conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Dwarsdragers	Versie:	1.0

Programma "StaalUC"

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	B0020	B0017	B0008	B0043	B0019	B0043	B0008	
Staaflengte		[mm]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236	
Normaalkracht	$N_{E,fun,d}$	[kN]	-9,3	50,6	15,0	-0,5	-0,6	-0,5	15,0	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y,E,fun,d} \rvert$	[kN]	0,0	1,0	16,0	0,9	2,4	0,9	16,0	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z,E,fun,d} \rvert$	[kN]	0,2	1,1	0,3	11,3	4,3	10,9	0,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y,E,fun,d}$	[kNm]	-3,6	-1,8	-0,1	-5,7	-12,4	8,1	-0,1	Positief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z,E,fund} \rvert$	[kNm]	0,0	0,3	10,0	0,6	1,5	0,6	10,0	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Buiging en normaalkracht conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.9

Symetrisch I/H profiel

n			0,007	0,037	0,011	0,000	0,000	0,000	0,011	$= \lvert N_{E,d} \rvert / N_{pl,Rd}$
a			0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	$= 0 \le (A - 2bt_f) / A \le 0,5$
$M_{N,y,Rd}$		[kNm]	87	87	87	87	87	87	87	$= M_{pl,y,Rd} (1 - n) / (1 - 0,5a)$
$M_{N,z,Rd}$		[kNm]	42	42	42	42	42	42	42	$=$ IF n<a; $M_{pl,z,Rd}$; $M_{pl,z,Rd} (1 - ((n - a) / (1 - a))^2)$
α			2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	= 2
β			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	$= 5n \ge 1$
UC_{comb}		[--]	0,00	0,01	0,24	0,02	0,06	0,02	0,24	$= (\lvert M_{y,ed} \rvert / M_{N,y,Rd})^{\alpha} + (M_{z,ed} / M_{N,z,Rd})^{\beta}$

Toetsing staaldoorsnede - sterkte conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Dwarsdragers	Versie:	1.0

Programma "StaalUC"

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	B0020	B0017	B0008	B0043	B0019	B0043	B0008	
Staaflengte		[mm]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236	
Normaalkracht	$N_{E.fun.d}$	[kN]	**-9,3**	**50,6**	15,0	-0,5	-0,6	-0,5	15,0	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y;E.fun.d} \rvert$	[kN]	0,0	1,0	**16,0**	0,9	2,4	0,9	16,0	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z;E.fun.d} \rvert$	[kN]	0,2	1,1	0,3	**11,3**	4,3	10,9	0,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y;E.fun.d}$	[kNm]	-3,6	-1,8	-0,1	-5,7	**-12,4**	**8,1**	-0,1	Positief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z;E.fund} \rvert$	[kNm]	0,0	0,3	10,0	0,6	1,5	0,6	**10,0**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Buiging, dwarskracht en normaalkracht conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.2.10

Doorsneden van klasse 1 en 2

$(1\text{-}r_{y/z})\ f_y$		[N/mm²]	355	355	355	355	355	355	355	$= (1\text{-MIN}(r_y;r_z))\ *\ f_y$
UC		[--]	0,00	0,01	0,24	0,02	0,06	0,02	0,24	UC6.2.9.1 / (fy (1-ry/z)) / fy

Toetsing staaldoorsnede - stabiliteit conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Dwarsdragers	Versie:	0.92

Programma "StaalUC"

0

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	B0020	B0017	B0008	B0043	B0019	B0043	B0008	
Staaflengte		[mm]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236	
Normaalkracht	$N_{E;fun;d}$	[kN]	**-9,3**	**50,6**	15,0	-0,5	-0,6	-0,5	15,0	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y;E;fun;d}\rvert$	[kN]	0,0	1,0	**16,0**	0,9	2,4	0,9	16,0	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z;E;fun;d}\rvert$	[kN]	0,2	1,1	0,3	**11,3**	4,3	10,9	0,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y;E;fun;d}$	[kNm]	-3,6	-1,8	-0,1	-5,7	**-12,4**	**8,1**	-0,1	Negatief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z;E;fund}\rvert$	[kNm]	0,0	0,3	10,0	0,6	1,5	0,6	**10,0**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Conclusie

Maatgevende unity check		**Doorsnede voldoet**	**0,04**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,17**	**0,09**	**0,00**	

Materiaalgegevens

Elasticiteitsmodules	E	[N/mm²]	210000	210000	210000	210000	210000	210000	210000	NEN-EN 1993-2 art. 3.2.6
Glijdingsmodulus	G	[N/mm²]	79300	79300	79300	79300	79300	79300	79300	
Vloeispanning	f_y	[N/mm²]	355	355	355	355	355	355	355	
Materiaalfactor	γ_{M0}	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	NEN-EN 1993-2 art. 6.1; Tabel NB.2
Materiaalfactor	γ_{M1}	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	NEN-EN 1993-2 art. 6.1; Tabel NB.2

Profieleigenschappen

Doorsnedeklasse: **2**

Hoogte	h	[mm]	152	152	152	152	152	152	152	
Breedte	b	[mm]	160	160	160	160	160	160	160	
Dikte lijf	t_w	[mm]	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Hoogte lijf	h_w	[mm]	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	134,0	
Dikte flens	t_f	[mm]	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
Doorsnede	A	[mm²]	3877	3877	3877	3877	3877	3877	3877	
Dwarskrachtoppervlak Vz	$A_{v,z}$	[mm²]	804	804	804	804	804	804	804	
Dwarskrachtoppervlak Vy	$A_{v,y}$	[mm²]	3073	3073	3073	3073	3073	3073	3073	
Excentriciteit bovenzijde	e_b	[mm]	76	76	76	76	76	76	76	
Excentriciteit onderzijde	e_o	[mm]	76	76	76	76	76	76	76	
Traagheidsmoment	I_y	[mm⁴]	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	1,67E+07	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,y,b}$	[mm³]	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,y,o}$	[mm³]	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	2,20E+05	
Plastisch weerstandsmoment	$W_{pl,y}$	[mm³]	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	2,45E+05	
Excentriciteit linkerzijde	e_l	[mm³]	80	80	80	80	80	80	80	
Excentriciteit rechterzijde	e_r	[mm]	80	80	80	80	80	80	80	
Traagheidsmoment	I_z	[mm⁴]	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	6,16E+06	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,z,l}$	[mm³]	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	
Elastisch weerstandsmoment	$W_{el,z,r}$	[mm³]	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	7,70E+04	
Plastisch weerstandsmoment	$W_{pl,z}$	[mm³]	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	1,18E+05	
Torsietraagheidsmoment	I_t	[mm⁴]	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	1,22E+05	
Knikkromme y-as		[--]	b	b	b	b	b	b	b	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.2
Knikkromme z-as		[--]	c	c	c	c	c	c	c	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.2
Kipkromme		[--]	a	a	a	a	a	a	a	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.4
Kniklengtefactor y-as	$n_{cr,y}$	[--]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	= $L_{cr,y}$ / L
Kniklengtefactor z-as	$n_{cr,z}$	[--]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	= $L_{cr,z}$ / L
Staaflengte tussen gaffels	L_g	[mm]	850	850	850	850	850	850	850	
Coëfficiënt C	C	[-]	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	10,68	Zie NEN-EN 1993-1-1 NB 151 constant buigend moment

Knikstabiliteit om y-as NEN-EN 1993-1-1 art. 6.3.1

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	$L_{cr,y}$	[m]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236	= L * $n_{cr,y}$
	N_{cr}	[kN]	22698	22698	22698	22698	22698	22698	22698	=π^2*E*I_y / $L_{cr,y}^2$
	α	[--]	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.1
	λ_{rel}	[--]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	= (A*f_y / N_{cr}) ^0,5
	ϕ	[--]	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	= 0,5* (1 + α(λ_{rel} - 0,2) + λ_{rel}^2)
	χ_y	[--]	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	= 1 / (ϕ + (ϕ^2 - λ_{rel}^2)^{0,5}) ≤ 1,0
	$N_{b,y,Rd}$	[kN]	1354	1354	1354	1354	1354	1354	1354	= χ_y*A*f_y / γ_{M1}
	UC_z	[--]	**0,01**	**n.v.t.**	**n.v.t.**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**n.v.t.**	= |N_{ed}| / $N_{b,y,Rd}$

Knikstabiliteit om z-as NEN-EN 1993-1-1 art. 6.3.1

Doorsneden van klasse 1,2 en 3	$L_{cr,z}$	[m]	0	0	0	0	0	0	0	= L * $n_{cr,z}$
	N_{cr}	[kN]	0	0	0	0	0	0	0	=π^2*E*I_z / $L_{cr,z}^2$
	α	[--]	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	Zie NEN-EN 1993-1-1 tabel 6.1
	λ_{rel}	[--]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	= (A*f_y / N_{cr}) ^0,5
	ϕ	[--]	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	= 0,5* (1 + α(λ_{rel} - 0,2) + λ_{rel}^2)
	χ_z	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	= 1 / (ϕ + (ϕ^2 - λ_{rel}^2)^{0,5}) ≤ 1,0
	$N_{b,z,Rd}$	[kN]	1376	1376	1376	1376	1376	1376	1376	= χ_z*A*f_y / γ_{M1}
	UC_z	[--]	**0,01**	**n.v.t.**	**n.v.t.**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**n.v.t.**	= |N_{ed}| / $N_{b,z,Rd}$

Toetsing staaldoorsnede - stabiliteit conform NEN-EN 1993-1-1

Project:	Volhardingbrug	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	S12a
Omschrijving:	Dwarsdragers	Versie:	0.92

Programma "StaalUC"

0

Snedekrachten

			N_{min}	N_{max}	$V_{y;max}$	$V_{z;max}$	$M_{y;min}$	$M_{y;max}$	$M_{z;max}$	
Staafnummer		[-]	B0020	B0017	B0008	B0043	B0019	B0043	B0008	
Staaflengte		[mm]	1236	1236	1236	1236	1236	1236	1236	
Normaalkracht	$N_{E;fun.d}$	[kN]	**-9,3**	**50,6**	15,0	-0,5	-0,6	-0,5	15,0	Negatief = Drukkracht ; Positief = Trekkracht
Dwarskracht zwakke as	$\lvert V_{y;E;fun.d} \rvert$	[kN]	0,0	1,0	**16,0**	0,9	2,4	0,9	16,0	Absolute waarde
Dwarskracht sterke as	$\lvert V_{z;E;fun.d} \rvert$	[kN]	0,2	1,1	0,3	**11,3**	4,3	10,9	0,3	Absolute waarde
Moment om de sterke as	$M_{y;E;fun.d}$	[kNm]	-3,6	-1,8	-0,1	-5,7	**-12,4**	**8,1**	-0,1	Negatief is trek aan de onderzijde
Moment om de zwakke as	$\lvert M_{z;E;fund} \rvert$	[kNm]	0,0	0,3	10,0	0,6	1,5	0,6	**10,0**	Absolute waarde (aanname symetrisch om verticale as)

Kipstabiliteit conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.3.2.2

Doorsneden van klasse 1 en 2	α_{LT}	[--]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21		NEN-EN 1993-1-1 (tabel 6.3)
	$\alpha_{D;4.2}$	[--]	54787	54787	54787	54787	54787	54787	54787	$= h\, t_f\, E^{12} / t_w^3\, b\, L_E^2 \geq 575$	NEN-EN 1993-1-1(NB.155)
	k_{red}	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	$= IF\, h/t_w < 75\ ;1;-5{,}4\, E^5 * \alpha_{D4.2} + 1{,}03 \geq 1\ ,$	NEN-EN 1993-1-1 (NB.153/154)
	M_{cr}	[kNm]	1405	1405	1405	1405	1405	1405	1405	$= k_{red}\, C / L_E\, (E\, I_z\, G\, I_t)^{0.5}$	NEN-EN 1993-1-1 (NB.148)
	$\lambda_{rel;LT}$	[--]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	$= (W_{pl;y}\ \ f_y / M_{cr})^{0.5}$	
	ϕ_{LT}	[--]	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	$= 0{,}5 * (1 + \alpha_{LT}(\lambda_{rel;LT}-0{,}2)+\lambda_{rel;LT}^2)$	
	$\chi_{LT;y}$	[--]	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	$= 1\ /\ (\phi_{LT} + (\phi_{LT}^2 - \lambda_{rel;LT}^2)^{0.5}) \leq 1{,}0$	NEN-EN 1993-1-1 (6.56)
	$M_{b;Rd}$	[kNm]	86	86	86	86	86	86	86	$= \chi_{LT;y}\, W_{pl;y}\, f_y\ /\ \gamma_{M1}$	
	UC	[--]	**0,04**	**n.v.t.**	**n.v.t.**	**0,07**	**0,14**	**0,09**	**n.v.t.**	$= \lvert M_{y;Ed} \rvert\ /\ M_{b;Rd}$	

Prismatische, op buiging en druk belaste staven conform NEN-EN 1993-1-1 art. 6.3.3 (4)

Doorsneden van klasse 1 en 2	ψ_y	[--]	0,43	1,00	1,00	1,00	1,00	0,43	1,00	= M1 / M2 = 36,24 / -84,20
	C_{my}	[--]	0,77	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	1,00	$= 0{,}6 + 0{,}4 * \lvert \psi_y >= 0{,}4$
	ψ_z	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	= M1 / M2 = 36,24 / -84,20
	C_{mz}	[--]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	$= 0{,}6 + 0{,}4 * \lvert \psi_y >= 0{,}4$
	k_{yy}	[--]	0,77	1,00	1,00	1,00	1,00	0,77	1,00	$= C_{my}\,(1+(\lambda_y-0{,}2) * \lvert N_{Ed} \rvert / \chi_y * A * f_y / \gamma_{M1}) \leq C_{my}(1+0{,}8 * \lvert N_{Ed} \rvert / \chi_y * A * f_y / \gamma_{M1})$
	k_{yz}	[--]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	$= 0{,}6 * k_{zz}$
	k_{zy}	[--]	0,46	0,60	0,60	0,60	0,60	0,46	0,60	$= 0{,}6 * k_{yy}$
	k_{zz}	[--]	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	$= C_{mz}\,(1+(\lambda_y-0{,}2) * \lvert N_{Ed} \rvert / \chi_z * A * f_y / \gamma_{M1}) \leq C_{mz}(1+0{,}8 * \lvert N_{Ed} \rvert / \chi_z * A * f_y / \gamma_{M1})$
	$UC_{6.61}$	[--]	**0,04**	**0,00**	**0,00**	**0,07**	**0,17**	**0,08**	**0,00**	$= \lvert N_{Ed} \rvert / N_{b;y;Rd} + k_{yy} * \lvert M_{y;Ed} \rvert / M_{b;Rd} + k_{yz} * M_{z;Ed} / (W_{pl;z} * f_y / \gamma_{M1})$
	$UC_{6.62}$	[--]	**0,03**	**0,00**	**0,00**	**0,05**	**0,12**	**0,06**	**0,00**	$= \lvert N_{Ed} \rvert / N_{b;z;Rd} + k_{zy} * \lvert M_{y;Ed} \rvert / M_{b;Rd} + k_{zz} * M_{z;Ed} / (W_{pl;z} * f_y / \gamma_{M1})$

A5 Doorsnedetoetsing Beton T-buiging

A5.1 Onderslagbalk

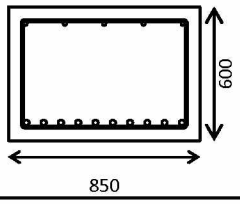
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	23-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Onderslagbalkwapening M boven	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- ○ Plaat
- ◉ Balk (rechthoekig)
- ○ Balk (T-vorm)



Breedte: b = 850 mm
Hoogte: h = 600 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm n = 4 Dekking op zijkant beugel: c_{appl} = 55 mm

Wapening

Dekking: $c_{2;appl}$ = 55 mm
Beugeldiameter: 12 mm

					d	A_s
$HW_{1,druk}$	5 ∅ 16 mm		∅ mm		75 mm	1005 mm²
$HW_{3,trek}$	∅ mm		∅ mm		0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)					
$HW_{2,trek}$	∅ mm		∅ mm		0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)					
$HW_{1,trek}$	10 ∅ 25 mm		∅ mm		521 mm	4909 mm²

Beugeldiameter: 12 mm
Dekking: $c_{1;appl}$ = 55 mm

d_{gem} = 521 mm
$A_{s1,prov}$ = 4909 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 141,5 mm ≤ x_{umax} = 278 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 444 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 444 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 986,9 kNm** **UC = 0,45**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 4-snedig Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 386 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 4909 mm²
Moment: M_{Ed} = 444 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 521 mm o.b.v. MRd b_w = 850 mm ρ_l = 1,11 %
Hefboomsarm: z = 444 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 277 kN s = 300 mm ≤ $s_{l,max}$ = 300 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 728 kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 294 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 1375 kN **V_{Rd} = 728 kN** **UC = 0,53**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD3 XF4
Constructieklasse: S6

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	55 mm	55 mm
c_{appl} =	67 mm	55 mm
k_x =	1,22	1,00

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 317 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ Betondrukzonehoogte: x = 200 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 142 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 156 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 317 kNm
Staafafstand: s = 77 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 398 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (142-0,4*(2,9/0,0433)*(1+6,06*0,0433))/2x10⁵ ≥ 0,6*142/2x10⁵ = 0,54 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 67 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 25 / 0,0433 = $s_{r,max}$ = 326 mm
Scheurwijdte (Lange duur): w_k = 0,18 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 348 kNm** **UC = 0,91**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1005	mm² (0,2%)		
Onderwap. (art. 7.3.2):	467 mm² (0,09%)	≤	4909	mm² (0,96%)		
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1005	mm² (0,2%)	≤ 20400 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	666 mm² (0,13%)	≤	4909	mm² (0,96%)	≤ 20400 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	745 mm²/m (0,09%)	≤	1508	mm²/m (0,59%)		

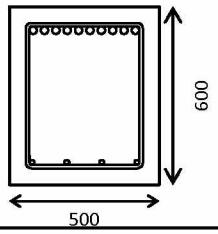
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Onderslagbalkwapening M onder	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- ○ Plaat
- ◉ Balk (rechthoekig)
- ○ Balk (T-vorm)



Breedte: b = 500 mm
Hoogte: h = 600 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm n = 4 Dekking op zijkant beugel: c_{appl} = 55 mm

Wapening

Dekking: $c_{2;appl}$ = 55 mm
Beugeldiameter: 12 mm

					d	A_s
$HW_{1,druk}$	10	∅	25 mm	∅ mm	79,5 mm	4909 mm²
$HW_{3,trek}$		∅	mm	∅ mm	0 mm	0 mm²
			mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$		∅	mm	∅ mm	0 mm	0 mm²
			mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	4	∅	16 mm	∅ mm	525 mm	804 mm²

Beugeldiameter: 12 mm
Dekking: $c_{1;appl}$ = 55 mm

d_{gem} = 525 mm
$A_{s1,prov}$ = 804 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 74,9 mm ≤ x_{umax} = 281 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 468 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 42 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 184,1 kNm** **UC = 0,23**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 4-snedig Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 388 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 804 mm²
Moment: M_{Ed} = 42 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 525 mm o.b.v. MRd b_w = 500 mm ρ_l = 0,31 %
Hefboomsarm: z = 468 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 107 kN s = 300 mm ≤ $s_{l,max}$ = 300 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 767 kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 296 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 852 kN **V_{Rd} = 767 kN** **UC = 0,51**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD3 XF4
Constructieklasse: S6

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	55 mm	55 mm
c_{appl} =	67 mm	55 mm
k_x =	1,22	1,00

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 26 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ Betondrukzonehoogte: x = 103 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 68 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 160 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 26 kNm
Staafafstand: s = 117 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 375 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (68-0,4*(2,9/0,0097)*(1+6,06*0,0097))/2x10⁵ ≥ 0,6*68/2x10⁵ = 0,20 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 67 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0097 = $s_{r,max}$ = 416 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,08 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 61 kNm** **UC = 0,42**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	4909 mm² (1,64%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	275 mm² (0,09%)	≤	804 mm² (0,27%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	4909 mm² (1,64%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	395 mm² (0,13%)	≤	804 mm² (0,27%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	438 mm²/m (0,09%)	≤	1508 mm²/m (1,01%)			

A5.2 Poeren

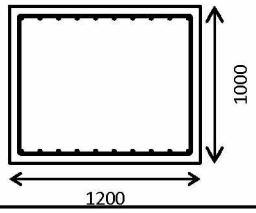
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Poerwapening M boven	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- ○ Plaat
- ◉ Balk (rechthoekig)
- ○ Balk (T-vorm)



Breedte: b = 1200 mm
Hoogte: h = 1000 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm n = 4 Dekking op zijkant beugel: c_{appl} = 55 mm

Wapening

Dekking: $c_{2;appl}$ = 55 mm
Beugeldiameter: 12 mm

				d	A_s
$HW_{1,druk}$	10 ∅ 16 mm		∅ mm	75 mm	2011 mm²
$HW_{3,trek}$	∅ mm		∅ mm	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)				
$HW_{2,trek}$	∅ mm		∅ mm	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)				
$HW_{1,trek}$	10 ∅ 16 mm		∅ mm	925 mm	2011 mm²

Beugeldiameter: 12 mm
Dekking: $c_{1;appl}$ = 55 mm

d_{gem} = 925 mm
$A_{s1,prov}$ = 2011 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 63,2 mm ≤ x_{umax} = 495 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 860 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 176 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 800,4 kNm** **UC = 0,22**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 4-snedig Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 438 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 2011 mm²
Moment: M_{Ed} = 176 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 925 mm o.b.v. MRd b_w = 1200 mm ρ_l = 0,18 %
Hefboomsarm: z = 860 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 377 kN s = 300 mm ≤ $s_{l,max}$ = 300 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 1409 kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 430 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 3757 kN **V_{Rd} = 1409 kN** **UC = 0,31**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD2 XF4
Constructieklasse: S6
Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 125 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk)
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 125 kNm
Staafafstand: s = 117 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 375 mm (Gebruik formule 7.11)

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	55 mm	55 mm
c_{appl} =	67 mm	55 mm
k_x =	1,22	1,00

Betondrukzonehoogte: x = 162 mm
Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 72 N/mm²
Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 160 N/mm²

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (72-0,4*(2,9/0,0089)*(1+6,06*0,0089))/2x10⁵ ≥ 0,6*72/2x10⁵ = 0,21 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 67 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0089 = $s_{r,max}$ = 416 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,09 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 280 kNm** **UC = 0,45**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	2011 mm² (0,17%)				
Onderwap. (art. 7.3.2):	904 mm² (0,08%)	≤	2011 mm² (0,17%)				
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	2011 mm² (0,17%)	≤	48000 mm²	(4,0%)	
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	1672 mm² (0,14%)	≤	2011 mm² (0,17%)	≤	48000 mm²	(4,0%)	
Beugelwap. (art. 9.2.2):	1052 mm²/m (0,09%)	≤	1508 mm²/m (0,42%)				

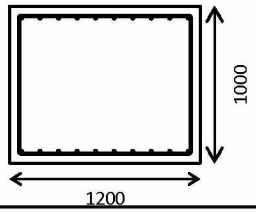
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Poerwapening M onder	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- ○ Plaat
- ◉ Balk (rechthoekig)
- ○ Balk (T-vorm)



Breedte: b = 1200 mm
Hoogte: h = 1000 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm n = 4 Dekking op zijkant beugel: c_{appl} = 55 mm

Wapening

Dekking: $c_{2;appl}$ = 55 mm
Beugeldiameter: 12 mm

				d	A_s
$HW_{1,druk}$	10 ∅ 16 mm		∅ mm	75 mm	2011 mm²
$HW_{3,trek}$	∅ mm		∅ mm	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)				
$HW_{2,trek}$	∅ mm		∅ mm	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)				
$HW_{1,trek}$	10 ∅ 16 mm		∅ mm	925 mm	2011 mm²

Beugeldiameter: 12 mm
Dekking: $c_{1;appl}$ = 55 mm

d_{gem} = 925 mm
$A_{s1,prov}$ = 2011 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 63,2 mm ≤ x_{umax} = 495 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 860 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 266 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 800,4 kNm** **UC = 0,33**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 4-snedig Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 438 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 2011 mm²
Moment: M_{Ed} = 266 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 925 mm o.b.v. MRd b_w = 1200 mm ρ_l = 0,18 %
Hefboomsarm: z = 860 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 377 kN s = 300 mm ≤ $s_{l,max}$ = 300 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 1409 kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 430 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 3757 kN **V_{Rd} = 1409 kN** **UC = 0,31**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD2 XF4
Constructieklasse: S6

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	55 mm	55 mm
c_{appl} =	67 mm	55 mm
k_x =	1,22	1,00

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 190 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ Betondrukzonehoogte: x = 162 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 109 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 160 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 190 kNm
Staafafstand: s = 117 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 375 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (109-0,4*(2,9/0,0089)*(1+6,06*0,0089))/2x10⁵ ≥ 0,6*109/2x10⁵ = 0,33 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 67 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0089 = $s_{r,max}$ = 416 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,14 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 280 kNm** **UC = 0,68**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	2011 mm² (0,17%)				
Onderwap. (art. 7.3.2):	904 mm² (0,08%)	≤	2011 mm² (0,17%)				
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	2011 mm² (0,17%)	≤	48000 mm²	(4,0%)	
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	1672 mm² (0,14%)	≤	2011 mm² (0,17%)	≤	48000 mm²	(4,0%)	
Beugelwap. (art. 9.2.2):	1052 mm²/m (0,09%)	≤	1508 mm²/m (0,42%)				

A5.3 Zuidelijke landhoofd

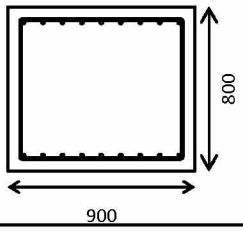
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	23-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Landhoofd M boven	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- ○ Plaat
- ◉ Balk (rechthoekig)
- ○ Balk (T-vorm)



Breedte: b = 900 mm
Hoogte: h = 800 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm n = 4 Dekking op zijkant beugel: c_{appl} = 55 mm

Wapening

Dekking: $c_{2;appl}$ = 55 mm
Beugeldiameter: 12 mm

				d	A_s
$HW_{1,druk}$	9 ∅ 16 mm	∅ mm		75 mm	1810 mm²
$HW_{3,trek}$	∅ mm	∅ mm		0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)				
$HW_{2,trek}$	∅ mm	∅ mm		0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)				
$HW_{1,trek}$	9 ∅ 16 mm	∅ mm		725 mm	1810 mm²

Beugeldiameter: 12 mm
Dekking: $c_{1;appl}$ = 55 mm

d_{gem} = 725 mm
$A_{s1,prov}$ = 1810 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 68,0 mm ≤ x_{umax} = 388 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 663 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 182 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 556,0 kNm** **UC = 0,33**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 4-snedig Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 127 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1810 mm²
Moment: M_{Ed} = 182 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 725 mm o.b.v. MRd b_w = 900 mm ρ_l = 0,28 %
Hefboomsarm: z = 663 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 242 kN s = 300 mm ≤ $s_{l,max}$ = 300 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 1087 kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 331 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 2173 kN **V_{Rd} = 1087 kN** **UC = 0,12**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD3 XF4
Constructieklasse: S6

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	55 mm	55 mm
c_{appl} =	67 mm	55 mm
k_x =	1,22	1,00

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 114 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ Betondrukzonehoogte: x = 152 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 94 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 160 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 114 kNm
Staafafstand: s = 94 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 375 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (94-0,4*(2,9/0,0107)*(1+6,06*0,0107))/2x10⁵ ≥ 0,6*94/2x10⁵ = 0,28 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 67 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0107 = $s_{r,max}$ = 416 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,12 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 195 kNm** **UC = 0,59**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1810	mm² (0,25%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	542 mm² (0,08%)	≤	1810	mm² (0,25%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1810	mm² (0,25%)	≤	28800 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	983 mm² (0,14%)	≤	1810	mm² (0,25%)	≤	28800 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	789 mm²/m (0,09%)	≤	1508	mm²/m (0,56%)			

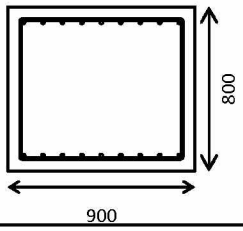
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	23-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Landhoofd M boven	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- ○ Plaat
- ◉ Balk (rechthoekig)
- ○ Balk (T-vorm)



Breedte: b = 900 mm
Hoogte: h = 800 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm n = 4 Dekking op zijkant beugel: c_{appl} = 55 mm

Wapening

Dekking: $c_{2;appl}$ = 55 mm
Beugeldiameter: 12 mm

				d	A_s
$HW_{1,druk}$	9 ∅ 16 mm	∅ mm		75 mm	1810 mm²
$HW_{3,trek}$	∅ mm	∅ mm		0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)				
$HW_{2,trek}$	∅ mm	∅ mm		0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)				
$HW_{1,trek}$	9 ∅ 16 mm	∅ mm		725 mm	1810 mm²

Beugeldiameter: 12 mm
Dekking: $c_{1;appl}$ = 55 mm

d_{gem} = 725 mm
$A_{s1,prov}$ = 1810 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 68,0 mm ≤ x_{umax} = 388 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 663 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 96 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 556,0 kNm** **UC = 0,17**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 4-snedig Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 127 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1810 mm²
Moment: M_{Ed} = 96 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 725 mm o.b.v. MRd b_w = 900 mm ρ_l = 0,28 %
Hefboomsarm: z = 663 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 242 kN s = 300 mm ≤ $s_{l,max}$ = 300 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 1087 kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 331 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 2173 kN **V_{Rd} = 1087 kN** **UC = 0,12**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD3 XF4
Constructieklasse: S6

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	55 mm	55 mm
c_{appl} =	67 mm	55 mm
k_x =	1,22	1,00

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 40 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ Betondrukzonehoogte: x = 152 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 33 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 160 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 40 kNm
Staafafstand: s = 94 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 375 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (33-0,4*(2,9/0,0107)*(1+6,06*0,0107))/2x10⁵ ≥ 0,6*33/2x10⁵ = 0,10 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 67 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0107 = $s_{r,max}$ = 416 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,04 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 195 kNm** **UC = 0,21**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1810	mm² (0,25%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	542 mm² (0,08%)	≤	1810	mm² (0,25%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1810	mm² (0,25%)	≤	28800 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	983 mm² (0,14%)	≤	1810	mm² (0,25%)	≤	28800 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	789 mm²/m (0,09%)	≤	1508	mm²/m (0,56%)			

A5.4 Noordelijke landhoofd

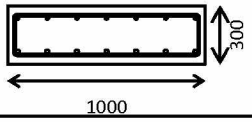
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Vloerwapening Landhoofd MyD+	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- (●) Plaat
- ( ) Balk (rechthoekig)
- ( ) Balk (T-vorm)



Breedte: b = 1000 mm
Hoogte: h = 300 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm n = 2
Dekking op beugel: c_{appl} = 43 mm

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 55 mm
VW 0 mm

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	63 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 20 - 150	Ø -	235 mm	2094 mm²

VW 0 mm
Dekking: $c_{1,appl}$ = 55 mm

d_{gem} = 235 mm
$A_{s1,prov}$ = 2094 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 %
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN
Moment UGT: M_{Ed} = 116 kNm (trek onder)

x_u = 61,9 mm ≤ x_{umax} = 126 mm
Hefboomsarm: z = 199 mm
M_{Rd} = 192,8 kNm
UC = 0,60

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 2-snedig
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN
Dwarskracht: V_{Ed} = 0 kN
Moment: M_{Ed} = 0 kNm (trek onder)

Hoek met as ligger: α = 90 °
Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 2094 mm²

Nuttige hoogte (gewogen): d = 235 mm o.b.v. MRd
Hefboomsarm: z = 199 mm o.b.v. MEd

b_w = 1000 mm
σ_{cp} = 0,0 N/mm²

ρ_l = 0,89 %
α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 162 kN
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 163 kN
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 725 kN

s = 300 mm > $s_{l,max}$ = 176 mm
Verschuiving momentenlijn: a_l = 100 mm
V_{Rd} = 163 kN
UC = 0,00

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4
Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 87 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (trek)
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 87 kNm
Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 325 mm (Gebruik formule 7.11)

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	30 mm	30 mm
c_{appl} =	55 mm	43 mm
k_x =	1,83	1,43

Betondrukzonehoogte: x = 83 mm
Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 203 N/mm²
Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 235 N/mm²

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (203-0,4*(2,9/0,0289)*(1+6,06*0,0289))/2x10⁵ ≥ 0,6*203/2x10⁵ = 0,78 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 55 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 20 / 0,0289 = $s_{r,max}$ = 305 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,24 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,43 = 0,29 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 101 kNm** **UC = 0,86**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)		
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	2094	mm² (0,7%)		
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤ 12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	379 mm² (0,13%)	≤	2094	mm² (0,7%)	≤ 12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	≤	754	mm²/m (0,25%)		

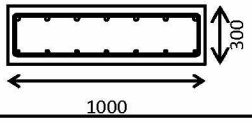
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Landhoofd Vloerwapening MyD-	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- (●) Plaat
- ( ) Balk (rechthoekig)
- ( ) Balk (T-vorm)



Breedte: b = 1000 mm
Hoogte: h = 300 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm — Dekking op beugel: c_{appl} = 43 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm — n = 2

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 55 mm
VW 0 mm

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 20 - 150	Ø -	65 mm	2094 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	237 mm	1340 mm²

VW 0 mm
Dekking: $c_{1,appl}$ = 55 mm

d_{gem} = 237 mm
$A_{s1,prov}$ = 1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % — x_u = 55,5 mm ≤ x_{umax} = 127 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN — Hefboomsarm: z = 205 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 95 kNm (trek onder) — **M_{Rd} = 136,4 kNm** — **UC = 0,70**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 2-snedig — Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN — Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 0 kN — Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1340 mm²
Moment: M_{Ed} = 0 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 237 mm o.b.v. MRd — b_w = 1000 mm — ρ_l = 0,57 %
Hefboomsarm: z = 205 mm o.b.v. MEd — σ_{cp} = 0,0 N/mm² — α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 140 kN — s = 300 mm > $s_{l,max}$ = 178 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 168 kN — Verschuiving momentenlijn: a_l = 102 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 746 kN — **V_{Rd} = 168 kN** — **UC = 0,00**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	30 mm	30 mm
c_{appl} =	55 mm	43 mm
k_x =	1,83	1,43

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 63 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ — Betondrukzonehoogte: x = 70 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ — Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 222 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) — Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 241 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 63 kNm
Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 315 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (222-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*222/2x10⁵ = 0,75 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 55 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 342 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,26 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,43 = 0,29 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 68 kNm** — **UC = 0,92**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	2094	mm² (0,7%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	2094	mm² (0,7%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	357 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	≤	754	mm²/m (0,25%)			

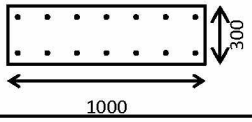
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Landhoofd vloerwapening MxD+	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- (●) Plaat
- ( ) Balk (rechthoekig)
- ( ) Balk (T-vorm)



Breedte: b = 1000 mm
Hoogte: h = 300 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:	C30/37	
Spannings-rekdiagram:	Bi-lineair	
Druksterkte beton:	f_{ck} = 30	N/mm²
Wapening:	B500B	
Spannings-rekdiagram:	Horizontaal	
Vloeigrens:	f_{yk} = 500	N/mm²
Ontwerplevensduur:	100	jaar
Ontwerpsituatie:	Blijvend	
Belastingsduur:	Lange duur	
Norm:	EN 1992-1-1	
Nationale bijlage:	Nederlands	
Aanvullende richtlijn:	Geen	

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 0 mm
H.o.h afstand: s = 0 mm n = 2

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 50 mm
VW 0 mm

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	242 mm	1340 mm²

VW 0 mm
Dekking: $c_{1,appl}$ = 50 mm

d_{gem} = 242 mm
$A_{s1,prov}$ = 1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 49,5 mm ≤ x_{umax} = 129 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 211 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 91 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 136,0 kNm** **UC = 0,67**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: Ø -
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN
Dwarskracht: V_{Ed} = 0 kN
Moment: M_{Ed} = 0 kNm (trek onder)

Hoek met as ligger: α = 90 °
Hoek drukdiagonaal: θ = nvt °
Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1340 mm²

Nuttige hoogte (gewogen): d = 242 mm o.b.v. MRd
Hefboomsarm: z = 211 mm o.b.v. MEd

b_w = 1000 mm
σ_{cp} = 0,0 N/mm²

ρ_l = 0,55 %
α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 141 kN
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = nvt kN
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 1278 kN

s = 0 mm ≤ $s_{l,max}$ = nvt mm
Verschuiving momentenlijn: a_l = 242 mm
V_{Rd} = 141 kN **UC = 0,00**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4
Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 65 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (trek)
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 65 kNm
Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 290 mm (Gebruik formule 7.11)

	hoofdwap.
c_{nom} =	30 mm
c_{appl} =	50 mm
k_x =	1,67

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (225-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*225/2x10⁵ = 0,76 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 325 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,25 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,67 = 0,33 mm

Betondrukzonehoogte: x = 71 mm
Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 225 N/mm²
Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 278 N/mm²

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 81 kNm** **UC = 0,81**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	364 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0	mm²/m (0%)			

Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

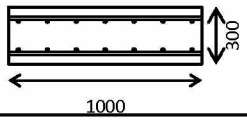
Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Landhoofe Vloerwapening MxD-	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- (●) Plaat
- ( ) Balk (rechthoekig)
- ( ) Balk (T-vorm)

Breedte: b = 1000 mm
Hoogte: h = 300 mm



Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37	
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair	
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30	N/mm²
Wapening:		B500B	
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal	
Vloeigrens:	f_{yk} =	500	N/mm²
Ontwerplevensduur:		100	jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend	
Belastingsduur:		Lange duur	
Norm:		EN 1992-1-1	
Nationale bijlage:		Nederlands	
Aanvullende richtlijn:		Geen	

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 0 mm
H.o.h afstand: s = 0 mm n = 0

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 50 mm
VW 16 mm

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	74 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	226 mm	1340 mm²

VW 16 mm
Dekking: $c_{1,appl}$ = 50 mm

d_{gem} = 226 mm
$A_{s1,prov}$ = 1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 57,2 mm ≤ x_{umax} = 121 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 197 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 34 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 133,0 kNm** **UC = 0,26**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: Ø -
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN
Dwarskracht: V_{Ed} = 0 kN
Moment: M_{Ed} = 0 kNm (trek onder)

Hoek met as ligger: α = 90 °
Hoek drukdiagonaal: θ = nvt °
Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1340 mm²

Nuttige hoogte (gewogen): d = 226 mm o.b.v. MRd b_w = 1000 mm ρ_l = 0,59 %
Hefboomsarm: z = 197 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 137 kN s = 0 mm ≤ $s_{l,max}$ = nvt mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = nvt kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 226 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 1193 kN **V_{Rd} = 137 kN** **UC = 0,00**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4
Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 25 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk)
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 25 kNm

	hoofdwap.	verdeelwap.
c_{nom} =	30 mm	30 mm
c_{appl} =	66 mm	50 mm
k_x =	2,00	1,67

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 370 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (92-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*92/2x10⁵ = 0,27 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 66 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 380 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,10 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,67 = 0,33 mm

Betondrukzonehoogte: x = 71 mm
Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 92 N/mm²
Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 249 N/mm²

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 68 kNm** **UC = 0,37**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	340 mm² (0,11%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0	mm²/m (0%)			

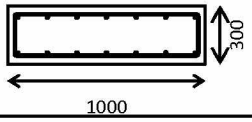
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	20-8-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	Julian Zoon
Omschrijving:	Landhoofd wandwapening MyD-	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

Vorm:
- (●) Plaat
- ( ) Balk (rechthoekig)
- ( ) Balk (T-vorm)



Breedte: b = 1000 mm
Hoogte: h = 300 mm

Materiaaleigenschappen

Betonsterkteklasse:		C30/37
Spannings-rekdiagram:		Bi-lineair
Druksterkte beton:	f_{ck} =	30 N/mm²
Wapening:		B500B
Spannings-rekdiagram:		Horizontaal
Vloeigrens:	f_{yk} =	500 N/mm²
Ontwerplevensduur:		100 jaar
Ontwerpsituatie:		Blijvend
Belastingsduur:		Lange duur
Norm:		EN 1992-1-1
Nationale bijlage:		Nederlands
Aanvullende richtlijn:		Geen

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm — Dekking op beugel: c_{appl} = 38 mm
H.o.h afstand: s = 300 mm n = 2

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 50 mm
VW 0 mm

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	242 mm	1340 mm²

VW 0 mm
Dekking: $c_{1,appl}$ = 50 mm

d_{gem} = 242 mm
$A_{s1,prov}$ = 1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % — x_u = 49,5 mm ≤ x_{umax} = 129 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN — Hefboomsarm: z = 211 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 41 kNm (trek onder) — **M_{Rd} = 136,0 kNm** — **UC = 0,30**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 300 mm 2-snedig — Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN — Hoek drukdiagonaal: θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 0 kN — Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1340 mm²
Moment: M_{Ed} = 0 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 242 mm o.b.v. MRd — b_w = 1000 mm — ρ_l = 0,55 %
Hefboomsarm: z = 211 mm o.b.v. MEd — σ_{cp} = 0,0 N/mm² — α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 141 kN — s = 300 mm > $s_{l,max}$ = 182 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 173 kN — Verschuiving momentenlijn: a_l = 105 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 767 kN — **V_{Rd} = 173 kN** — **UC = 0,00**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD3 XF2
Constructieklasse: S5

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	50 mm	50 mm
c_{appl} =	50 mm	38 mm
k_x =	1,00	0,76

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 29 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ — Betondrukzonehoogte: x = 71 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ — Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 100 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) — Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 156 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 29 kNm
Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 290 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (100-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*100/2x10⁵ = 0,30 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 325 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,10 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 0,76 = 0,15 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: — **$M_{R,BGT}$ = 45 kNm** — **UC = 0,64**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	364 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	≤	754	mm²/m (0,25%)			

A6 Doorsnedecontrole IDEA

A6.1 Kolomwapening

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: BH9515

Auteur: 5.1,2,e

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Snedecontroles
2.1 Snede S 1
3 Lijst met Staafmacro's
4 Lijst met gewapende doorsnedes
5 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	BH9515
Omschrijving	Kolomwapening Volhardingbrug
Auteur	5.1,2,e
EN 1992-1-1, GFRP	10-8-2021
Versie	21.0.0.3277

Nationale Norm

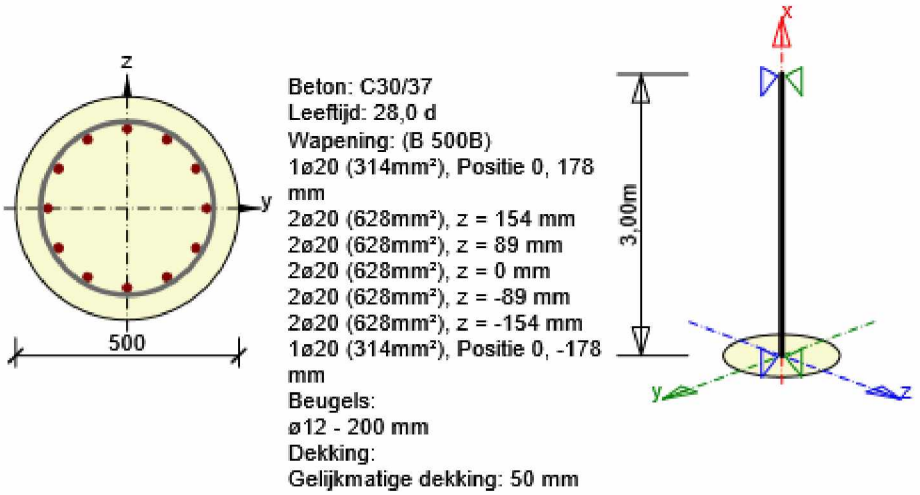
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

2.1.1 Extreem S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-658,6	-8,9	-64,0	-3,7	-104,9	17,6
Totaal	Buitengewoon	-291,1	-24,3	-42,2	-1,6	-64,0	-11,4
Totaal	Frequente	-466,2	0,0	0,0	0,0	-75,2	11,5
Begin	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Buitengewoon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Buitengewoon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Max. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Max. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Min. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Min. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Brandwerendheid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Brandwerendheid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)

Uiterste grenstoestand - fundamentele combinatie van acties

As	N_{ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-658,6	-108,1	-104,9	-3,3	-108,1	0,0	-159	-5	-164	0	-164
y ber		-108,1			-108,1	0,0			-164	0	-164
z	-658,6	18,1	17,6	3,3	18,1	0,0	27	5	28	0	28
z ber		18,1			18,1	0,0			28	0	28

Scheve buiging

λ_y / λ_z	λ_z / λ_y	$(e_y / h_{eq}) / (e_z / b_{eq})$	$(e_z / b_{eq}) / (e_y / h_{eq})$	Controle voorwaarde
1,00	1,00	0,17	5,97	Toelaatbaar

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid λ kleiner is dan de grensslankheid λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid λ is kleiner dan een zekere waarde λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	Aan de voorwaarden voor scheve buiging (5.38a) en (5.38b) volgens artikel 5.8.9 is voldaan, daarom mag een separaat ontwerp in beide hoofdrichtingen gedaan worden. Het normaalkrachtencentrum zal enkel worden beschouwd in de richting van de kleinste slankheid.

Slankheid

As	l [m]	l_0 [m]	i [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]	$\lambda \leq \lambda_{lim}$
y⊥	3,00	3,00	125	0,72	1,35	0,70	0,17	24,02	33,39	1e orde
z⊥	3,00	3,00	125	0,72	1,35	0,70	0,17	24,02	33,39	1e orde

Nominale kromming

As	K_r [-]	K_φ [-]	φ_{eff} [-]	$1/r_0$ [1/m]	1/r [1/m]	n_u [-]	n_{bal} [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y⊥	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
z⊥	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00

As	θ_i [-]	α_m [-]	α_h [-]	ρ_m [-]	M_{01} [kNm]	M_{02} [kNm]
y⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0
z⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0

A_c [mm^2]	A_s [mm^2]	ω [-]	φ [-]	ε_{yd} [1e-4]
196100	3770	0,42	1,93	0,0

Uiterste grenstoestand - buitengewone combinatie van acties

As	N_{ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-291,1	-65,4	-64,0	-1,5	-65,4	0,0	-220	-5	-225	0	-225
y ber		-65,4			-65,4	0,0			-225	0	-225
z	-291,1	-11,7	-11,4	-1,5	-11,7	0,0	-39	-5	-40	0	-40
z ber		-11,7			-11,7	0,0			-40	0	-40

Scheve buiging

λ_y / λ_z	λ_z / λ_y	$(e_y / h_{eq}) / (e_z / b_{eq})$	$(e_z / b_{eq}) / (e_y / h_{eq})$	Controle voorwaarde
1,00	1,00	0,18	5,61	Toelaatbaar

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid λ kleiner is dan de grensslankheid λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid λ is kleiner dan een zekere waarde λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	Aan de voorwaarden voor scheve buiging (5.38a) en (5.38b) volgens artikel 5.8.9 is voldaan, daarom mag een separaat ontwerp in beide hoofdrichtingen gedaan worden. Het normaalkrachtencentrum zal enkel worden beschouwd in de richting van de kleinste slankheid.

Slankheid

As	l [m]	l_0 [m]	i [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]	$\lambda \leq \lambda_{lim}$
y⊥	3,00	3,00	125	0,72	1,33	0,70	0,06	24,02	55,12	1e orde
z⊥	3,00	3,00	125	0,72	1,33	0,70	0,06	24,02	55,12	1e orde

Nominale kromming

As	K_r [-]	K_φ [-]	φ_{eff} [-]	$1/r_0$ [1/m]	1/r [1/m]	n_u [-]	n_{bal} [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y⊥	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
z⊥	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00

As	θ_i [-]	α_m [-]	α_h [-]	ρ_m [-]	M_{01} [kNm]	M_{02} [kNm]
y⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0
z⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0

A_c [mm^2]	A_s [mm^2]	ω [-]	φ [-]	ε_{yd} [1e-4]
196100	3770	0,38	1,93	0,0

Verklaring

Symbool	Verklaring
As	Herberekende effecten t.g.v. scheve buiging
N_{ed}	Rekenwaarde normaalkracht
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{i,y/z}$	Buigend moment t.g.v. imperfecties om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties
$M_{2,y/z}$	Nominale 2'e orde moment om resp. y- en z-as
$e_{0,y/z}$	1ste orde excentriciteit t.o.v. resp. z- en y-as
$e_{0Ed,y/z}$	1ste orde excentriciteit, inclusief het effect van imperfecties, t.o.v. resp. z- en y-as
$e_{2,y/z}$	Excentriciteit t.g.v. 2'e orde effect t.o.v. z- en y-as
$e_{Ed,y/z}$	Totale excentriciteit inclusief 2'e orde effect t.o.v. resp. z-as en y-as
l	Lengte van de drukstaaf
l_0	Effectieve lengte (kniklengte) haaks op een as
A	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
B	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
C	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
n	Relatieve normaalkracht
λ	Slankheidsverhouding t.o.v. resp. y- en z-as
λ_{lim}	Grensslankheid t.o.v. resp. y- en z-as

2.1.1.3 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Interactie	-658,6	-108,1	18,1	64,6	-3,7	44,8	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	-658,6	-108,1	18,1			32,7	Oké
Dwarskracht	-658,6			64,6	-3,7	35,3	Oké
Wringing					-3,7	7,5	Oké
Interactie	-658,6	-108,1	18,1	64,6	-3,7	44,8	Oké
Scheurwijdte	-466,2	-75,2	11,5			21,7	Oké

As	l_0 [m]	λ [-]	λ_{lim} [-]
Slankheid $y^{\perp}$	3,00	24,02	33,39
Slankheid $z^{\perp}$	3,00	24,02	33,39

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid λ kleiner is dan de grensslankheid λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid λ is kleiner dan een zekere waarde λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	Aan de voorwaarden voor scheve buiging (5.38a) en (5.38b) volgens artikel 5.8.9 is voldaan, daarom mag een separaat ontwerp in beide hoofdrichtingen gedaan worden. Het normaalkrachtencentrum zal enkel worden beschouwd in de richting van de kleinste slankheid.
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

2.1.1.4 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-658,6	-108,1	18,1	Nu-Muy-Muz	32,7	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

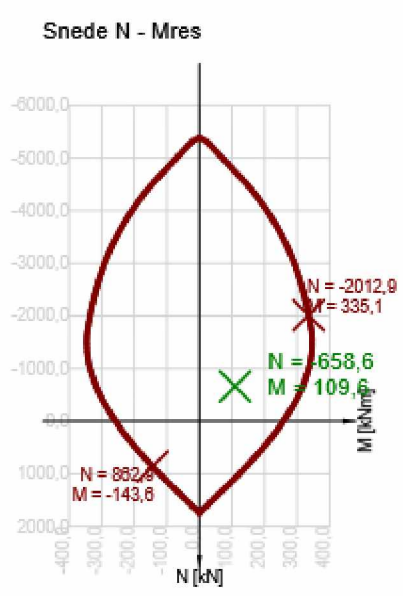
Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-658,6	-2012,9	862,9
M_y [kNm]	-108,1	-330,5	141,7
M_z [kNm]	18,1	55,4	-23,7

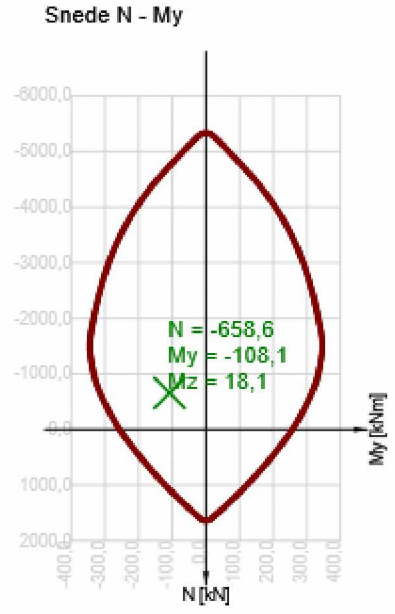
Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)

As	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	-658,6	-108,1	-104,9	-108,1	0,0
Z	-658,6	18,1	17,6	18,1	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid λ kleiner is dan de grensslankheid λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid λ is kleiner dan een zekere waarde λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	Aan de voorwaarden voor scheve buiging (5.38a) en (5.38b) volgens artikel 5.8.9 is voldaan, daarom mag een separaat ontwerp in beide hoofdrichtingen gedaan worden. Het normaalkrachtencentrum zal enkel worden beschouwd in de richting van de kleinste slankheid.





Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties
$M_{2,y/z}$	Nominale 2'e orde moment om resp. y- en z-as

2.1.1.5 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
64,6	-658,6	182,9	zonder reductie	6.2.2(1)	35,3	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
64,6	182,9	761,4	847,7	121,2	182,9

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	1131	1571	412	390	268	45,0	90,0	1,15

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,72	0,15	0,01	3,4	245,6	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

2.1.1.6 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-3,7	48,9	7,5	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
-3,7	38,7	173,9	48,9	48,9

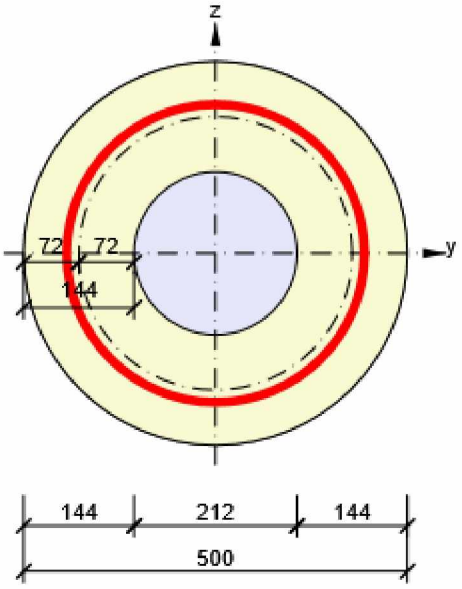
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
99488	1119	144	565	3770	0	45,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 200mm

Verklaring

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
A_k	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
u_k	De perimeter van het oppervlak Ak
t_{eff}	De effectieve wanddikte
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
A_{sl}	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
A_{sp}	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

2.1.1.7 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-658,6	-108,1	18,1	64,6	-3,7	44,8	20,5	44,8	100,0	Oké

Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)

As	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	-658,6	-108,1	-104,9	-108,1	0,0
Z	-658,6	18,1	17,6	18,1	0,0

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
182,9	38,7	761,4	173,9	44,8	10,6	10,6	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-57,2	64,6	20,6	0,9	0,3	4	20,5	100,0	Oké

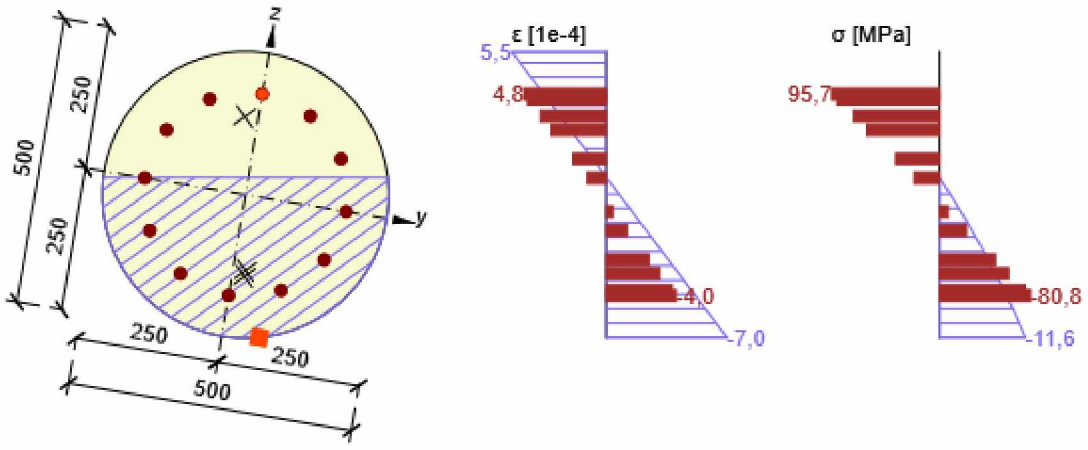
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
4	0	178	1,1	4,8	450,0	22,6	95,7	465,9	20,5	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties
$M_{2,y/z}$	Nominale 2'e orde moment om resp. y- en z-as
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

2.1.1.8 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-466,2	-75,2	11,5	0,043	0,200	21,7	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-466,2	-75,2	11,5	0,000	0,200	0,0	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
268	76	424	18851	314	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	1,0	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
62	2,6	-3,0	415	20	34,9

Kruipcoëfficiënt

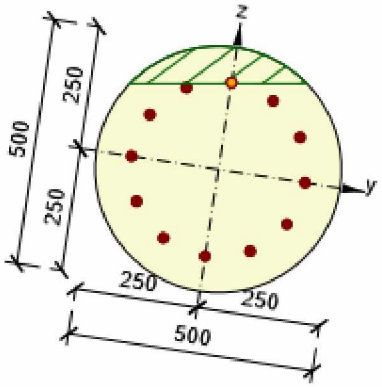
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	250	196100	1571	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	1,93

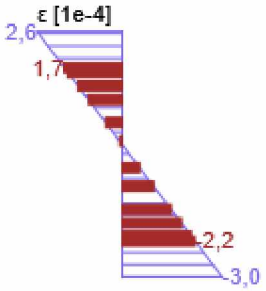
Meldingen

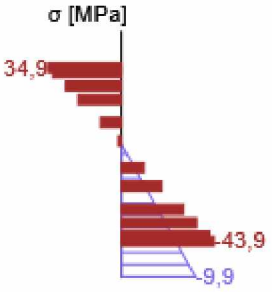
	Onvolkomenheden
ℹ	Scheuren treden er niet op voor lange termijn effect - effectieve betontrekspanning volgens paragraaf 7.1(2) is niet overschreden in de meest getrokken betonvezels

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

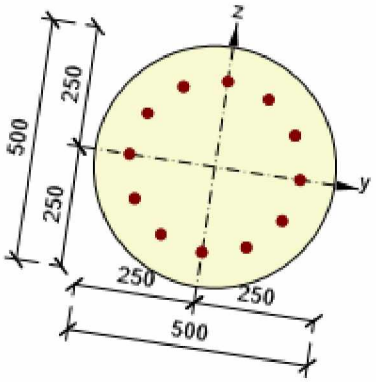


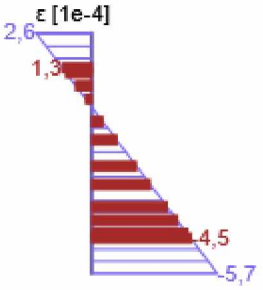


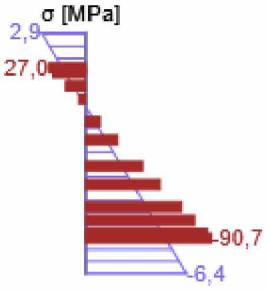


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening







Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

2.1.1.9 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$Verh._{lang}$ [%]	$Verh._{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-658,6	-108,1	18,1	48,1	50,0	50,0	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.5.2 (2)) [%]	1,92	0,20	10,4	Oké
Maximum wap.perc. van de langswapening (9.5.2 (3)) [%]	1,92	4,00	48,1	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	72	21	29,1	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	135	350	38,6	Oké
Minimumdiameter van de langswapening (9.5.2 (1)) [mm]	20	8	40,0	Oké
Minimum aantal staven van de langswapening (9.5.2 (4))	12	4	33,3	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.5.3 (3)) [mm]	200	400	50,0	Oké
Minimale diameter voor de dwarskrachtwapening (9.5.3 (1)) [mm]	12	6	50,0	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	b_t * d [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
412	390	196100	0	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$Verh._{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
$Verh._{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

Staaftype	Drukstaaf
Milieuklasse	XC4, XD3, XF4
Relatieve vochtigheid	65 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

Imperfecties, tweede orde

L	3,00 m
Effectieve lengte (kniklengte)	volgens steunpunten

Steunen aan het uiteinde van de drukstaaf

Richting	$y^{\perp}$	$z^{\perp}$
Einde	Scharnier	Scharnier
Begin	Scharnier	Scharnier

Geometrische imperfectie

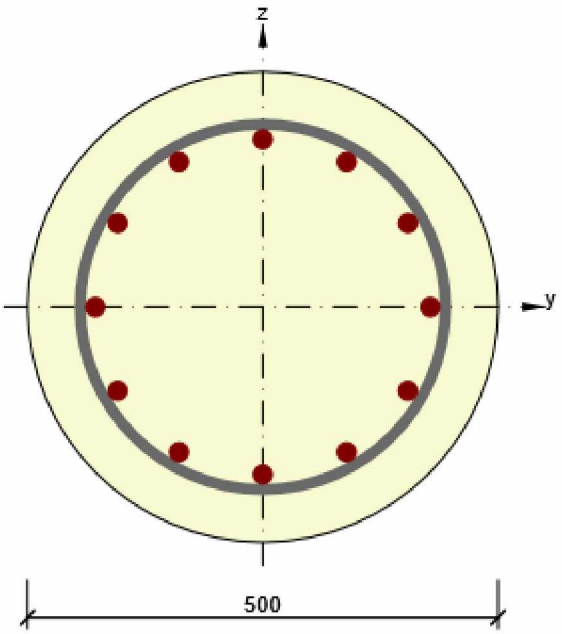
Toepassen op UGT	Ja
Toepassen op BGT	Nee
Beschouwd effect	Afzonderlijk element
Richting van imperfecties	van norminstelling

Tweede orde effect

Berekening van tweede orde effecten	Ja
Geschoorde staaf t.o.v. y-as	Nee
Geschoorde staaf t.o.v. z/as	Nee
Berekeningsmethode	Nominale kromming
Factor c t.o.v. y as	Door gebruiker
c $y^{\perp}$	9,87
Factor c t.o.v. z as	Door gebruiker
c $z^{\perp}$	9,87

4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

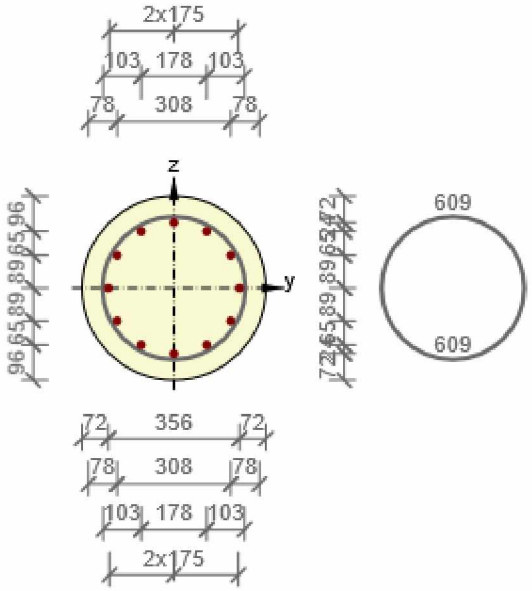
Cirkelvorm (Diameter 500mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
196100	0	0	3060182512	3060182512	0	0	125	125

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
30	5	35	179

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	178	0
2	20	B 500B	154	89
3	20	B 500B	89	154
4	20	B 500B	0	178
5	20	B 500B	-89	154
6	20	B 500B	-154	89
7	20	B 500B	-178	0
8	20	B 500B	-154	-89
9	20	B 500B	-89	-154
10	20	B 500B	0	-178
11	20	B 500B	89	-154
12	20	B 500B	154	-89

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	194	0
1	2	185	60
1	3	157	114
1	4	114	157
1	5	60	185
1	6	0	194
1	7	-60	185
1	8	-114	157
1	9	-157	114
1	10	-185	60
1	11	-194	0
1	12	-185	-60
1	13	-157	-114
1	14	-114	-157
1	15	-60	-185
1	16	0	-194
1	17	60	-185
1	18	114	-157
1	19	157	-114
1	20	185	-60
1	21	194	0

5 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

A6.2 Paalkopwapening

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: BH9515

Auteur: 5.1,2,e

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Snedecontroles
2.1 Snede S 1
3 Lijst met Staafmacro's
4 Lijst met gewapende doorsnedes
5 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	BH9515
Omschrijving	Paalkopwapening Volhardingbrug
Auteur	5.1,2,e
EN 1992-1-1, GFRP	10-8-2021
Versie	21.0.0.3277

Nationale Norm

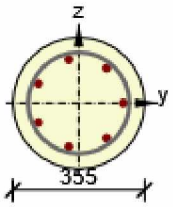
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

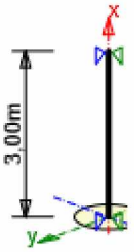
2.1.1 Extreem S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø20 (314mm²), Positie -27, 117 mm
1ø20 (314mm²), Positie 75, 94 mm
1ø20 (314mm²), Positie -109, 52 mm
1ø20 (314mm²), Positie 121, 0 mm
1ø20 (314mm²), Positie -109, -52 mm
1ø20 (314mm²), Positie 75, -94 mm
1ø20 (314mm²), Positie -27, -117 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 35 mm



2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-111,4	31,9	29,5	0,0	-43,3	-44,6
Totaal	Buitengewoon	-112,4	17,2	-16,6	0,0	-24,0	-23,0
Totaal	Frequente	-89,8	0,0	0,0	0,0	-31,4	-31,3
Begin	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Buitengewoon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Buitengewoon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Max. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Max. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Min. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Min. cyclische last	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Begin	Brandwerendheid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Einde	Brandwerendheid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)

Uiterste grenstoestand - fundamentele combinatie van acties

As	N_{ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-111,4	-43,7	-43,3	-0,6	-43,7	0,0	-389	-5	-392	0	-392
z	-111,4	-45,0	-44,6	-0,6	-45,0	0,0	-401	-5	-404	0	-404

Scheve buiging

λ_y / λ_z	λ_z / λ_y	$(e_y / h_{eq}) / (e_z / b_{eq})$	$(e_z / b_{eq}) / (e_y / h_{eq})$	Controle voorwaarde
1,00	1,00	1,03	0,97	Niet toelaatbaar

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid λ kleiner is dan de grensslankheid λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid λ is kleiner dan een zekere waarde λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).

Slankheid

As	l [m]	l_0 [m]	i [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]	$\lambda \leq \lambda_{lim}$
y⊥	3,00	3,00	89	0,71	1,40	0,70	0,06	33,82	58,97	1e orde
z⊥	3,00	3,00	89	0,71	1,40	0,70	0,06	33,82	58,97	1e orde

Nominale kromming

As	K_r [-]	K_φ [-]	φ_{eff} [-]	$1/r_0$ [1/m]	1/r [1/m]	n_u [-]	n_{bal} [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y⊥	0,00	0,00	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
z⊥	0,00	0,00	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00

As	θ_i [-]	α_m [-]	α_h [-]	ρ_m [-]	M_{01} [kNm]	M_{02} [kNm]
y⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0
z⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0

A_c [mm^2]	A_s [mm^2]	ω [-]	φ [-]	ε_{yd} [1e-4]
98854	2199	0,48	2,01	0,0

Uiterste grenstoestand - buitengewone combinatie van acties

As	N_{ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{i,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]	$e_{0,y/z}$ [mm]	$e_{i,y/z}$ [mm]	$e_{0Ed,y/z}$ [mm]	$e_{2,y/z}$ [mm]	$e_{Ed,y/z}$ [mm]
y	-112,4	-24,4	-24,0	-0,6	-24,4	0,0	-213	-5	-217	0	-217
z	-112,4	-23,4	-23,0	-0,6	-23,4	0,0	-205	-5	-208	0	-208

Scheve buiging

λ_y / λ_z	λ_z / λ_y	$(e_y / h_{eq}) / (e_z / b_{eq})$	$(e_z / b_{eq}) / (e_y / h_{eq})$	Controle voorwaarde
1,00	1,00	0,96	1,04	Niet toelaatbaar

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid λ kleiner is dan de grensslankheid λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid λ is kleiner dan een zekere waarde λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).

Slankheid

As	l [m]	l_0 [m]	l [mm]	A [-]	B [-]	C [-]	n [-]	λ [-]	λ_{lim} [-]	$\lambda \leq \lambda_{lim}$
y⊥	3,00	3,00	89	0,71	1,37	0,70	0,05	33,82	64,34	1e orde
z⊥	3,00	3,00	89	0,71	1,37	0,70	0,05	33,82	64,34	1e orde

Nominale kromming

As	K_r [-]	K_φ [-]	φ_{eff} [-]	$1/r_0$ [1/m]	1/r [1/m]	n_u [-]	n_{bal} [-]	c [-]	d [mm]	β [-]
y⊥	0,00	0,00	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00
z⊥	0,00	0,00	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00	9,87	0	0,00

As	θ_i [-]	α_m [-]	α_h [-]	ρ_m [-]	M_{01} [kNm]	M_{02} [kNm]
y⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0
z⊥	0,00	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0

A_c [mm^2]	A_s [mm^2]	ω [-]	φ [-]	ε_{yd} [1e-4]
98854	2199	0,44	2,01	0,0

Verklaring

Symbool	Verklaring
As	Herberekende effecten t.g.v. scheve buiging
N_{ed}	Rekenwaarde normaalkracht
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{i,y/z}$	Buigend moment t.g.v. imperfecties om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties
$M_{2,y/z}$	Nominale 2'e orde moment om resp. y- en z-as
$e_{0,y/z}$	1ste orde excentriciteit t.o.v. resp. z- en y-as
$e_{0Ed,y/z}$	1ste orde excentriciteit, inclusief het effect van imperfecties, t.o.v. resp. z- en y-as
$e_{2,y/z}$	Excentriciteit t.g.v. 2'e orde effect t.o.v. z- en y-as
$e_{Ed,y/z}$	Totale excentriciteit inclusief 2'e orde effect t.o.v. resp. z-as en y-as
l	Lengte van de drukstaaf
l_0	Effectieve lengte (kniklengte) haaks op een as
A	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
B	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
C	Waarde voor de berekening van de grens slankheid, zie 5.8.3.1 (1)
n	Relatieve normaalkracht
λ	Slankheidsverhouding t.o.v. resp. y- en z-as
λ_{lim}	Grensslankheid t.o.v. resp. y- en z-as

2.1.1.3 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	-89,8	-31,4	-31,3			80,5	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	-111,4	-43,7	-45,0			56,1	Oké
Dwarskracht	-111,4			43,4	0,0	47,6	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	-111,4	-43,7	-45,0	43,4	0,0	68,0	Oké
Spanningbeperking	0,0	0,0	0,0			0,0	Niet gedaan
Scheurwijdte	-89,8	-31,4	-31,3			80,5	Oké

As	l_0 [m]	λ [-]	λ_{lim} [-]
Slankheid $y^{\perp}$	3,00	33,82	58,97
Slankheid $z^{\perp}$	3,00	33,82	58,97

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid λ kleiner is dan de grensslankheid λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid λ is kleiner dan een zekere waarde λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

2.1.1.4 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-111,4	-43,7	-45,0	Nu-Muy-Muz	56,1	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

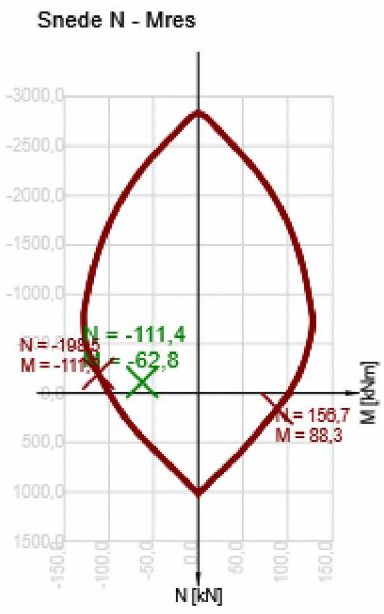
Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-111,4	-198,5	156,7
M_y [kNm]	-43,7	-77,9	61,5
M_z [kNm]	-45,0	-80,3	63,3

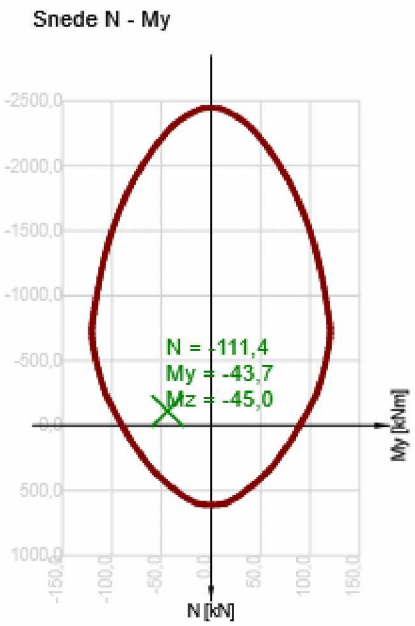
Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)

As	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	-111,4	-43,7	-43,3	-43,7	0,0
Z	-111,4	-45,0	-44,6	-45,0	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De tweede orde effecten zijn genegeerd, omdat de slankheid λ kleiner is dan de grensslankheid λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).
ℹ	2e orde effecten m.b.t. de z-as worden genegeerd omdat de slankheid λ is kleiner dan een zekere waarde λlim (zie EN 1992-1-1 artikel 5.8.3.1 (1)).





Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties
$M_{2,y/z}$	Nominale 2'e orde moment om resp. y- en z-as

2.1.1.5 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
43,4	-111,4	91,3	zonder reductie	6.2.3(3)	47,6	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
43,4	74,0	341,1	372,8	91,3	91,3

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	1131	1571	269	263	202	45,0	90,0	1,05

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,87	0,15	0,02	1,1	190,4	0,5	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

2.1.1.6 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	22,5	0,0	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	14,0	57,6	22,5	22,5

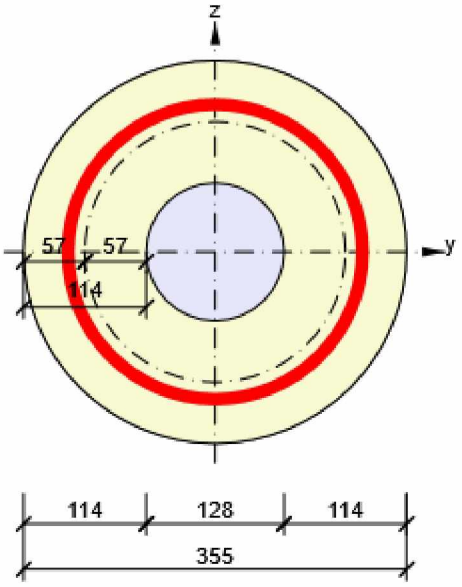
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
45685	758	114	565	2199	0	45,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 200mm

Verklaring

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
A_k	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
u_k	De perimeter van het oppervlak Ak
t_{eff}	De effectieve wanddikte
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
A_{sl}	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
A_{sp}	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

2.1.1.7 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-111,4	-43,7	-45,0	43,4	0,0	43,8	68,0	68,0	100,0	Oké

Herberekening van snedekrachten (2e orde en imperfecties)

As	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{0,y/z}$ [kNm]	$M_{0Ed,y/z}$ [kNm]	$M_{2,y/z}$ [kNm]
Y	-111,4	-43,7	-43,3	-43,7	0,0
Z	-111,4	-45,0	-44,6	-45,0	0,0

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
74,0	14,0	341,1	57,6	58,7	12,7	12,7	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
172,4	43,4	0,0	1,0	0,0	2	68,0	100,0	Oké

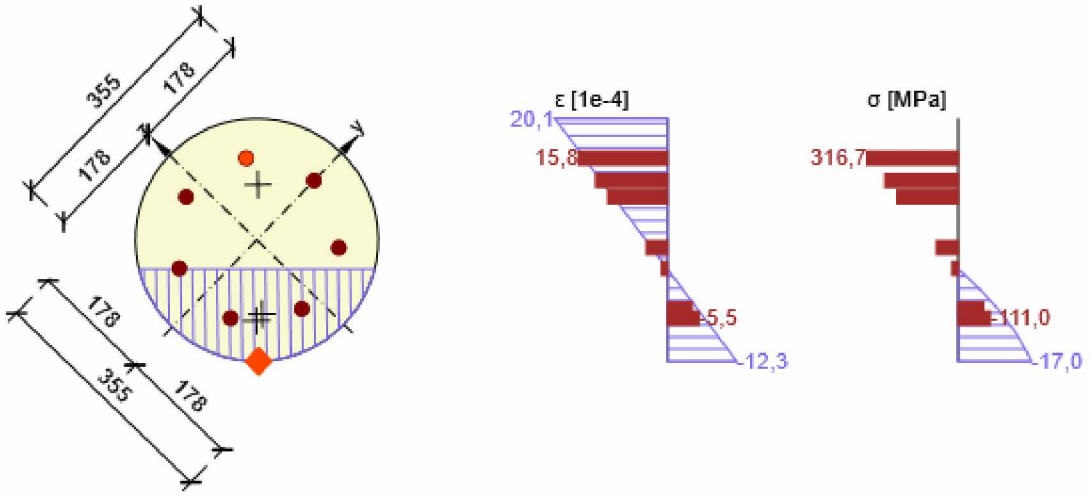
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
2	75	94	1,0	15,8	450,0	19,8	316,7	465,9	68,0	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$M_{Ed,y/z}$	Rekenwaarde moment om resp. y- en z-as
$M_{0,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as
$M_{0Ed,y/z}$	1ste orde buigend moment om resp. y- en z-as incl. de effecten van imperfecties
$M_{2,y/z}$	Nominale 2'e orde moment om resp. y- en z-as
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

2.1.1.8 Spanningbeperking

Spanningbeperking - korte termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Spanningbeperking - lange termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

Verklaring

Symbool	Verklaring
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle

2.1.1.9 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-89,8	-31,4	-31,3	0,180	0,300	60,0	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-89,8	-31,4	-31,3	0,241	0,300	80,5	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
117	79	297	16116	314	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,4	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
47	11,9	-5,9	334	20	179,6

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
148	69	297	13243	314	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	8,0	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
47	14,9	-10,6	303	20	215,2

Kruipcoëfficiënt

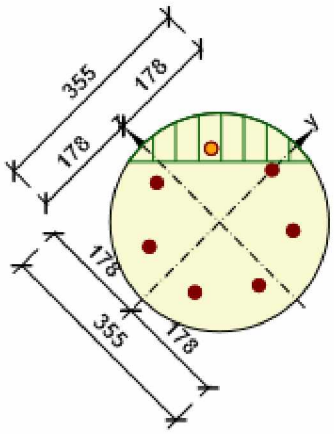
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	177	98854	1115	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	2,01

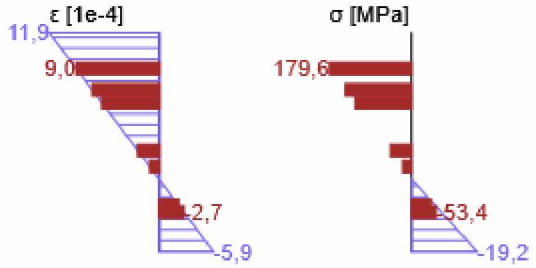
Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

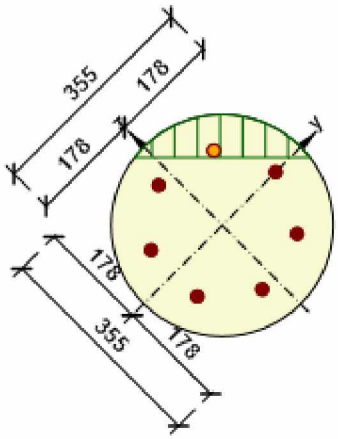
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

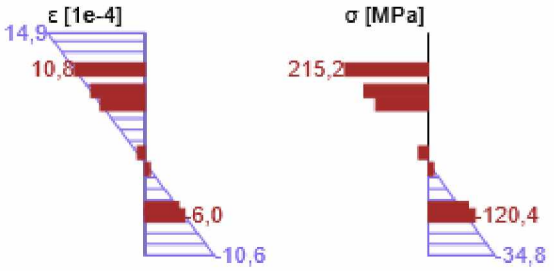




Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening





Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

2.1.1.10 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$Verh._{lang}$ [%]	$Verh._{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-111,4	-43,7	-45,0	57,1	50,0	57,1	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.5.2 (2)) [%]	2,22	0,20	9,0	Oké
Maximum wap.perc. van de langswapening (9.5.2 (3)) [%]	2,22	4,00	55,6	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	85	21	24,8	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	144	350	41,2	Oké
Minimumdiameter van de langswapening (9.5.2 (1)) [mm]	20	8	40,0	Oké
Minimum aantal staven van de langswapening (9.5.2 (4))	7	4	57,1	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.5.3 (3)) [mm]	200	400	50,0	Oké
Minimale diameter voor de dwarskrachtwapening (9.5.3 (1)) [mm]	12	6	50,0	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
269	263	98854	0	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$Verh._{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
$Verh._{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

Staaftype	Drukstaaf
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	65 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

Imperfecties, tweede orde

L	3,00 m
Effectieve lengte (kniklengte)	volgens steunpunten

Steunen aan het uiteinde van de drukstaaf

Richting	$y^{\perp}$	$z^{\perp}$
Einde	Scharnier	Scharnier
Begin	Scharnier	Scharnier

Geometrische imperfectie

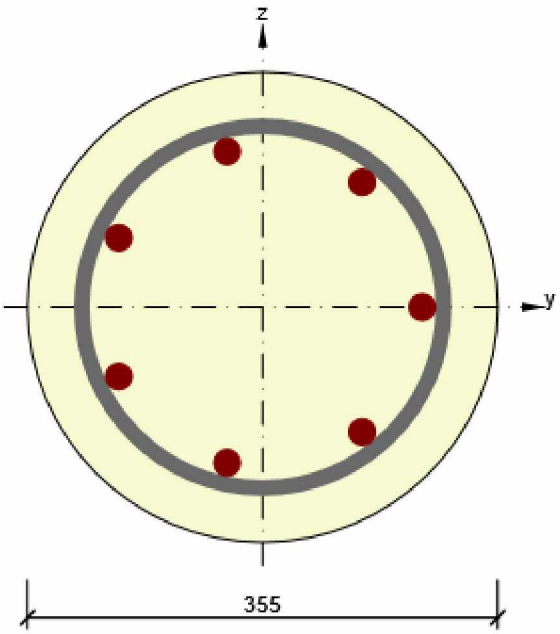
Toepassen op UGT	Ja
Toepassen op BGT	Nee
Beschouwd effect	Afzonderlijk element
Richting van imperfecties	van norminstelling

Tweede orde effect

Berekening van tweede orde effecten	Ja
Geschoorde staaf t.o.v. y-as	Nee
Geschoorde staaf t.o.v. z/as	Nee
Berekeningsmethode	Nominale kromming
Factor c t.o.v. y as	Door gebruiker
c $y^{\perp}$	9,87
Factor c t.o.v. z as	Door gebruiker
c $z^{\perp}$	9,87

4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

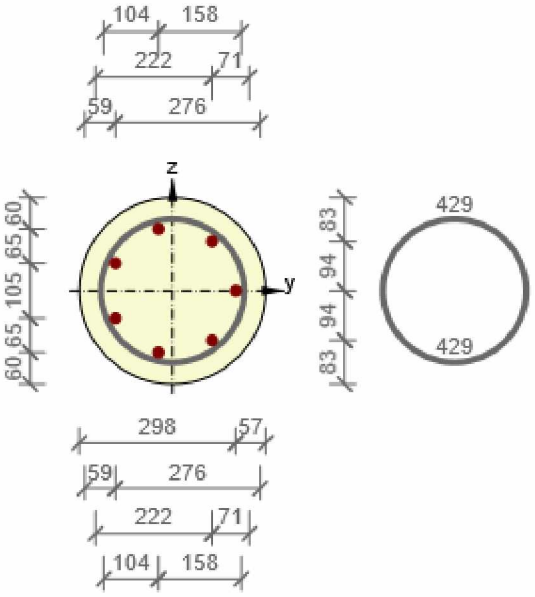
Cirkelvorm (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
98854	0	0	777643818	777643818	0	0	89	89

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	35 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
17	4	21	213

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	121	0
2	20	B 500B	75	94
3	20	B 500B	-27	117
4	20	B 500B	-109	52
5	20	B 500B	-109	-52
6	20	B 500B	-27	-117
7	20	B 500B	75	-94

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	137	0
1	2	130	42
1	3	110	80
1	4	80	110
1	5	42	130
1	6	0	137
1	7	-42	130
1	8	-80	110
1	9	-110	80
1	10	-130	42
1	11	-137	0
1	12	-130	-42
1	13	-110	-80
1	14	-80	-110
1	15	-42	-130
1	16	0	-137
1	17	42	-130
1	18	80	-110
1	19	110	-80
1	20	130	-42
1	21	137	0

5 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

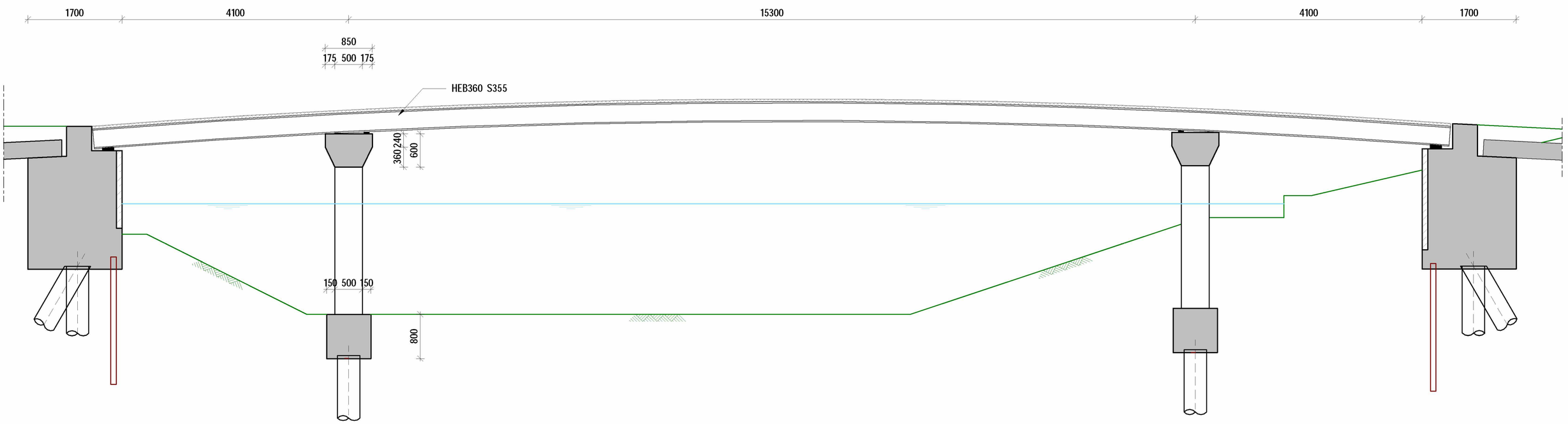
Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

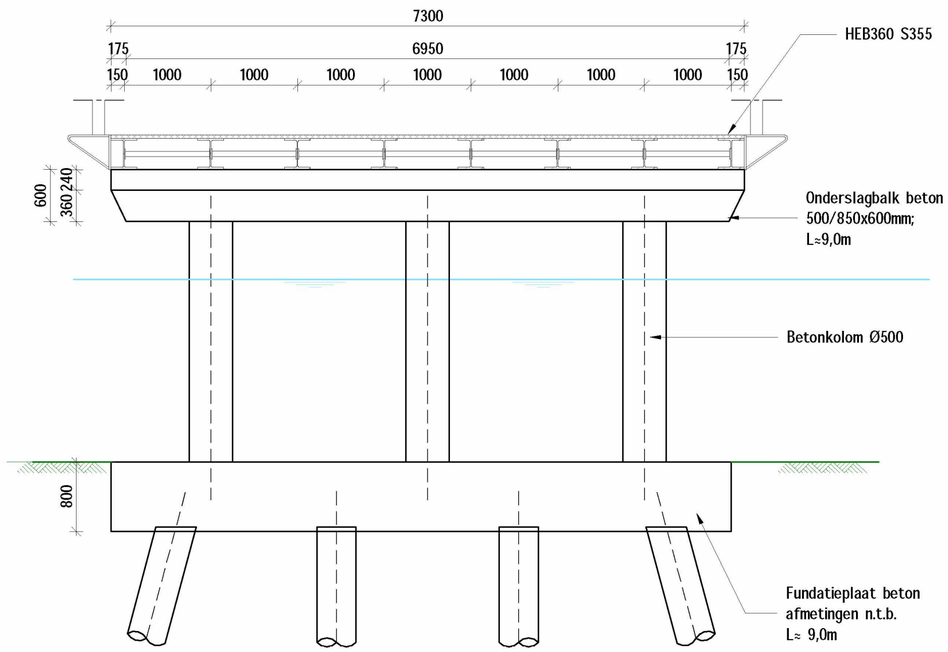
Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Royal HaskoningDHV

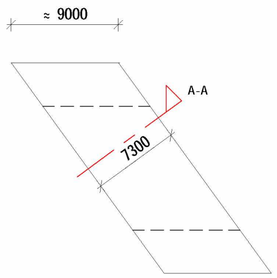
A7 Ontwerp Volhardingbrug

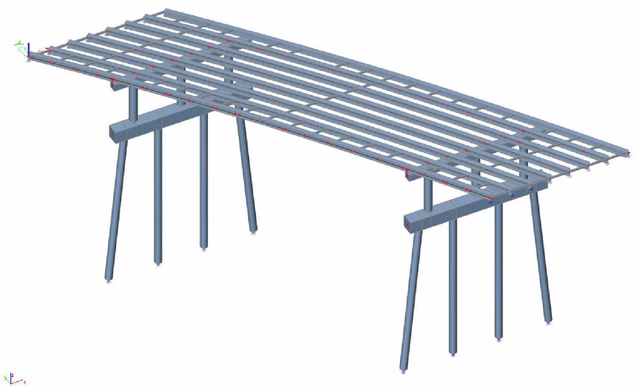


Langsdoorsnede
schaal 1 : 50



Vooraanzicht A-A tussenpijler
schaal 1 : 50





3D weergave schetsontwerp

ALGEMEEN

- Maatvoering in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Leidingdiameters in millimeters, tenzij anders vermeld;
- Hoogtemaatvoering in millimeters t.o.v. NAP, tenzij anders vermeld;
- Coördinaten in meter, tenzij anders vermeld;
- Toepassen vellingkant 15x15mm

REVISIE

Wijz.	Datum	Get.	Gec.	Aard der wijziging
0.1	05-03-2019	JM	AP	-

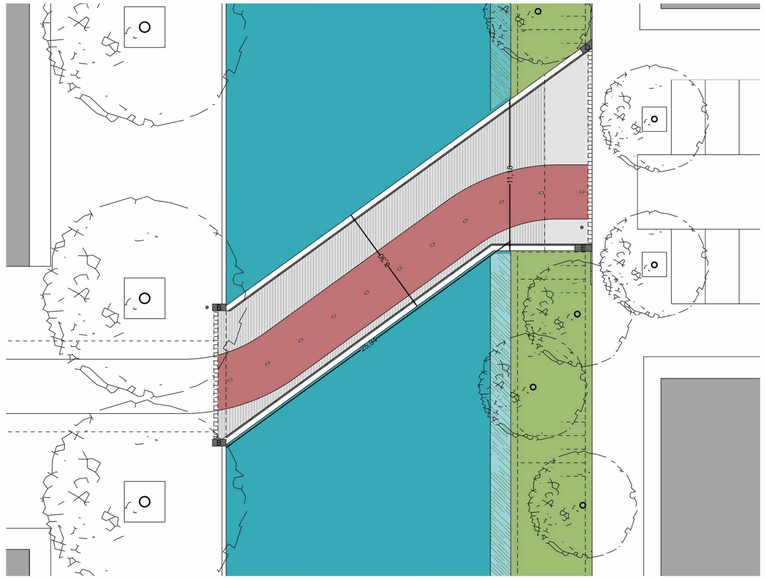
MARIS
Bureau Maris
Het Drieluik
3892 DG Zeewolde
T. 036 522 09 71
E. info@macadambv.nl
W. www.macadambv.nl

NEPOCON ingenieurs & adviseurs
Mosweg 21
7556 PG Hengelo
T. 074 763 04 90
info@nepocon.nl
www.nepocon.nl

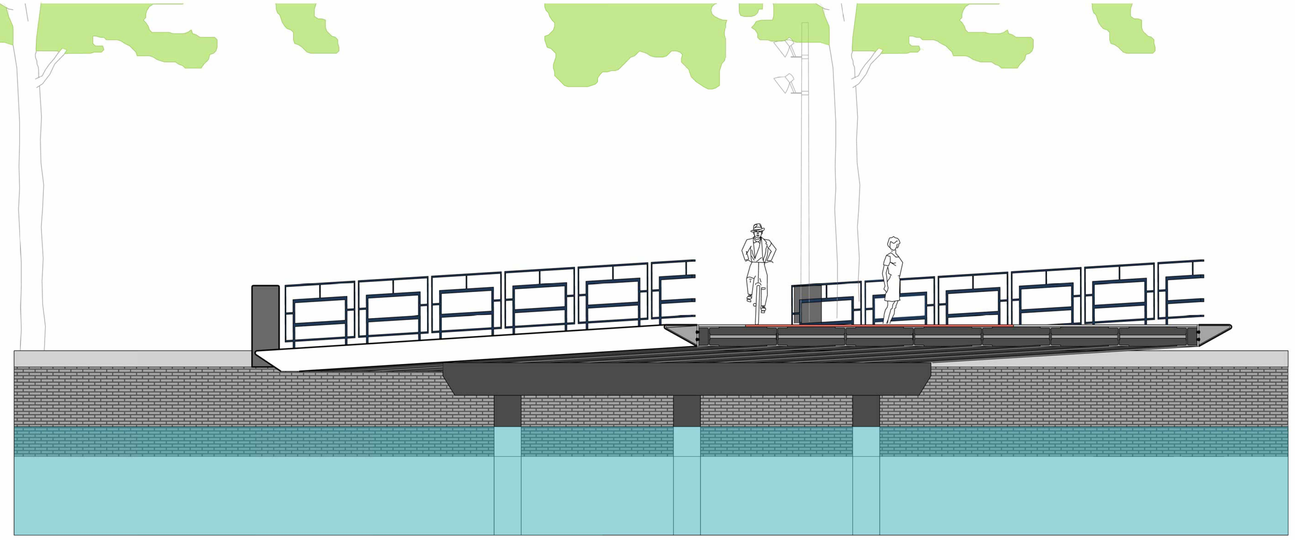
Project	Bruggen CNW Amsterdam
Onderdeel	Volhardingbrug Schetsontwerp
Opdrachtgever	Bureau Maris
Projectleider	5.1.2.e
Tekenaar	
Formaat	A2 (594×420)
Status	concept
Datum	05-03-2019
Schaal	zie tekening
Project nummer	182100
Tekening nummer	02

concept

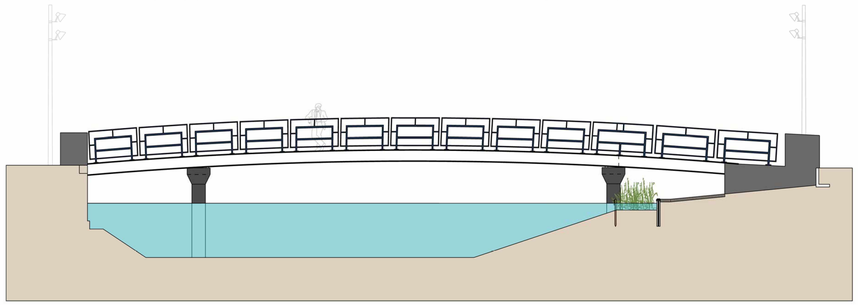
A2 (594×420)



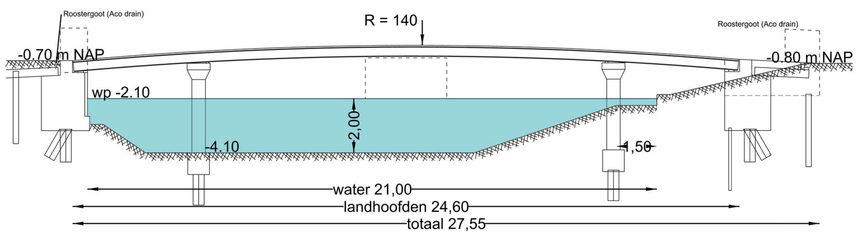
Plattegrond Volhardingbrug (nummers landhoofden corresponderen met tekening DO 0602) (1:200)



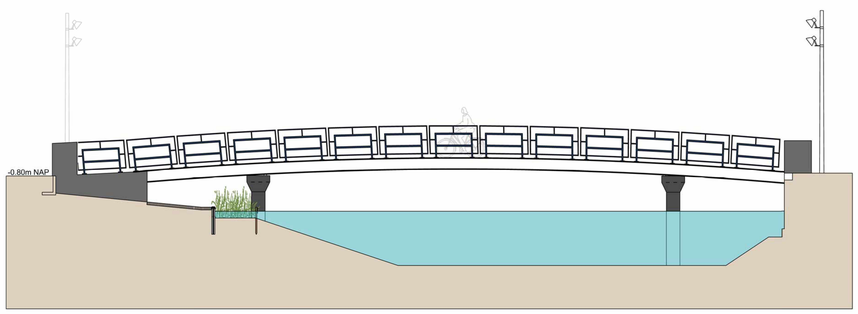
Dwarsdoorsnede-aanzicht Volhardingbrug (centrumzijde) (1:50)



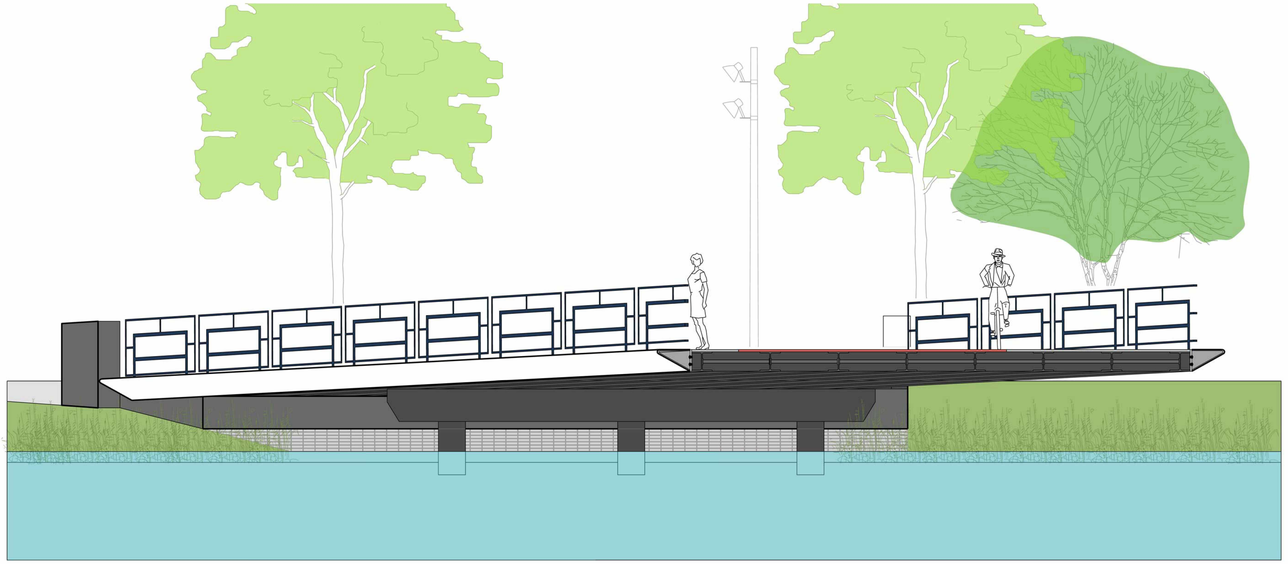
Aanzicht Volhardingbrug gezien vanaf de zuidzijde



Technische lengtedoorsnede Volhardingbrug



Aanzicht Volhardingbrug vanaf de noordzijde



Dwarsdoorsnede-aanzicht Volhardingbrug (groene zijde) (1:50)



Voorbeeld twee kleuren composiet brugdek

Versie	Datum	Omschrijving wijziging(en)	Tekenaar	Projectleider
01	24-09-2018	eerste versie	DB	CM
02	24-10-2018	diverse aanpassingen	DB	CM
03	15-01-2019	aanpassingen n.a.v. overleg met Nepocon en R&D gem. Amsterdam	DB	FL
04	04-03-2019	diverse ontwerpaanpassingen	DB	FL
05	19-03-2019	diverse aanpassingen	DB	FL
06	24-09-2019	aanpassingen oever centrumzijde	DB	FL
07	08-07-2020	aanpassingen landhoofden	DB	FL

Project	Centrum Nieuw West Amsterdam	Proj. nr.	17045.E
Onderdeel	BKP Volhardingbrug (klasse: VK300)	Tek. nr.	DO 0307
Fase	Definitief Ontwerp	Schaal	1:100
Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam	Formaat	A1+

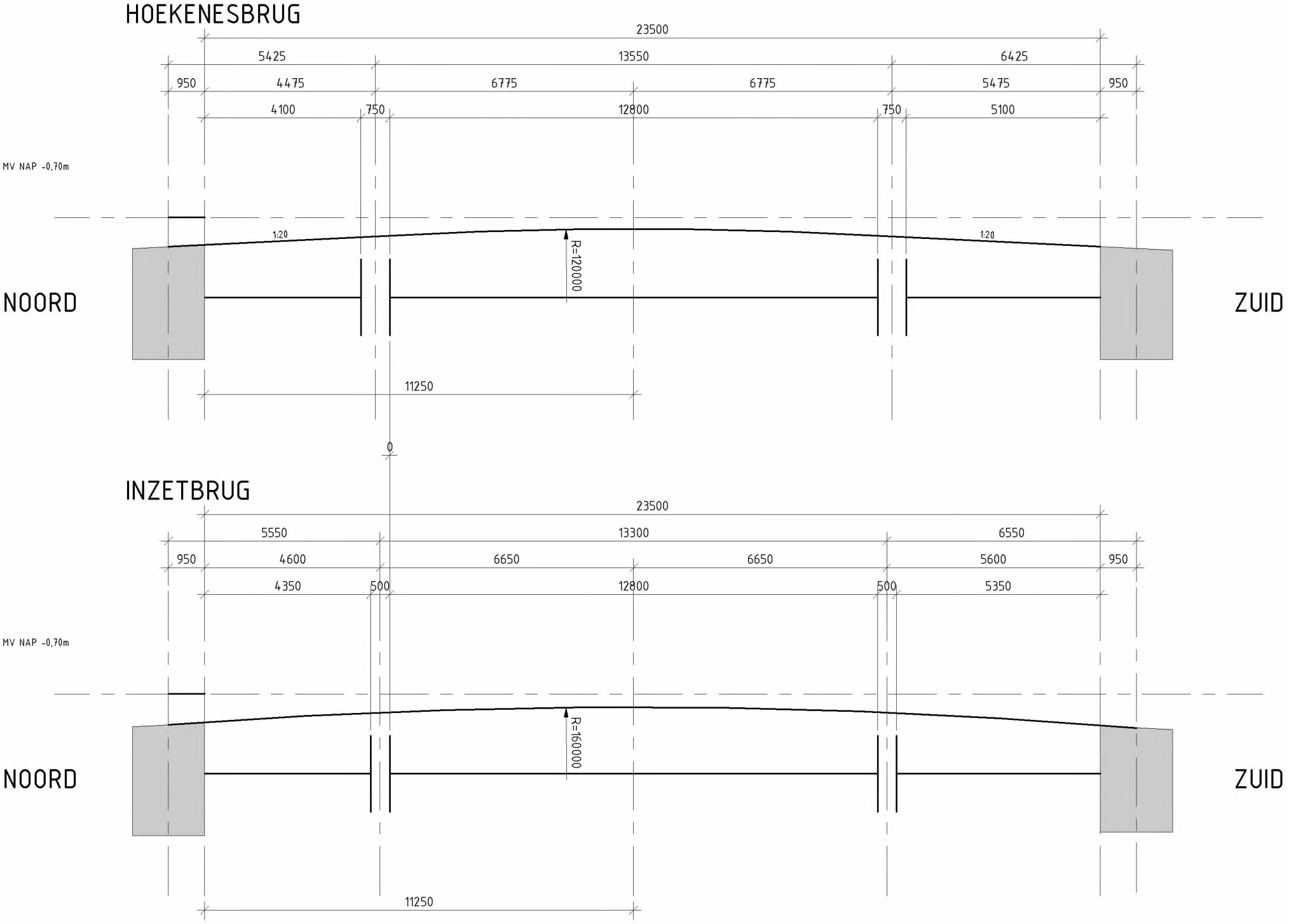
Status	Akkoord opdrachtgever	Maatvoering
[X] Concept		maatvoering in meters
[ ] Definitief		peil in meters t.o.v. NAP

MARIS
Bureau Maris b.v.
Gildenveld 18
3892 DG Zeewolde
036 - 522 09 71
www.bureau-maris.nl
info@bureau-maris.nl

printdatum: $DATE$ bestandsnaam: $FILES$

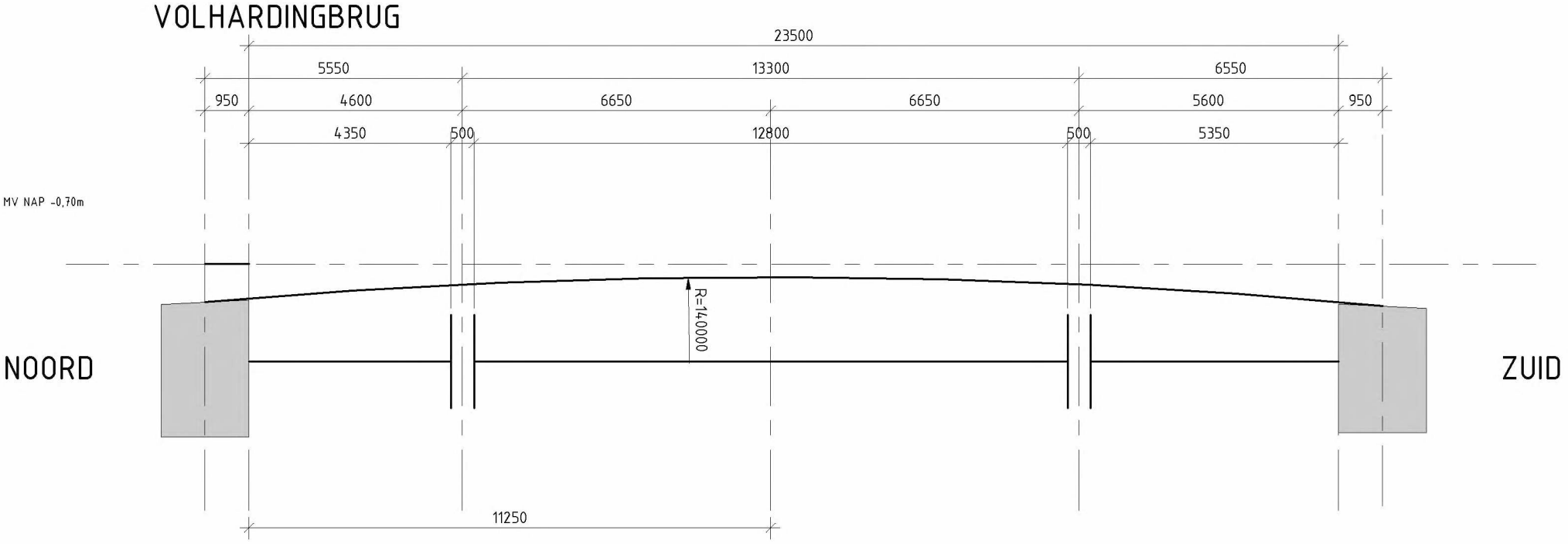
© AUTEURSRECHT VOORBEHOUDEN

HOEKENESBRUG



INZETBRUG

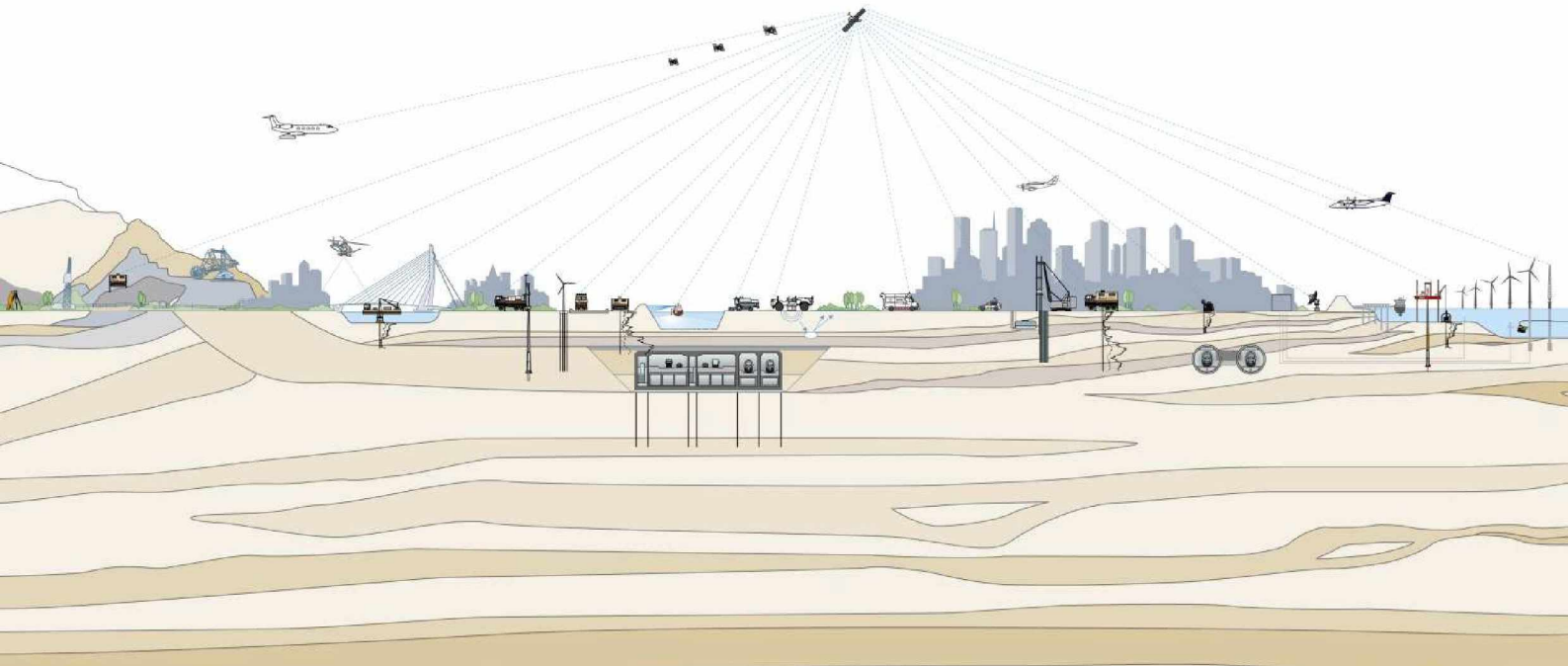
VOLHARDINGBRUG



A8 Funderingsonderzoek

Geotechnisch onderzoek
Amsterdam NL Osdorpergracht

Document Nr.: 1319-151469
Versie: 1.0
Datum: 13 januari 2020



Opdrachtgever	Ingenieursbureau Amsterdam Postbus 12693 1100 AR AMSTERDAM
Opdrachtnemer	Fugro NL Land B.V. Zekeringstraat 41a 1014 BV Amsterdam T 020 65 10800
Projectleider	5.1,2,e 5.1,2,e

Versiebeheer

Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum
1.0	Initiële versie	UGU	RUV	GDB	13-01-2020

INHOUDSOPGAVE

1. RAPPORTAGE OVERZICHT

2. SITUATIETEKENING

3. ONDERZOEKSDATA

4. TOELICHTING GEOTECHNISCH ONDERZOEK

5. CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

6. LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

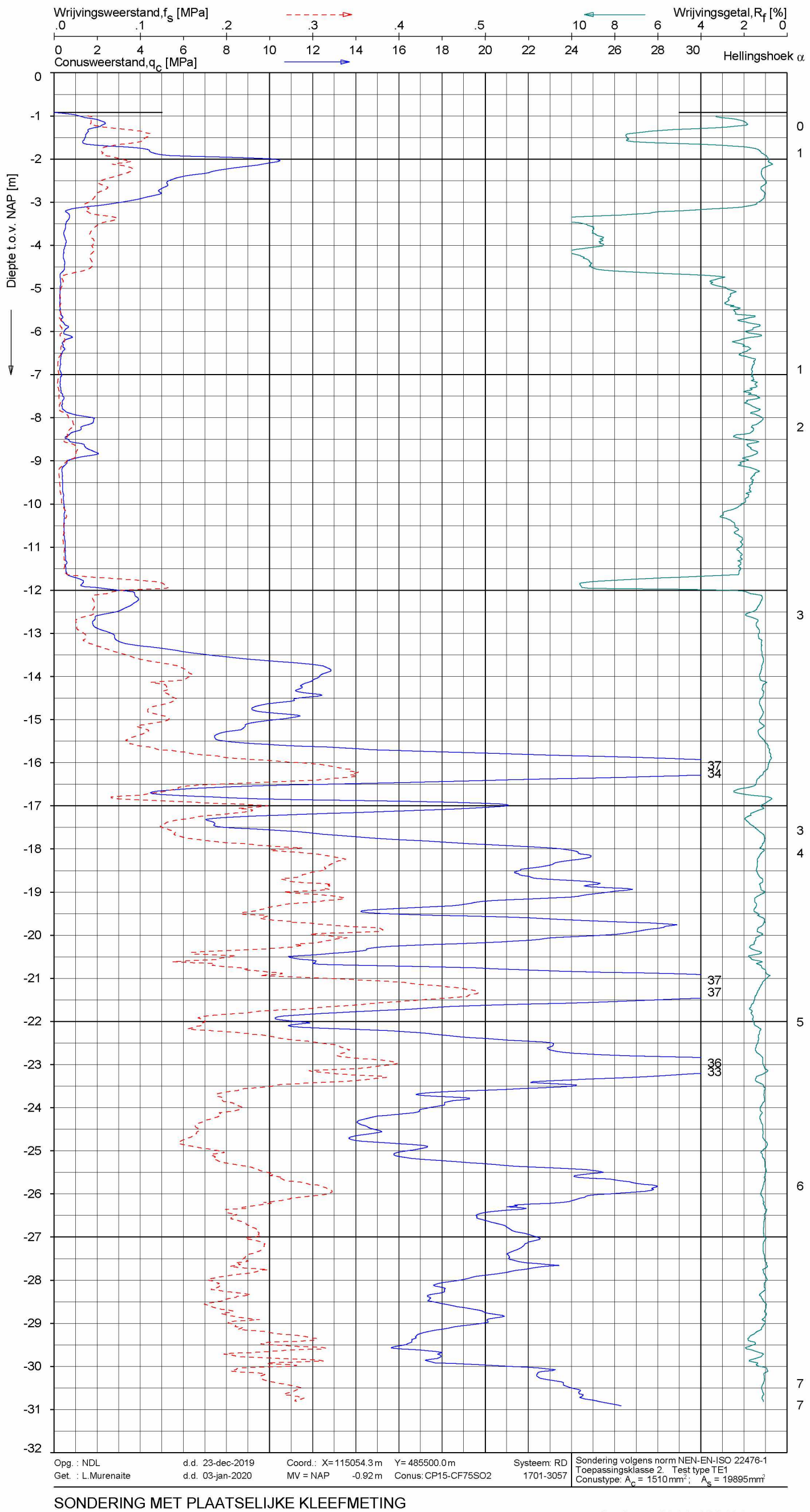
RAPPORTAGE OVERZICHT

Projectomschrijving: Amsterdam NL Osdorpergracht
Projectnummer: 1319-151469

Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v. NAP	Grondwater-stand (m) t.o.v. NAP	Opmerking
	X	Y			
DKM1	115054.3	485500.0	-0.92		
DKM2	115079.6	485506.7	-0.80	-1.71	
DKM3	115117.3	485515.5	-0.98		Gestaakt, obstakel(s)
DKM4	115156.0	485527.7	-0.96	-1.56	Gestaakt, obstakel(s)
DKM5	115187.8	485542.0	-1.06		
DKM6	115222.7	485552.1	-1.21	-1.22	
DKM7	115276.7	485563.4	-0.94		
DKM8	115308.5	485581.8	-0.98		Gestaakt, max. totaaldruk
DKM9	115358.4	485584.5	-0.96	-1.01	
DKM10	115399.5	485598.2	-0.92		
DKM11	115471.6	485631.1	-0.71		
DKM12	115519.1	485627.6	-0.54		
DKM13	115436.2	485600.9	-0.64	-1.64	
DKM14	115408.4	485579.2	-0.73		
DKM15	115323.1	485557.3	-0.86		
DKM16	115293.5	485549.5	-0.92	-1.55	
DKM17	115260.3	485538.7	-0.91		
DKM18	115235.6	485530.9	-0.84	-1.51	
DKM19	115196.4	485523.5	-0.90		
DKM20	115160.2	485505.6	-0.84		
DKM21	115121.8	485493.3	-0.87		
DKM22	115082.9	485474.1	-0.98	-2.38	
DKM23	115066.9	485470.8	-0.91		
DKM24	115062.1	485484.2	-0.98		
DKM25	115225.6	485536.1	-0.82		
DKM26	115321.7	485568.4	-0.89	-1.22	
HB1	115054.7	485497.6	-0.95	-2.45	
HB2	115222.3	485550.4	-1.02	-2.12	
HB3	115259.2	485537.4	-0.90	-1.90	
HB4	115398.7	485596.0	-0.90	-1.90	
HB5	115437.0	485598.9	-0.85	-2.15	
HB6	115518.8	485625.3	-0.53	-2.13	


Tussen Meer
Martini van Geffenstraat
Van Suchtelen van de Haarestraat
Hobbemastraat
Ruysdaelstraat
Gabriël Metsustraat
Jan Luijkenstraat
Cornelis Troostplein
Museumplein
Van Baerlestraat
Paulus Potterstraat
Nieuwe Oosterdokskade
Nieuwe Oosterdok

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:39



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

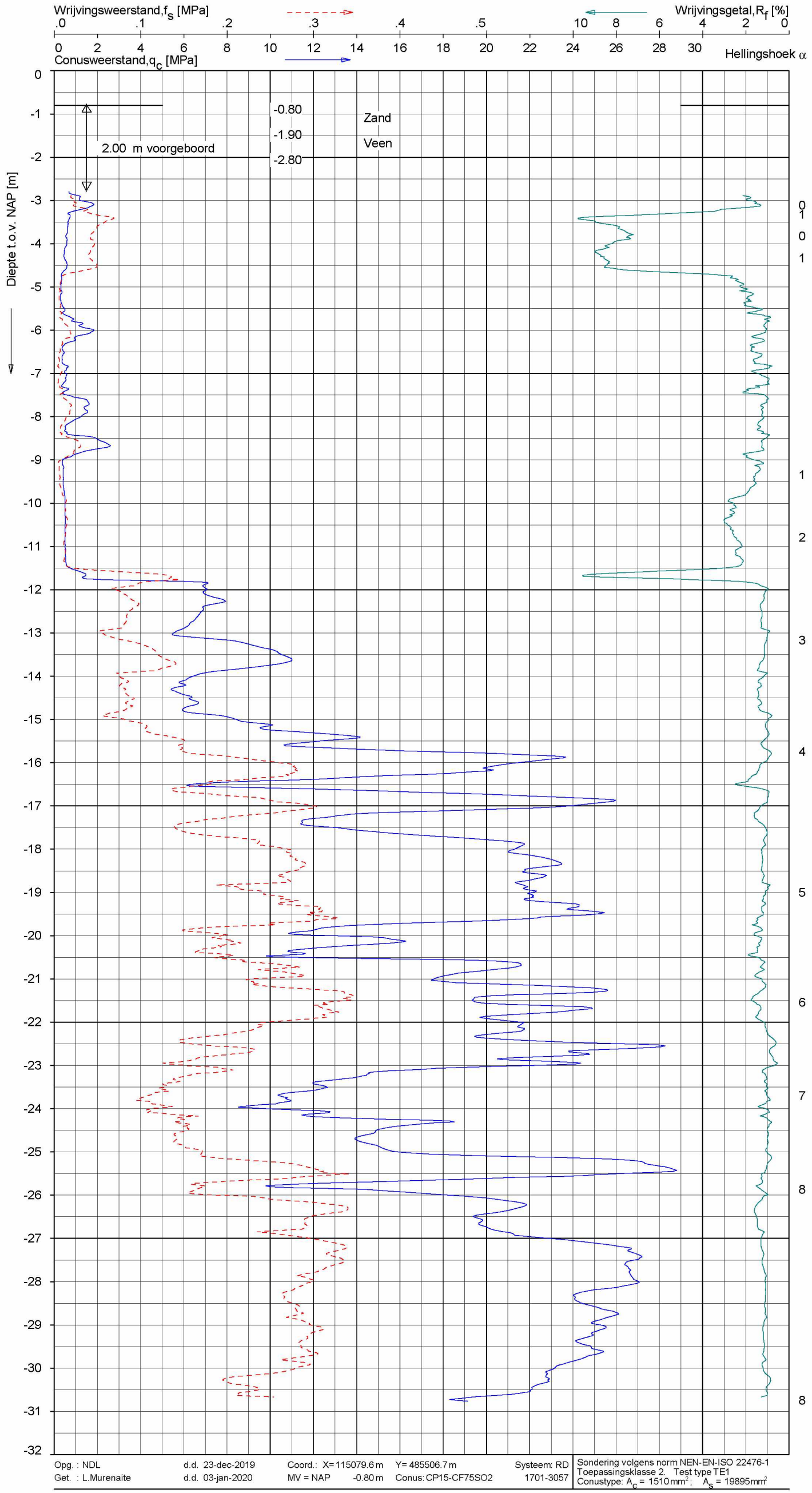
- ZAND, vast / ZAND, kleiig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

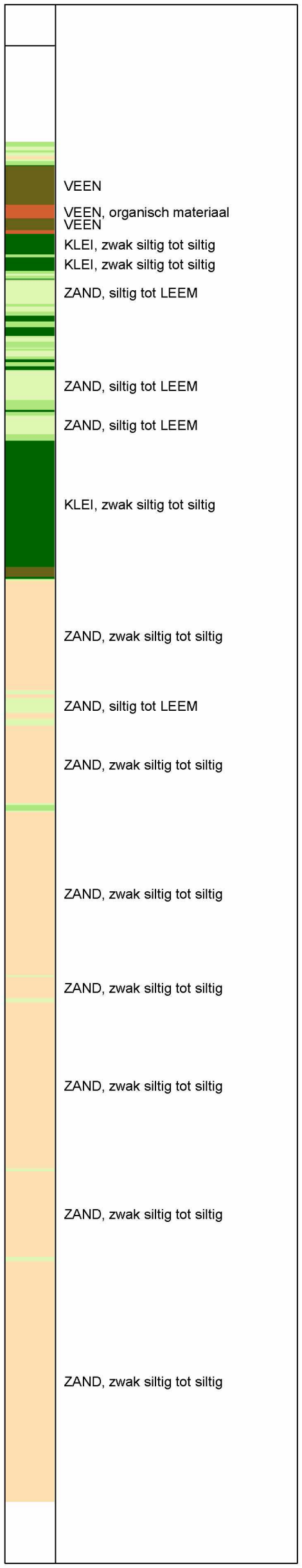
Opdr. 1319-151469
Sond. DKM1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:43



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

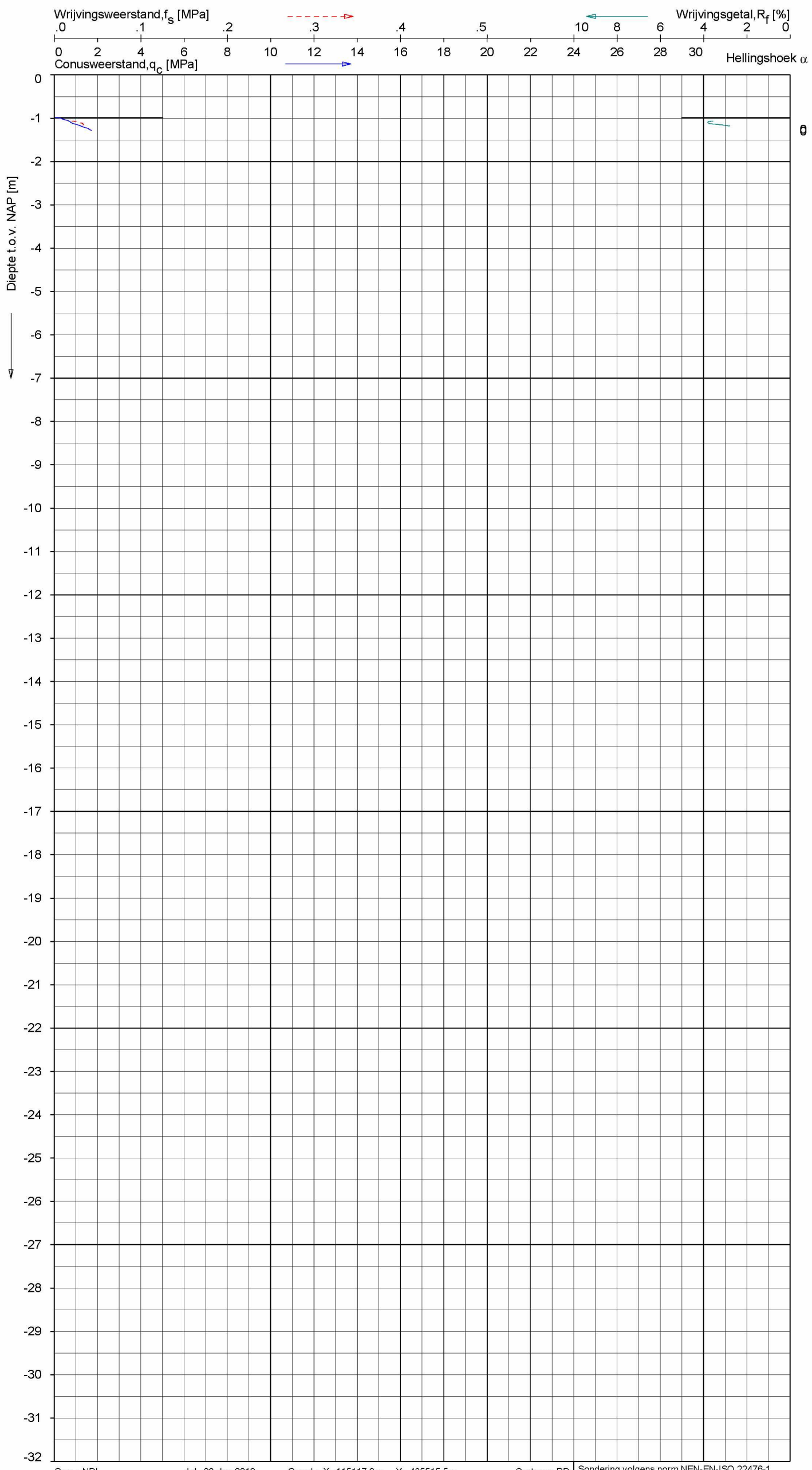


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM2

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:00



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND, vast / ZAND, kleiig

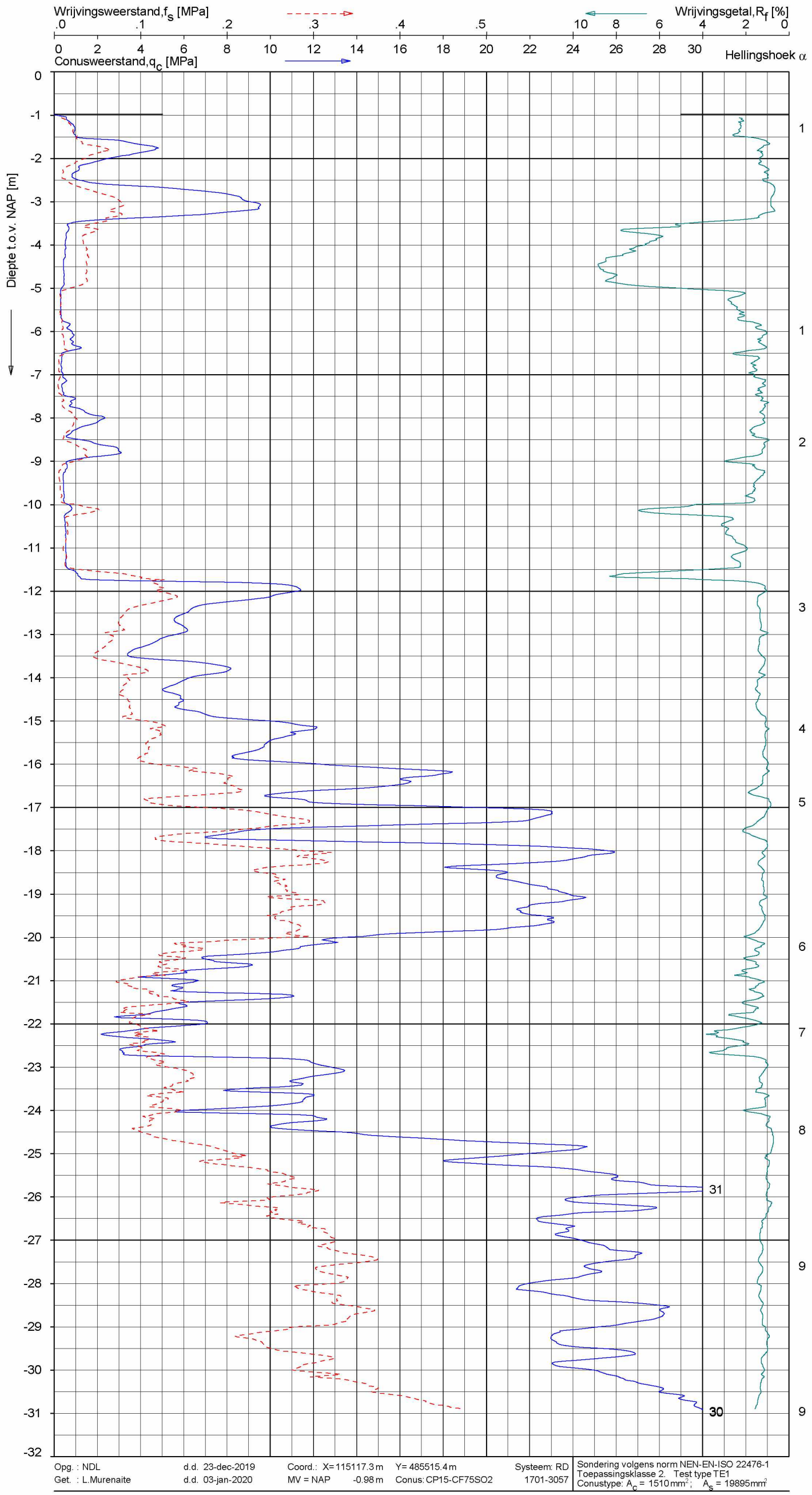
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM3

1319-151469
DKM3 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:51:05



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 23-dec-2019	Coord.: X= 115117.3 m	Y= 485515.4 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.98 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

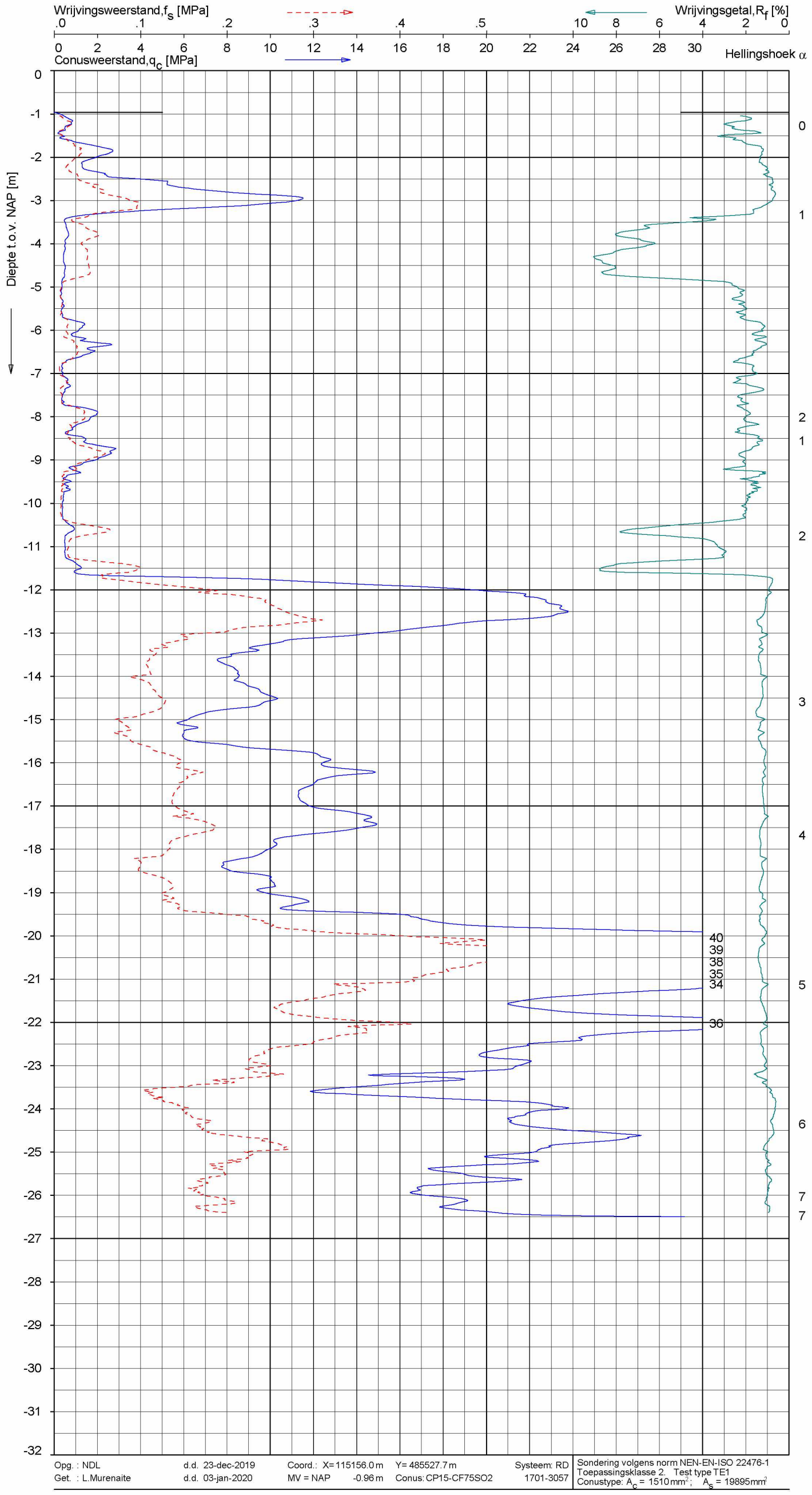
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM3A

1319-151469
DKM3A - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:55



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 23-dec-2019	Coord.: X= 115156.0 m	Y= 485527.7 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.96 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

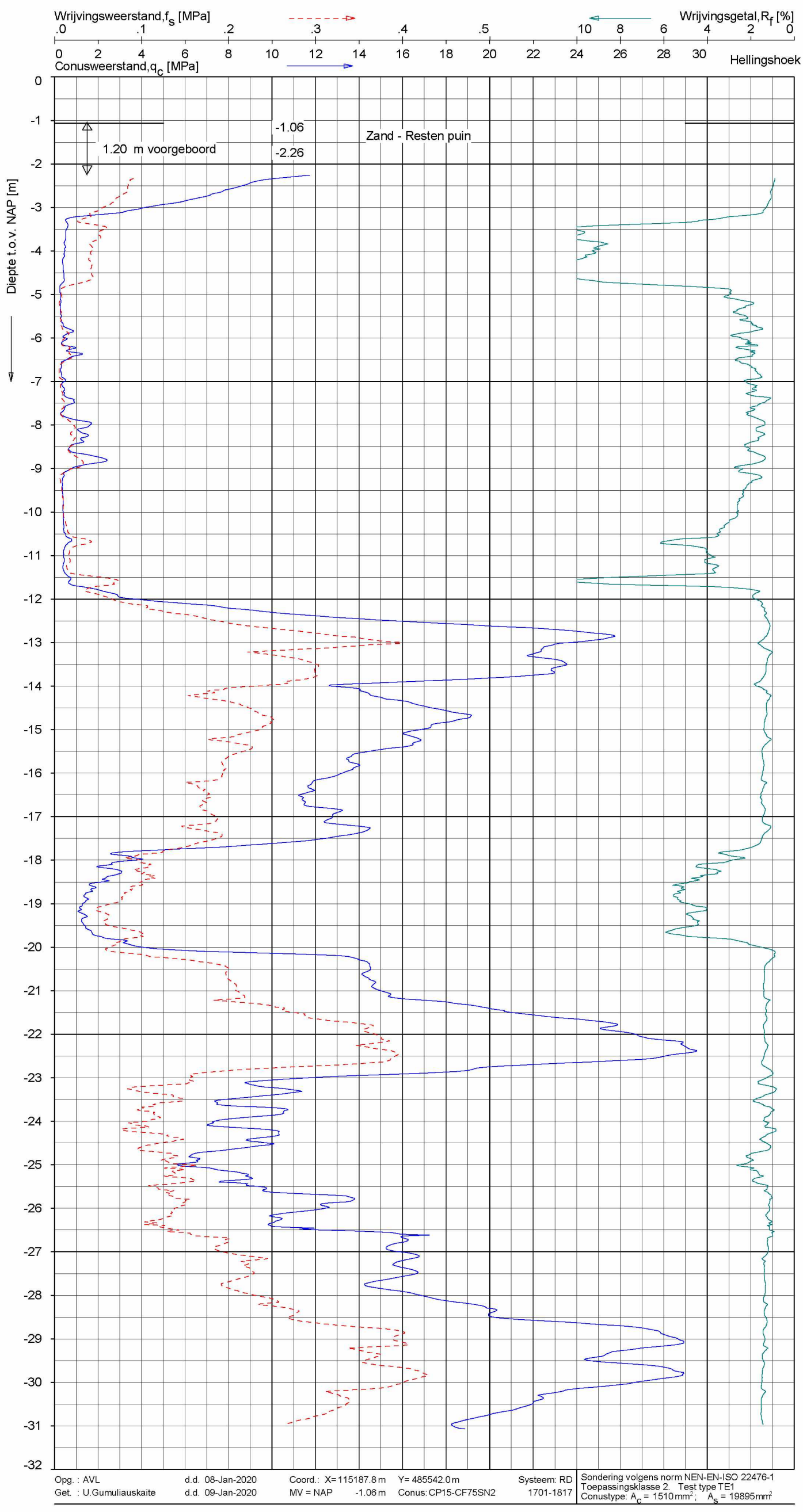
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM4

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-09 08:20:09



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

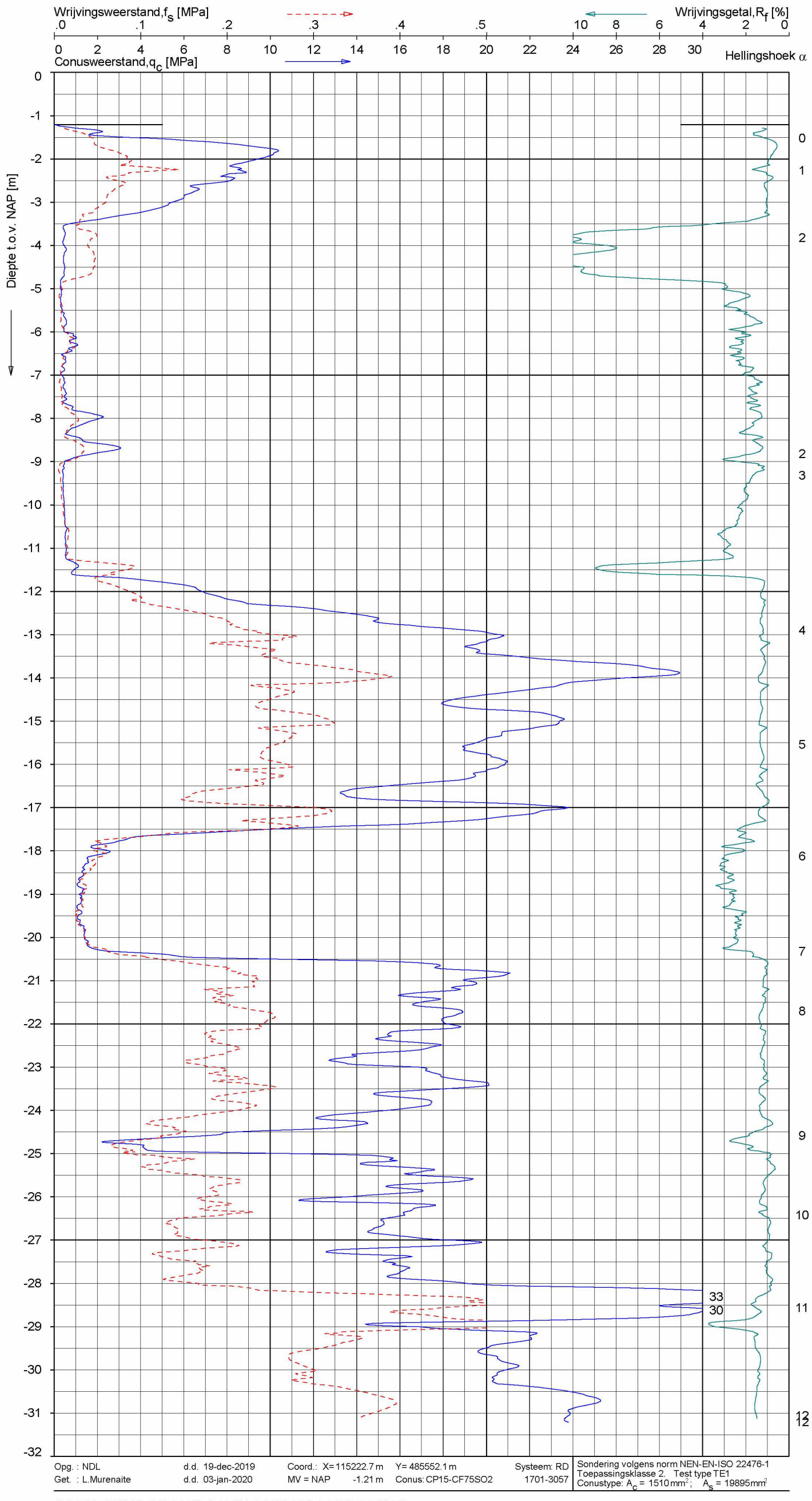
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
  ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
  ZAND, siltig tot LEEM
  ZAND, zwak siltig tot siltig
  ZAND, siltig tot LEEM
  ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : AVL	d.d. 08-Jan-2020	Coord.: X= 115187.8 m	Y= 485542.0 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite	d.d. 09-Jan-2020	MV = NAP -1.06 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-1817	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM5



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN, organisch materiaal
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 19-dec-2019	Coord.: X= 115222.7 m	Y= 485552.1 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP	-1.21 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1

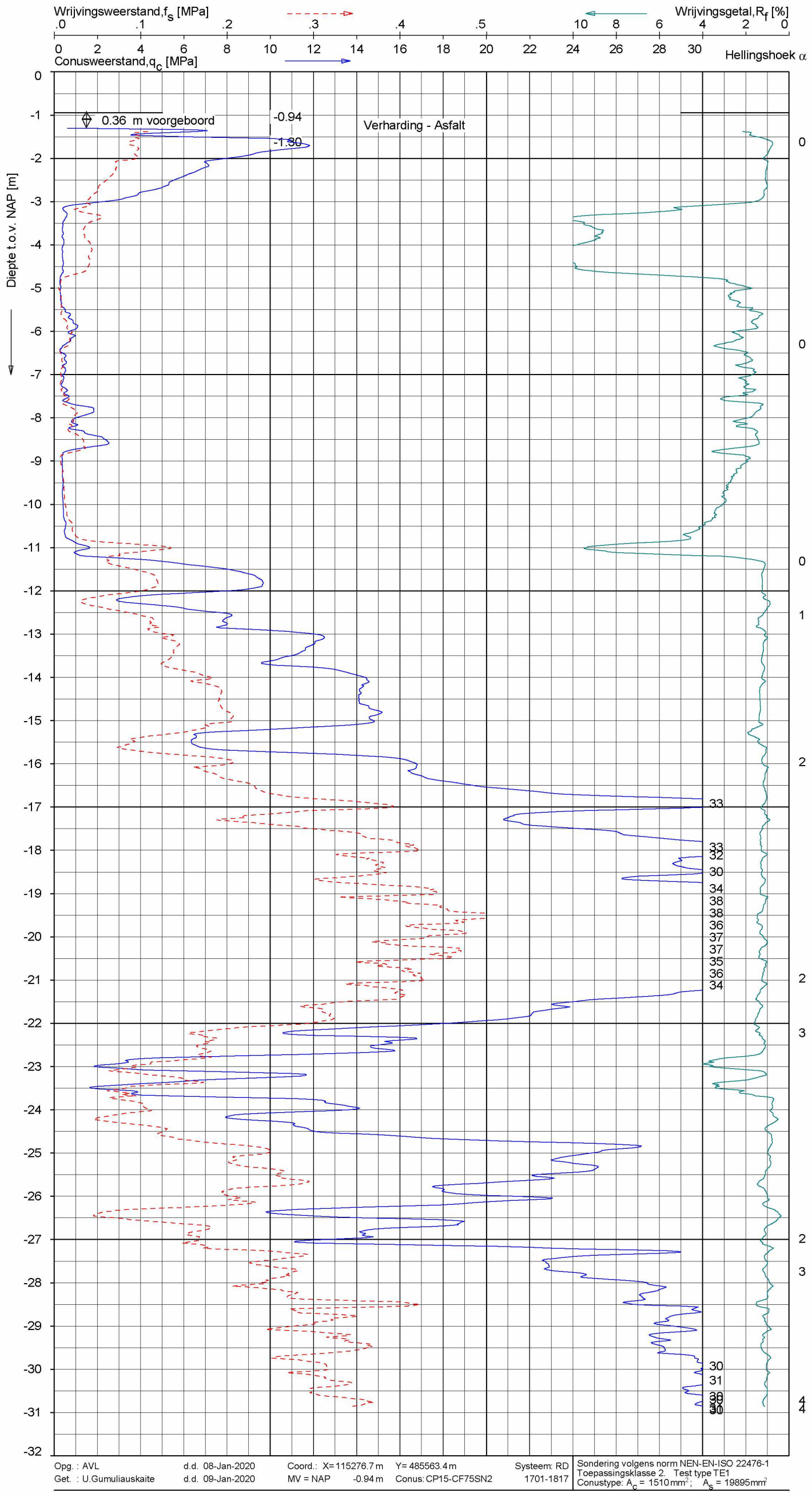
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM6

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-09 08:19:59



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

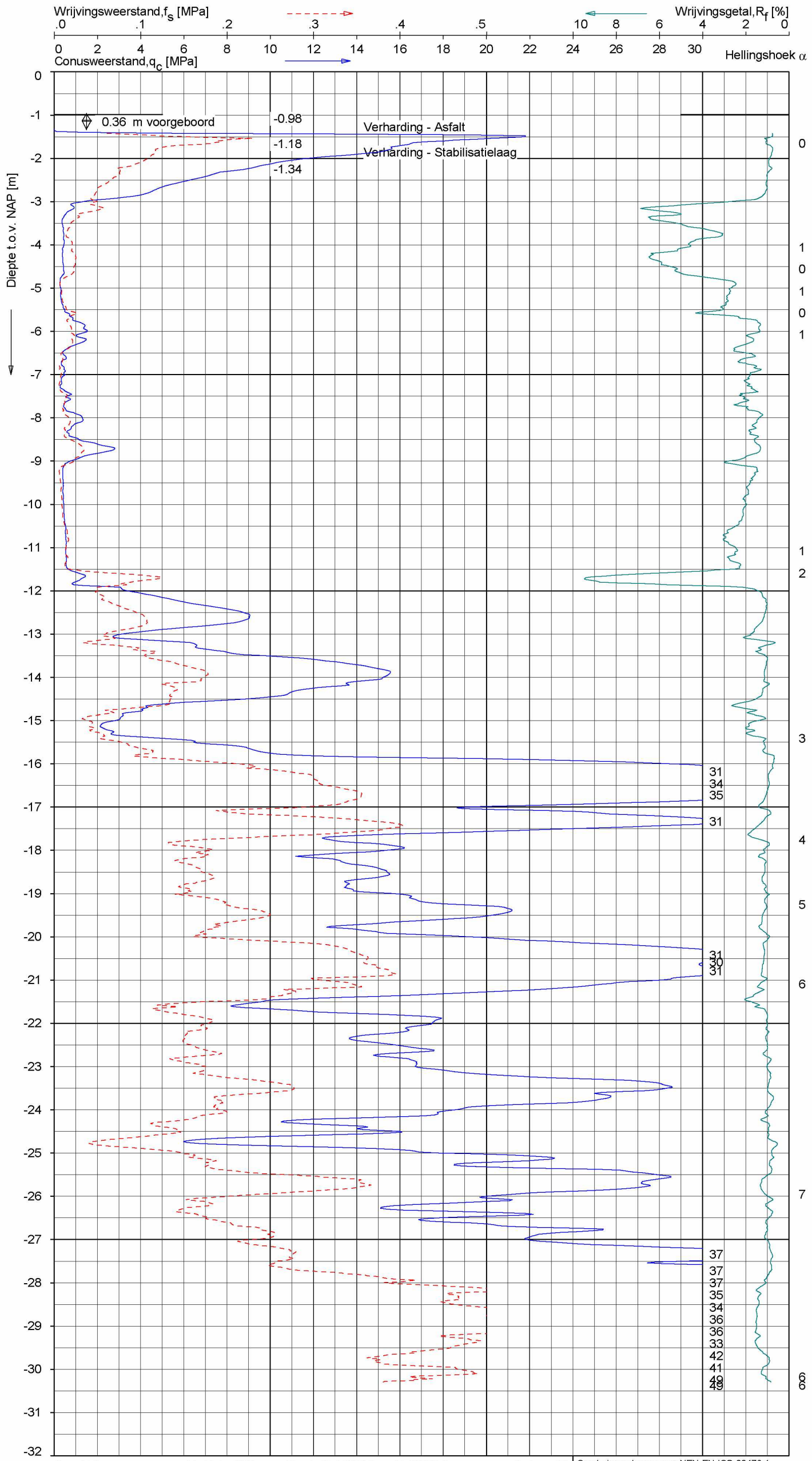


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM7

UNIPLOT 05.36.nl / QeFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:46



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : NDL	d.d. 19-dec-2019	Coord.: X= 115308.5 m	Y= 485581.8 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.98 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

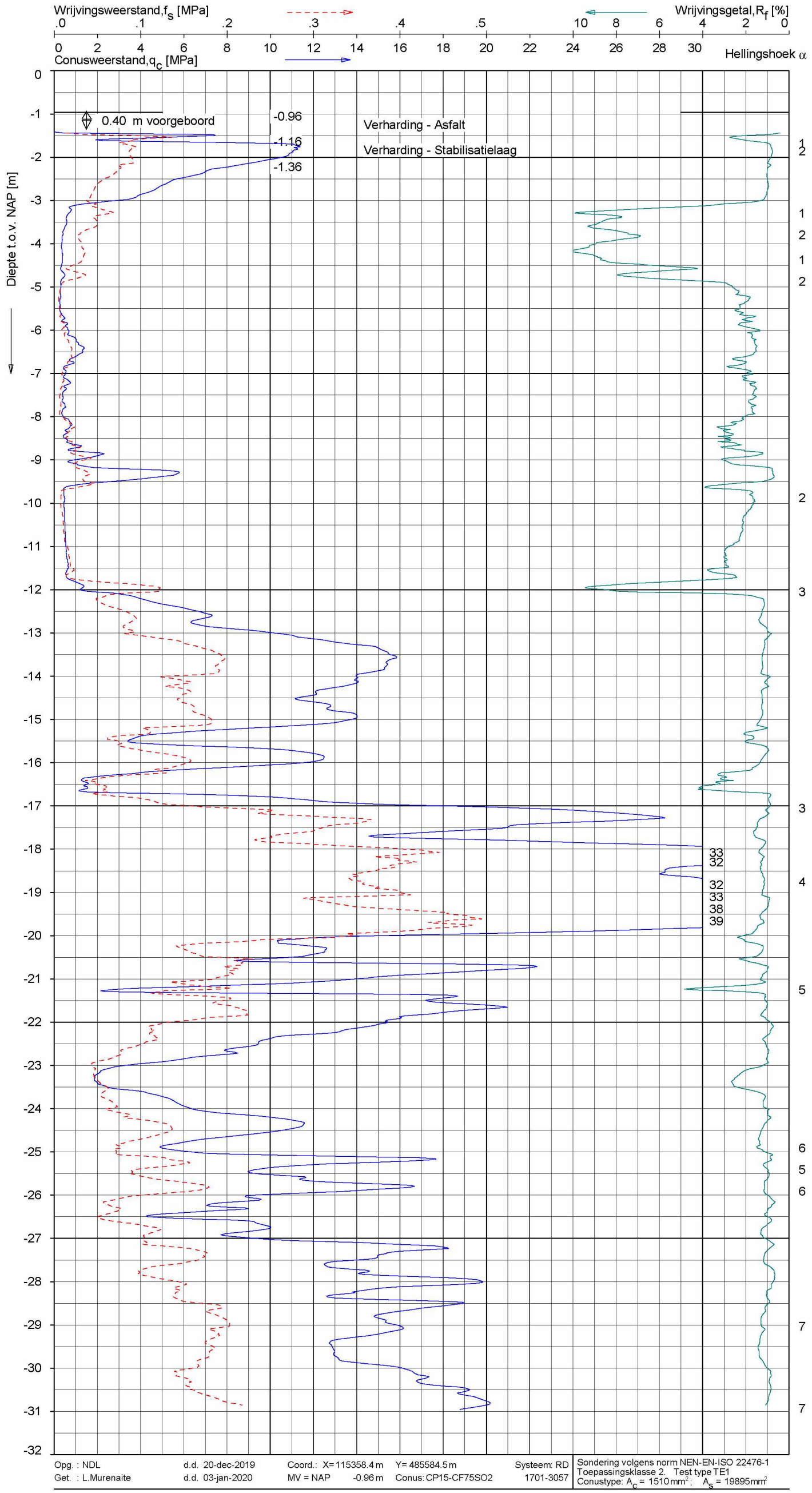
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM8

1319-151469

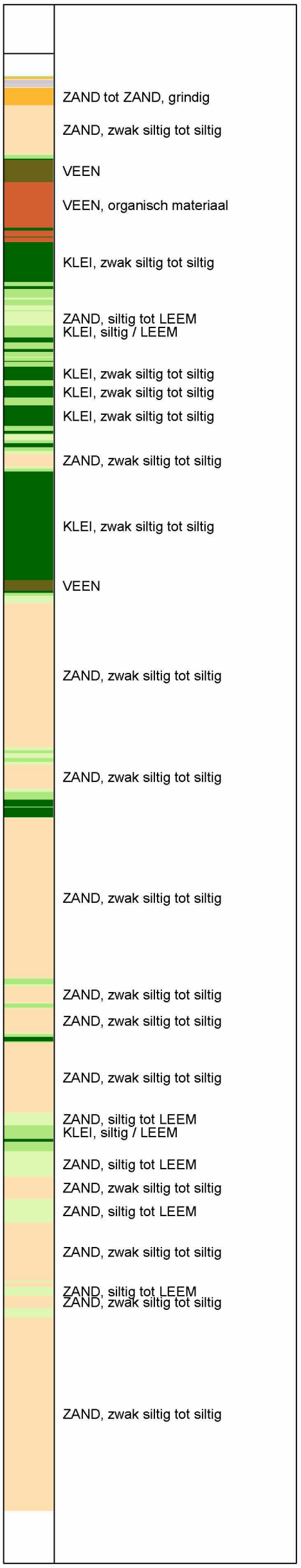
DKM8 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:15



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

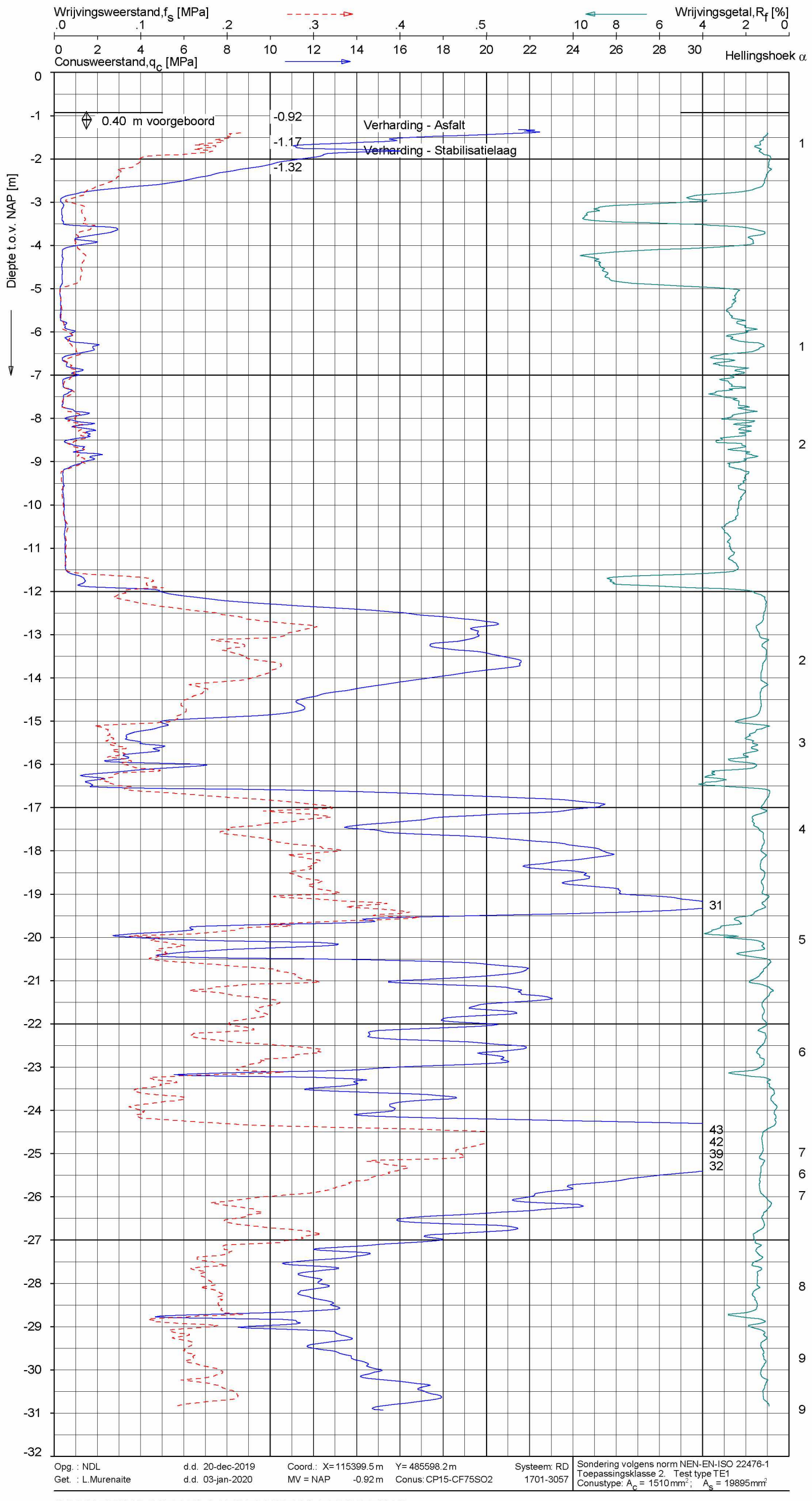


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM9

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:03



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, vast / ZAND, kleiig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN, organisch materiaal
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 20-dec-2019	Coord.: X=115399.5 m	Y= 485598.2 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.92 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

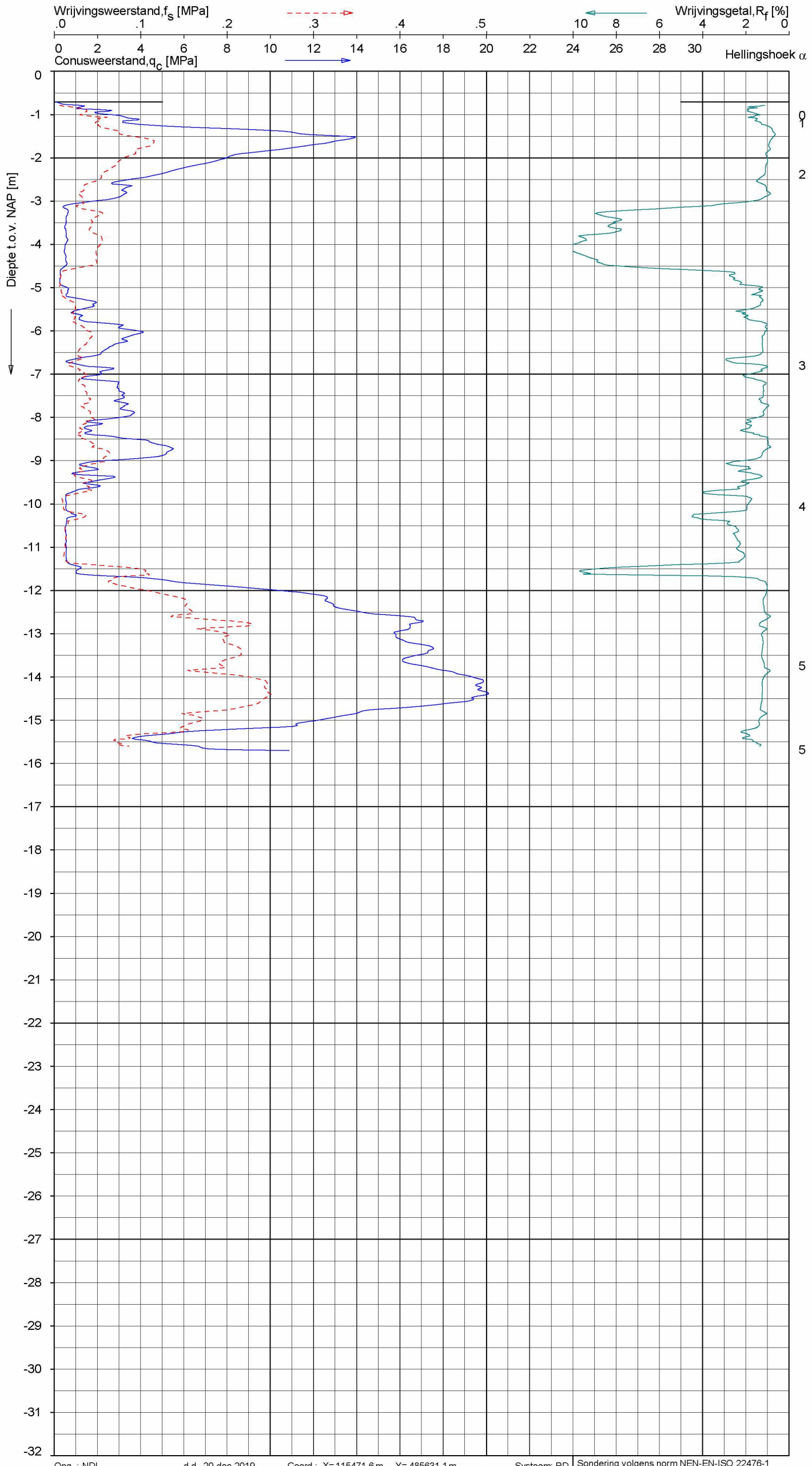
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM10

1319-151469

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:31



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN
- VEEN
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 20-dec-2019	Coord.: X= 115471.6 m	Y= 485631.1 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.71 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm^2; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

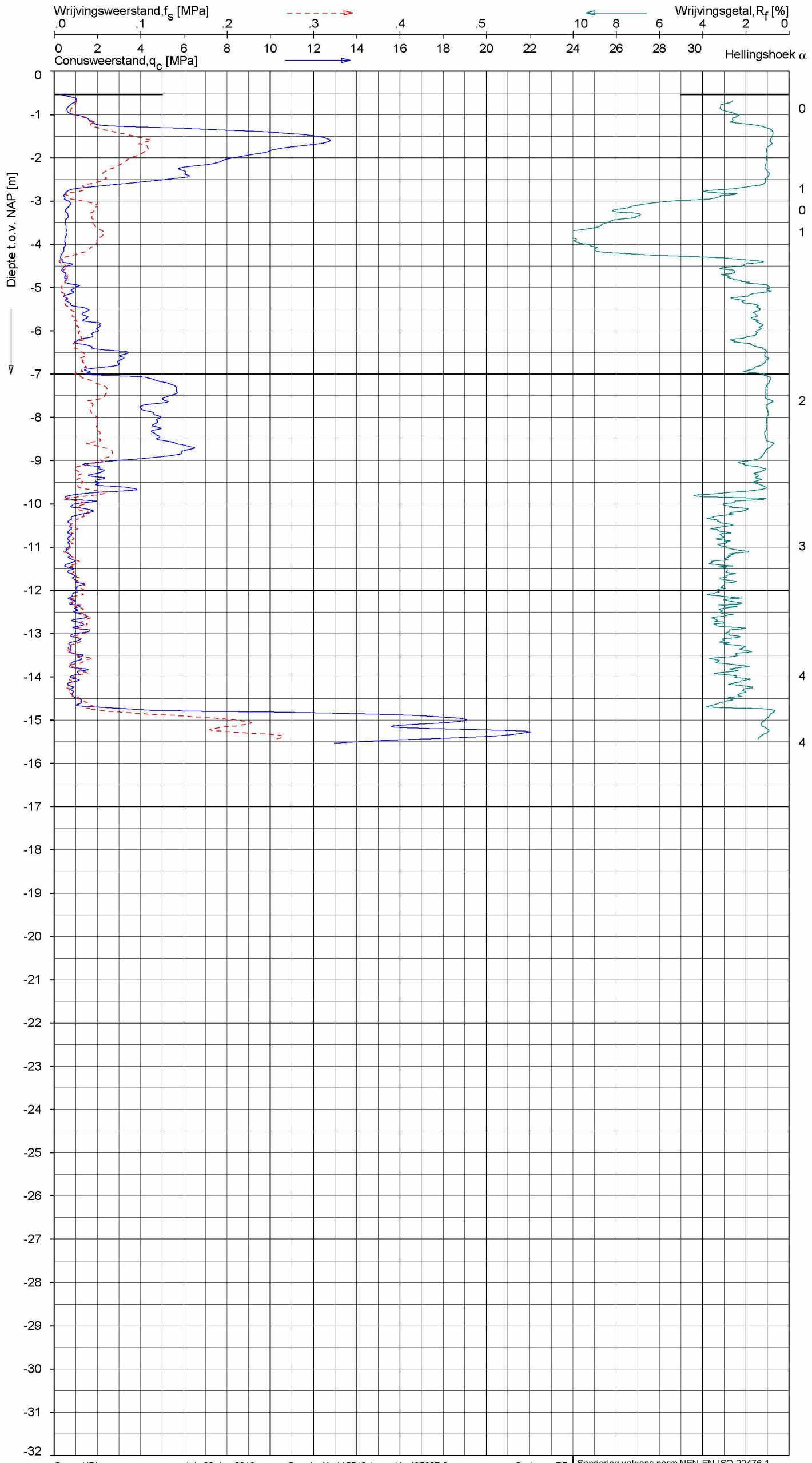
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM11

1319-151469

DKM11 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QeFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:33



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, vast / ZAND, kleiig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 20-dec-2019	Coord.: X= 115519.1 m	Y= 485627.6 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.54 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

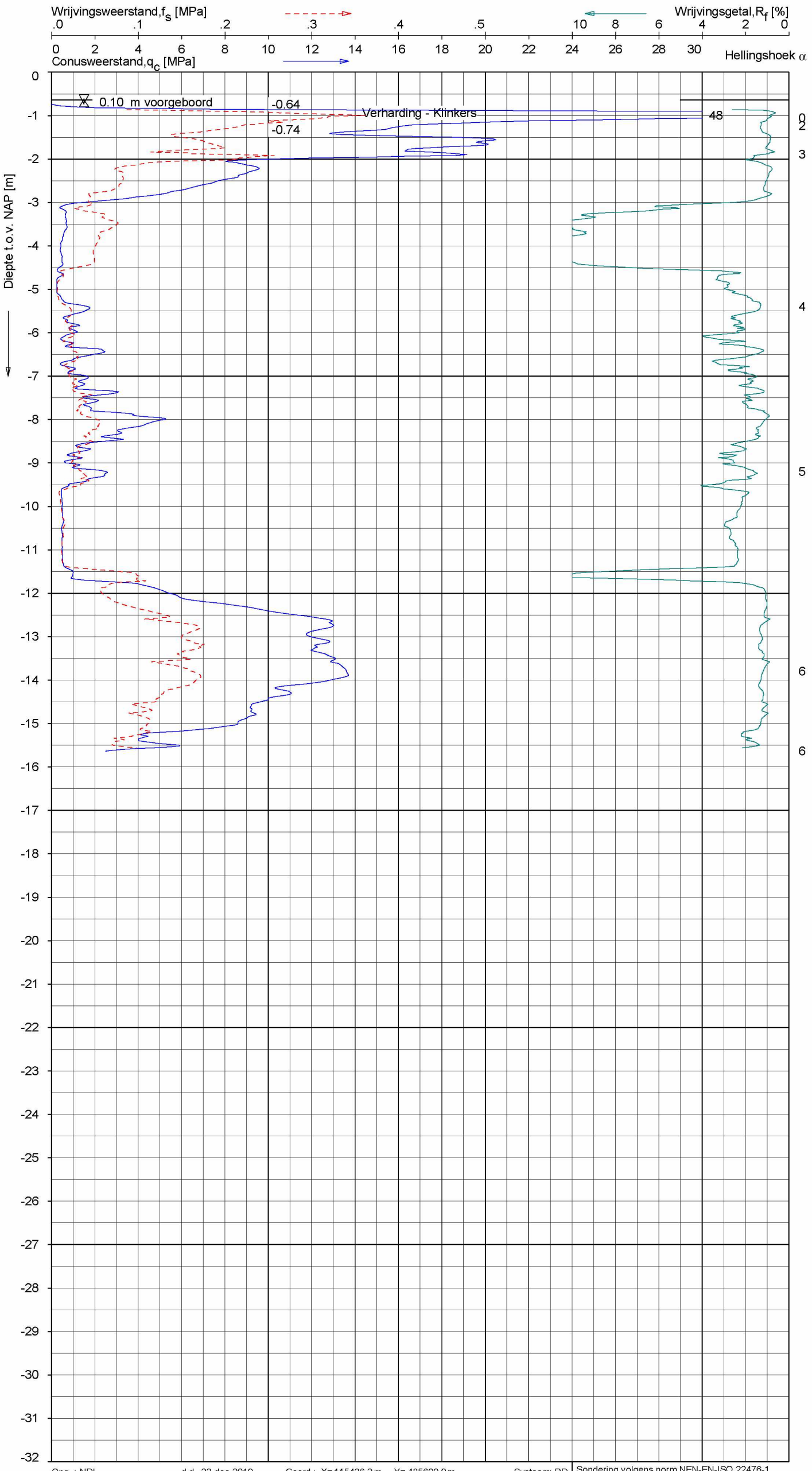
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM12

1319-151469

DKM12 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QeFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:06



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, vast / ZAND, kleiig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 23-dec-2019	Coord.: X= 115436.2 m	Y= 485600.9 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP	-0.64 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1

Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

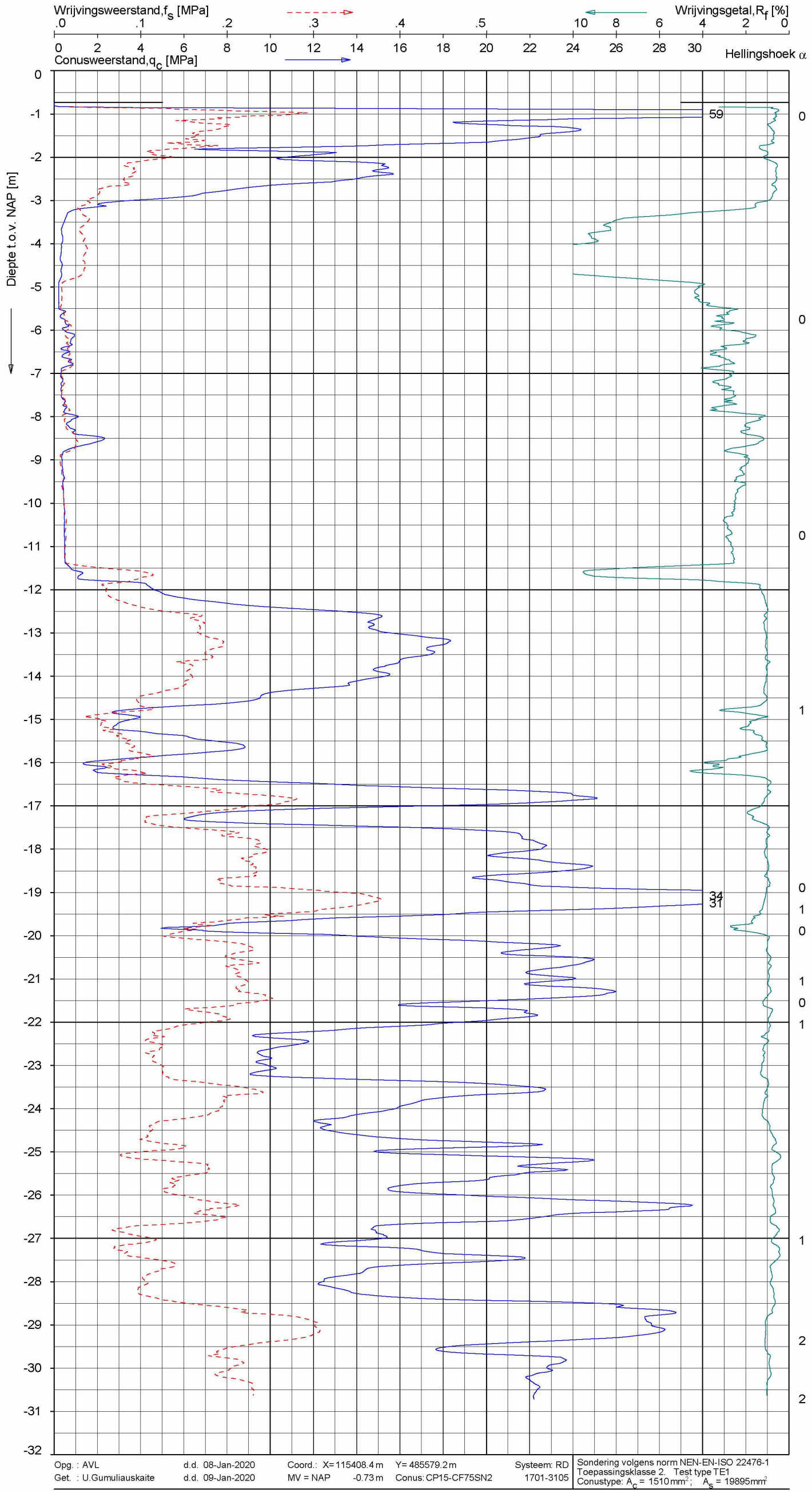
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM13

1319-151469
DKM13 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-09 08:20:02



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : AVL	d.d. 08-Jan-2020	Coord.: X= 115408.4 m	Y= 485579.2 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite	d.d. 09-Jan-2020	MV = NAP	-0.73 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-3105	Toepassingsklasse 2. Test type TE1

Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

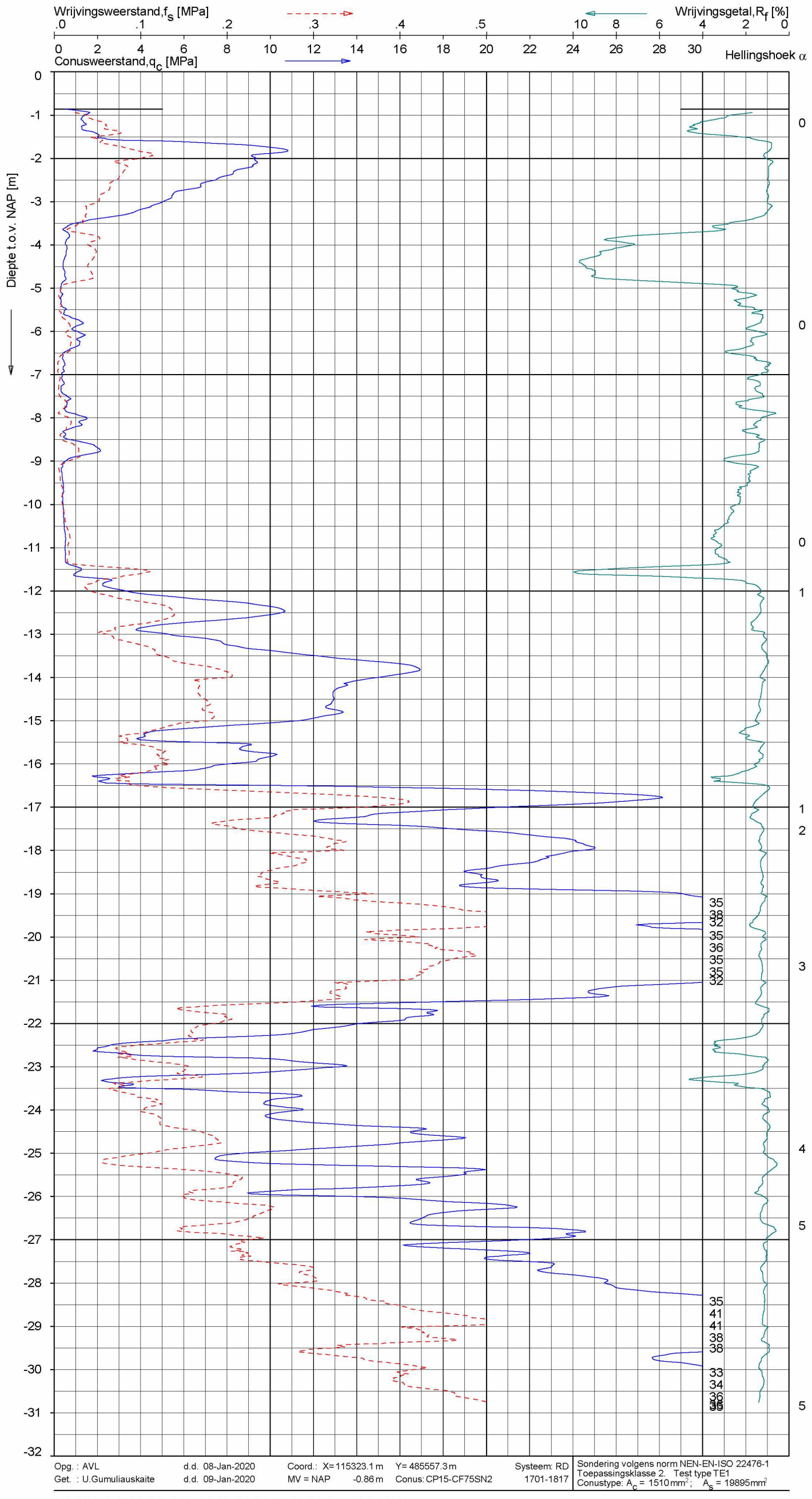
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM14

1319-151469

DKM14 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-09 08:20:05



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, vast / ZAND, kleiig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : AVL	d.d. 08-Jan-2020	Coord.: X= 115323.1 m	Y= 485557.3 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite	d.d. 09-Jan-2020	MV = NAP	-0.86 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-1817 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

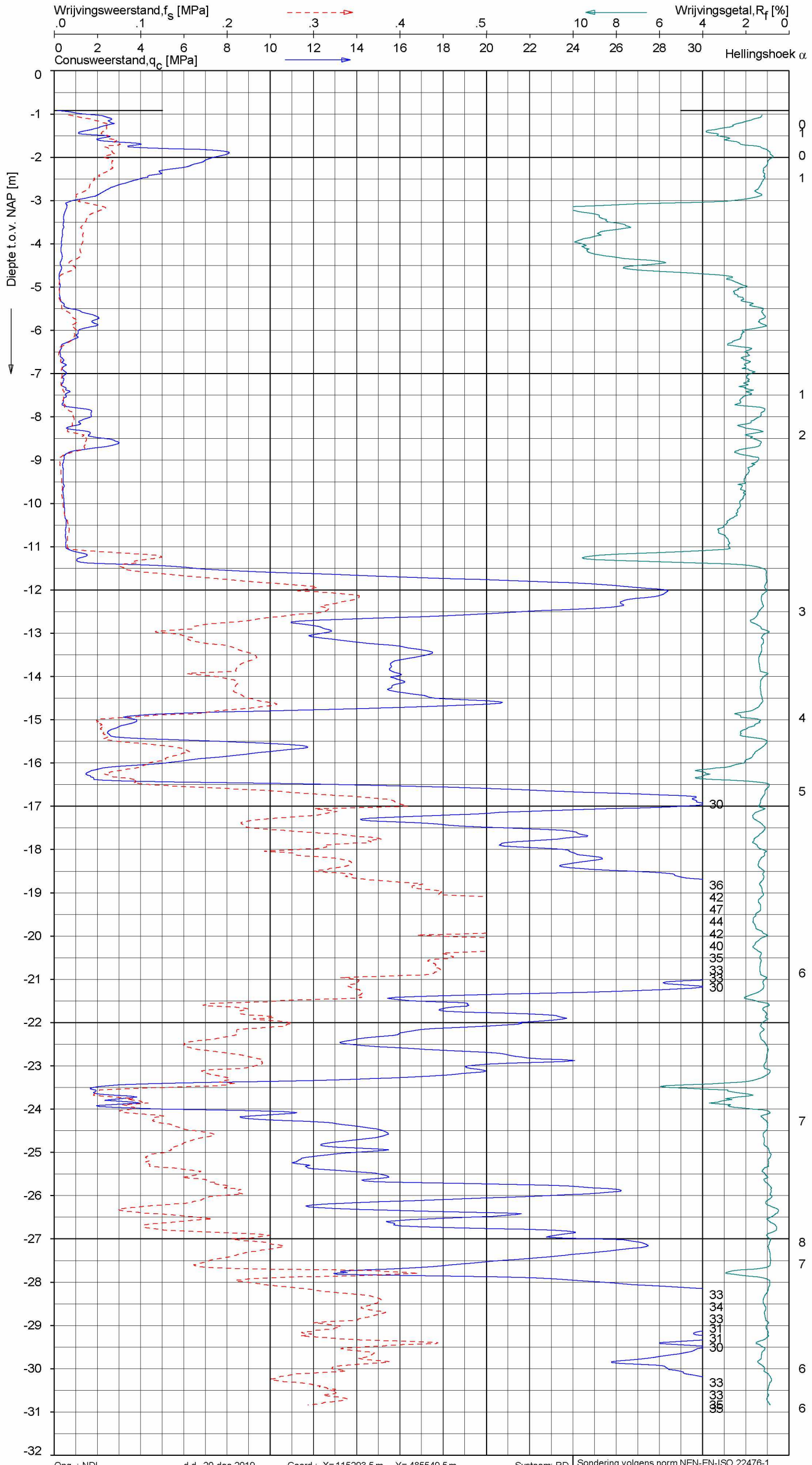
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM15

1319-151469

DKM15 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:18





Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

Opg. : NDL	d.d. 20-dec-2019	Coord.: X= 115293.5 m	Y= 485549.5 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP	-0.92 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

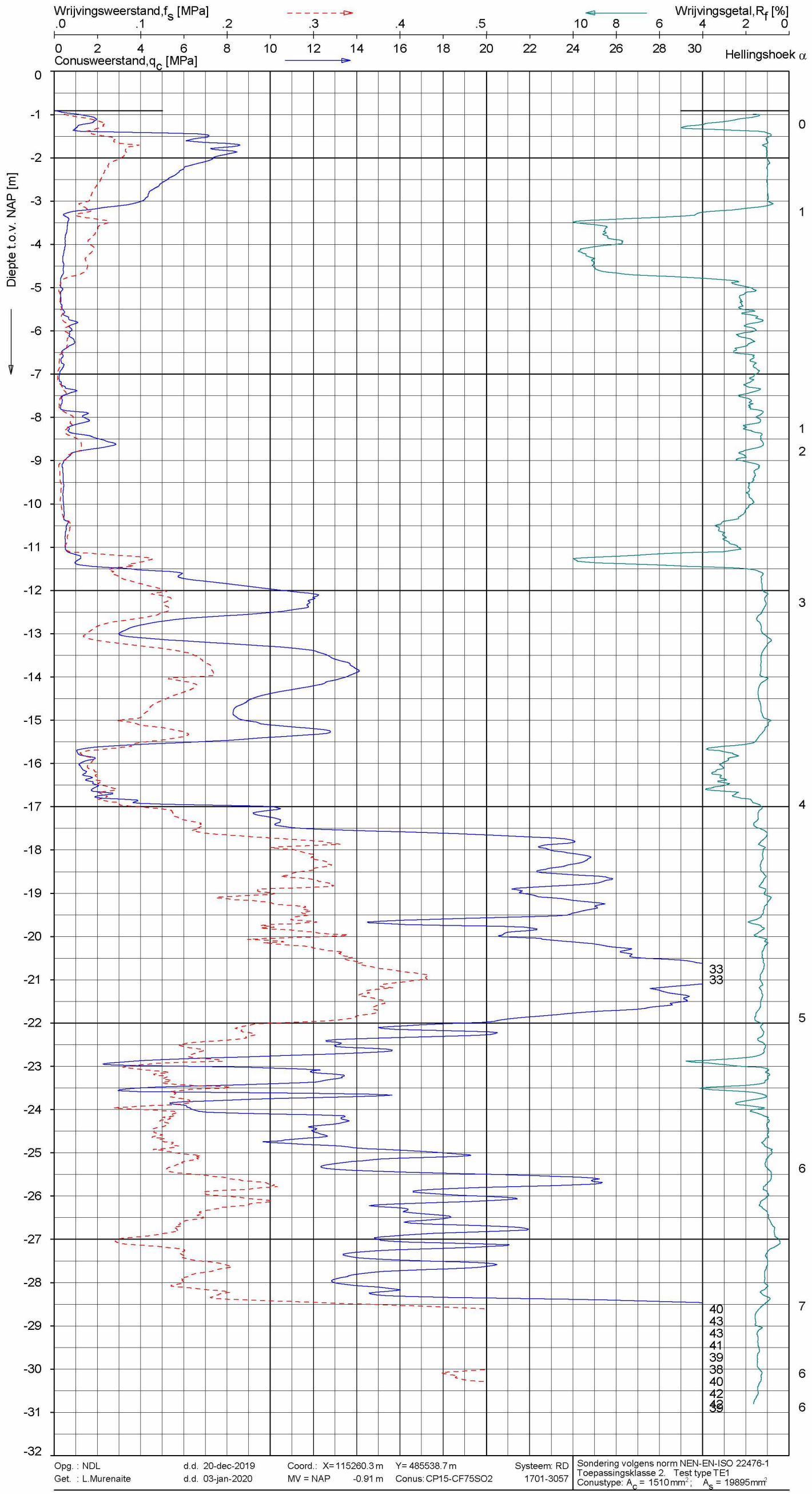
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM16

1319-151469
DKM16 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:49



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 20-dec-2019	Coord.: X= 115260.3 m	Y= 485538.7 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP	-0.91 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

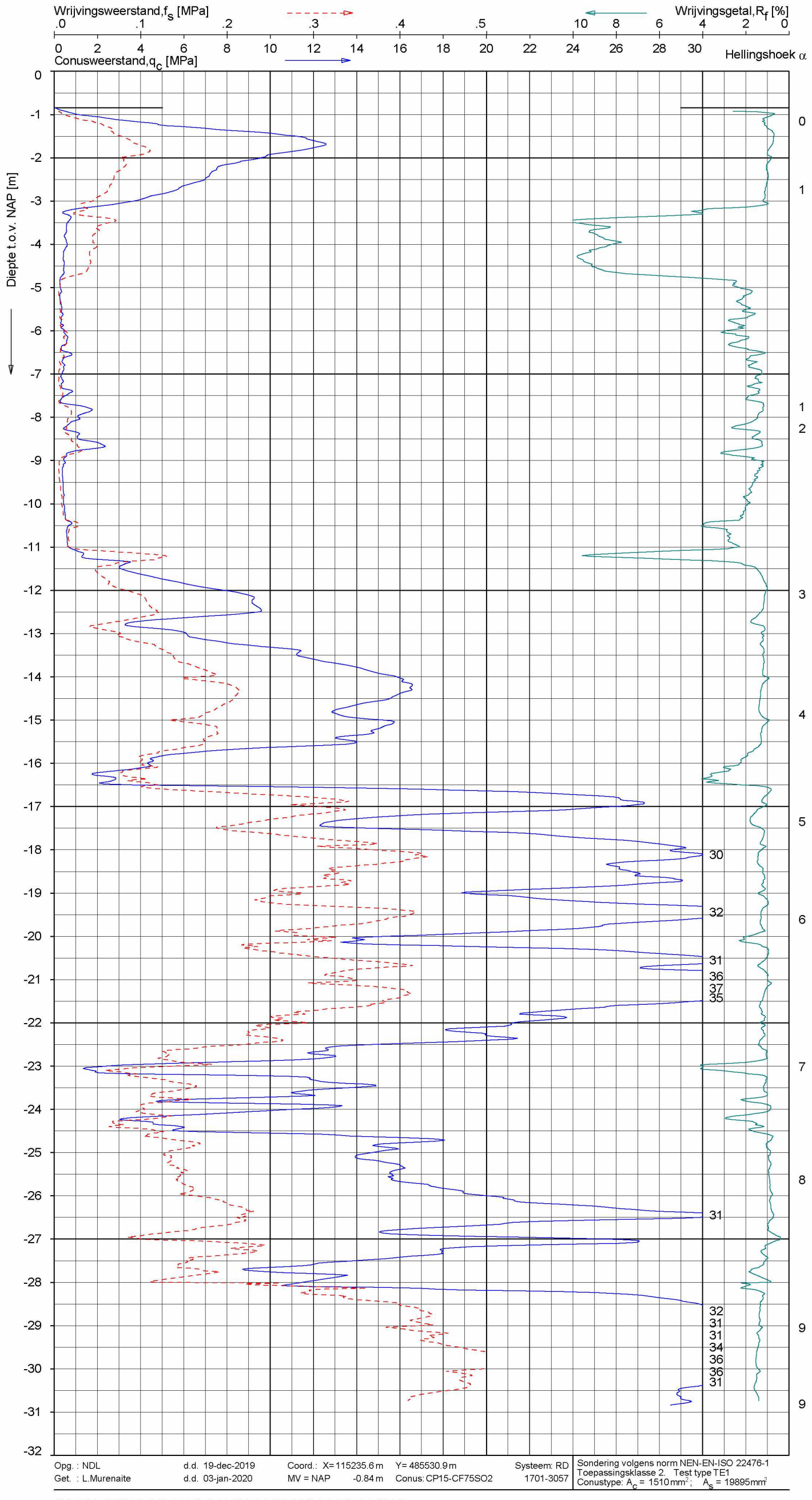
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM17

1319-151469
DKM17 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:59



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 19-dec-2019	Coord.: X= 115235.6 m	Y= 485530.9 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP	-0.84 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

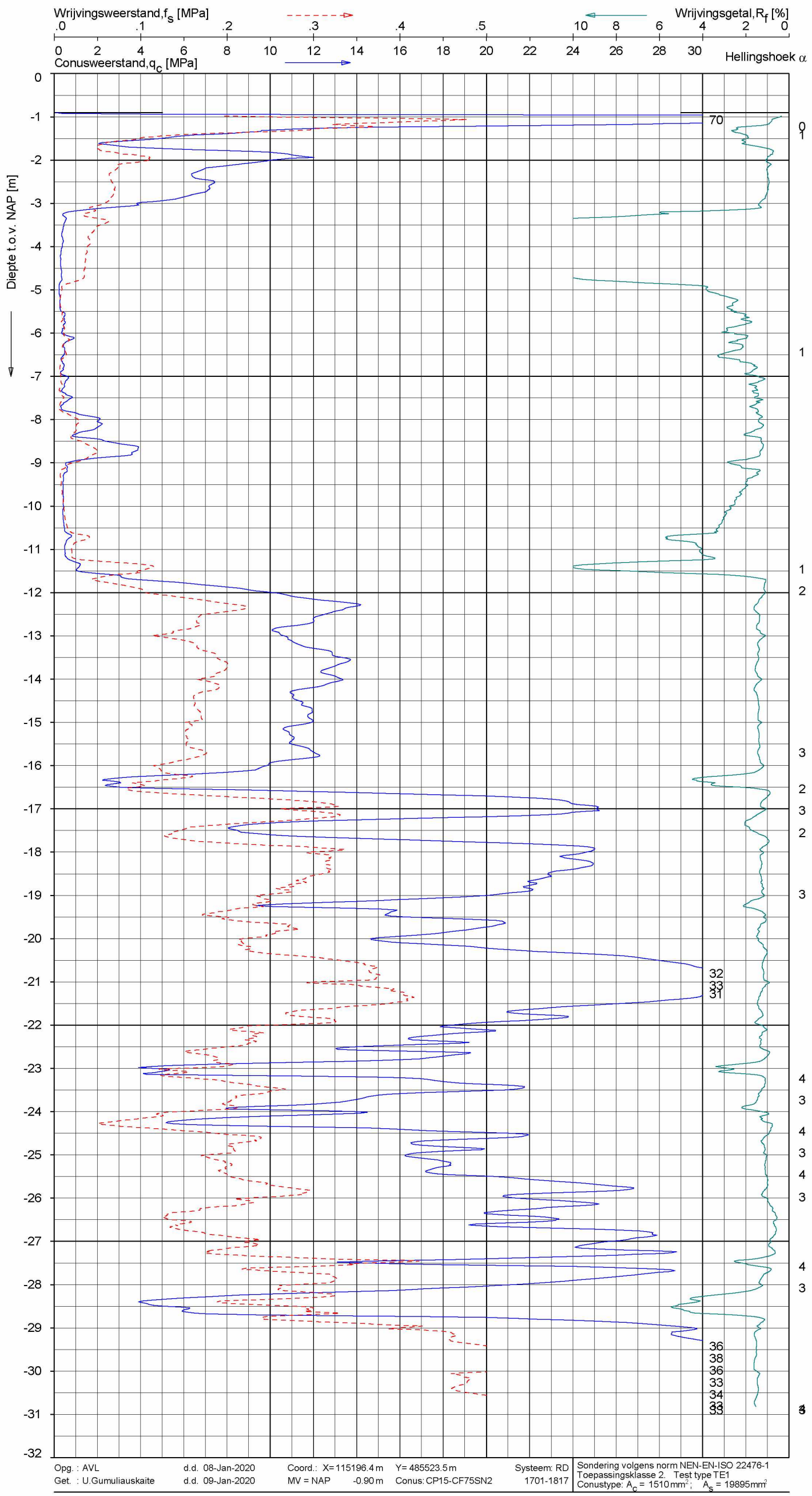
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM18

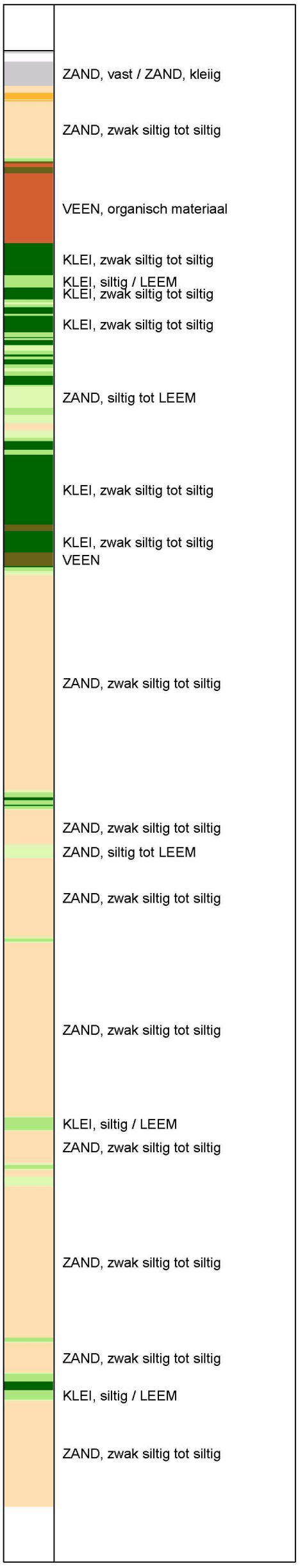
1319-151469
DKM18 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-09 08:19:55



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

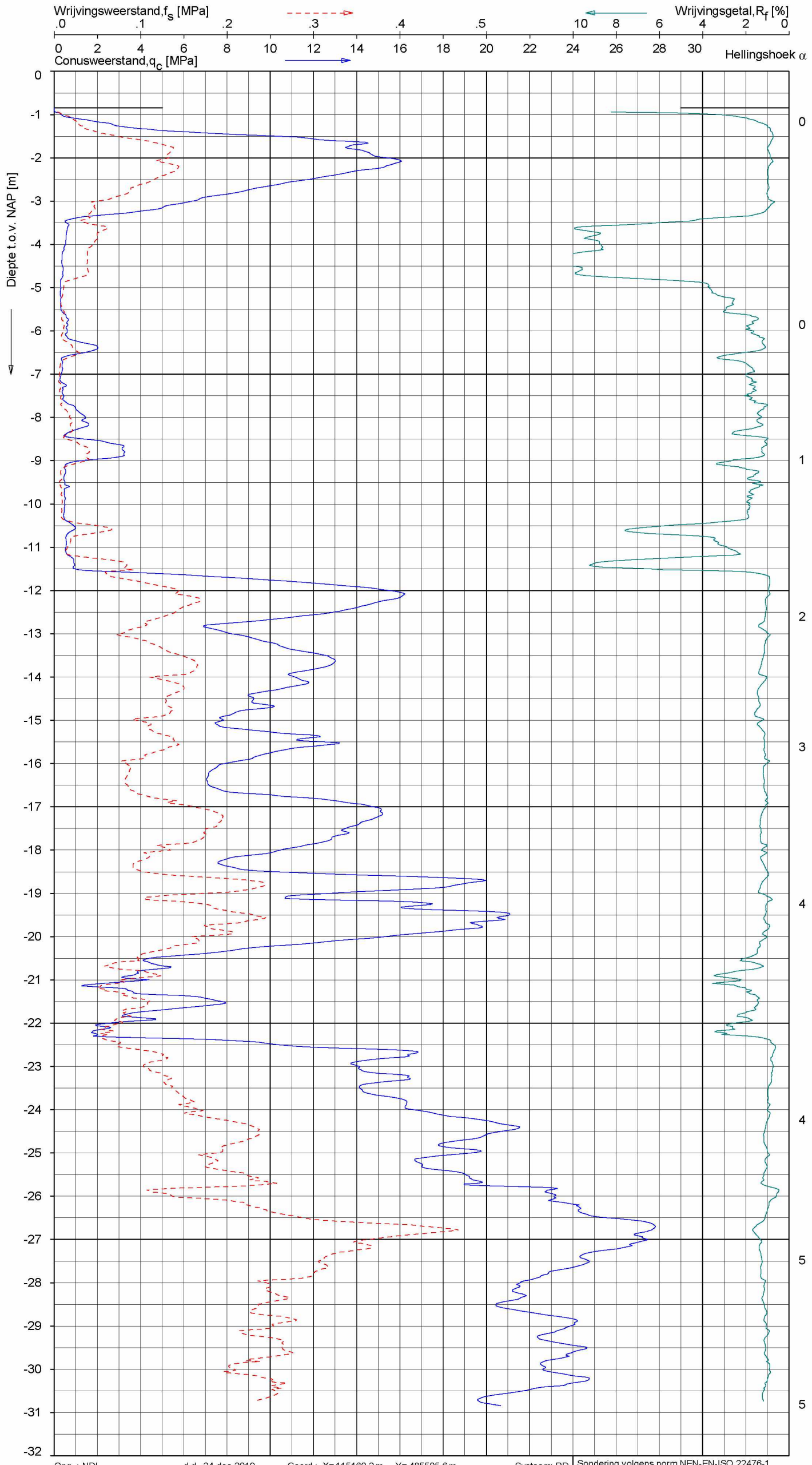


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM19

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:51:02



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL — d.d. 24-dec-2019 — Coord.: X= 115160.2 m — Y= 485505.6 m — Systeem: RD
Get. : L.Murenaite — d.d. 03-jan-2020 — MV = NAP — -0.84 m — Conus: CP15-CF75SO2 — 1701-3057

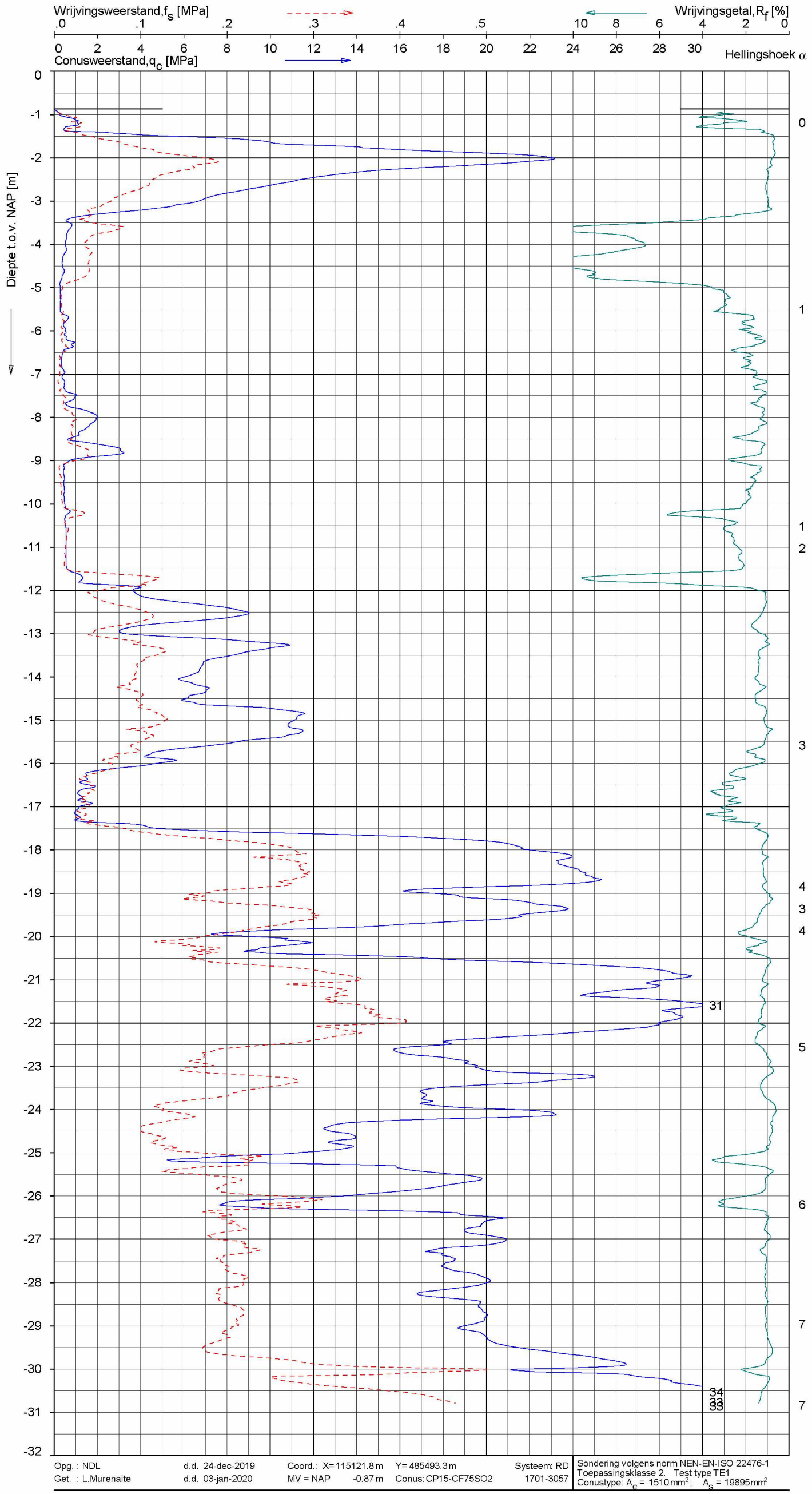
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM20

1319-151469



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL — d.d. 24-dec-2019 — Coord.: X= 115121.8 m — Y= 485493.3 m — Systeem: RD
Get. : L.Murenaite — d.d. 03-jan-2020 — MV = NAP -0.87 m — Conus: CP15-CF75SO2 — 1701-3057

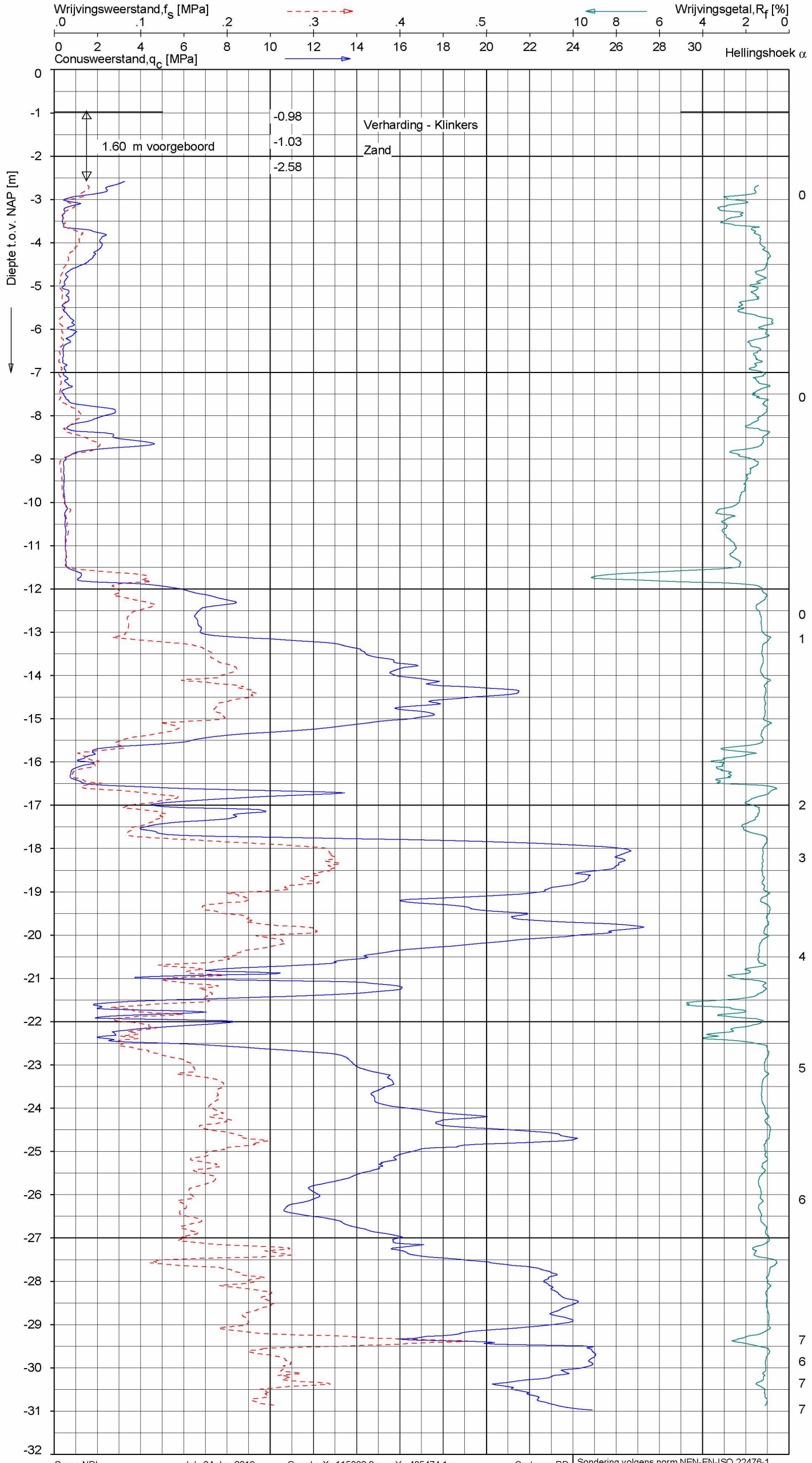
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM21

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:25



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

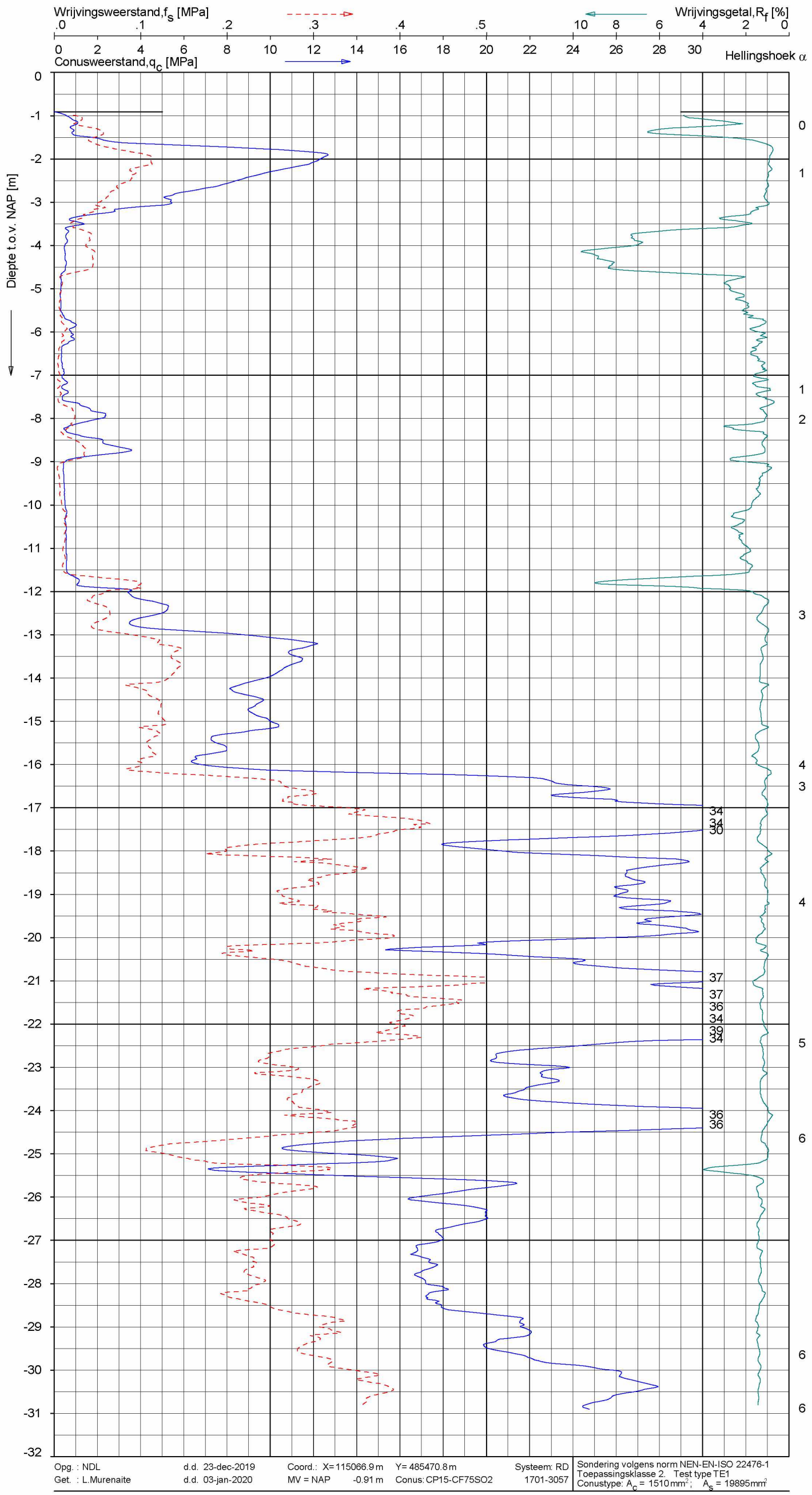
Opg. : NDL	d.d. 24-dec-2019	Coord.: X= 115082.9 m	Y= 485474.1 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.98 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM22



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, vast / ZAND, kleiig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 23-dec-2019	Coord.: X= 115066.9 m	Y= 485470.8 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP	-0.91 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

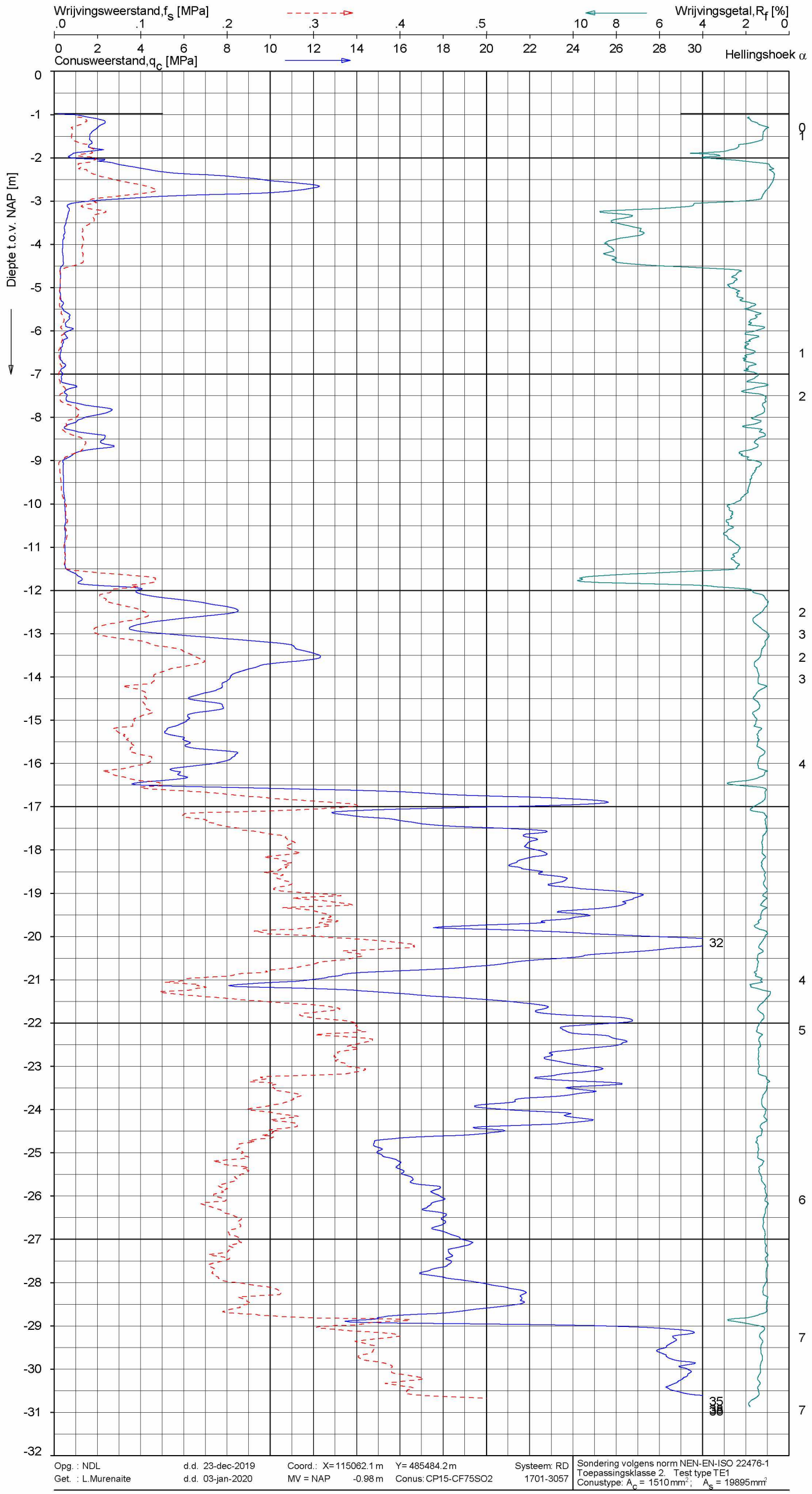
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM23

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:09



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND tot ZAND, grindig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- VEEN, organisch materiaal
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- VEEN
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : NDL	d.d. 23-dec-2019	Coord.: X= 115062.1 m	Y= 485484.2 m	Systeem: RD
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.98 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

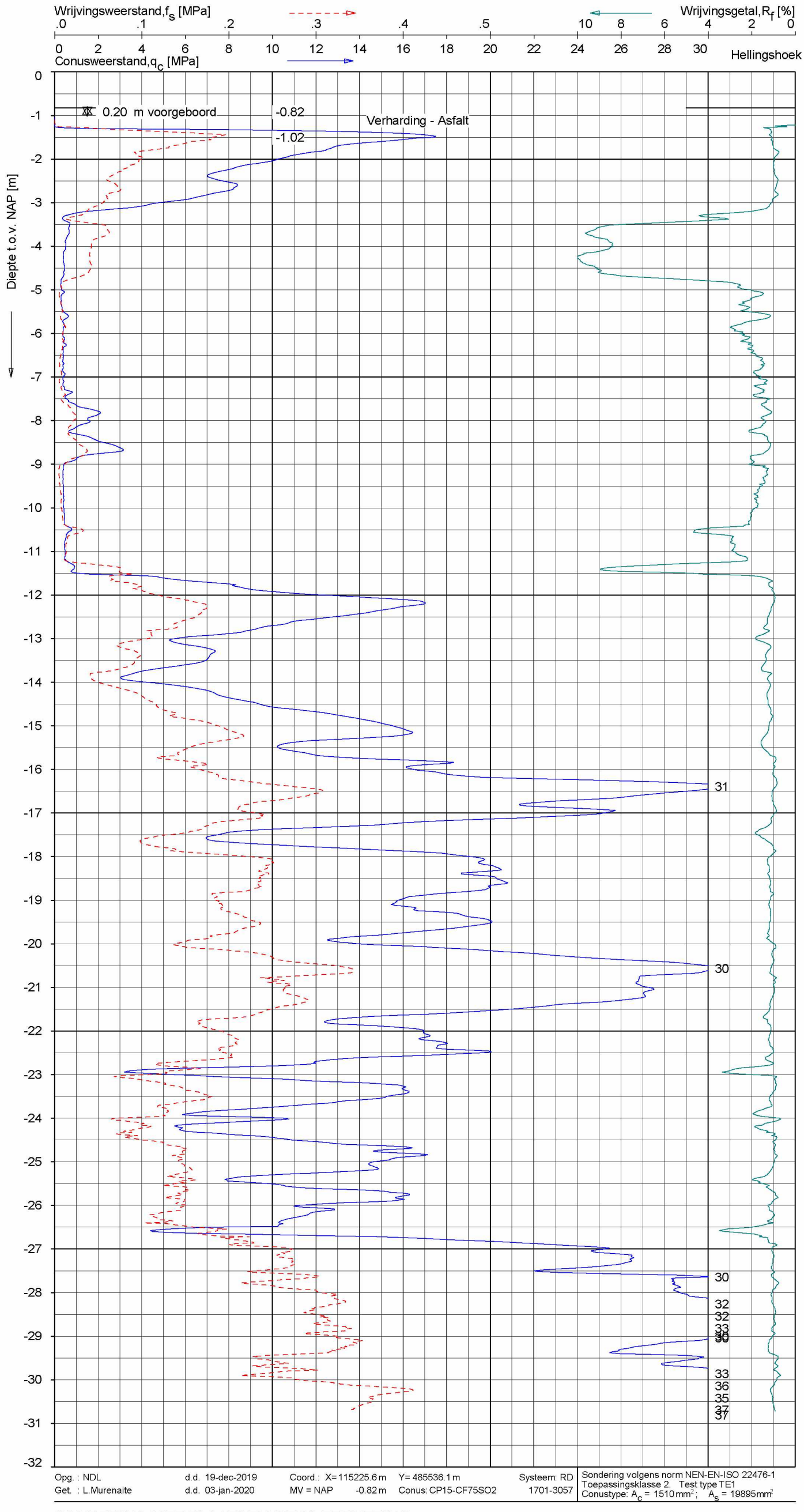
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM24

1319-151469

DKM24 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

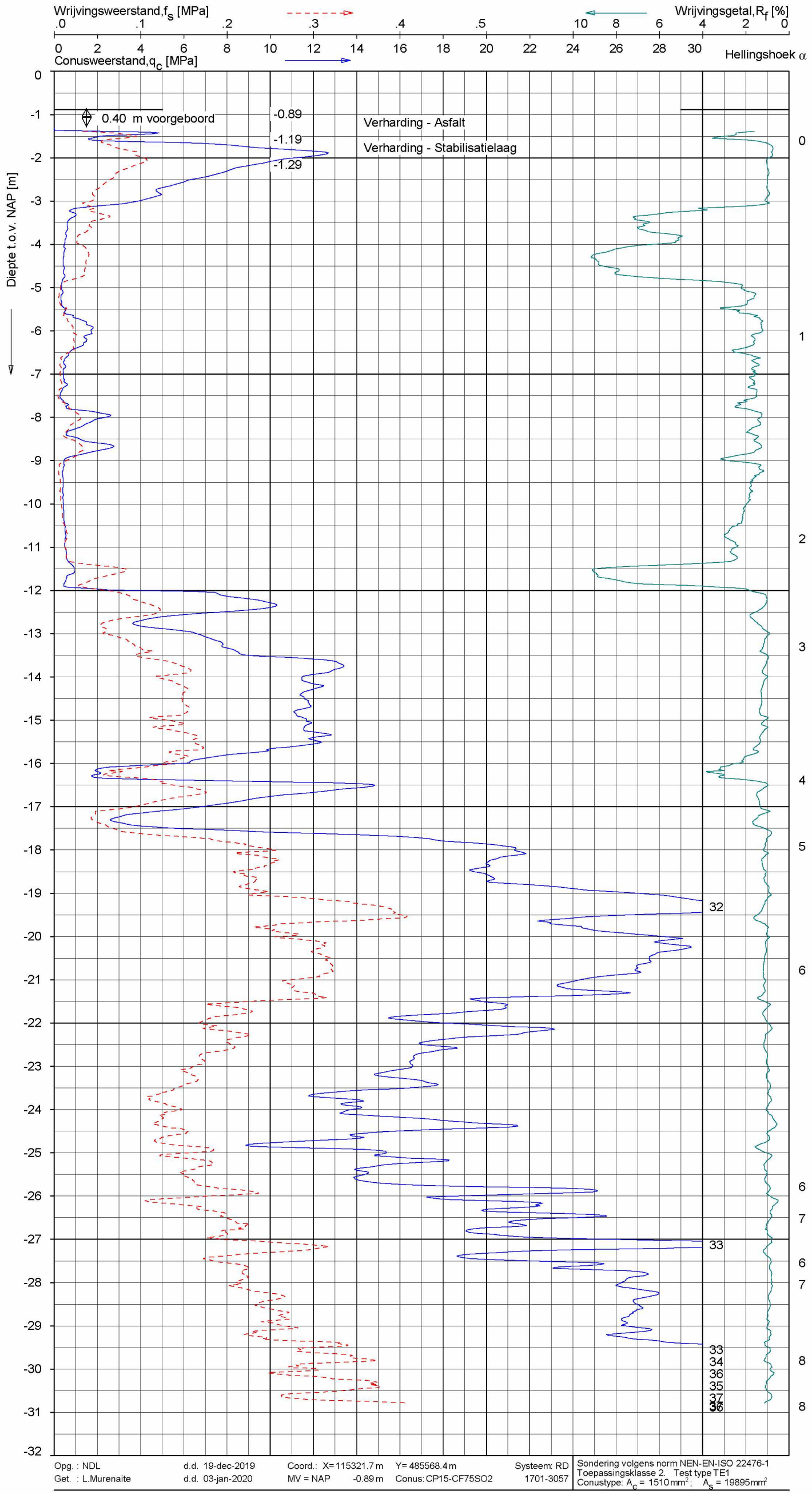
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM25



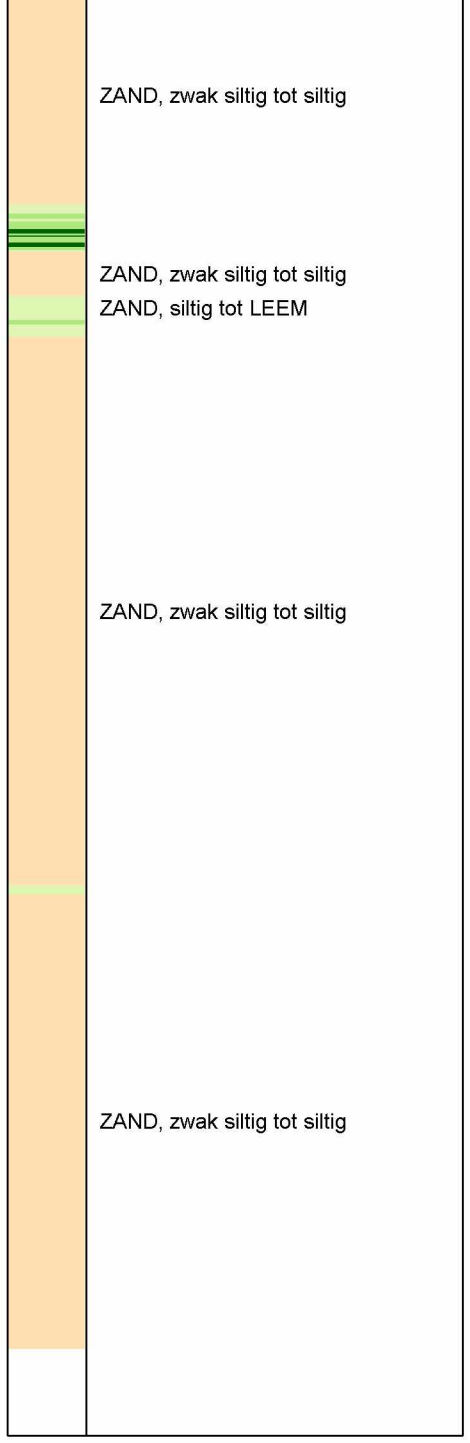
Opg. : NDL — d.d. 19-dec-2019 — Coord.: X= 115321.7 m — Y= 485568.4 m — Systeem: RD

Get. : L.Murenaite — d.d. 03-jan-2020 — MV = NAP — -0.89 m — Conus: CP15-CF75SO2 — 1701-3057

Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



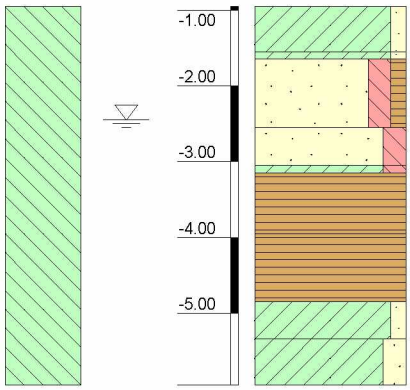
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. DKM26

Boring: HB1

Veldclassificatie



Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)

-0.95 tot -1.55 Klei, zwak zandig, matig stevig, resten wortels bruin

-1.55 tot -1.65 Klei, zwak zandig, matig stevig grijs

-1.65 tot -2.55 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, resten wortels grijs

-2.55 tot -3.05 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

-3.05 tot -3.15 Klei, matig siltig, matig stevig, resten veen grijs

-3.15 tot -3.95 Veen, mineraalarm, matig stevig, donker bruin

-3.95 tot -4.85 Veen, mineraalarm, matig stevig bruin

-4.85 tot -5.35 Klei, zwak zandig, matig slap, resten veen, licht grijs

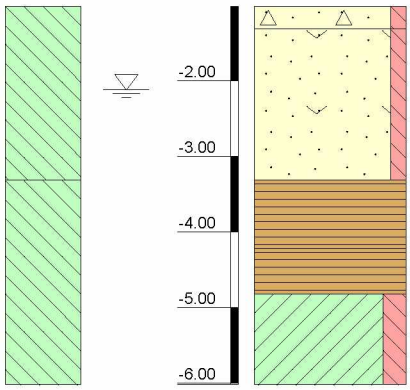
-5.35 tot -5.95 Klei, matig zandig, slap grijs

Algemene opmerking:

		MV (m tov NAP): -0.95	Boorvloeistof:	
X: 115054.7	GWS (m tov NAP): -2.45	bk PB1 (m tov NAP):	WS PB1 (m tov NAP):	Datum uitvoering: 23-12-2019
Y: 485497.6	GHG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: rh
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: rh
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

Boring: HB2

Veldclassificatie



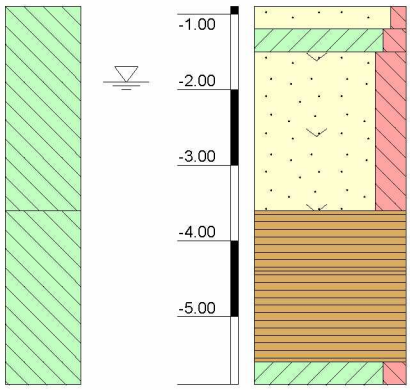
Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)
	-1.02 tot -1.32 Zand, matig grof, zwak siltig, resten puin bruin
	-1.32 tot -3.32 Zand, zeer grof, zwak siltig, resten schelpen grijs
	-3.32 tot -4.22 Veen, mineraalarm, matig stevig, donker bruin
	-4.22 tot -4.82 Veen, mineraalarm, matig stevig bruin
	-4.82 tot -6.02 Klei, matig siltig, matig stevig, sporen veen grijs

Algemene opmerking:

		MV (m tov NAP): -1.02	Boorvloeistof:	
X: 115222.3	GWS (m tov NAP): -2.12	bk PB1 (m tov NAP):	WS PB1 (m tov NAP):	Datum uitvoering: 09-01-2020
Y: 485550.4	GHG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: rh
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: rh
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

Boring: HB3

Veldclassificatie



Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)
	-0.90 tot -1.20 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruin
	-1.20 tot -1.50 Klei, matig siltig, matig slap grijs
	-1.50 tot -3.60 Zand, matig grof, sterk siltig, resten schelpen grijs
	-3.60 tot -4.40 Veen, mineraalarm, matig stevig, donker bruin
	-4.40 tot -5.60 Veen, mineraalarm, matig stevig bruin
	-5.60 tot -5.90 Klei, matig siltig, matig slap grijs

Algemene opmerking:

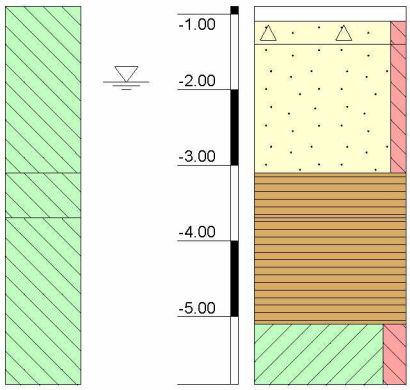
		MV (m tov NAP): -0.90	Boorvloeistof:	
X: 115259.2	GWS (m tov NAP): -1.90	bk PB1 (m tov NAP):	WS PB1 (m tov NAP):	Datum uitvoering: 09-01-2020
Y: 485537.4	GHG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: rh
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: rh

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Amsterdam NL Osdorpergracht **1319-151469**

Boring: HB4

Veldclassificatie



Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)

-0.90 tot -1.10 , volledig beton
-1.10 tot -1.40 Zand, matig fijn, zwak siltig, resten puin bruin
-1.40 tot -3.10 Zand, matig grof, zwak siltig grijs
-3.10 tot -3.70 Veen, mineraalarm, matig stevig, donker bruin
-3.70 tot -5.10 Veen, mineraalarm, matig stevig bruin
-5.10 tot -5.90 Klei, matig siltig, matig slap, sporen veen grijs

Algemene opmerking:

		MV (m tov NAP): -0.90	Boorvloeistof:	
X: 115398.7	GWS (m tov NAP): -1.90	bk PB1 (m tov NAP):	WS PB1 (m tov NAP):	Datum uitvoering: 09-01-2020
Y: 485596.0	GHG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: rh
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: rh
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

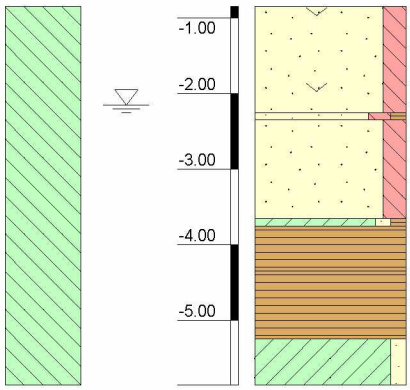
BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Amsterdam NL Osdorpergracht

1319-151469

Boring: HB5

Veldclassificatie



Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)

-0.85 tot -2.25 Zand, matig grof, matig siltig, sporen schelpen, licht bruin

-2.25 tot -2.35 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus grijs

-2.35 tot -3.65 Zand, matig fijn, matig siltig grijs

-3.65 tot -3.75 Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig stevig, sporen veen grijs

-3.75 tot -4.35 Veen, mineraalarm, stevig, donker bruin

-4.35 tot -5.25 Veen, mineraalarm, matig stevig bruin

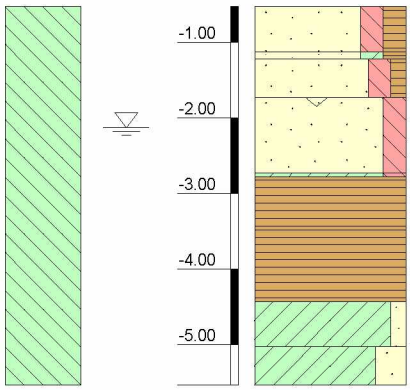
-5.25 tot -5.85 Klei, zwak zandig, resten veen, licht grijs

Algemene opmerking:

		MV (m tov NAP): -0.85	Boorvloeistof:	
X: 115437.0	GWS (m tov NAP): -2.15	bk PB1 (m tov NAP):	WS PB1 (m tov NAP):	Datum uitvoering: 24-12-2019
Y: 485598.9	GHG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: rh
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: rh
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

Boring: HB6

Veldclassificatie



Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)
	-0.53 tot -1.13 Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus bruin
	-1.13 tot -1.23 Zand, matig fijn, kleiig, matig humeus grijs
	-1.23 tot -1.73 Zand, matig grof, matig siltig, zwak humeus, licht grijs
	-1.73 tot -2.73 Zand, matig grof, matig siltig, resten schelpen grijs
	-2.73 tot -2.78 Klei, matig siltig, matig stevig, resten veen grijs
	-2.78 tot -3.43 Veen, mineraalarm, stevig, donker bruin
	-3.43 tot -4.43 Veen, mineraalarm, matig stevig bruin
	-4.43 tot -5.03 Klei, zwak zandig, matig slap, licht grijs
	-5.03 tot -5.53 Klei, sterk zandig, slap grijs

Algemene opmerking:

		MV (m tov NAP): -0.53	Boorvloeistof:	
X: 115518.8	GWS (m tov NAP): -2.13	bk PB1 (m tov NAP):	WS PB1 (m tov NAP):	Datum uitvoering: 24-12-2019
Y: 485625.3	GHG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: rh
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: rh
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

TOELICHTING GEOTECHNISCH ONDERZOEK

COÖRDINATEN EN HOOGTE VAN DE ONDERZOEKSPUNTEN

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de m ting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering doormiddel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

SONDEREN

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

BOREN

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monstername bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- een Ackermann steekbus te slaan of te drukken
- een Pistonbus te drukken
- een Gelpush monster te drukken

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geclassificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-classificatie, is de laboratoriumclassificatie bepalend.

Op de classificatie van grond is de NEN 5104 van toepassing.

(GROND)WATERSTAND

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

KWALITEITSBORGING

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro NL land B.V. B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2015 en VCA ** 2008/05.
De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

MEETTECHNIEK

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving – Veldproeven – Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60º en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Het basisoppervlak van de conus mag tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2.

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in NEN-EN-ISO 22476-1 vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek[1] heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.
Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

INTERPRETATIE VAN DE SONDERINGEN MET PLAATSELIJKE WRIJVINGSWEERSTAND

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

[1] Lunne and Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6
Zand	0,6 – 1,2
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Klei	3,0 – 5,0
Potklei	5,0 – 7,0
Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

PRESENTATIE SONDEERGEGEVENS

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990][2], die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c, indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

Genormaliseerde conusweerstand:

$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Vergelijking 1

Genormaliseerd wrijvingsgetal:

$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{vo}}$$

Vergelijking 2

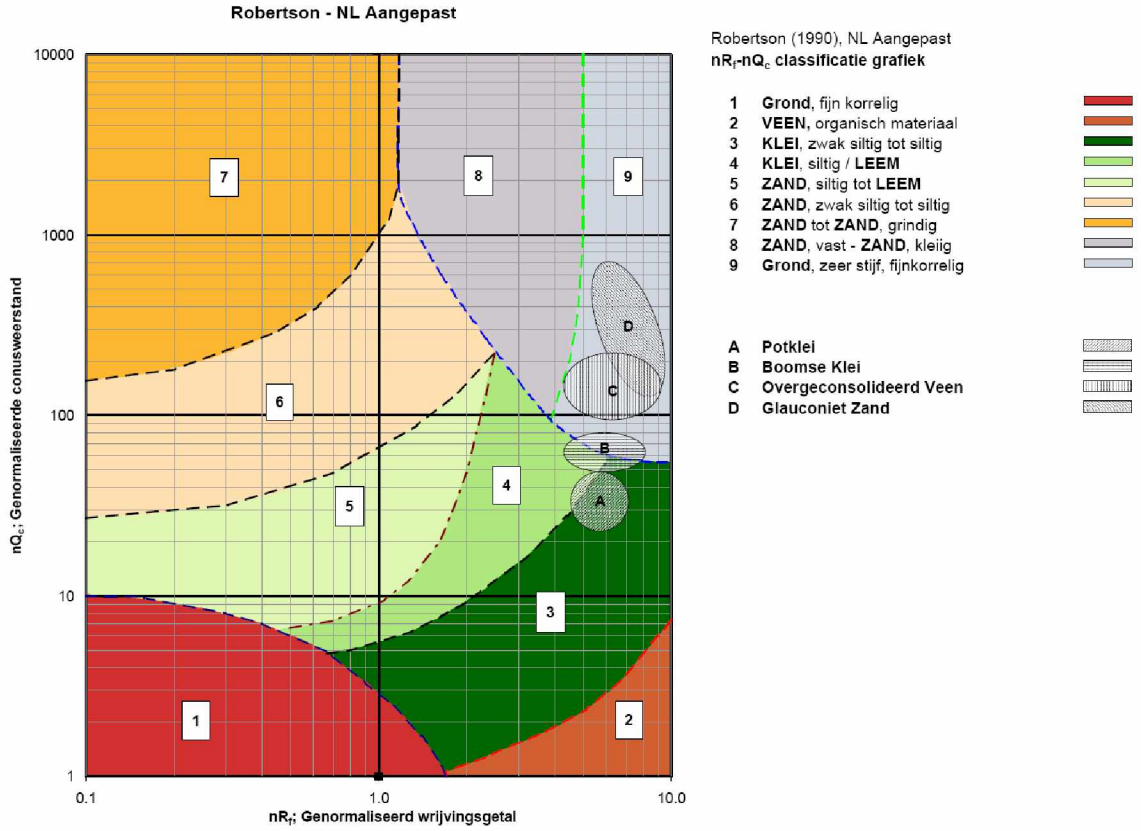
In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven;

[2] Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8[2]

- er is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor q_c < 1,5 MPa en R_f > 5 % wordt de grond als veen geclassificeerd.



Figuur 1

Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

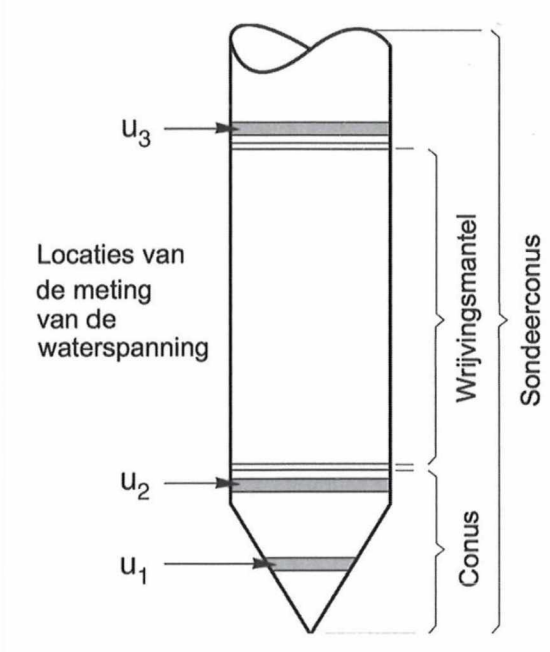
De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

ANDERE CONUSTYPEN

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

Type meting	Meetresultaten	Toepassingsmogelijkheden
Waterspanning	Waterspanning ter plaatse van de punt	■ registreren waterremmende lagen; ■ indicatie stijghoogte grondwater; ■ classificatie / gelaagdheid bodem.
Magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	■ blindganger onderzoek; ■ onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers); ■ onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen; ■ onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden.
Geleidbaarheid	Elektrische geleiding grond en grondwater	■ indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens; ■ onderzoek verspreiding verontreiniging.
Temperatuur	Temperatuurmeting op verschillende diepten	■ warmteoverdracht in de bodem; ■ bepaling temperatuurgradiënt.
Schuifgolfsnelheid (seismisch)	Dynamische bodemparameters op verschillende diepten	■ machinefunderingen; ■ windturbinefunderingen.
Versnelling	Versnellingen op verschillende diepten	■ heitrillingen; ■ verkeerstrillingen
MIP (Membrane Interface Probe)	Verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (Rapid Optical Screening Tool)	Verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	■ bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen

WATERSPANNINGSSONDERINGEN



Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (piëzo-conus) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 2). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water (0,2 mm^3) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.

Figuur 2

UITVOERINGSWIJZE

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

INTERPRETATIE

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningsindex B_q.

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1-meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1-meting veel hoger is dan van de u_2-meting.

WATEROVERSPANNINGINDEX B_Q

Met de wateroverspanningindex Bq kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand qnet, zijnde de gemeten conusweerstand qc gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex Bq wordt als volgt berekend:

$$Bq = \frac{\beta \cdot (u_1 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 3

$$Bq = \frac{(u_2 - u_o)}{q_{net}}$$

Vergelijking 4

waarin:

β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2. Standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);

q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;

q_t = $q_c + (1\text{-}a) \{\beta (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;

= $q_c + (1\text{-}a)\, u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;

σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;

a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;

u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing in de punt;

u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing achter de punt;

u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β-factoren in onderstaande tabel gegeven.

Grond gedrag	**β-factor**
Normaal geconsolideerde klei	0,6 – 0,8
Licht over geconsolideerde klei	0,5 – 0,7
Sterk over geconsolideerde klei	0,0[1] – 0,3
Leem samendrukbaar	0,5 – 0,6
Leem, vast en dillatant gedrag	0,0[1] – 0,2
Zand, siltig, los gepakt	0,2 – 0,4
[1] Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.	

DISSIPATIETEST

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in klei overeen met circa 1/2 uur.Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

KLASSENINDELING EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 “Electrical cone and piezocone testing” ontwikkeldIn de norm EN-ISO 22476-1 is de nauwkeurigheid van de meetresultaten gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd. In de Europese tabel van sondeerklassen worden de sondeerklassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie volgende tabel.

Toepassing Klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid [a]	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort [b]	Interpretatie [c]
1	TE2	■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G,H
2	TE1 TE2	■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning ■ Helling ■ Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Waterspanning [d] ■ Helling ■ Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	■ Conus weerstand ■ Mantel wrijving ■ Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

Noot 1:	
Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F.	
Noot 2:	
Uiterst slappen gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.	
[a]	De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik.
[b]	Volgens ISO 14688-2: A homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) (typische gronden met q_c < 3 MPa); B gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq$ 3 MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand 5 MPa $\leq q_c <$ 10 MPa); C gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand 1,5 MPa $\leq q_c <$ 3 MPa) en zeer dichte zanden ($q_c >$ 20 MPa); D zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq$ 3 MPa) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq$ 20 MPa).
[c]	G Vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid. G* Indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid. H Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid. H* Interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid.
[d]	Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstanden niet realistisch om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen.
Voor sondering in toepassingklasse 1 worden speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik toegepast. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van recente kalibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan EN-ISO 22476-1.

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

Boringen / Peilbuizen

- Handboring nog niet uitgevoerd
- Handboring uitgevoerd
- Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis
- Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen
- Mechanische boring nog niet uitgevoerd
- Mechanische boring uitgevoerd
- Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis
- Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen
- Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen
- Boring uitgevoerd door derden
- Boring uitgevoerd met peilbuis door derden
- Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd
- Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd

Sonderingen

- Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
- Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
- Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd
- Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd
- Slagsondering uitgevoerd
- Handsondering uitgevoerd
- Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd
- Multigrondwatersondering uitgevoerd
- Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd
- Sondering met bolconus uitgevoerd
- Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd
- Waterspanningsmeter uitgevoerd
- Sondering uitgevoerd door derden
- Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden
- Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd
- Hellingmeterbuis uitgevoerd

Overige symbolen

- Meetpunt
- Hoogtemaat

Type sonderingen

D	Diepsondering
HS	Handsondering
S	Slagsondering

Toegevoegde metingen

KM	Meting van de plaatselijke kleef
P	Meting van de waterspanning
M	Meting van de magnetische veldsterkte
G	Meting van de geleidbaarheid
S	Meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	Meting van de temperatuur

Legenda / Terminologie

Grind

- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

Zand

- Zand, kleiig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

Veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleiig
- Veen, sterk kleiig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

Klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

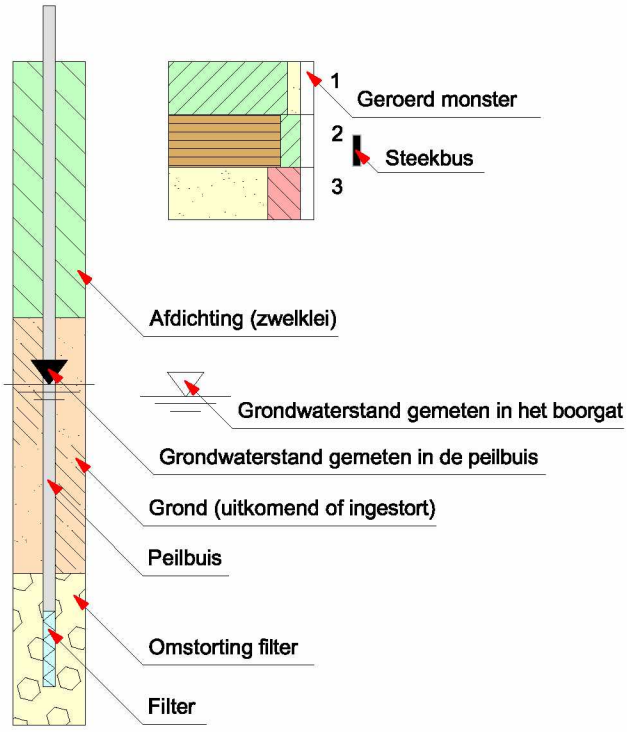
Leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

- Zwak humeus
- Matig humeus
- Sterk humeus
- Zwak grindig
- Matig grindig
- Sterk grindig
- Puin

Peilbuis



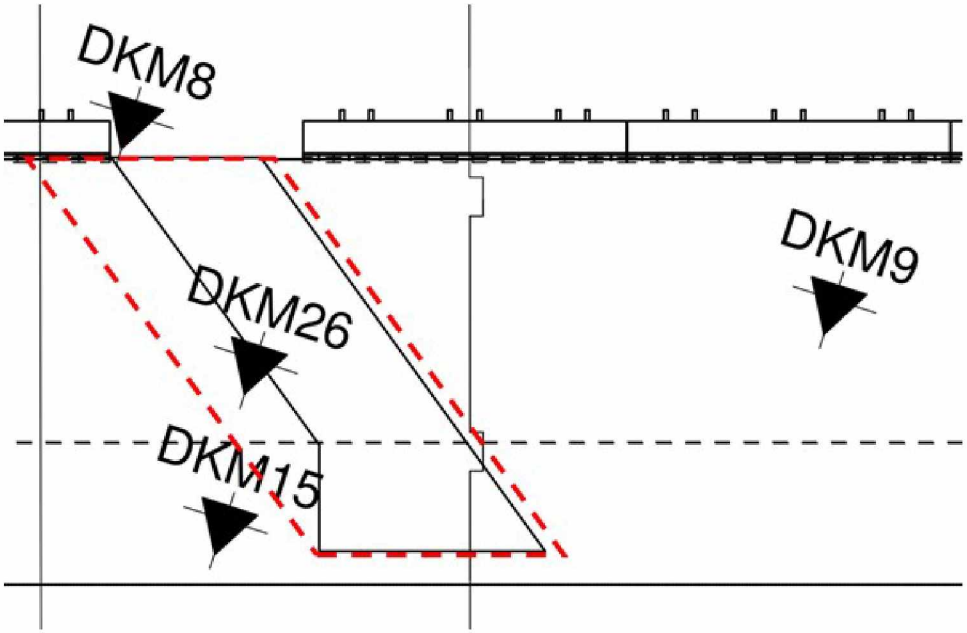
Revisie datum : 05-12-2013 (JNI)

Julian Zoon

From: 5.1.2,e 5.1.2,e
Sent: donderdag 19 augustus 2021 11:16
To: 5.1.2,e 5.1.2,e
Cc: 5.1.2,e 5.1.2,e ; 5.1.2,e 5.1.2,e 5.1.2,e 5.1.2,e
Subject: FW: Volhardingbrug_v2

Hallo 5.1.2,e

Hierbij de beddingconstantes (vertical en horizontaal), en de installatiedieptes van de LEKA-palen voor onder de Volhardingbrug. Ik maak gebruik van de LEKA-paal: paaldiameter=0.355m en boorpunt=0.470m. In het bijgevoegde figuur zie je een bovenaanzicht van de constructie en de cpt's op de locatie waar ze gemaakt zijn.



Ik ga er in mijn berekening (verticale punt bedding) van uit dat je zelf de veerstijfheid van de paal bepaald (dat je de paal in je model hebt opgenomen).

Relevante sonderingen: DKM8, 9, 15, en 26.

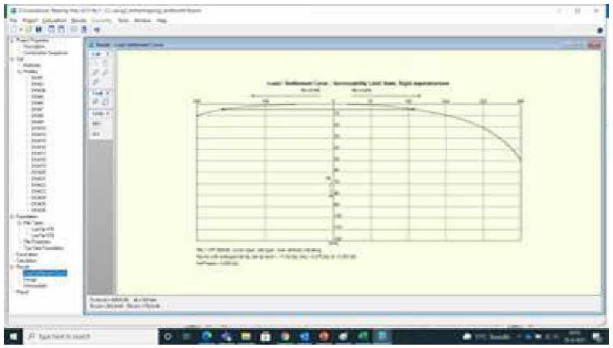
We onderscheiden drie objecten binnen de Inzetbrug om te funderen;
Landhoofd-Noord,
Tussenpeilers-Noord
Tussenpeilers-Zuid
Landhoofd-Zuid

Steunpunt	BGT belasting [kN]	UGT belasting [kN]
Landhoofd-Noord (schoorpalen en loodpalen)	347.9	474.3
Tussensteunpunten (Noord en Zuid)	352.2	490.9
Landhoofd-Zuid (schoorpalen en loodpalen)	194.2	Druk:280/trek:-17

De stratigrafie per sonderinglocatie verloopt nauwelijks. Daarom zullen de paallengtes per object weinig verschillen.

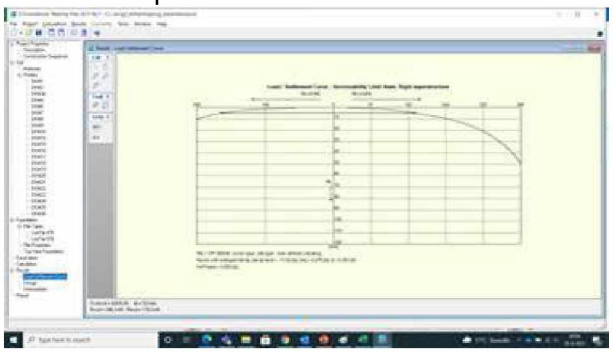
Installatiediepte en capaciteit:
Landhoofd-Noord (schoorpalen en loodpalen): NAP-17.5 m (Fcap=522kN, DKM8, 9, 15 en 26)
Tussensteunpunten: NAP-17.5 m (Fcap=522kN, DKM8, 9, 15 en 26)
Landhoofd-Zuid(schoorpalen en loodpalen): NAP-17.5 m (Fcap=522kN/Fcap,trek=290kN, DKM8, 9, 15 en 26)

Verticale beddingen:
Landhoofd-Noord



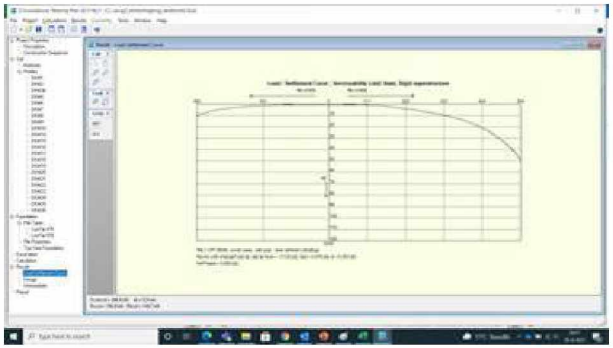
Sb=4.8mm
Kv,punt=347.9/4.8=72.5MN/m

Tussensteunpunten



Sb=5.0mm
Kv,punt=352.2/5.0=70.4MN/m

Landhoofd-Zuid



Sb=0.9mm
Kv,punt=194.2/0.9=215.8MN/m

Horizontale beddingen:
DKM DKM8, 9, 15 en 26

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk	q_c-waarde			factor a	factor b	E_p	$\frac{1}{k_h}$	k_h		In SCIA:
		[m] tov NAP	[Mpa]		[kN/m²]			[kN/m²]		[kN/m³]	diameter	[MN/m²]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55
3	zand2	-17,00	16	=	16000	0,33	0,70	11200	1,1459E-05	87268,5	0,355	30,98
4	zand2	-17,00	16	=	16000	0,33	0,70	11200	1,1459E-05	87268,5	0,355	30,98
5	zand2	-17,00	16	=	16000	0,33	0,70	11200	1,1459E-05	87268,5	0,355	30,98
6	zand2	-17,00	16	=	16000	0,33	0,70	11200	1,1459E-05	87268,5	0,355	30,98

In SCIA:	C, laag = / √2	C, hoog = * √2
	[MN/m²]	[MN/m²]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	21,91	43,81

4	21,91	43,81
5	21,91	43,81
6	21,91	43,81

SONDERING: **dkm29 8 26 en 15**

Horizontale beddingsconstanten voor palen volgens Ménard

(met de methode Ménard wordt rekening gehouden met schelpwerking)

$$\frac{1}{k_h} = \frac{2R}{E_p}\left[\frac{4 * (2{,}65)^{\alpha} + 3\alpha}{18}\right]$$

als R < R0

$$\frac{1}{k_h} = \frac{1}{3 * E_p}\left[1{,}3 * R_0 * \left(2{,}65 * \frac{R}{R_0}\right)^{\alpha} + \alpha * R\right]$$

als R > R0

Waarin:

R_0 =	Referentiediameter (= 0,30 m)	ronde paal
R =	Halve paaldiameter (m)	
E_p =	Pressiometer modulus (kN/m^2)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor L_{paal} > 10*D		

Waarden voor α en β voor enkele grondsoorten

	Grondsoort	factor α	factor β
1	VEEN	1,00	3,00
2	KLEI	0,67	2,00
3	SILT	0,50	1,00
4	ZAND	0,33	0,70
5	GRIND	0,25	0,50

INVOER

Referentiediameter (R_0) =	0,30	[m]
Paaldiameter (D) =	0,457	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,2285	[m]

LEKA paal Ø 0,457 m

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk	q_c-waarde			factor α	factor β	E_p	$\frac{1}{k_h}$	k_h		In SCIA:
		[m] tov NAP	[Mpa]		[kN/m^2]			[kN/m^2]		[kN/m^3]	diameter	[MN/m²]
1	Klei	-5,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	0,00012307	8125,418	0,457	3,71
2	zand1	-12,00	10	=	10000	0,33	0,70	7000	2,3602E-05	42369,14	0,457	19,36
3	zand2	-17,00	20	=	20000	0,33	0,70	14000	1,1801E-05	84738,29	0,457	38,73
4	zand3	-22,50	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,5735E-05	63553,71	0,457	29,04
				=	0	0,33	0,70	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0,457	#DIV/0!
				=	0	0,33	0,70	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0,457	#DIV/0!