Nieuwe Osdorpergracht

DO Hoekenesbrug

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0464310.127
definitief revisie 1.0
30 juli 2024

www.anteagroup.nl

Nieuwe Osdorpergracht

DO Hoekenesbrug

projectnummer 0464310.127
documentnummer 46310.127-DO-RAP-03_DO Hoekenesbrug
definitief revisie 1.0
30 juli 2024

Auteur(s)

5.1, 2, e

Opdrachtgever

Gemeente Amsterdam
Postbus 2602
1000 CP AMSTERDAM

5.1, 2, e 5.1, 2, e

datum	beschrijving
30 juli 2024	Definitief

Inhoudsopgave

1.	**Inleiding**	**5**
1.1	Algemeen	5
1.2	Revisiebeheer	5
1.3	Doel en scope	5
1.4	Raakvlakken	6
2.	**Basis voor het ontwerp**	**7**
2.1	Contractdocumenten, normen, richtlijnen en literatuur	7
2.1.1	Algemeen	7
2.1.2	Volgorde contract, normen en richtlijnen	7
2.1.3	Contractdocumenten	7
2.1.4	Normen	7
2.1.5	Richtlijnen en ontwerpvoorschriften	8
2.2	Eisen, uitgangspunten en randvoorwaarden	8
2.2.1	Relevante eisen constructief ontwerp	8
2.2.2	Basisdocumenten	9
2.2.3	Tekeningen	9
2.2.4	Gevolgklasse en levensduur	9
2.2.5	Uitgangspunten m.b.t. uitvoering	9
2.3	Rekenprogrammatuur	9
3.	**Ontwerp van de constructie**	**11**
3.1	Evaluatie voorgaande projectfase	11
3.2	Omschrijving constructie	11
3.3	Ontwerpverantwoording en besluiten	12
3.4	Bouwfasering	12
4.	**Materiaal- en grondgegevens**	**13**
4.1	Toegepaste materialen per onderdeel	13
4.2	Materiaalgegevens	13
4.2.1	Beton	13
4.2.2	Betonstaal	13
4.2.3	Materiaal per element	13
4.3	Gegevens grond en (grond)water	14
4.3.1	Algemeen	14
4.3.2	Bodem en maaiveldniveaus	14
4.3.3	Bodemopbouw	14
4.3.4	Grondeigenschappen	14
5.	**Belastingen**	**16**
5.1	Algemeen	16
5.2	Permanente belasting	16
5.2.1	Eigen gewicht dek	16
5.2.2	Rustende belastingen	16
5.2.3	Grondbelasting	17
5.2.4	Krimp en kruip	18
5.3	Veranderlijke belasting	18
5.3.1	Verticale verkeersbelastingen wegverkeer	18
5.3.2	Rembelasting op het dek	20
5.3.3	Maaiveldbelasting	21
5.3.4	Temperatuurbelasting	21
5.3.5	Belastingen op leuningen	21
5.3.6	Mensenmenigte op het dek	21

5.4 Vermoeiingsbelastingen ten gevolge van verkeer 22
5.5 Buitengewone belastingen 22
5.5.1 Aanrijding op het dek door wegverkeer 22
5.5.2 Aanvaarbelastingen 22
5.6 Belastingfactoren en belastingcombinaties 23
5.6.1 Belastingfactoren 23
5.6.2 Belastingcombinaties 25

6. Berekening 28
6.1 Rekenmodel 28
6.2 Resultaten uit de berekening 29
6.2.1 Fundering 29
6.2.2 Brugdek 31
6.2.3 Landhoofden 32
6.2.4 Tussensteunpunten 32
6.2.5 Vleugelwanden 34
6.2.6 Leuning 35

7. Controle 37
7.1 Eigen controles 37
7.2 Controle door controleur 37

8. Conclusie en aanbevelingen 38
8.1 Overzicht berekeningsresultaten 38
8.2 Aandachtspunten volgende projectfase(n) 40

Bijlage 1 Verificatie 41

Bijlage 2 Funderingsnota DO RHDHV 42

Bijlage 3 Belastingen 43

Bijlage 4 Uitvoer SCIA 44

Bijlage 5 Uitvoer spreadsheets 45

Bijlage 6 Uitvoer IDEA 46

Bijlage 7 Uitvoer Hilti PROFIS Engineering 47

1. Inleiding

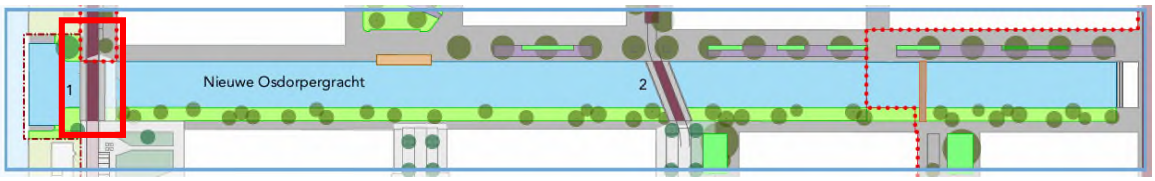
1.1 Algemeen

Na vaststelling van het ontwerp van de gracht en bruggen in het DO Openbare Ruimte Osdorpplein in 2019, is er in 2021 een Omgevingsvergunningaanvraag gedaan voor de Nieuwe Osdorpergracht inclusief kademuren, watertrap en bruggen. Na voorlegging aan de Commissie Ruimtelijke Kwaliteit (CRK) is gebleken dat de ontwerpen, vastgelegd in het DO, niet of onvoldoende vooraf zijn afgestemd met de CRK. De CRK heeft bij de behandeling in december 2021 negatief geadviseerd op de bruggen.

In overleg met de ambtelijk opdrachtgever Grond & Ontwikkeling is geconstateerd dat het negatieve advies van de CRK dusdanig ingrijpend was dat er besloten is tot het in gang zetten van een nieuw ontwerpproces voor de bruggen. In de beoordeling van het nieuwe VO is de onderstaande conclusie opgenomen:

<u>Voor de Hoekenesbrug moet de berekening worden herzien.</u>
Vooral de zuidelijke overspanning is aanzienlijk gewijzigd en omdat het hier een integraalconstructie met doorgaand dek betreft is een volledig nieuwe berekening nodig. De gekozen oplossingen van de DO/UO uitwerkingen kunnen waarschijnlijk grotendeels overgenomen worden.
Overige belangrijke wijzigingen in het nieuwe VO betreffen de vleugelwanden en leuningen van de brug. Verder dienen een aantal conflicten met K&L nog opgelost te worden.

In het voorliggende document is het nieuwe DO inclusief uitgangspunten van de Hoekenesbrug opgenomen. Dit betreft een verkeersbrug.



Figuur 1-1: Overzicht Nieuwe Osdorpergracht met Hoekenesbrug.

1.2 Revisiebeheer

Revisie	Status	Datum	Gewijzigde hoofdstukken	Beschrijving wijzigingen
0.1	Concept	18-07-2024	-	Eerste versie voor interne controle.
0.2	Concept	29-07-2024	Divers	Opmerkingen interne controle verwerkt.
1.0	Definitief	30-07-2024	6.2.2 / 8.1 / B6	Eerste versie voor externe controle.

Tabel 1-1: Revisiebeheer.

1.3 Doel en scope

In het voorliggende rapport wordt aan de hand van het nieuwe VO inclusief eisen en de bestaande DO/UO berekeningen, de DO berekening van de Hoekenesbrug uitgevoerd.

<u>Doel berekening</u>
Het doel van het document is het vastleggen van de eisen, uitgangspunten en randvoorwaarden e.d. voor de constructieve berekeningen van de Hoekenesbrug. Verder heeft het document als subdoel het informeren van de opdrachtgever en het beheersen van de raakvlakken tussen de verschillende ontwerpdisciplines en -partijen.

De uitgangspunten en eisen worden o.a. gevormd door de eisen vanuit de vraagspecificatie, normen en richtlijnen en de resultaten uit de voorgaande berekeningen.

Afbakening scope DO - berekening
Op hoofdlijnen worden de volgende onderdelen van de brug bepaald / gecontroleerd:

- Dimensies dek, landhoofden en tussensteunpunten.
- Inheiniveaus paalfunderingen.

De volgende onderdelen maken geen deel uit van het definitief ontwerp en worden nader uitgewerkt in de UO-fase:

- Detaillering wapening, de bepaalde wapening in het DO heeft enkel als doel om de afmetingen van de constructie vast te stellen;
- Uitwerking van nadere verbindingen met de aansluitende keerwanden en steunpunten.

1.4 Raakvlakken

De belangrijkste raakvlakken zijn:

- Kademuren aan weerszijden van de landhoofden;
- Kabels en leidingen, zowel bestaand als nieuw;
- Omgeving met bestaande bebouwing.

2. Basis voor het ontwerp

2.1 Contractdocumenten, normen, richtlijnen en literatuur

2.1.1 Algemeen

De in dit hoofdstuk genoemde documenten zijn gebaseerd op het nieuwe VO opgesteld door gemeente Amsterdam en de aanvulling van Antea Group. De hieronder genoemde documenten zijn de meest relevante documenten voor uitwerking van de Hoekenesbrug. Daar waar in de berekening aanvullende normen of richtlijnen toegepast moeten worden, wordt hier specifiek in de berekening naar verwezen.

2.1.2 Volgorde contract, normen en richtlijnen

Indien er tegenstrijdigheden ontstaan tussen eisen uit contractdocumenten en normen e.d., dan dient overeenkomstig de vraagspecificatie [1] hoofdstuk 2 de volgende rangorde aangehouden te worden:

1. Eisen uit nota's, aanvullingen en contractwijzingen;
2. Eisen uit de vraagspecificatie;

Indien normen en richtlijnen, genoemd in hoofdstuk 2 van de vraagspecificatie [1] onderling tegenstrijdig zijn geldt de volgende rangorde:
1. Uitgaven RWS;
2. Uitgaven CUR, CROW en TAW/ENW en overige (daar waar deze meer specifiek zijn);
3. Uitgaven NEN/EC.

Verder geldt dat binnen de Eurocode normen specifieke normen boven algemene normen gaan, bijvoorbeeld NEN-EN 1991-2 “betonnen bruggen” gaat boven NEN-EN 1991-1-1 “betonconstructies algemeen”.

2.1.3 Contractdocumenten

De volgende contractdocumenten zijn voor dit project van toepassing:

Contractdocumenten	revisie/ datum	ref
20231031 – Oplegger VO Nieuwe Osdorpergracht en bruggen	31 okt 2023 – Gemeente Amsterdam	[C.1]
20231031 – Bijlage memo VO Nieuwe Osdorpergracht en bruggen	24 okt 2023 – Gemeente Amsterdam	[C.2]
20231031 – Bijlage VO Plankaart Nieuwe Osdorpergracht	25 okt 2023 – Gemeente Amsterdam	[C.3]
20231031 – Bijlage VO Bruggen Nieuwe Osdorpergracht	6 sept 2023 – Gemeente Amsterdam	[C.4]
20231031 – Bijlage Projectoverzicht met wijzingen op DO	22 sept 2021 – RH-DHV Opmerkingen Gemeente Amsterdam	[C.5]
20231031 – Bijlage Overzicht KES stakeholders	31 okt 2023 – Gemeente Amsterdam	[C.6]
20231031 – Bijlage Planning Nieuwe Osdorpergracht en bruggen	19 okt 2023 – Gemeente Amsterdam	[C.7]
Nieuwe Osdorpergracht – Constructieve DO berekening Volhardingsbrug	Concept/0.1 – 20 aug 2021 - RH-DHV	[C.8]
DO Nota Funderingen Nieuwe Osdorpergracht	SP/P01.01 – 20 aug 2021 - RH-DHV	[C.9]
Nieuwe Osdorpergracht – Constructieve UO berekening Hoekenesbrug	Definitief/01 – 20 okt 2021 - RH-DHV	[C.10]

Tabel 2-1: Relevante contractdocumenten.

2.1.4 Normen

Bij dit project zal gebruik worden gemaakt van de onderstaande normen en richtlijnen.

Norm	Omschrijving	ref
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019, NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2019/NB:2019	Grondslagen van het constructief ontwerp	[N.1]
NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019, NEN-EN 1991-1-1+C1+C11:2019/NB:2019	Belastingen op constructies - deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigengewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen	[N.2]

Norm	Omschrijving	ref
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011, NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011/NB:2019	Belastingen op constructies - Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting	[N.3]
NEN-EN 1991-1-5+C1:2011, NEN-EN 1991-1-5+C1:2011/NB:2019	Belastingen op constructies - deel 1-5: Algemene belastingen - Thermische belasting	[N.4]
NEN-EN 1991-1-7+C1+A1: 2015, NEN-EN 1991-1-7+C1:2011/NB:2019	Belastingen op constructies - deel 1-7: Algemene belastingen - Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen	[N.5]
NEN-EN 1991-2+C1:2015, NEN-EN 1991-2+C1:2015/NB:2019	Belastingen op constructies - deel 2: Verkeersbelastingen op bruggen	[N.6]
NEN-EN 1992-1-1+C2/A1:2015, NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016	Ontwerp en berekening van betonconstructeis – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	[N.7]
NEN-EN 1992-2+C2:2011 NEN-EN 1992-1-1/A1:2015 Correctie NEN-EN 1992-2+C1:2011/NB:2016	Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 2: Bruggen – Regels voor ontwerp en berekeningen en voor detaillering	[N.8]
NEN-EN 1993-1-1+C2:2016, NEN-EN 1993-1-1+C2:2016/NB:2016	Ontwerp en berekening van staalconstructies - deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	[N.9]
NEN-EN 1993-2+C1+A1:2011, NEN-EN 1993-2+C1+A1:2011/NB:2011	Ontwerp en berekeningen van Staalconstructies – Deel 2: Bruggen	[N.10]
NEN-EN 1997-1+C1+A1:2016, NEN-EN 1997-1+C1+A1:2016/NB:2019	Geotechnische ontwerp – Deel1: Algemene regels	[N.11]
NEN 9997-1+C2:2017	Geotechnische ontwerpen van constructies Deel 1: Algemene regels	[N.12]

Tabel 2-2: Van toepassing zijnde normen.

2.1.5 Richtlijnen en ontwerpvoorschriften

De volgende richtlijnen en ontwerpvoorschriften zijn voor dit project gehanteerd:

Richtlijn/ ontwerpvoorschrift	Omschrijving	ref
ROK 2.0 - RTD 1001:2021	Richtlijnen Ontwerpen Kunstwerken	[R.1]
CUR 85, versie 1978	Scheurvorming door krimp en temperatuurwisselingen in wanden	[R.2]

Tabel 2-3: Van toepassing zijnde richtlijnen.

Literatuur	Omschrijving	ref
Betonconstructies onder temperatuur- en krimpvervormingen, betonpraktijkreeks 2 - okt. 2006	Betonpraktijkreeks	[L.1]

Tabel 2-4: Van toepassing zijnde literatuur.

In het geval van tegenstrijdigheden tussen de bovengenoemde voorschriften wordt de volgende volgorde van bovenstaande nummering aangehouden: Van specifiek naar algemeen, waarbij het meest specifieke prevaleert.

De richtlijnen van Rijkswaterstaat zijn alleen ter informatie gebruikt en zijn niet bindend.

2.2 Eisen, uitgangspunten en randvoorwaarden

2.2.1 Relevante eisen constructief ontwerp

De volgende eisen zijn relevant voor het constructief ontwerp en worden aangehouden:

Kruisingshoek:	90 graden
Maximale hoogte brugdek:	0.307 m +NAP
Maaiveldhoogte centrumzijde resp. tuinstadzijde:	0.70 m -NAP resp. 0.80 m -NAP
(Grond)waterstand:	2.10 m -NAP
Profiel van vrije ruimte:	3.00 x 1.50 m
Brugafwerking rijbaan resp. voetpad:	80 mm klinkers in 20 mm specie resp. Creteprint

Verkeersindeling conform Eurocode:	Verkeersbrug
Aantal vrachtwagens:	20.000 per jaar per rijstrook voor zwaar verkeer
Verkeerscategorie vermoeiing:	4 (weinig vrachtverkeer en alleen bestemmingsverkeer)
Belastingen achter landhoofd:	20 kN/m^2 (verkeersbelasting)
Belastingen uit vaart:	Conform PVE géén aanvaarbelastingen

2.2.2 Basisdocumenten

De volgende basisdocumenten zijn voor dit project gehanteerd:

Document	Uitgave	ref
464310.127-VO-MEM-02 – Analyse concept VO Hoekenesbrug Osdorpergracht	Definitief V1.0 – 8 mrt 2024 – AG	[D.1]
464310.127-Beoordeling VO – Beoordelen VO Nieuwe Osdorpergracht	Definitief V1.0 – 8 jan 2024 – AG	[D.2]

Tabel 2-5: Relevante documenten.

2.2.3 Tekeningen

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de tekeningen.

Tekening	Uitgave	Fase	Ref
C-1-0001 - Nieuwe Osdorpergracht – VO Overzicht nieuwe situatie	C1.0 – 15-03-2024	VO	[T.1]
C-1-0007 - Nieuwe Osdorpergracht – VO Hoekenesbrug – Bovenaanzicht, aanzichten en doorsnedes	C1.0 – 15-03-2024	VO	[T.2]
C-2-0007 - Nieuwe Osdorpergracht – DO Hoekenesbrug – Bovenaanzicht, aanzichten en doorsnedes	C1.0 – 24-07-2024	DO	[T.3]
C-2-0008 - Nieuwe Osdorpergracht – DO Hoekenesbrug – Details	C1.0 – 24-08-2024	DO	[T.4]

Tabel 2-6: Relevante tekeningen.

2.2.4 Gevolgklasse en levensduur

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de toegepaste gevolgklasse en ontwerplevensduur. De ontwerplevensduur is gebaseerd op de UO-berekening [C.10] en is CC2 voor de Hoekenesbrug.

Object	Onderdeel	Gevolgklasse	Betrouwbaarheid	Ontwerplevensduur	
		CC	β	Klasse	Jaren
Hoekenesbrug	Civiele constructies	CC2	3.8	4	100

Tabel 2-7: Gevolgklasse en levensduur.

2.2.5 Uitgangspunten m.b.t. uitvoering

Ten aanzien van de uitvoeringen worden de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Voor de maaiveldbelastingen gedurende uitvoering wordt een belasting aangehouden van 10 kN/m^2, gelijk aan de aangrenzende kademuren;
- Voor specifieke bouwbelastingen waarbij de belasting hoger uitvalt dan 10 kN/m^2, zullen in een latere fase eventuele aanvullende maatregelen moeten worden beschouwd.
- Voor de bouwfasering is uitgegaan van §3.4.

2.3 Rekenprogrammatuur

De volgende computerprogramma's zullen, indien nodig, worden gebruikt.

- Spreadsheetprogramma 'Excel' versie 365 (*);
- Eindige-Elementen-Programma Scia Engineer versie 22.1.0016.64;
- Doorsnedetoetsingsprogramma IDEA Statica, versie 23.0.5.1260;

(*) Binnen Antea Group worden twee soorten spreadsheets toegepast:

- Standaard spreadsheets Antea Group
- Project specifieke spreadsheets

Standaard spreadsheets Antea Group

Standaard spreadsheets opgesteld binnen Antea Group zijn intern geverifieerd en worden bij gebruik enkel getoetst op de juiste toepassing ervan. Deze spreadsheets zijn te herkennen aan de voettekst per blad waarop een versienummer vermeld wordt.

Project specifieke spreadsheets

Deze spreadsheets zijn speciaal voor dit project opgesteld en zijn binnen Antea Group nog niet geverifieerd. Bij deze spreadsheets wordt door de opsteller extra zorg besteed aan de verduidelijking en controle van de spreadsheet. Deze spreadsheet hebben geen voettekst met versienummer.

3. Ontwerp van de constructie

3.1 Evaluatie voorgaande projectfase

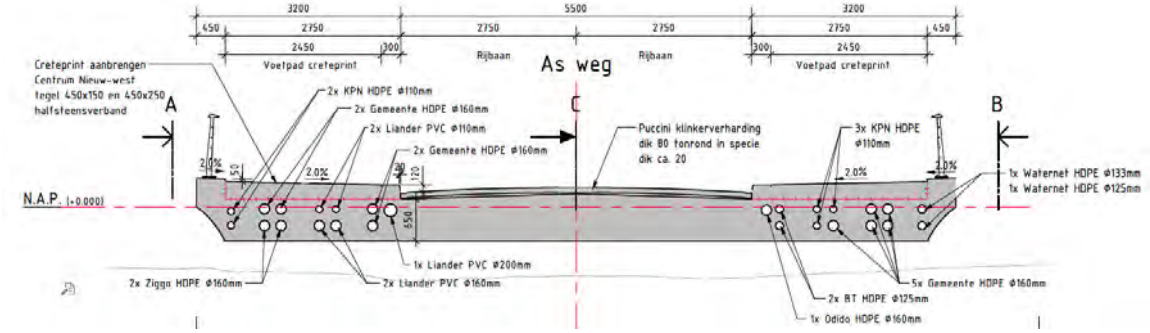
De voorgaande ontwerpfase is in twee delen opgesplitst, DO en UO, en heeft geleid tot een negatief advies door de CRK. Aan de hand van nieuwe eisen is een nieuw VO gemaakt door de OG [C.2], welke beoordeeld is in het VO [D.2] en nu nader uitgewerkt wordt in een nieuw DO. De belangrijkste aanpassingen ten opzichte van het originele DO/UO voor de Hoekenesbrug zijn:

- De breedte haaks op de brug is veranderd van 13 m naar 11,8 m.
- De overspanningen zijn veranderd.
- De onderslagbalk onder het dek is verwijderd.
- De doorsneden van de tussenpijlers zijn massief geworden.
- De leuning is aangepast.
- De verharding op de brug is gewijzigd.

Voor de nadere (constructieve) uitgangspunten wordt grotendeels uitgegaan van de gegevens zoals opgenomen in het originele DO/UO. Hierbij kan gedacht worden aan uitgangspunten voor consequentieklasse, belastingen en grond/funderingsgegevens. Indien van toepassing zal dit verderop in het rapport specifiek aangegeven worden.

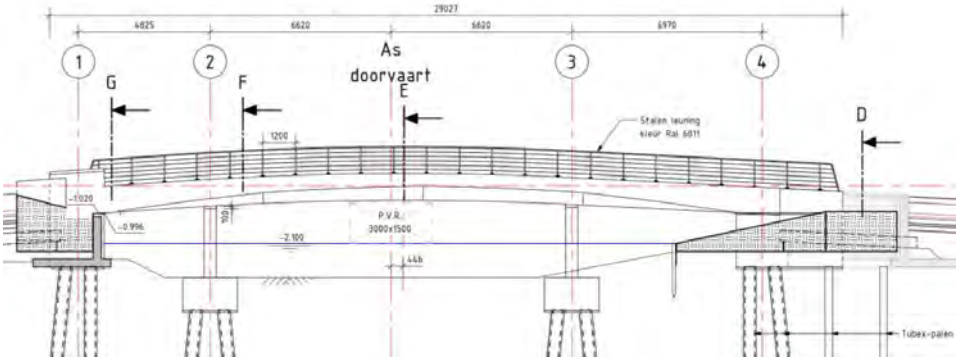
3.2 Omschrijving constructie

De hoofddraagconstructie bestaat uit een insitu betondek, twee tussenpijlers en twee landhoofden die integraal samenwerken als een geheel. De breedte van het brugdek is 11,9 meter, waarbij de brug bestaat uit twee voetpaden van 3,2 meter en een rijbaan van 5,5 meter. Op het voetpad wordt voor de afwatering een afschot van 2% aangehouden richting de rijbaan. Ter verduidelijking wordt in de afbeelding hieronder de doorsnede van het brugdek weergegeven.



Figuur 3-1: Dwarsdoorsnede van de Hoekenesbrug

De totale lengte van het brugdek is ongeveer 25 meter. De afstand van het hart van het linker landhoofd tot het hart van de linker pijler is ongeveer 4,8 meter. De afstand tussen de tussenpijlers is ongeveer 13,2 meter. De afstand tussen de rechter pijler en het rechter landhoofd is ongeveer 7,0 meter. Ter verduidelijking wordt in de afbeelding hieronder de langsdoorsnede van het brugdek weergegeven.



Figuur 3-2: Langsdoorsnede van de Hoekenesbrug.

De tussenpijlers bestaan uit een wand gefundeerd op een poer. De poer onder de betonwand heeft een afmeting van ca. 11,1 m x 2,0 m x 1,2 m (l x b x h). De betonwand heeft een afmeting van ca. 9,6 m x 0,45 m x (2,6 m of 2,7 m) (l x b x h).
Onder de landhoofden en tussenpijlers worden funderingspalen toegepast, uitgevoerd als schroefpalen met groutinjectie en permanente stalen casing R355/470mm. Dit in tegenstelling tot de schroefpalen met groutinjectie die zijn geadviseerd in de funderingsnota van RHDHV [C.9], zie Bijlage 2, waarbij de casing wordt getrokken. Gezien de grondslag en projectlocatie wordt uitgegaan van verloren casing i.v.m. risico op discontinuïteiten in de paal als gevolg van uitspoeling door een waterstroom langs de paal. De wijziging heeft geen invloed op de berekende draagvermogens, aangezien dezelfde puntdiameter wordt toegepast en dezelfde paalfactoren van toepassing zijn.

3.3 Ontwerpverantwoording en besluiten

De ontwerpen zijn gebaseerd op overleggen met de OG welke zijn vastgelegd in [D.1]. De belangrijkste punten zijn onderstaand opgenomen.

- In het VO van RHDHV is er vanuit gegaan dat het dek in het werk gestort wordt vanwege de vele kabels en leidingen in het dek. In het DO wordt dit uitgangspunt aangehouden.
- De verbinding tussen het brugdek en de onderbouw is momentvast wat resulteert in een integraalbrug. Door deze keuze zijn voegen niet nodig;
- Constante dekdikte met verlopend dikte brugrand;
- Haakse kruising van het dek;
- Er worden wandvormige pijlers toegepast in plaats van pijlers met kolommen;
- Landhoofd zijde Tuinstad wordt verplaatst richting gracht;
- De 3 grote leidingen (2x Waternet) en 1x Liander worden niet in het brugdek opgenomen, maar worden onder de brug in een zinker geplaatst;
- Het paaltype wordt aangepast zoals in de voorgaande paragraaf is beschreven.

Voor de nadere uitwerking en details wordt verwezen naar de relevante tekeningen [T.3] en [T.4].

3.4 Bouwfasering

De constructie wordt in situ gebouwd. De fundering wordt eerst aangebracht en de verschillende steunpunten worden gebouwd. Hierna kan het dek uitgekist worden, waarna deze aan de landhoofden en steunpunten verbonden kan worden. Uitgangspunt is dat gebouwd wordt in een open ontgraving.

De bouwfase van de brug wordt in de volgende (hoofd-)fasen onderverdeeld:

Fase 1: Plaatsen funderingspalen.
Fase 2: Bouwen landhoofden en tussensteunpunten.
Fase 3: Bouwen bekisting dek.
Fase 4: Bouwen dek.
Fase 5: Verbinden dek aan de onderbouw.
Fase 6: Ontkisten dek en afronden constructie.

4. Materiaal- en grondgegevens

4.1 Toegepaste materialen per onderdeel

In onderstaande tabel zijn de toegepaste materialen samengevat per onderdeel:

Onderdeel	Materiaal	Kwaliteit
Brugdek	Beton	C30/37
Landhoofd	Beton	C30/37
Steunpunt	Beton	C30/37
Funderingspaal betondeel	Beton	C30/37
Funderingspaal staaldeel	Staal	S355

Tabel 4-1: Materiaaleigenschappen per onderdeel.

4.2 Materiaalgegevens

4.2.1 Beton

Voor de brug zijn de onderstaande betonkwaliteiten van toepassing. Hiervoor gelden de volgende parameters.

NEN/EN 1992-1					
Sterkteklasse	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	$f_{mctk,\ 0,05}$	E'b
	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²
C35/45	35	23,3	3,2	2,2	34.000
C30/37	30	20,0	2,9	2,0	33.000

Tabel 4-2: Materiaaleigenschappen beton.

4.2.2 Betonstaal

Voor de constructie wordt uitgegaan van wapeningsstaal B500B.

	NEN-EN 1992-1		
Type	Rekenwaarde van de treksterkte f_{yd}	Vloeispanning f_{yk}	ε_{uk}
	N/mm²	N/mm²	%
B500B	435	500	5,00

Tabel 4-3: Materiaaleigenschappen wapeningsstaal.

4.2.3 Materiaal per element

Voor de materiaaleigenschappen van de verschillende constructieonderdelen zijn de onderstaande gegevens aangehouden:

Onderdeel	Betonkwaliteit	Milieuklasse	Zijde	Dekking [mm]
Brugdek	C30/37	XC4 / XD3 / XF4	Bovenkant	50
		XC4 / XD3 / XF2	Zijkanten en onderkant	50
Landhoofden en steunpunt	C30/37	XC4 / XD3 / XF4	Bovenkant	50
		XC4 / XD3 / XF2	Zijkanten en onderkant	50
Prefab stootplaten	C35/45	XC4 / XD3 / XF4	Bovenkant	*
		XC4 / XD3 / XF2	Zijkanten en onderkant	*
Funderingspalen palen	C30/37	XC2 / XA2	Alle zijden	40

Tabel 4-4: Materiaalgegevens beton.
** = door leverancier te bepalen*

4.3 Gegevens grond en (grond)water

4.3.1 Algemeen

Voor de berekening van grond- en waterdrukken tegen het kunstwerk wordt uitgegaan van:

Waterdruk		=	10,0 kN/m^3
Gewicht grond droog		=	18,0 kN/m^3
Gewicht grond nat		=	20,0 kN/m^3
Neutrale gronddrukcoëfficiënt	λ_n	=	0,5 -

4.3.2 Bodem en maaiveldniveaus

Maaiveld Noordzijde:	-0,7 m NAP
Maaiveld Zuidzijde:	-0,8 m NAP
Bodem:	- 3,35 m NAP
Waterpeil:	-2,10 m NAP

4.3.3 Bodemopbouw

Op basis van het beschikbare grondonderzoek en de originele funderingsberekening [C.9] is de bodemopbouw ter plaatse inzichtelijk gemaakt. In de navolgende tabellen is de bodemopbouw weergegeven zoals die in de berekeningen is aangehouden.

Grondsoort	van [m .. NAP]	tot [m .. NAP]
ZAND / nvt	mv	–4,0
KLEI, matig vast	–4,0	–12,0
ZAND, los gepakt	–12,0	–15,0
ZAND, matig vast	–17,0	–32,0

Tabel 4-5: Bodemopbouw

4.3.4 Grondeigenschappen

Op basis van resultaten van het grondonderzoek en gebruik makend van tabel 2.b uit NEN 9997-1 zijn de parameters afgeleid ten behoeve van de berekening van de funderingspalen. Hierbij is uitgegaan van een berekening op basis van het verenmodel in analogie met de CUR 166. De parameters zijn in de onderstaande tabel weergegeven en zijn overgenomen uit [C.9] en [C.10].

Grondsoort	Bk laag	Q_c-waarde	α	β	E_{menard}	k_h	Bedding laag	Bedding hoog
KLEI, matig vast	-4,0 m NAP	1 Mpa	0,67	2,00	2000 kN/m^3	3,71 MN/m^3	2,63 MN/m^3	5,25 MN/m^3
ZAND, los gepakt	-12,0 m NAP	7 Mpa	0,33	0,70	4900 kN/m^3	13,55 MN/m^3	9,58 MN/m^3	19,17 MN/m^3
ZAND, matig vast	-17,0 m NAP	17 Mpa	0,33	0,70	11900 kN/m^3	32,92 MN/m^3	23,28 MN/m^3	46,55 MN/m^3

Tabel 4-6: Representatieve grondparameters statische belasting.

In de tabel is:

k_h Lage horizontale beddingsconstanten, afhankelijk van de vervorming conform tabel 3.15 van CUR 166;

E_{menard} statische elasticiteitsmodules volgens Menard.

De wandwrijvingshoek δ' wordt, met uitzondering van het veen, overeenkomstig de NEN 9997-1 aangehouden op 2/3 * φ'.

De installatiediepte en verticale bedding die wordt aangehouden in de berekening is weergegeven in de volgende tabel en zijn overgenomen uit [C.9] en [C.10].

Onderdeel	Installatiediepte	k_v	k_v laag	k_v hoog
Landhoofd Noord	-18 m NAP	95,6 MN/m	68 MN/m	135 MN/m
Tussensteunpunt Noord	-20 m NAP	141,4 MN/m	100 MN/m	200 MN/m
Tussensteunpunt Zuid	-25 m NAP	166,8 MN/m	118 MN/m	236 MN/m
Landhoofd Zuid	-23 m NAP	121,6 MN/m	86 MN/m	172 MN/m

Tabel 4-7: Installatiediepte en verticale veerstijfheid punt paalfunderingen.

5. Belastingen

5.1 Algemeen

De belastingen die van toepassing zijn voor de constructies zijn:

Permanente:
- Eigen gewicht van de constructie;
- Rustende belastingen;
- Grond- en waterdrukken;
- Opgelegde vervorming.

Veranderlijk:
- Verkeersbelastingen;
- Maaiveldbelastingen;
- Temperatuurbelastingen;
- Belasting op leuningen;
- Windbelasting*;
- Sneeuwbelasting*.

Vermoeiingsbelastingen
- Verticale verkeersbelastingen.

Bijzondere belasting:
- Aanrijding.

*) De invloed van de sneeuwbelasting op de krachtswerking is gering en wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

In de hiernavolgende paragrafen worden de belastingen toegelicht. De laatste paragraaf beschrijft de aangehouden belastingfactoren en combinaties.

5.2 Permanente belasting

5.2.1 Eigen gewicht dek

Het eigen gewicht van de constructie is afhankelijk van de dimensies en wordt automatisch gegenereerd in het EEM-programma. De onderdelen die niet in het EEM-programma worden gemodelleerd worden als rustende belasting in het EEM-programma ingevoerd.

5.2.2 Rustende belastingen

De rustende belastingen worden gevormd door niet dragende onderdelen. Als rustende belastingen worden de volgende belastingen meegenomen:
- Randopbouw van de voetpad;
- Leuningen;
- Stootplaten;
- Wegverharding.

Voor de permanente belasting zijn de volgende gewichten aangehouden:

Materiaal	Gewicht [kN/m^3]	Norm / Richtlijn
Ongewapend beton	24,0	NEN-EN 1991-1-1 tabel A.1
Gewapend beton	25,0	NEN-EN 1991-1-1 tabel A.1
Staal	78,5	NEN-EN 1991-1-1 tabel A.4
Metselwerk	18,0	-
Asfalt (ZOAB/DAB)	23,0	ROK art. 5.1 (A.6)
Slijtlaag	23,0	-

Tabel 5-1: Soortelijke gewicht permanente belastingen.

Schamprand t.p.v. voetpad
De schamprand heeft een gemiddelde hoogte van 250 mm en wordt uitgevoerd in beton, voorzien van Creteprint. Er wordt een vlaklast in rekening gebracht van: 0,250 m * 25 kN/m^3 = 6,25 kN/m^2.

Leuning
Voor de leuning wordt een lijnlast in rekening gebracht van 0,5 kN/m.

Straatwerk op de rijbaan
Voor de rijbaan worden klinkerverharding in speciebed toegepast met een totale dikte van maximaal 100 mm. Er wordt een vlaklast in rekening gebracht van: 0,1 m * 23 kN/m^3 = 2,3 kN/m^2.

Stootplaten
Uitgaande van stootplaten met een lengte van 4,0 m volgt een lijnlast op de landhoofden van:

- Eigen gewicht: 0,5 * 4,0 m * 0,4 m * 25 kN/m^3 = 20,0 kN/m
- Grond: 0,5 * 4,0 m * 1,2 m * 18 kN/m^3 = 43,2 kN/m
- Verharding: 0,5 * 4,0 m * 0,1 m * 23 kN/m^3 = 4,6kN/m
- Totaal: = 67,8 kN/m

Voor de landhoofdbalk is een excentriciteit van 300/2 = 150 mm aanwezig, hieruit volgt een moment van M = 0,15 * 67,8 = 10,2 kNm/m^1

Sierblokken en vleugelwand noordzijde
Op de vleugelwand aan de noordwestzijde van de brug is een verdikking aanwezig die niet in het rekenmodel is gemodelleerd. De extra belasting als gevolg van het eigen gewicht van de verdikking wordt als lijnlast in rekening gebracht van 0,2 m * 1,53 m * 25 kN/m^3 = 7,7 kN/m.
Aan beide zijden van het landhoofd is daarnaast een sierblok aanwezig die als puntlast in rekening wordt gebracht van 1,0 m * 1,0m * 0,45 m * 25 kN/m^3 = 11,3 kN.

5.2.3 Grondbelasting

De verticale en horizontale grondbelasting is onderstaand bepaald op basis van de volgende gegevens:

Gegevens	Landhoofd Noord	Landhoofd Zuid
Maaiveld	-0,70 m NAP	-0,80 m NAP
Waterpeil	-2,10 m NAP	-2,10 m NAP
Onderzijde landhoofd	-2,97 m NAP	-2,97 m NAP
Belastinghoogte	2,97-0,70 = 2,27 m	2,97-0,70 = 2,27 m
Verticale belasting	2,27 x 20 = 45,4 kN/m^2	2,27 x 20 = 45,4 kN/m^2
Horizontale belasting	45,4 x 0,5 = 22,7 kN/m^2	45,4 x 0,5 = 22,7 kN/m^2
Lijnlast tegen balk	2,27 x 20 x 0,5 x 0,5 = 11,4 kN/m^1	2,27 x 20 x 0,5 x 0,5 = 11,4 kN/m^1
Waterbelasting (omhoog)	(2,97-2,1) x 10 = -8,7 kN/m^2	(2,97-2,1) x 10 = -8,7 kN/m^2
Lijnlast op balk (omhoog)	-8,7 x 1,6 = -13,9 kN/m	-8,7 x 1,6 = -13,9 kN/m

Tabel 5-2: Grondbelastingen op de landhoofden.

5.2.4 Krimp en kruip

De krimpverkorting wordt bepaald conform NEN-EN 1992-1-1.

Deze krimp is enkel van toepassing op het dek.
Uitgangspunt is een cementklasse N en buitenlucht boven water.
De oppervlakte van het dek bedraagt 11900*650=7.735.000 mm^2 en de omtrek (2*11900)+(2*650) =25100 mm.

De krimp van het dek bedraagt 0,221‰. Dit is in SCIA ingevoerd als een temperatuurlast van -22,1 graden op het dek. Voor de berekening zie Bijlage 3.

Opgelegde vervormingen door krimp en temperatuurverschil tussen de landhoofden, tussenpijlers en het dek ten gevolge van hydratatie door de gekozen bouwfasering worden niet gemodelleerd in het rekenmodel maar apart beschouwd en bij de doorsnedetoetsingen meegenomen. Uitganspunt hierbij is dat elementen welke onderhevig zijn aan verhindering en dikker dan 450 mm zijn gewapend worden met Ø20-125 ter plaatse van de verhinderde zone. Voor de berekening hiervan zie Bijlage 5.

5.3 Veranderlijke belasting

5.3.1 Verticale verkeersbelastingen wegverkeer

Verkeersbelasting wordt in rekening gebracht conform NEN-EN 1991-2 inclusief aanvullingen uit de Nationale Bijlage.

Het verkeersdek dient de belasting te kunnen dragen op basis van verschillende belastingsmodellen:

- Belastingsmodel 1 (ook wel BM1 genoemd) is bedoeld voor globale effecten van zwaar verkeer, waarbij het dek in theoretische rijstroken wordt ingedeeld;
- Belastingsmodel 2 (BM2) is relevant voor lokale constructiedelen;
- Belastingsmodel 3 (BM3) staat model voor bijzondere voertuigen in routes voor uitzonderlijk zwaar transport;
- Belastingsmodel 4 (BM4) betreft de belasting door een mensenmenigte.

BM2 bestaat uit één enkele aslast waarmee de dynamische effecten van gangbaar verkeer op gedrongen constructieve elementen worden afgedekt. Deze belasting is dus enkel relevant voor de toetsing van lokale constructiedelen. De Hoekenesbrug bevat geen constructiedelen die gevoelig zijn voor deze belasting.

Belastingsmodellen 3 (BM3) en 4 (BM4) zijn niet van toepassing/maatgevend.

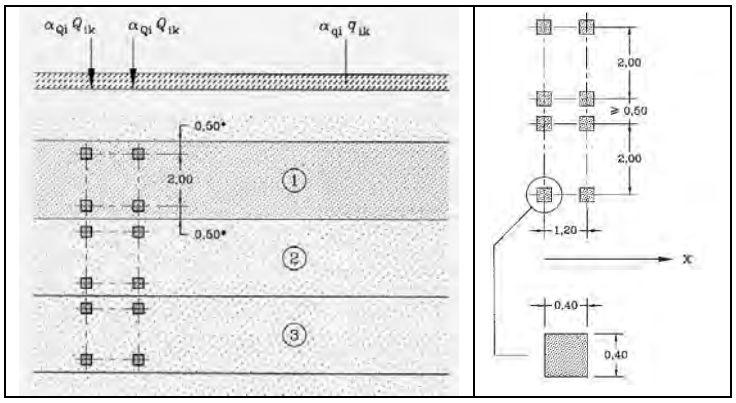
BM3 dient enkel te worden toegepast wanneer dit specifiek voorgeschreven wordt in het contract. Aangezien dit niet het geval is, is BM3 niet van toepassing.

BM4 betreft een mensenmenigte van 5 kN/m².

Belastingsmodel 1 (BM1)
Gezien de functie en ligging van de brug is het aantal vrachtwagens per rijstrook voor zwaar verkeer Nobs substantieel lager dan 2.000.000. Uitgegaan wordt van Nobs = 20.000 met de bijbehorende correctiefactoren voor de belastingen van BM1:

1. α_{Qi} = 0,95
2. α_{qi} = 0,95
3. α_{qr} = 0,80

Voor de brug wordt uitgegaan van de theoretische rijstrookindeling, uitgaande van drie tandemstelsels gecombineerd met een gelijkmatige verdeelde verkeersbelasting.



Figuur 5-1: Geometrie belastingsmodel BM1

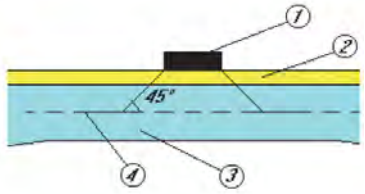
Er wordt geen rekening gehouden met doelgroeprijstroken.

De verkeersbelasting wordt aangebracht op het gehele brugdek tot 0,5m uit de brugrand. Dit resulteert in een theoretische breedte van 11,90 – 0,5 * 2 = 10,90 m (3 rijstroken en een reststrook van 10,9 - 3,0 * 3 = 1,9 m).

Positie	Tandemstelsel (TS)		Gelijkmatig verdeelde belasting (UDL)	
	α_{Qi} x Q_{ik} [kN]	Geconcentreerde belasting per wiel [kN]	α_{qi} x q_{ik} [kN/m²]	α_{qr} x q_{rk} [kN/m²]
Rijstrook 1	0,95 x (2 x 300) = 570	570 / 4 = 142,50	0,95 x 9,0 = 8,55	-
Rijstrook 2	0,95 x (2 x 200) = 380	380 / 4 = 95 ,0	0,95 x 2,5 = 2,38	-
Rijstrook 2	0,95 x (2 x 100) = 190	190 / 4 = 47,5	0,95 x 2,5 = 2,38	
Resterend oppervlak (q_{rk})	-		-	0,8 x 2,5 = 2,00

Tabel 5-3: *Karakteristieke waarden voor belastingsmodel BM1*

Voor de spreiding van de wiellast wordt onderstaand figuur aangehouden uit de NEN-EN 1991-2:



Verklaring

1 wielcontactdruk
2 slijtlaag
3 betonnen rijvloer
4 middenvlak van de betonnen rijvloer

Figuur 5-2: Spreiding geconcentreerde last

Voor de spreiding van de wiellasten is rekening gehouden met een minimale verhardingsdikte van 100 mm en een dikte van 325 mm betondek tot hartlijn (dek is minimaal 650 mm dik). Beide zijn conservatieve uitgangspunten.

De spreidingsbreedtes zijn nu gelijk aan b1 = 400 + 2*100 + 2*325 = 1250 mm, conservatief 1000 mm.

In langsrichting worden de stelsels (TS) boven de landhoofden, middensteunpunten en in het midden van de velden in rekening gebracht (in totaal 7 posities). Voor de gelijkmatig verdeelde belasting (UDL) worden in totaal 5 belastinggevallen aangemaakt (belasting op de stootplaten en op ieder veld afzonderlijk), welke in de combinaties zo ongunstig mogelijk worden gecombineerd.
In dwarsrichting worden de volgende twee situaties
beschouwd:

- Situatie 1: Laststelsel aan de zijkant van de brug
- Situatie 2: Laststelsel in het midden van de brug

Belasting uit stootplaat
Uitgaande van een lengte van de stootplaten van 4,0m volgt een lijnlast op de landhoofden t.g.v. UDL van ½ * 8,55 * 4,0 = 17,1 kN/m^1 voor rijstrook 1. Voor de rijstrook 2 en 3 is dit ½ * 2,38 * 4,0 = 4,76 kN/m^1. Voor de resterende oppervlakte is dit ½ * 2,0 * 4,0 = 4,0 kN/m1.
Voor de landhoofdbalk is een excentriciteit van 300/2 = 150 mm aanwezig, hieruit volgt een moment van M = 0,15 * 17,1 = 2,6 kNm/m^1 voor rijstrook 1, M = 0,15 * 4,76 = 0,7 kNm/m^1 voor rijstrook 2 en 3 en M = 0,15 * 4,0 = 0,6 kNm/m^1 voor de reststrook.

T.g.v. de laststelsels wordt de totale belasting van de 2 assen van het tandemstelsel gespreid over de breedte van de rijstrook. Voor rijstrook 1 is dit een belasting van 4 * 142,5 / 3,0 = 190 kN/m^1. Voor rijstrook 2 is dat 4 * 95 / 3,0 = 126,7 kN/m^1 en voor rijstrook 3 4 * 47,50 / 3,0 = 63,3 kN/m^1.
Voor de landhoofdbalk is een excentriciteit van 300/2 = 150 mm aanwezig, hieruit volgt een moment van M = 0,15 * 190 = 28,5 kNm/m^1 voor rijstrook 1, M = 0,15 * 126,7 = 19,0 kNm/m^1 voor rijstrook 2 en M = 0,15 * 63,3 = 9,5 kNm/m^1 voor rijstrook 3.

In dwarsrichting zijn dezelfde 2 situaties aangehouden als op de brug.

Belastingmodel 2 (BM2)
Conform NEN-EN 1991-2 §4.3.3 dient belastingsmodel 2 te worden toegepast op het brugdek om lokale effecten te beschouwen. Deze belasting bestaat uit één enkele aslast met specifieke contactoppervlakten van de wielen, waardoor de dynamische effecten van gangbaar verkeer op gedrongen constructieve elementen worden afgedekt. Dit is bij het brugdek niet van toepassing.

5.3.2 Rembelasting op het dek

De remkracht is in rekening gebracht conform artikel 4.4.1 van NEN-EN 1991-2.

Q_{1k} = $0,6 * \alpha_{Q1} * (2 * Q_{1k}) + 0,10 * \alpha_{q1} * q_{1k} * w_l * L$

α_{Q1}	= 1,00	
Q_{1k}	= 300 kN	(tabel 4.2 NEN-EN 1991-2)
α_{q1}	= 1,00	
q_{1k}	= 9 kN/m^2	(tabel 4.2 NEN-EN 1991-2)
w_l	= 3 m	(figuur 4.2a NEN-EN 1991-2)
L	= 27+2*4 = 35 m	(stootplaat plus bruglengte)

Q_{1k} = $0,6 * 1,00 * (2 * 300) + 0,10 * 1,00 * 3 * 9 * 35$
Q_{1k} = $360 + 95$
Q_{1k} = 455 kN

$180 * \alpha_{Q1}$	≤	Q_{1k}	≥	800 kN
180 * 1,00	≤	Q_{1k}	≥	800 kN
180	≤	455	≥	800 kN

Q_{1k} = 455 kN

Rem- en aanzetbelasting op dek
Van deze belasting is aangenomen dat die aangrijpt in het hart van de zwaarst belaste rijstrook en spreid over de lengte van het dek. De lengte van het dek in het model is 26,335 m.
De rem- en aanzetkrachten kunnen in twee richtingen evenwijdig aan de wegas werken.

q_{rem} = 455/26,335 = 12,5 kN/m^1.

Rem- en aanzetbelasting op landhoofd
Voor het landhoofd is een rem- en aanzetbelasting meegenomen van 180 kN.

5.3.3 Maaiveldbelasting

Er wordt een veranderlijke maaiveldbelasting direct aansluitend op het kunstwerk van 20 kN/m² meegenomen in de berekeningen. Dit geeft een horizontale belasting van 10 kN/m^2.
Deze belasting wordt naast het kunstwerk op het maaiveld beschouwd.

5.3.4 Temperatuurbelasting

De bepaling van de temperatuurbelasting is opgenomen in Bijlage 3. Hierbij is uitgegaan van de maatgevende situatie van het voetpad, waarbij een gemiddelde dekdikte van 650 mm is aangehouden, zonder verharding. Uit de bijlage volgen de onderstaande belastingen.

Belastingsgeval 1: maximale gradient bij opwarming

$\Delta T_{M;heat} + \omega_N * \Delta T_{N;exp}$	=	14,41	+	0,35	*	23,17	=	22,52 °C
$\Delta T_{M;heat} + \omega_N * \Delta T_{N;exp}$	=	-4,75	+	0,35	*	23,17	=	3,36 °C

Belastingsgeval 2: maximale gradient bij afkoeling

$\Delta T_{M;cool} + \omega_N * \Delta T_{N;con}$	=	-5,01	+	0,35	*	-29,79	=	-15,43 °C
$\Delta T_{M;cool} + \omega_N * \Delta T_{N;con}$	=	1,83	+	0,35	*	-29,79	=	-8,59 °C

Belastingsgeval 3: maximale verlenging bij opwarming

$\omega_M * \Delta T_{M;heat} + \Delta T_{N;exp}$	=	0,75	*	14,41	+	23,17	=	33,97 °C
$\omega_M * \Delta T_{M;heat} + \Delta T_{N;exp}$	=	0,75	*	-4,75	+	23,17	=	19,60 °C

Belastingsgeval 4: maximale verkorting bij afkoeling

$\omega_M * \Delta T_{M;cool} + \Delta T_{N;con}$	=	0,75	*	-5,01 °C	+	-29,8 °C	=	-33,54 °C
$\omega_M * \Delta T_{M;cool} + \Delta T_{N;con}$	=	0,75	*	1,83 °C	+	-29,8 °C	=	-28,41 °C

5.3.5 Belastingen op leuningen

Op de leuningen dient overeenkomstig art. 4.8 van NEN-EN 1991-2/NB gerekend te worden met een lijnbelasting van 3 kN/m^1 op de bovenzijde van de leuning, die zowel horizontaal als verticaal moet zijn beschouwd.
Deze belasting is alleen relevant voor het ontwerp van de leuning met bijbehorende bevestigingen.

5.3.6 Mensenmenigte op het dek

Naast BM1 is het brugdek ook getoetst op BM4 (mensenmenigte). Op basis van NEN-EN 1991-2, artikel 5.3.2.1 volgt een belasting van 5 kN/m^2. Voor deze belasting worden in totaal 5 belastinggevallen aangemaakt (belasting op de stootplaten en op ieder veld afzonderlijk, welke in de combinaties zo ongunstig mogelijk worden gecombineerd.

Uitgaande van een lengte van de stootplaten van 4,0m volgt een lijnlast op de landhoofden t.g.v. BM4 van ½ * 5 * 4,0 = 10,0 kN/m^1.
Voor de landhoofdbalk is een excentriciteit van 300/2 = 150 mm aanwezig, hieruit volgt een moment van M = 0,15 * 10,0 = 1,5 kNm/m^1.

5.4 Vermoeiingsbelastingen ten gevolge van verkeer

De volgende uitgangspunten worden aangehouden voor de verkeerscategorie en het aantal zware voertuigen op de brug:

Verkeerscategorie	4, weinig vrachtverkeer en alleen bestemmingsverkeer
Aantal vrachtwagens	$N_{obs,ai}$ = 50.000 per jaar per rijstrook voor zwaar verkeer

Conform NEN-EN 1991-2 §4.6.2 wordt belastingsmodel 1 aangehouden voor de toetsing op vermoeiing.

Belastingsmodel 1 voor vermoeiing
BM1 voor vermoeiing heeft dezelfde schikking als het karakteristieke BM1, met de waarden voor de aslasten gelijk aan 0,7 Q_{ik} en voor de gelijkmatige verdeelde belasting gelijk aan 0,3 q_{ik} en 0,3 q_{rk}. Volgens art. 6.8.7 van de Nationale Bijlage bij NEN-EN 1992-2 mag de wielprent van BM1 worden vervangen door wielprent type B uit NEN-EN 1991-2 tabel 4-8. Gezien de aard van de constructie zal de invloed hiervan op de krachtswerking niet significant zijn.
Conform art. 4.6.2 van de Nationale Bijlage bij NEN-EN 1992-2 mogen de vermoeiingsbelastingen zijn vermenigvuldigd met een factor 0,85 voor verkeerscategorie 3 en 4 in gebieden binnen de bebouwde kom met primair een woonfunctie.

Locatie	Tandemstelsel TS	Gelijkmatig verdeelde belasting UDL
	Aslast 0,7 Qik (kN)	Vlaklast 0,3 q_{ik} (en q_{rk}) (kN/m²)
Rijstrook 1	210	2,7
Rijstrook 2	140	0,75
Rijstrook 3	70	0,75
Reststrook	-	0,75

Tabel 5-4: Karakteristieke waarden voor belastingsmodel BM1 voor vermoeiing

In het rekenmodel worden de belastinggevallen t.a.v. BM1 gehanteerd waarbij een correctie op de partiële factoren in de belastingcombinaties is toegepast. De factor die de juiste belasting t.o.v. BM1 in rekening brengt bedraagt 0,85 * 0,7 / 0,95 = 0,63 voor TS en 0,85 * 0,3 / 0,95 = 0,27 voor UDL op rijstrook 1, 2 en 3 en 0,85 * 0,3 / 0,8 = 0,32 voor UDL op reststrook.

5.5 Buitengewone belastingen

5.5.1 Aanrijding op het dek door wegverkeer

Ter plaatse van de Hoekenesbrug is de maximale toegestane snelheid lager dan 50 km/u. Hierbij dient het leuningwerk enkel te voldoen aan het bouwbesluit en hoeft deze niet voertuigkerend te zijn. Er hoeft dan ook niet met een aanrijding rekening gehouden te worden.

5.5.2 Aanvaarbelastingen

Aangezien er geen scheepvaart onder de brug doorgaat, worden er geen aanvaarbelastingen in rekening gebracht.

5.6 Belastingfactoren en belastingcombinaties

5.6.1 Belastingfactoren

De ψ-factoren voor wegverkeer worden gekozen op basis van tabel NB.9-A2.1 van NEN-EN 1990/NB.

Tabel NB.9 – A2.1 — ψ-factoren voor bruggen voor weg- en langzaam verkeer

Belasting	Symbool		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Verkeersbelastingen (zie NEN-EN 1991-2+C1, tabel 4.4)	gr1a (LM1 + voetgangers- of fietspad-belastingen)	TS	0,8	0,8	0,4
		UDL		0,8	
		Horizontale belasting		0,8	
		voetgangers- + fietspad-belastingen		0,8 [d]	
	gr1b (enkele as)		0	0,8 [b]	0
	gr2 (horizontale krachten dominant)		0,8	0,8 [c]	0
	gr3 (voetgangersbelastingen)		0	0,8 [b]	0
	gr4 (LM4 – belasting door een menigte)		0	0,8 [b]	0
	gr5 (LM3 – speciale voertuigen)	TS	0	0,8 [b]	0
		UDL		0,8 [b]	
		Horizontale belastingen		0,8 [b]	
		Speciaal voertuig		1,0 [b]	
Windkrachten	F_{Wk}	blijvende ontwerpsituatie	0,3	0,6 [b]	0
		uitvoering	0,8	0	0
	F_W*		1,0	0	–
Thermische belastingen	T_k		0,3	0,8 [b]	0,3 [a]
Sneeuwbelastingen	$Q_{Sn,k}$	blijvende ontwerpsituatie	0	0	0
		uitvoering	0,6	0	0
Belastingen tijdens de bouw	Q_c		1,0	0	1,0

[a] In de uiterste grenstoestand mag voor ψ_2 voor thermische belasting de waarde 0 zijn aangehouden.

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

[c] Voor scheurvomingsberekeningen van beton zijn de verschillende waarden van ψ_1 gelijk aan de waarden behorend bij gr1a.

[d] Voor scheurvormingsberekeningen van beton moet $\psi_1 = 0,4$ zijn aangehouden.

OPMERKING Groepen verkeersbelastingen hoeven niet met elkaar te zijn gecombineerd.

De gelijktijdigheid van de verschillende belastingen wordt bepaald op basis van tabel NB.16 van NEN-EN 1990/NB:

Belasting	**Belastingscombinaties**												
	gr1a	gr1b	gr2	gr3	gr4	gr5	W [b]		T [b]		S	A1 [a,b]	
TS	1	0	0,8	0	0	0,8	0,8	0,64	0,8	0,64	0	0,8	0,64
UDL	1	0	0,8	0	0	0,8	0,8	0,64	0,8	0,64	0	0,8	0,64
Enkele as	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Horizontale belasting	0,8	0	1	0	0	0,8	0,64	0,8	0,64	0,8	0	0,64	0,8
Voetpaden	0,4	0	0,4	1	1	0	0,32	0,32	0,32	0,32	0	0,32	0,32
Mensenmenigte	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bijzondere voertuigen	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Wind [c] F_{wk}	0,3	0	0,3	0	0	0,3	1	1	0,3	0,3	0	0	0
F^*_w	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Temperatuur	0,3	0	0,3	0	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1	0	0	0
Sneeuw	0	0	0	0	0	0	0	0	0,	0	1	0	0
Impact op of onder de brug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Aardbevingsbelasting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[a] A1 = aanrijding op of onder de brug en aanvaring.

[b] Bij deze combinaties is in eerste kolom gr1a × Ψ'_2 en de tweede kolom gr2 × Ψ'_2 .Voor de definitie van de groep verkeersbelasting gr1a en gr2 zie NEN-EN 1991-2+C1.

[c] Waar verkeersbelasting op (delen van) de brug aanwezig is, mag zijn gerekend met F^*_w in plaats van F_{wk}.

Volgens ROK 2.0 par. 4.2 art. A.1.3.1 gelden voor tunnels de volgende belastingfactoren bij CC2:

Tabel 4-2: Belastingsfactoren voor gevolgklasse 3 (STR/GEO)

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	**Blijvende belastingen**		**Overheersende veranderlijke belasting [b]**	**Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende [b]**	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
Verg. 6.10a	1,5 $G_{kj,sup}$ [a]	0,9 $G_{kj,inf}$		1,65 $\psi_{0,1}$ $Q_{k,1}$	1,65 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ i > 1
Verg. 6.10b	1,3 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,65 $Q_{k,1}$		1,65 $\psi_{0,i}$ $Q_{k,i}$ i > 1

[a] voor (grond)waterdruk geldt 1,3 $G_{kj,sup}$

[b] voor de belastingsfactoren voor verkeersbelasting wordt verwezen naar NEN-EN 1990/NB, A.2.3.1

Conform ROK 2.0 par. 4.2 art. A.1.3.1 dienen de belastingfactoren voor de verkeersbelasting voor de uiterste grenstoestand STR/GEO te worden gekozen op basis van NEN-EN 1990/NB, A.2.3.1. De belastingfactor voor verkeersbelasting behorende bij CC2 volgt uit NEN-EN 1990/NB tabel NB.13 – A2.4(B):

Tabel NB.13 – A2.4(B) — Belastingsfactoren voor wegverkeersbruggen en bruggen voor langzaam verkeer en voetgangers- en fietsbruggen STR/GEO) (groep B)

Gevolgklasse	β	G			Verkeer (met ψ= 1)	Overig veranderlijk (met ψ= 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

γ= 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.

Conform NEN-EN 1992-1-1/NB, art. 2.4.2.1, geldt, zowel in de BGT als in de UGT, voor de krimpbelasting een partiële belastingfactor van γ_{SH} = 1,0.

5.6.2 Belastingcombinaties

De combinaties zijn opgebouwd uit combinaties voor bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) en voor de uiterste grenstoestand. De combinaties voor de uiterste grenstoestand zijn verder te verdelen naar de categorieën UGT (sterkte), FAT (vermoeiing) en BIJZ (bijzondere belastingen). De combinaties worden ontleend aan NEN-EN 1990.

Uiterste grenstoestanden
De belastingcombinaties zijn ontleend aan art. 6.4.3.2 van de NEN-EN 1990.

UGT - STR: Fundamentele combinatie:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} + \gamma_P\cdot P_k + \gamma_{Gset}\cdot G_{set} + \gamma_{Q,1}\cdot\Psi_{0,1}\cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\Psi_{0,i}\cdot Q_{k,i} \qquad (6.10a)$$

$$\sum_{j\geq 1}\xi\cdot\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} + \gamma_P\cdot P_k + \gamma_{Gset}\cdot G_{set} + \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\Psi_{0,i}\cdot Q_{k,i} \qquad (6.10b)$$

UGT - STR: Bijzondere combinatie:

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

UGT – UPL: Opdrijven
Volgens NEN-EN 1997-1 art. 2.4.7.1 en 2.4.7.4 moet zijn aangetoond dat opdrijven van de constructie wordt voorkomen.

$V_{dst;d} \leq G_{stb;d} + R_d$
Waarin: $V_{dst;d} = G_{dst;d} + Q_{dst;d}$

Bruikbaarheidsgrenstoestanden

De belastingcombinaties zijn ontleend aan art. 6.5.3 van de NEN-EN 1990.

Karakteristieke combinatie:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P_k + G_{set} + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (6.14b)$$

(onomkeerbare grenstoestanden)

Frequente combinatie

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P_k + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (6.15b)$$

(omkeerbare grenstoestanden en scheurvorming)

Quasi-blijvende combinatie:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P_k + G_{set} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (6.16b)$$

(langetermijneffecten en uiterlijk van constructie)

Opm.:
Opgelegde vervormingen (krimp, temperatuur) behoeven conform NEN-EN 1992-1-1 en de ROK alleen in de BGT te worden beschouwd, mits voldoende rotatiecapaciteit aanwezig is. De controle van de rotatiecapaciteit is onderdeel van de doorsnedetoetsen. Belastingen door opgelegde vervormingen worden derhalve alleen in de BGT-combinaties opgenomen.

Resume - tabellen met belastingfactoren

6.10a ***ULS - Leidende G belasting en momentane Q belasting***

De vermelde factoren zijn samengesteld uit NB.12, NB.16 en NB.19

		Combinaties										
								Wind		Temperatuur		Sneeuw
	Belastinggevallen	gr1a	gr1b	gr2	gr3	gr4	gr5	gr1a	gr2	gr1a	gr2	
perm.	Permanent	1,30	-	1,30	-	-	-	1,30	1,30	1,30	1,30	-
	Voorspanning	1,00	-	1,00	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-
	Krimp en kruip	1,00	-	1,00	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-
verkeer	ts	1,08	-	0,86	-	-	-	1,08	0,86	1,08	0,86	-
	udl	1,08	-	0,86	-	-	-	1,08	0,86	1,08	0,86	-
	enkel as	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	horizontale belasting	0,86	-	1,08	-	-	-	0,86	1,08	0,86	1,08	-
	Voetpaden	0,43	-	0,43	-	-	-	0,43	0,43	0,43	0,43	-
	mensmenigte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	bijzonder voertuigen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veranderlijk	wind Fwk	0,45	-	0,45	-	-	-	0,45	0,45	0,45	0,45	-
	wind F**	1,50	-	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temperatuur	0,45	-	0,45	-	-	-	0,45	0,45	0,45	0,45	-
	Sneeuw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.10b ***ULS - Leidende Q belasting en momentane G belasting, waarbij grijze cel dominant is.***

of 0,9 (zie tabel NEN-EN 1990 NB.13)

		Combinaties													
		Verkeer dominant						*Overig dominant*					*Bijzonder*		
	Belastinggevallen							Wind		Temperatuur		Sneeuw	A1		Aardbeving
		gr1a	gr1b	gr2	gr3	gr4	gr5	gr1a	gr2	gr1a	gr2		gr1a	gr2	gr1a
perm.	Permanent	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00
	Voorspanning	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Krimp en kruip	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
verkeer	ts	1,35	-	1,08	-	-	1,08	1,08	0,86	1,08	0,86	-	0,80	0,64	0,40
	udl	1,35	-	1,08	-	-	1,08	1,08	0,86	1,08	0,86	-	0,80	0,64	0,40
	enkel as	-	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	horizontale belasting	1,08	-	1,35	-	-	1,08	0,86	1,08	0,86	1,08	-	0,64	0,80	-
	Voetpaden	0,54	-	0,54	1,35	1,35	-	0,43	0,43	0,43	0,43	-	0,32	0,32	0,40
	mensmenigte	-	-	-	-	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	bijzonder voertuigen	-	-	-	-	-	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-
veranderlijk	wind Fwk	0,45	-	0,45	-	-	0,45	1,50	1,50	0,45	0,45	-	-	-	-
	wind F**	1,50	-	1,50	-	-	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temperatuur	0,45	-	0,45	-	0,45	0,45	0,45	0,45	1,50	1,50	-	-	-	0,30
	Sneeuw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	-	-	-
bijz.	Impact op of onder brug	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	-
	Aardbeving	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00

6.14a/b ***SLS- Karakteritieke combinaties, waarbij grijze cel dominant is***

		Combinaties										
		Verkeer dominant						*Overig dominant*				
								W		T		S
	Belastinggevallen	gr1a	gr1b	gr2	gr3	gr4	gr5	gr1a	gr2	gr1a	gr2	
perm.	Permanent	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Voorspanning	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Krimp en kruip	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
verkeer	ts	1,00	-	0,80	-	-	0,80	0,80	0,64	0,80	0,64	-
	udl	1,00	-	0,80	-	-	0,80	0,80	0,64	0,80	0,64	-
	enkel as	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	horizontale belasting	0,80	-	1,00	-	-	0,80	0,64	0,80	0,64	0,80	-
	Voetpaden	0,40	-	0,40	1,00	1,00	-	0,32	0,32	0,32	0,32	-
	mensmenigte	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-
	bijzonder voertuigen	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-
veranderlijk	wind Fwk	0,30	-	0,30	-	-	0,30	1,00	1,00	0,30	0,30	-
	wind F**	1,00	-	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-
	Temperatuur	0,30	-	0,30	-	0,30	0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-
	Sneeuw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00

6.15a/b ***SLS- Frequente combinaties, waarbij grijze cel dominant is***

		Combinaties										
		Verkeer dominant						*Overig dominant*				
								W		T		S
	Belastinggevallen	gr1a	gr1b	gr2	gr3	gr4	gr5	gr1a	gr2	gr1a	gr2	
perm.	Permanent	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Voorspanning	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Krimp en kruip	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
verkeer	ts	0,80	-	0,64	-	-	0,64	0,40	0,32	0,40	0,32	-
	udl	0,80	-	0,64	-	-	0,64	0,40	0,32	0,40	0,32	-
	enkel as	-	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	horizontale belasting	0,64	-	0,80	-	-	0,64	0,32	0,40	0,32	0,40	-
	Voetpaden	0,32	-	0,32	0,80	0,80	-	0,16	0,16	0,16	0,16	-
	mensmenigte	-	-	-	-	0,80	-	-	-	-	-	-
	bijzonder voertuigen	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-
veranderlijk	wind Fwk	-	-	-	-	-	-	0,80	0,80	-	-	-
	wind F**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temperatuur	0,30	-	0,30	-	0,30	0,30	0,30	0,30	0,80	0,80	-
	Sneeuw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.16a/b ***SLS- Quasi permanente combinaties, waarbij grijze cel dominant is***

		Combinaties										
		Verkeer dominant						*Overig dominant*				
								W		T		S
	Belastinggevallen	gr1a	gr1b	gr2	gr3	gr4	gr5	gr1a	gr2	gr1a	gr2	
perm.	Permanent	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Voorspanning	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Krimp en kruip	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
verkeer	ts	0,40	-	-	-	-	-	-	-	0,40	0,32	-
	udl	0,40	-	-	-	-	-	-	-	0,40	0,32	-
	enkel as	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	horizontale belasting	0,32	-	-	-	-	-	-	-	0,32	0,40	-
	Voetpaden	0,16	-	-	-	-	-	-	-	0,16	0,16	-
	mensmenigte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	bijzonder voertuigen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
veranderlijk	wind Fwk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	wind F**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temperatuur	0,30	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,30	-
	Sneeuw	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

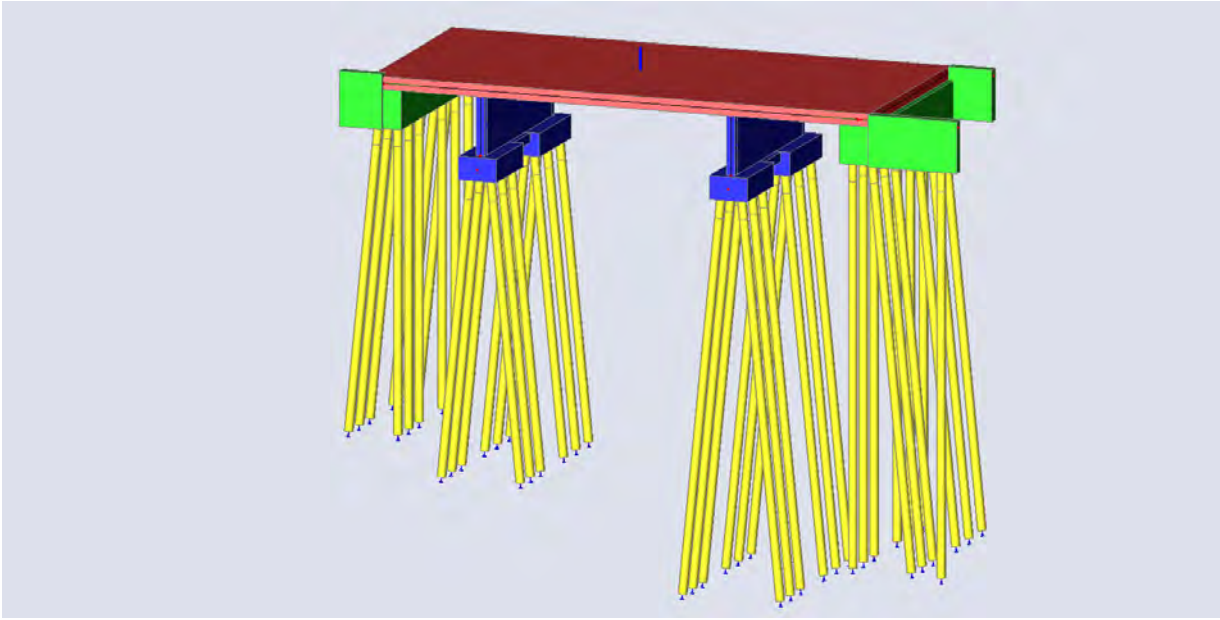
6. Berekening

Voor de berekening is een rekenmodel opgesteld om de krachtwerking in de constructie te bepalen. In de volgende paragrafen wordt achtereenvolgens een beschrijving van het rekenmodel gegeven, de resultaten uit het rekenmodel getoetst en een samenvatting van de berekeningsresultaten opgenomen.

6.1 Rekenmodel

De brug wordt uitgevoerd als een betonnen dekplaat gefundeerd op twee tussenpijlers en landhoofden aan de uiteinden. Het betreft een integrale constructie waarbij het dek momentvast verbonden is aan de onderbouw.

De betonelementen van de brug zijn gemodelleerd middels 1D-staafelementen en 2D-plaatelementen in SCIA Engineer. De onderstaande afbeelding weergeeft een 3D overzicht van het aangehouden model.



Figuur 6-1: 3D rekenmodel van de brug

Geometrie
Het dek van de brug is gemodelleerd als een 2D-plaatelement met een dikte van 650 mm. De landhoofden zijn gemodelleerd als 1D-staafelementen, uitgevoerd als rib waarbij de meewerkende breedte wordt geïmplementeerd. De aangehouden meewerkende breedte richting het dek is 2 meter en 0.65 meter richting stootplaten. Voor de tussenpijlers is een 2D-wandelement gemodelleerd met een dikte van 0.45 meter. De funderingsstrook onder de wand is gemodelleerd als een 1D-staafelement. De funderingspalen zijn gemodelleerd als 1D-staafelementen, waarbij zowel gescheurd als ongescheurd beton is toegepast.

Stijfheden
Er is gerekend met verschillende stijfheden van beton:

- Ongescheurd beton: E = Ecm = 33000 N/mm^2
- Gescheurd beton: E = 1/3 Ecm = 11000 N/mm^2

Voor de stijfheid van de bedding tegen de palen en puntveer onder de paalpunt is zowel een hoge als lage stijfheid beschouwd, conform paragraaf 4.3.4.

Voor verdere aangehouden invoergegevens van het rekenmodel wordt verwezen naar Bijlage 4.

6.2 Resultaten uit de berekening

Voor de resultaten van het rekenmodel wordt verwezen naar Bijlage 4. In onderstaande paragrafen worden de resultaten uit het rekenmodel voor de maatgevende onderdelen nader beschouwd en getoetst.

6.2.1 Fundering

Draagvermogen landhoofd
Uit het rekenmodel worden de volgende paalreacties van de landhoofden verkregen:

	Landhoofd Noord	Landhoofd Zuid
	UGT [kN]	UGT [kN]
Druk	598	676
Trek	nvt	nvt

Tabel 6-1: Paalreacties UGT landhoofden

De draagvermogens volgen uit [C.09], zie Bijlage 2 en onderstaande tabel.

Paal draagvermogen	Installatiediepte [m NAP]	Capaciteit [kN]
Landhoofd Noord	-18	766
Landhoofd Zuid	-23	735

Tabel 6-2: Installatiediepte palen en capaciteiten per landhoofd [C.9]

De toetsingen voor de landhoofden zijn als volgt:
Landhoofd Noord → U.C. = 598 / 766 = 0,78
Landhoofd Zuid → U.C. = 676 / 735 = 0,92

Draagvermogen tussensteunpunt
Uit het rekenmodel worden de volgende paalreacties van de tussensteunpunten verkregen:

	Tussensteunpunt Noord	Tussensteunpunt Zuid
	UGT [kN]	UGT [kN]
Druk	762	796
Trek	nvt	nvt

Tabel 6-3: Paalreacties UGT tussensteunpunten

De draagvermogens volgen uit [C.09], zie Bijlage 2 en onderstaande tabel.

Paal draagvermogen	Installatiediepte [m NAP]	Capaciteit [kN]
Tussensteunpunt Noord	-20	905
Tussensteunpunt Zuid	-25	950

Tabel 6-4: Installatiediepte palen en capaciteiten per tussensteunpunt [C.9]

De toetsingen voor de tussensteunpunten zijn als volgt:
Tussensteunpunt Noord → U.C. = 762 / 905 = 0,84
Tussensteunpunt Zuid → U.C. = 796 / 950 = 0,84

Paalwapening
Uit het rekenmodel worden de volgende snedekrachten in de palen verkregen (maatgevende situatie betreft de situatie met maximaal resulterende moment Mr met bijbehorende normaalkracht):

	Landhoofden		Tussensteunpunten	
	BGT freq	UGT	BGT freq	UGT
Dwarskracht Vy	10 kN	13 kN	1 kN	2 kN
Dwarskracht Vz	41 kN	56 kN	19 kN	29 kN
Dwarskracht Vr (samengesteld)	**42 kN**	**57 kN**	**19 kN**	**29 kN**
Moment My (maximaal)	49 kNm	68 kNm	21 kNm	32 kNm
Moment Mz (bijbehorend)	13 kNm	17 kNm	2 kNm	5 kNm
Moment Mr (samengesteld)	**51 kNm**	**70 kNm**	**22 kNm**	**33 kNm**
Normaalkracht(-=druk)	-170 kN	-200 kN	-210 kN	-233 kN

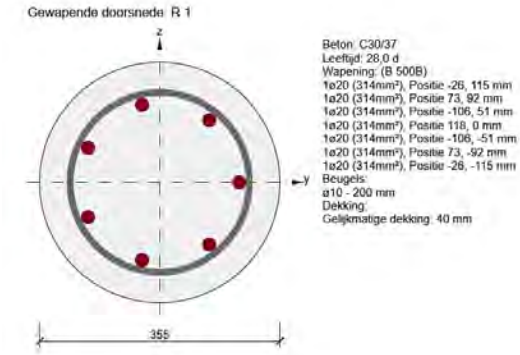
Tabel 6-5: Paalkrachten UGT en BGT frequent landhoofden en tussensteunpunten

De volgende uitgangspunten zijn verder aangehouden:

- Betonkwaliteit: C30/37
- Diameter paal: 355 mm
- Toegepaste dekking: 40 mm
- Milieuklasse en benodigde dekking: XC2 en 40 mm

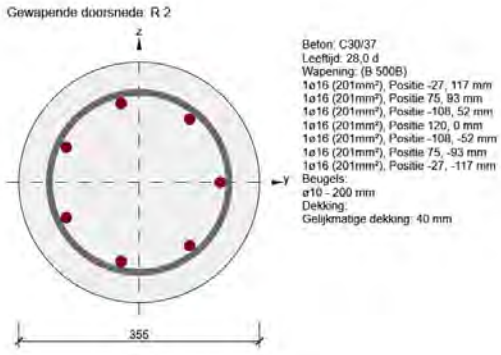
De palen zijn getoetst m.b.v. IDEA Statica, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 6. De resultaten zijn weergegeven in de volgende figuur.

<u>Landhoofden</u>



U.C. = 0,25 / 0,3 = 0,82 scheurwijdte

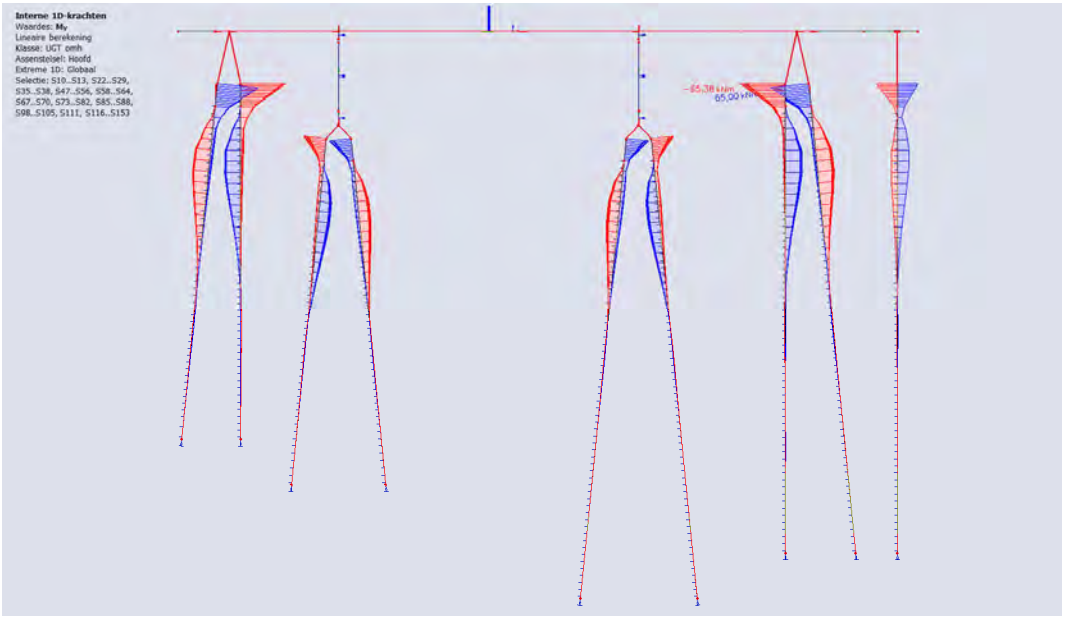
<u>Tussensteunpunten</u>



U.C. = 29 / 75 = 0,39 dwarskracht

Figuur 6-2: Resultaten IDEA Statica wapening funderingspalen

De paalkopwapening van de landhoofden wordt minimaal doorgezet over tot een diepte waar de momentenlijn naar 0 gaat. Voor de landhoofden is dit ter hoogte van ca. NAP – 11 m en voor de tussenpijlers ter hoogte van ca. NAP – 13 m. Dit resulteert in een minimale lengte van de paalkopwapening van 9 m voor de palen van de landhoofden en 9 m voor de palen van de tussensteunpunten.



Figuur 6-3: Momentenlijn UGT funderingspalen

Uit de doorsnedetoetsing van de paalwapening volgt een maximale staalspanning in de UGT van 324 MPa bij de landhoofden (R20) en 114 MPa bij de tussensteunpunten (R16).

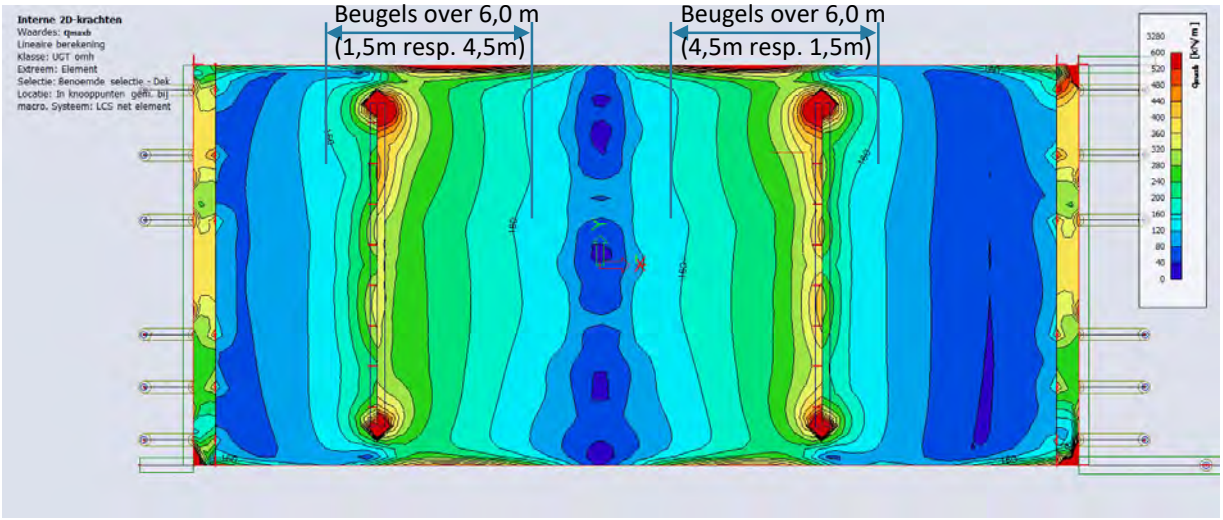
De benodigde verankeringslengte is bepaald met behulp van een spreadsheet, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 5. Gekozen wordt een minimale verankeringslengte van 500 mm bij de landhoofden (R20) en 400 mm bij de tussensteunpunten (R16).

6.2.2 Brugdek

Uit het rekenmodel worden de volgende krachten in het brugdek verkregen:

	Brugdek bovenzijde			Brugdek onderzijde		
	BGT freq	UGT	FAT max/min	BGT freq	UGT	FAT max/min
Moment langsrichting (mxD+/-)	520 kNm/m 160 kNm/m	720 kNm/m 300 kNm/m	440 kNm/m 240 kNm/m	500 kNm/m	750 kNm/m	400 kNm/m 200 kNm/m
Normaalkracht langs (nxD)	600 kN/m 300 kN/m	600 kN/m 300 kN/m	-	150 kN/m	150 kN/m	-
Moment dwarsrichting (myD+/-)	160 kNm/m 100 kNm/m	230 kNm/m 150 kNm/m	160 kNm/m 80 kNm/m	140 kNm/m	210 kNm/m	100 kNm/m 20 kNm/m
Normaalkracht dwars (nyD)	1100 kN/m 650 kN/m	1100 kN/m 650 kN/m	-	1100 kN/m 650 kN/m	1100 kN/m 650 kN/m	-
Dwarskracht (qmax,b)	-	500 kN/m	300 kN/m 140 kN/m	-	500 kN/m	300 kN/m 140 kN/m

Tabel 6: Krachten UGT, BGT frequent en FAT brugdek



Figuur 6-4: Dwarskrachten UGT brugdek

De volgende uitgangspunten zijn verder aangehouden:

- Betonkwaliteit: C30/37
- Dekdikte: 650 mm
- Toegepaste dekking: 50 mm
- Milieuklasse en benodigde dekking: XD3 en 50 mm

De benodigde wapening is bepaald met behulp van IDEA Statica, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 6. Uit de berekening volgt:

- Bovenwapening langsrichting basis Ø25-125 (2e) + bijleg Ø32-125 (3e) t.p.v. tussenpijlers voldoet;
- Onderwapening langsrichting basis Ø25-125 (2e) + bijleg Ø25-125 (3e) t.p.v. middenveld voldoet;
- Bovenwapening dwarsrichting basis Ø20-100 (1e); lokaal Ø25-100 (1e) t.p.v. tussenpijlers voldoet;
- Onderwapening dwarsrichting basis Ø20-100 (1e) voldoet;
- Dwarskrachtwapening 13 beugels Ø12-150 over 6,0 m naast de wanden voldoen;
- Dwarskrachtcapaciteit zonder dwarskrachtwapening V_{Rdc}= 160 kN/m.

NB: Door de aanpassing dat de grote buizen niet meer in het dek worden ondergebracht, kunnen de buizen ruimschoots tussen de wapening worden aangebracht en is de invloed van de buizen op de toetsingen beperkt. Alleen voor de dwarskrachtcapaciteit wordt gerekend met een gereduceerde breedte als gevolg van de buizen.

6.2.3 Landhoofden

Uit het rekenmodel worden de volgende snedekrachten in de landhoofdbalken verkregen, uitgaande van een rib met een meewerkende breedte van het dek van 2,0 m:

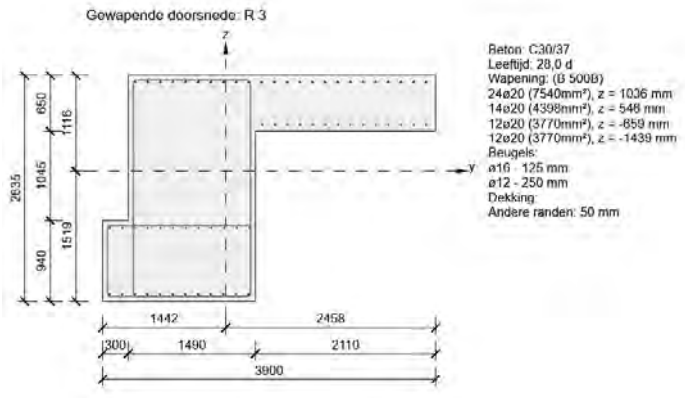
	Noord/zuid omhullend	
	BGT freq	UGT
Dwarskracht Vy (maximaal)	532 kN	431 kN
Dwarskracht Vz (maximaal)	676 kN	982 kN
Moment Mx (maximaal)	680 kNm	944 kNm
Moment My boven (maximaal)	-756 kNm	-727 kNm
Moment My onder (maximaal)	1083 kNm	1749 kNm
Moment Mz (maximaal)	1366 kNm	1070 kNm
Normaalkracht(-=druk)	119 kN	103 kN

Tabel 6-7: Krachten UGT en BGT frequent landhoofdbalken

De volgende uitgangspunten zijn verder aangehouden:

- Betonkwaliteit: C30/37
- Doorsnede balk: zie onderstaand figuur
- Toegepaste dekking: 50 mm
- Milieuklasse en benodigde dekking: XD3 en 50 mm

De landhoofdbalken zijn getoetst m.b.v. IDEA Statica, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 6. De resultaten zijn weergegeven in de volgende figuur.



U.C. = 0,12 / 0,2 = 0,62 scheurwijdte
Figuur 6-5: Resultaten IDEA Statica wapening landhoofdbalken

NB: voor de inklemming van het dek wordt de bovenwapening in het dek verankerd in de landhoofdbalk. Vervolgens wordt het torsiemoment opgenomen door de beugels in de balk.

6.2.4 Tussensteunpunten

<u>Wapening pijlerwanden</u>
Uit het rekenmodel worden de volgende krachten in het wanden van de tussensteunpunten verkregen:

	Wand horizontaal		Wand verticaal	
	BGT freq	UGT	BGT freq	UGT
Momenten maximaal (mxD/myD)	64 kNm/m	98 kNm/m	160 kNm/m	240 kNm/m
Dwarskrachten (vx/vy)	-	<100 kN/m	-	<100 kN/m

Tabel 8: Krachten UGT en BGT frequent pijlerwand

De volgende uitgangspunten zijn verder aangehouden:

- Betonkwaliteit: C30/37
- Wanddikte: 450 mm
- Toegepaste dekking: 50 mm
- Milieuklasse en benodigde dekking: XD3 en 50 mm

De benodigde wapening is bepaald met behulp van een spreadsheet, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 5. Uit de berekening volgt:

- Verticale wapening Ø25-150 (1e) voldoet (U.C. = 0,17 / 0,2 = 0,85 scheurwijdte);
- Horizontale wapening Ø20-125 (2e) voldoet (U.C. = 0,07 / 0,2 = 0,35 scheurwijdte);
- Geen dwarskrachtwapening benodigd (U.C. = 100 / 229 = 0,44)

Uit de doorsnedetoetsing van de verticale wapening volgt een maximale staalspanning in de UGT van 1670/3272 = 222 MPa (R25). De benodigde verankeringslengte is bepaald met behulp van een spreadsheet, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 5. Gekozen wordt een minimale verankeringslengte van 500 mm, waarvan minimaal 300 mm verticaal.

<u>Wapening poeren langsrichting</u>
Uit het rekenmodel worden de volgende snedekrachten in de poeren in langsrichting verkregen:

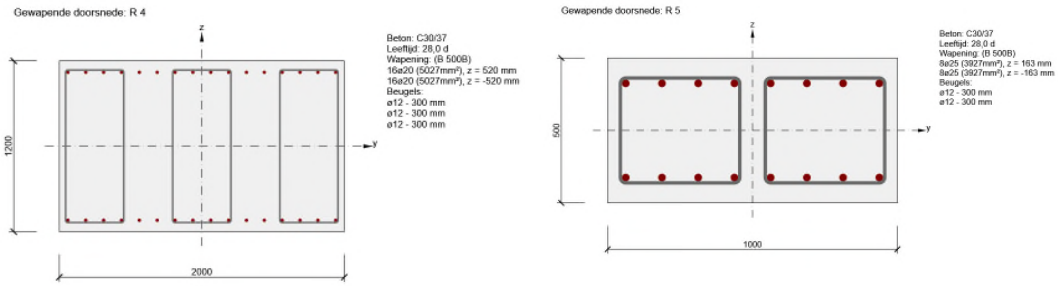
	Poer 2,0x1,2 m		**Poer 1,0x0,5 m**	
	BGT freq	UGT	BGT freq	UGT
Dwarskracht Vy (maximaal)	34 kN	55 kN	11 kN	18 kN
Dwarskracht Vz (maximaal)	660 kN	924 kN	88 kN	125 kN
Moment Mx (maximaal)	49 kNm	70 kNm	25 kNm	36 kNm
Moment My boven (maximaal)	-169 kNm	-229 kNm	-31 kNm	-43 kNm
Moment My onder (maximaal)	215 kNm	302 kNm	40 kNm	38 kNm
Moment Mz (maximaal)	31 kNm	50 kNm	33 kNm	53 kNm
Normaalkracht(-=druk)	684 kN	722 kN	499 kN	537 kN

Tabel 6-9: Krachten UGT en BGT frequent poer langsrichting

De volgende uitgangspunten zijn verder aangehouden:

- Betonkwaliteit: C30/37
- Toegepaste dekking: 50 mm
- Milieuklasse en benodigde dekking: XD3 en 50 mm

De poeren zijn getoetst m.b.v. IDEA Statica, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 6. De resultaten zijn weergegeven in de volgende figuur.



U.C. = 0,18 / 0,2 = 0,92 scheurwijdte

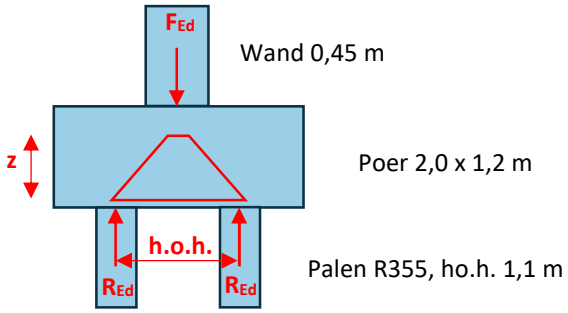
U.C. = 0,16 / 0,2 = 0,80 scheurwijdte

Figuur 6-6: Resultaten IDEA Statica wapening poeren langsrichting

<u>Wapening poeren dwarsrichting</u>
De poer is in het SCIA model gemodelleerd als 1D-element, waardoor alleen krachtsverdeling in langsrichting is uit te lezen en geen krachtsverdeling in dwarsrichting. De wapening in dwarsrichting van de poer wordt middels een handberekening bepaald, op basis van buigtheorie van een gedrongen ligger conform art. 6.1(10) van NEN-EN 1992-1-1.

De volgende uitgangspunten zijn verder aangehouden:

- Betonkwaliteit: C30/37
- Toegepaste dekking: 50 mm
- Milieuklasse en benodigde dekking: XD3 en 50 mm



Figuur 7: Schematisering rekenmodel

De berekening van de benodigde wapening in de UGT is als volgt:

- Theoretische overspanning L = h.o.h. – h,wand/2 = 1,1 – 0,45/2 = 0,875 m
- Verhouding L / h = 0,875 / 1,2 = 0,73 < 3 → gedrongen ligger (NEN-EN 1992-1-1, art. 5.3.1(3)
- Statische bepaalde gedrongen ligger (NEN-EN 1992-1-1, art. 6.1(10):
  $z = 0,2 \times L + 0,4 \times h \leq 0,6 \times L$
  $z = 0,2 \times 0,875 + 0,4 \times 1,2 = 0,655 \text{ m} > 0,6 \times 0,875 = 0,525 \text{ m}$ → z = 0,525 m
- Belasting uit wand op basis van paalreacties:
  $R_{Ed} = 800$ kN; $R_{frequent} = 570$ kN
  $F_{Ed} = 2 \times R_{Ed} = 2x\ 800 = 1600$ kN
- Krachtsverdeling poer dwarsrichting:
  $V_{Ed} = 0,5 \times F_{Ed} = 0,5 \times 1600 = 800$ kN
  $M_{Ed} = 0,25 \times F_{Ed} \times L = 0,25 \times 1600 \times 0,875 = 350$ kNm
- Beschouwde breedte b = 1,0 m
- Benodigde wapening in de UGT:
  $A_{s,ben} = M_{Ed} / z / f_s / b = 350 / 0,525 / 0,435 / 1,0 = 1533$ mm^2/m

De berekening van de benodigde wapening in de BGT is als volgt:

- Toelaatbare staalspanning BGT t.b.v. scheurwijdte 200 MPa
- Benodigde wapening in de BGT:
  $A_{s,ben} = M_{frequent} / z / f_s / b = (350 \times 570/800) / 0,525 / 0,200 / 1,0 = 2375$ mm^2/m

De toegepaste wapening is:

- Ø25 – 150 → $A_s = 3273$ mm^2/m (U.C. = 0,73)

6.2.5 Vleugelwanden

Uit het rekenmodel worden de volgende snedekrachten in de vleugelwanden verkregen:

	Noord/zuid omhullend	
	BGT freq	UGT
Dwarskracht Vy (maximaal)	26 kN	34 kN
Dwarskracht Vz (maximaal)	114 kN	158 kN
Moment Mx (maximaal)	74 kNm	93 kNm
Moment My verticaal (maximaal)	161 kNm	248 kNm
Moment Mz horizontaal (maximaal)	30 kNm	39 kNm
Normaalkracht(-=druk)	36 kN	36 kN

Tabel 6-10: Krachten UGT en BGT frequent vleugelwanden

De volgende uitgangspunten zijn verder aangehouden:

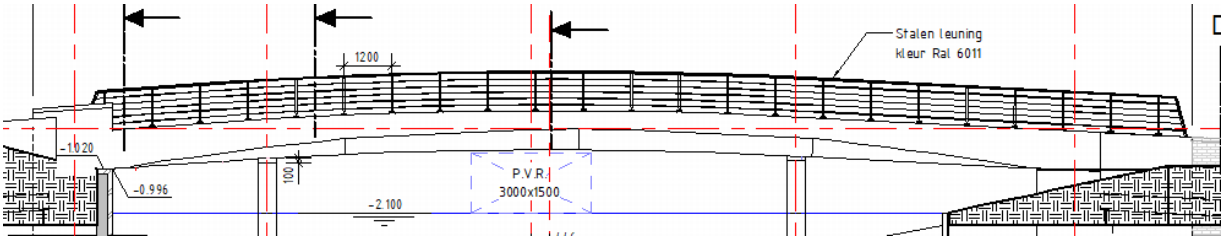
- Betonkwaliteit: C30/37
- Doorsnede: h x b = 2600 x 450 mm, gerekend met hoogte van 1000 mm
- Toegepaste dekking: 50 mm
- Milieuklasse en benodigde dekking: XD3 en 50 mm

De benodigde wapening is bepaald met behulp van een spreadsheet, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 5. Uit de berekening volgt:

- Wapening Ø16-150 horizontaal/verticaal voldoet (U.C. = 0,08 / 0,2 = 0,40 scheurwijdte);
- Verticale dwarskrachtwapening benodigd, Ø16-150 aanwezig (U.C. = 0,44)

6.2.6 Leuning

Op de Hoekenesbrug wordt een stalen, niet-voertuig-kerende, leuning toegepast. De onderstaande afbeelding geeft het aanzicht van de leuning weer.



Figuur 8: Aanzicht leuning

De belastingen op de leuning worden bepaald op basis van NEN-EN 1991-2, artikel 4.8. De horizontale belasting bedraagt 3 kN/m. De h.o.h.-afstand van een stijlen bedraagt 1200 mm. Hieruit volgt de totale horizontale belasting op de stijl van 3 kN/m * 1,2 m = 3,6 kN. De rekenwaarde bedraagt 1,5 * 3,6 kN = 5,4 kN.

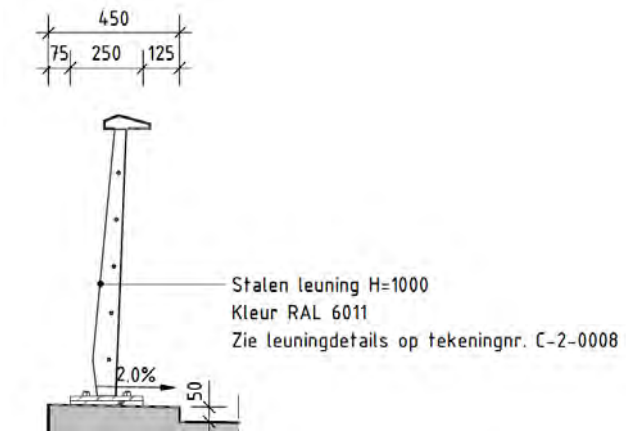
De hoogte van het hekwerk is ongeveer 1000 mm. Aan de hand van de hoogte wordt het optredende moment bepaald in de stijl. Het optredende moment bedraagt 3,6 kN * 1,0 m = 3,6 kNm. De rekenwaarde bedraagt 1,5 * 3,6 kNm = 5,4 kNm.

Controle stijl

De stijl heeft een verlopende doorsnede met een afmeting van 20 mm (breedte) bij 65 mm (hoogte) ter plaatse van de inklemming. Het weerstandmoment W bedraagt 1/4 * 20 mm * 65^2 mm = 21125 mm^3. Dit resulteert in een optredende staalspanning van $\sigma = \frac{Md}{W} = \frac{5{,}4*10^6}{21125} = 256$ N/mm^2. Dit is kleiner dat de vloeispanning van staal, akkoord.

Controle verankering

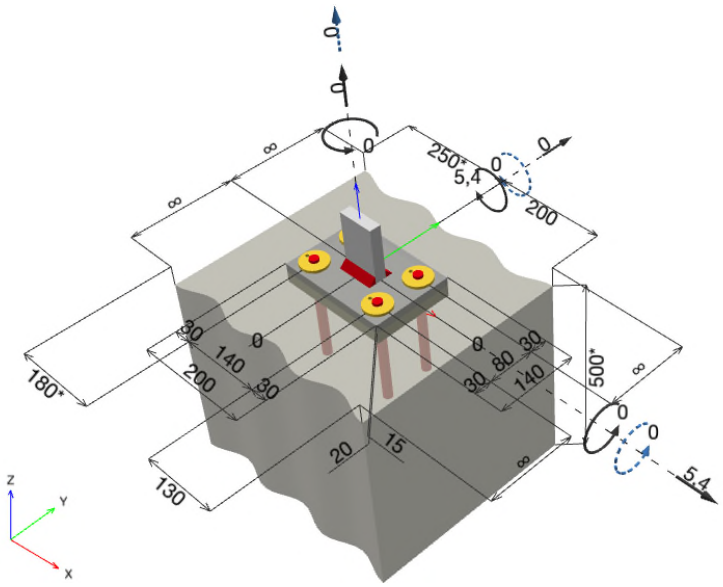
De stijl wordt middels een voetplaat met ingelijmde ankers bevestigd op de brugrand, zie onderstaand detail.



Figuur 9: Detaillering leuning op brugrand (voetplaat van 250mm naar 200mm gewijzigd)

De verankering is getoetst m.b.v. de ankersoftware Hilti PROFIS Engineering, waarvan de uitvoer is opgenomen in Bijlage 7.

Het rekenmodel ziet er als volgt uit.



Figuur 10: Rekenmodel verankering leuning

De volgende ankerspecificaties zijn aangehouden in de toetsingen:

- Hilti HIT-V-8.8 M16 (insert) met HIT-RE 500 V4 (mortel), verankeringsdiepte h_{ef} van 150 mm;
- Diamantboren en gaten opruwen, installatie volgens ETA 20/0541, gaten gevuld middels Hilti uitvulset of gelijkwaardige oplossing.

Uit de toetsing volgt dat de ankerverbindingen voldoen (max. U.C. = 0,89).

7. Controle

7.1 Eigen controles

Voor de handmatige controles van het rekenmodel wordt verwezen naar Bijlage 1.

7.2 Controle door controleur

Voor de controle door de controleur wordt verwezen naar het verificatieformulier in Bijlage 1.

8. Conclusie en aanbevelingen

Met deze DO berekening zijn de constructieafmetingen vastgelegd voor het ontwerp van de Hoekenesbrug, de verkeersbrug in het project Nieuwe Osdorpergracht. Aangetoond is dat het ontwerp voldoet aan het juiste constructieve veiligheidsniveau en overige aangehouden eisen.

8.1 Overzicht berekeningsresultaten

In deze DO berekening zijn in paragraaf 6.2 de toetsingen van de constructieonderdelen uitgevoerd en is de globale wapening bepaald voor de maatgevende sneden. Hieruit volgt dat met de gekozen constructieafmetingen de doorsneden af te wapenen zijn.
Een samenvatting van de berekeningsresultaten is hieronder opgenomen. Verdere detaillering van de wapening dient uitgewerkt te worden in de volgende fase.

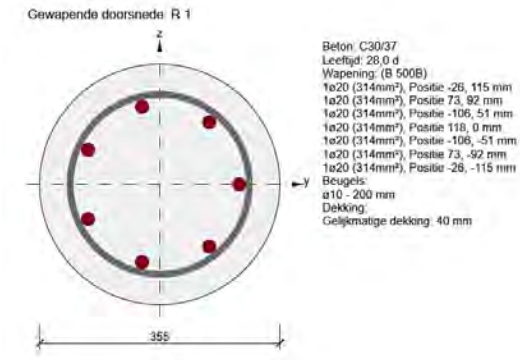
Funderingspalen
Toegepast paalsysteem betreft schroefpalen met groutinjectie en permanente stalen casing met diameter R355/470 mm en paalpuntniveau volgens onderstaande tabel.

Onderdeel	Installatiediepte [m NAP]
Landhoofd Noord	-18
Tussensteunpunt Noord	-20
Tussensteunpunt Zuid	-25
Landhoofd Zuid	-23

Tabel 8-1: Resume funderingspalen

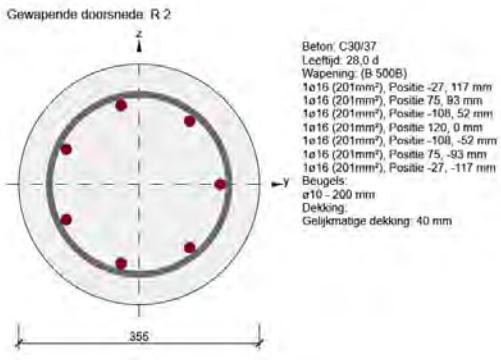
De volgende paalwapening is nodig voor de maatgevende krachtsverdeling.

Landhoofden



Wapening toepassen tot NAP – 11,0 m
(lengte in paal 9,0 m exclusie verankering 0,5 m)

Tussensteunpunten



Wapening toepassen tot NAP – 13,0 m
(lengte in paal 9,0 m exclusie verankering 0,4 m)

Figuur 8-1: Resume wapening funderingspalen

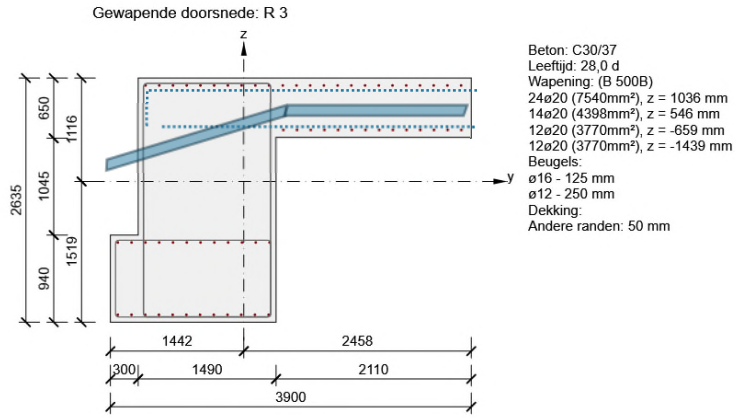
Brugdek
Uitgaande van een dekdikte van 650 mm zijn de volgende wapeningshoeveelheden nodig voor de maatgevende krachtsverdeling.

Positie	Wapening
Bovenwapening langsrichting	Ø25-125 (2e laag) + bijleg Ø32-125 (3e laag) t.p.v. tussenpijlers
Onderwapening langsrichting	Ø25-125 (2e laag) + bijleg Ø25-125 (3e laag) t.p.v. middenveld
Bovenwapening dwarsrichting	Ø20-100 (1e laag) basis; Ø25-100 (1e laag) t.p.v. tussenpijlers over lengte van 1,0 m
Onderwapening dwarsrichting	Ø20-100 (1e laag)
Beugels naast tussenpijlers	13 beugels Ø12-150 over een lengte van 6,0 m per pijler

Tabel 8-2: Resume brugdek

Landhoofden

De volgende doorsnede van de landhoofdbalk met aangegeven hoofdwapening is nodig voor de maatgevende krachtsverdeling.



Flankwapening (niet getekend) Ø16-150
Dekwapening verankerd in landhoofdbalk Ø25-125 bo/on (zie voorgaand)

Figuur 8-2: Resume landhoofdbalken

Tussenpijlers

Uitgaande van een wanddikte van 450 mm zijn de volgende wapeningshoeveelheden nodig voor de maatgevende krachtsverdeling.

Positie	Wapening
Verticale wapening voor/achter	Ø25-150, verankering in dek tenminste 500 mm waarvan 300 verticaal
Horizontale wapening voor/achter	Ø20-125
Beugels	Geen

Tabel 8-3: Resume tussenpijlerwanden

Voor de funderingsbalken onder de wand is de volgende wapening nodig.

Positie	Wapening poer B x H = 2000 x 1200 mm	Wapening koppelbalk B x H = 1000 x 500 mm
Bovenwapening langsrichting	16 x Ø20	8 x Ø25
Onderwapening langsrichting	16 x Ø20	8 x Ø25
Beugels	6-snedig Ø12-300	4-snedig Ø12-300
Dwarswapening onderzijde	Ø25-150	n.v.t.

Tabel 8-4: Resume vleugelwanden

Vleugelwanden

Uitgaande van een wanddikte van 450 mm zijn de volgende wapeningshoeveelheden nodig voor de maatgevende krachtsverdeling.

Positie	Wapening
Verticale wapening voor/achter	Ø16-150
Horizontale wapening voor/achter	Ø16-125
Beugels	Geen

Tabel 8-5: Resume vleugelwanden

Leuning

Stijlen conform VO Bruggen [C.2] voldoen, waarbij de minimale doorsnede ter hoogte van de voetplaat b x h = 20 x 65 mm bedraagt. Voetplaat afwijkend t.o.v. [C.2] b x h x t = 140 x 200 x 15 mm. Voor de ankers is uitgegaan van 4 lijmankers per stijl, Hilti of gelijkwaardig:

- Hilti HIT-V-8.8 M16 (insert) met HIT-RE 500 V4 (mortel), verankeringsdiepte h_{ef} van 150 mm;
- Diamantboren en gaten opruwen, installatie volgens ETA 20/0541, gaten gevuld middels Hilti uitvulset of gelijkwaardige oplossing.

8.2 Aandachtspunten volgende projectfase(n)

Naast de uitgangspunten genoemd in paragraaf 2.2.5 m.b.t. de uitvoering, zijn er ook in het berekeningsrapport aandachtspunten benoemd voor het UO. Deze aandachtspunten zijn hieronder kort samengevat:

- Detaillering wapening, de bepaalde wapening in het DO heeft enkel als doel om de afmetingen van de constructie vast te stellen;
- Optimalisatie positie mantelbuizen in het dek n.a.v. benodigde verankering van wandstekken in het dek in combinatie met benodigde beugelwapening naast de pijlerwanden om grote wapeningsdichtheden lokaal te beperken;
- Wapening van de stootplaten dient nog bepaald te worden en/of conform gestandaardiseerd product uitgevoerd te worden;
- De wanddikte van de schroefpalen met permanente casing dient door de leverancier bepaald te worden.

Bijlage 1 Verificatie

B 1.1 Handmatige controle Elementenberekening

B 1.1.1 Controle totale belasting per ingevoerd belastingsgeval

		n		l		b		h		kN/m3		
BG 1	**Eigen gewicht**											
	Dek	1	*	26,335	*	11,900	*	0,650	*	25,0	=	5093 kN
	Landhoofd	2	*	11,900	*	1,900	*	1,985	*	25,0	=	2244 kN
	Tussenpijler poer	2	*	8,680	*	2,000	*	1,200	*	25,0	=	1042 kN
	Tussenpijler koppelbalk	2	*	2,400	*	1,000	*	0,500	*	25,0	=	60 kN
	Tussenpijler wand	2	*	9,640	*	3,195	*	0,450	*	25,0	=	693 kN
	Tussenpijler wand	2	*	0,900	*	3,025	*	0,450	*	25,0	=	61 kN
	Vleugelwand zuid west	1	*	4,692	*	0,500	*	2,635	*	25,0	=	155 kN
	Vleugelwand zuid oost	1	*	2,292	*	0,500	*	2,635	*	25,0	=	75 kN
	Vleugelwand noord west	1	*	1,600	*	0,450	*	2,805	*	25,0	=	50 kN
	Paal Ø 355 landhoofd noord	6	*	15,690	*	1,000	*	0,355	*	25,0	=	233 kN
	Paal Ø 355 landhoofd noord	6	*	15,678	*	1,000	*	0,355	*	25,0	=	233 kN
	Paal Ø 355 pijler noord	12	*	15,356	*	1,000	*	0,355	*	25,0	=	456 kN
	Paal Ø 355 pijler zuid	12	*	20,381	*	1,000	*	0,355	*	25,0	=	605 kN
	Paal Ø 355 landhoofd zuid	7	*	20,690	*	1,000	*	0,355	*	25,0	=	358 kN
	Paal Ø 355 landhoofd zuid	6	*	20,793	*	1,000	*	0,355	*	25,0	=	309 kN
	totaal											11666 kN
	SCIA										=	**11425** kN
	verschil										=	-2,11 %

BG 2-5	**Rustende belasting**											
BG 2	straatwerk	1	*	26,335	*	5,500	*	0,100	*	23,0	=	333 kN
BG 2	vleugelwand noord	1		1,600		0,200		1,530		25,0		12 kN
BG 3	sierblokken	2	*	1,000	*	1,000	*	0,450	*	25,0	=	23 kN
BG 3	leuning	2	*	28,231	*	1,000	*	1,000	*	0,5	=	28 kN
BG 4	stootplaten	2	*	2,000	*	11,900	*	0,400	*	25,0	=	476 kN
BG 4	grond op stootplaten	2	*	2,000	*	11,900	*	1,200	*	18,0	=	1028 kN
BG 4	verharding op stootplaten	2	*	2,000	*	11,900	*	0,100	*	23,0	=	109 kN
BG 5	schampranden	2	*	26,335	*	3,200	*	0,250	*	25,0	=	1053 kN
	totaal											3063 kN
		BG2		BG3		BG4		BG5				
	SCIA	**368,1**	+	**28,5**	+	**1613,6**	+	**1053,4**			=	**3063,6** kN
	verschil										=	0,01 %

BG 111-237	**TS**											
	totaal	**570**	+	**380**	+	**190**					=	1140 kN
		BG111		BG121		BG131						
	SCIA	**570**	+	**380**	+	**189,9**					=	**1139,9** kN
	verschil										=	-0,01 %

BG 241-255 UDL pos 1

	strook 1 op brug	1	*	26,335	*	3,000		*	8,55	=	675	kN
	strook 2-3 op brug	2	*	26,335	*	3,000		*	2,38	=	376	kN
	restopp op brug	1	*	26,335	*	1,900		*	2,0	=	100	kN
	strook 1 op stootplaat	2	*	2,000	*	3,000		*	8,55	=	103	kN
	strook 2-3 op stootplaat	4	*	2,000	*	3,000		*	2,38	=	57	kN
	restopp op stootplaat	2	*	2,000	*	1,900		*	2,0	=	15	kN
	totaal										1327	kN

	BG 241		BG 242		BG 243		BG 244		BG 245			
SCIA	115,9	+	211,0	+	579,0	+	304,8	+	155,9	=	1366,6	kN
verschil										=	2,93	%

Conclusie: invoer SCIA correct!

B 1.1.2 Controle omhullende belastingscombinatie voor maatgevende paal

					γ_f		ψ_{mom}			
BG 1	Eigen gewicht	####	kN	*	1,20	*	1,00	=	391,06	kN
BG 2	Rustende belasting	12,8	kN	*	1,20	*	1,00	=	15	kN
BG 3	Permanent leuning	1,1	kN	*	1,20	*	1,00	=	1	kN
BG 4	Permanent stootplaat	-5,6	kN	*	1,20	*	1,00	=	-7	kN
BG 5	Permanent schamprand	42,5	kN	*	1,20	*	1,00	=	51	kN
BG 6	Permanent krimp&kruip	-19,3	kN	*	1,00	*	1,00	=	-19	kN
BG 7	Permanent grondbelasting	-2,7	kN	*	1,20	*	1,00	=	-3	kN
BG 115	BM1 TS pos 1	####	kN	*	1,35	*	1,00	=	147	kN
BG 125	BM1 TS pos 1	41,3	kN	*	1,35	*	1,00	=	56	kN
BG 135	BM1 TS pos 1	5,5	kN	*	1,35	*	1,00	=	7	kN
BG 242	BM1 UDL pos 1	0,6	kN	*	1,35	*	1,00	=	1	kN
BG 243	BM1 UDL pos 1	50,3	kN	*	1,35	*	1,00	=	68	kN
BG 244	BM1 UDL pos 1	19,6	kN	*	1,35	*	1,00	=	27	kN
BG 245	BM1 UDL pos 1	0,5	kN	*	1,35	*	1,00	=	1	kN
BG 261	BM1 remmen pos 1	16,5	kN	*	1,35	*	1,00	=	22	kN
BG 313	Voetpaden pos 3	41,3	kN	*	0,54	*	1,00	=	22	kN
BG 413	Temperatuur	18,8	kN	*	0,45	*	1,00	=	8	kN
										kN
	omhullende BGT	658	kN						788	kN
	SCIA							=	788,18	kN
	verschil							=	0,00	%

Conclusie: invoer SCIA correct!

VERIFICATIEFORMULIER

Formuliernummer/kenmerk: 464310-VER-05

Verificatie betreft:			
Werk:	Nieuwe Osdorpergracht Amsterdam		
Projectnummer:	46310.127		
Documenttitel:	DO Hoekenesbrug		
Document kenmerk:	46310.127-DO-RAP-03	**Document opgesteld door:**	
Document datum:	30-07-2024	**Bedrijf:**	Antea Group
Document versie:	1.0	**Naam:**	5.1, 2, e
Document status:	Definitief		

Contactgegevens (hoofd)verificateur:			
Bedrijf:	5.1, 2, e	**Afdeling:**	5.1, 2, e
Naam:		**Telefoon:**	5.1, 2, e
Functie:		**E-mail:**	5.1, 2, e anteagroup.nl

Verificatietype:	**Rol verificateur:**	**Relatie tot project:**
Type 1	Externe toetser/Review	Verificateur maakt geen deel uit van de projectorganisatie
Type 2	Toetser	Verificateur maakt deel uit van de projectorganisatie, maar geen rol als type 4 of 5
Type 3	Collegiale toetser	Verificateur maakt deel uit van de projectorganisatie
Type 4	Coördinerend constructeur	Verificateur maakt deel uit van de projectorganisatie
Type 5	Hoofdconstructeur	Verificateur maakt deel uit van de projectorganisatie

Verificatieniveau:	
Niveau 1	Controle op volledigheid en juiste interpretatie van de gegevens (eisen, uitgangspunten en randvoorwaarden) en controle op raakvlakken met andere documenten.
Niveau 2	Niveau 1 inclusief globale beoordeling van de toegepaste berekeningswijze en voorschriften. Het (aselect) steekproefsgewijs beoordelen van de uitwerking van risicovolle/maatgevende onderdelen.
Niveau 3	Niveau 1 inclusief een volledig inhoudelijke controle van het document.
Niveau 4	Volledig onafhankelijke beoordeling van het document (m.n. bij ontwerpdocumenten/eventueel uitvoeren schaduwberekeningen)

Toetsronde en verificateur(s):

Nr.	Naam (afkorting)	Verificatie type	Verificatie niveau	Opmerking m.b.t. verificatietype en verificatieniveau	Verificatie d.d.	Commentaar ja / nee
1	FS	5	3	-	18-07-2024	Ja
2	FS	5	3	-	30-07-2024	Nee
3						
4						

- Technisch/inhoudelijk commentaar aangegeven in dit verificatieformulier.
- Tekstueel commentaar (spelling e.d.) aangegeven in document met duidelijke markering.

Legenda (t.b.v. navolgende verificatiebladen):		**In te vullen door:**
(1)	Nummers niet hergebruiken/automatisch genereren. Vermeld betreffende plaats in document.	Verificateur
(2)	Altijd bladzijde vermelden. Eventueel ook paragraaf of eisnummer vermelden.	Verificateur
(3)	Commentaar moet makkelijk traceerbaar zijn naar desbetreffende tekstdeel of tekeningdeel.	Verificateur
(4)	Reactie en advies opsteller document.	Opsteller document
(5)	Oordeel: H = honoreren, D = discussiepunt, NH = niet honoreren.	Verificateur
(6)	Vaststellen	(Hoofd)verificateur
(7)	Vrijgave na beoordeling op scope, type verificatie, niveau verificatie en tekenbevoegdheid verificateur(s)	Eindverantwoordelijke

, 2, e

VERIFICATIEFORMULIER

(1) Nr.	(2) Plaats in document	(3) Commentaar verificateur	(4) Reactie en advies opsteller	(5) Oordeel (H / D / NH)
1	Alg	Diverse opmerkingen (tekstueel en inhoudelijk). Zie digitaal toetsexemplaar.	Verwerkt	H

Conclusie en consequenties

- [x] Geaccepteerd/ geen afwijkingen
- [ ] Geaccepteerd/ wel afwijkingen, geen tekortkoming
- [ ] ekortkoming

5.1, 2, e

Vaststelling en vrijgave

(6) Vaststelling	(7) Vrijgave
Naam (hoofd)verificateur:	Naam eindverantwoordelijke verificatie (PL of PM):

5.1, 2, e

5.1, 2, e

Bijlage 2 Funderingsnota DO RHDHV

RAPPORT

DO-nota Funderingen Nieuwe Osdorpergracht

Klant: Gemeente Amsterdam

Referentie: BH9515-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: S0/P01.01

Datum: 20 augustus 2021

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

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

+31 88 348 95 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: DO-nota Funderingen Nieuwe Osdorpergracht

Ondertitel:
Referentie: BH9515-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: P01.01/S0
Datum: 20 augustus 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:

Goedgekeurd door: 5.1, 2, e

Datum:

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.

Inhoud

1 Inleiding 1

2 Te engineeren objecten Nieuwe Osdorpergracht 3

3 Referentiedocumenten 5

3.1 Contractdocumenten 5

3.1.1 Bindende documenten 5

3.1.2 Informatieve documenten 5

3.2 Normen en richtlijnen 6

3.3 Software 6

4 Scope 7

5 Uitgangspunten ontwerp (generiek) 8

5.1 Eisen 8

5.2 Geometrie waterbodem 9

5.3 Bodemopbouw, maaiveld en grondwater 10

5.3.1 Grondonderzoek 10

5.3.2 Bodemopbouw 10

5.3.3 Maaiveldniveau en grondwater 11

5.4 Negatieve kleef 11

5.5 Horizontale bedding 11

5.6 Verticale veerstijfheid 12

5.7 Fundering 12

5.8 Levensduur en veiligheid 12

5.9 Bouwvolgorde 12

6 Kademuur aansluiting Hoekenesgracht 14

6.1 Uitgangspunten 15

6.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek 15

6.1.2 Belastingen (BGT en UGT) 16

6.2 Resultaten 16

6.2.1 Paalpuntniveau kademuur aansluiting Hoekenesgracht 16

6.2.2 Verticale veerstijfheid 17

6.2.3 Horizontale beddingsconstante noordelijke kademuur (schoorpalen en loodpalen) 18

6.2.4 Horizontale beddingsconstante zuidelijke kademuur (schoorpalen en loodpalen) 19

7 Watertrap 21

7.1 Uitgangspunten 23

7.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek 23

7.1.2 Belastingen (BGT en UGT) 24
7.2 Resultaten 24
7.2.1 Paalpuntniveau Watertrap 24
7.2.2 Verticale veerstijfheid watertrap 24
7.2.3 Horizontale beddingsconstante watertrap 25

8 Nieuwe kademuur 28
8.1 Uitgangspunten 28
8.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek 28
8.1.2 Belastingen (BGT en UGT) 29
8.2 Resultaten 30
8.2.1 Paalpuntniveau kademuur-west en kademuur-oost 30
8.2.2 Verticale veerstijfheid kademuur-west en kademuur-oost 30
8.2.3 Horizontale beddingsconstante kademuur-west 32
8.2.4 Horizontale beddingsconstante kademuur-oost 35

9 Hoekenesbrug 37
9.1 Uitgangspunten 38
9.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek 38
9.1.2 Belastingen (BGT en UGT) 40
9.2 Resultaten 40
9.2.1 Paalpuntniveau Hoekenesbrug 40
9.2.2 Verticale veerstijfheid 41
9.2.3 Horizontale beddingsconstante landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt (noord) 41
9.2.4 Horizontale beddingsconstante landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt (zuid) 43

10 Inzetbrug 45
10.1 Uitgangspunten 46
10.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek 46
10.1.2 Belastingen (BGT en UGT) 47
10.2 Resultaten 47
10.2.1 Paalpuntniveau Inzetbrug 47
10.2.2 Trekbelasting 48
10.2.3 Verticale veerstijfheid Inzetbrug 48
10.2.4 Horizontale beddingsconstante Inzetbrug landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt-noord 50
10.2.5 Horizontale beddingsconstante Inzetbrug landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt-zuid 52

11 Volhardingsbrug 53
11.1 Uitgangspunten 54
11.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek 54
11.1.2 Belastingen (BGT en UGT) 55

11.2 Resultaten 56
11.2.1 Paalpuntniveau Volhardingbrug 56
11.2.2 Trekbelasting 56
11.2.3 Verticale veerstijfheid Volhardingbrug 56
11.2.4 Horizontale beddingsconstante Volhardingbrug landhoofd-noord, tussensteunpunt-noord, tussensteunpunt-zuid en landhoofd-zuid 58

Tabellen

Tabel 5-1 Eisen 8
Tabel 5-2 Beschrijving van de typische bodemopbouw 11
Tabel 5-3 Paaleigenschappen 12
Tabel 6-1 Relevante Sonderingen 15
Tabel 6-2 Paalbelastingen 16
Tabel 6-3 Draagvermogen en paalpuntniveau 16
Tabel 6-4 Verticale statische veerstijfheid 17
Tabel 7-1 Relevante Sonderingen betreft Watertrap 23
Tabel 7-2 Paalbelastingen 24
Tabel 7-3 Draagvermogen en paalpuntniveau watertrap 24
Tabel 7-4 Verticale statische veerstijfheid 25
Tabel 8-1 Relevante sonderingen kademuur-west en kademuur-oost. 29
Tabel 8-2 Paalbelastingen voor zowel het westelijk en het oostelijk deel van de kade 29
Tabel 8-3 Draagvermogen en paalpuntniveau kademuur-west en kademuur-oost 30
Tabel 8-4 Verticale statische veerstijfheid 31
Tabel 9-1 Relevante Sonderingen 39
Tabel 9-2 Paalbelastingen 40
Tabel 9-3 Draagvermogen en paalpuntniveau 40
Tabel 9-4 Verticale statische veerstijfheid 41
Tabel 10-1 Relevante Sonderingen betreft de Inzetbrug 47
Tabel 10-2 Paalbelastingen krachten 47
Tabel 10-3 Draagvermogen en paalpuntniveau Inzetbrug 48
Tabel 10-4 trekkrachtvermogen en paalpuntniveau Inzetbrug 48
Tabel 10-5 Verticale statische veerstijfheid 49
Tabel 11-1 Relevante Sonderingen betreft de Volhardingbrug 55
Tabel 11-2 Paalbelastingen krachten 55
Tabel 11-3 Draagvermogen en paalpuntniveau Inzetbrug 56
Tabel 11-4 trekkrachtvermogen en paalpuntniveau Volhardingbrug 56

Tabel 11-5 Verticale statische veerstijfheid 57

Figuren

Figuur 1-1 Overzicht figuur Amsterdam met de locatie van het project. 1
Figuur 1-2 Overzicht figuur met in het bovenste figuur de oude/huidige situatie en in het onderste figuur de nieuwe situatie waarbij de Nieuwe Osdorpergracht uitgegraven is. 2
Figuur 2-1 Bovenaanzicht Nieuwe Osdorpergracht: 1. Hoekenesbrug, 2. Inzetbrug, en 3. Volhardingbrug 3
Figuur 2-2 Bovenaanzicht Nieuwe Osdorpergracht: 1. Aansluiting Hoekenesgracht noordzijde, 2. “Shuhagracht”- kademuur (reeds gerealiseerd), 3. watertrap, 4. nieuwe kade, 5. grachtbeindiging, en 6. natuurlijke oever, 7. aansluiting Nieuwe Osdorpergracht zuidzijde 4
Figuur 5-1 Waterbodemprofiel t.p.v. kademuur 9
Figuur 5-2 Overzicht sonderingen 10
Figuur 5-3 Schematisering bodemopbouw 10
Figuur 6-1 Visualisatie aansluiting met Hoekenesgracht 14
Figuur 6-2 Aansluiting Hoekenesgracht; links in het figuur bevindt zich de noordelijke kademuur en rechts in het figuur bevindt zich de zuidelijke kademuur 14
Figuur 6-3 Overzicht sonderingen 15
Figuur 6-4 Cluster B (DKM1, 23, 24) 18
Figuur 6-5 Cluster A (DKM22) 19
Figuur 6-6 Cluster B (DKM1, 23, 24) 20
Figuur 7-1 Bovenaanzicht watertrap [1] 21
Figuur 7-2 Dwarsdoorsnede watertrap kademuurprincipe (VO) constructieve uitvoering grondkering t.p.v. watertrap 22
Figuur 7-3 Principe (VO) constructieve uitvoering grondkering t.p.v. de Watertrap, bovenaanzicht 22
Figuur 7-4 Overzicht sonderingen die relevant zijn voor de Watertrap. 23
Figuur 7-5 Cluster A (DKM 5 en 6) 26
Figuur 7-6 Cluster B (DKM 19 en 25) 27
Figuur 8-1 Maximale waterbodemprofiel 28
Figuur 8-2 Overzicht sonderingen waarbij kademuur-west is omlijnd met rode onderbroken streep in de linker box en kademuur-oost is omlijnd met rode onderbroken streep in de rechter box. 29
Figuur 8-3 Cluster A (DKM 8, 10, 16, 18, 25, 26) 32
Figuur 8-4 Cluster B (DKM 7, 9, 15) 33
Figuur 8-5 Cluster C (DKM 6, 17) 34
Figuur 8-6 Cluster A (DKM 8, 10, 16, 18, 25, 26) 35
Figuur 8-7 Cluster B (DKM 7, 9, 15) 36

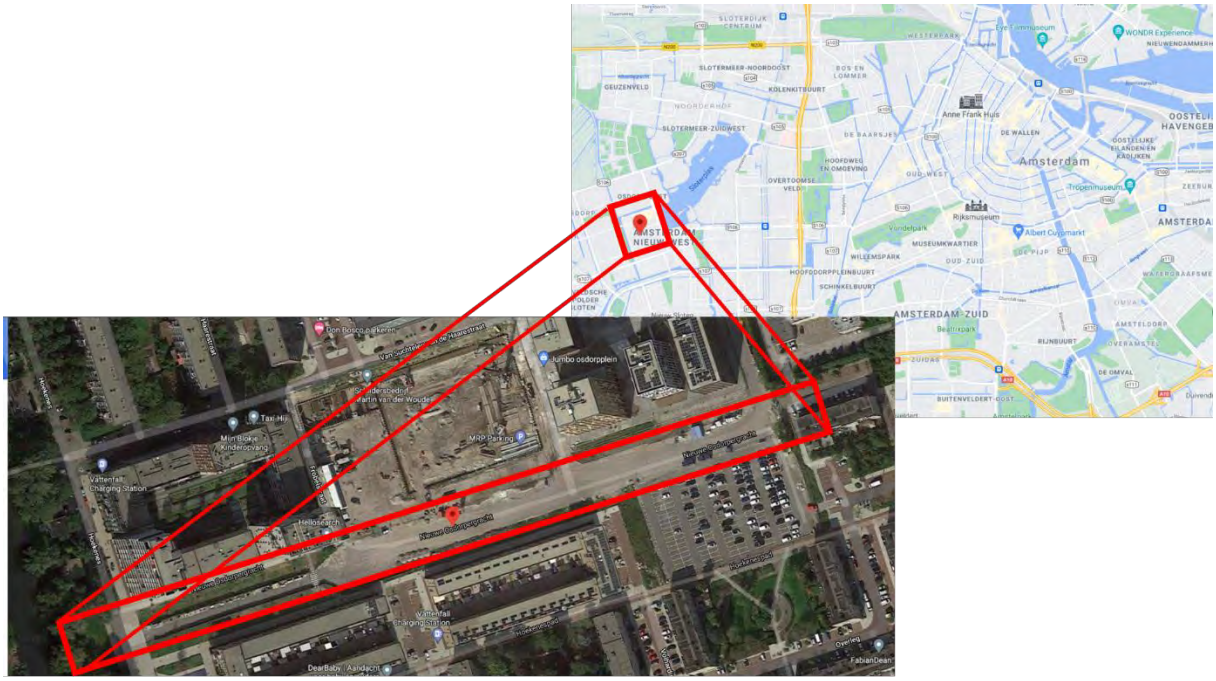
Figuur 9-1 De geometrie van het landhoofd is niet helemaal correct 38
Figuur 9-2 Overzicht sonderingen 39
Figuur 9-3 Cluster A (DKM1, 2, 23, 24) 42
Figuur 9-4 Cluster A (DKM1, 2, 23, 24) 43
Figuur 9-5 Cluster B (DKM22) 44
Figuur 10-1 De geometrie van het landhoofd is niet helemaal correct 45
Figuur 10-2 Overzicht sonderingen die relevant zijn voor de Inzetbrug). 46
Figuur 10-3 Cluster A (DKM 6) 50
Figuur 10-4 Cluster B (DKM 18 en 25) 51
Figuur 10-5 Cluster B (DKM 18 en 25) 52
Figuur 11-1 Zijaanzicht van de Volhardingsbrug. De geometrie van het landhoofd is niet helemaal correct 53
Figuur 11-2 In het linker paneel, het aanzicht van het tussensteunpunt van de Volhardingsbrug. In het rechter paneel, een impressie van constructieve delen van de Volhardingsbrug 53
Figuur 11-3 Overzicht sonderingen die relevant zijn voor de Volhardingbrug). 54
Figuur 11-4 Cluster A (DKM 8, 9, 15, en 26) 58

Bijlagen

A1 – GEOTECHNISCHE RAPPORTAGE
A2 - D-FOUNDATION RESULTATEN BETREFT PAAL DRAAG-/TREKVERMOGEN
A3 - D-FOUNDATION RESULTATEN BETREFT VERTICALE VEERSTIJFHEID VAN DE GROND

1 Inleiding

De gemeente heeft als voornemen het realiseren van een gracht, diverse bruggen, een kade met diverse functies en inrichting van het omliggende maaiveld, namelijk de Nieuwe Osdorpergracht. Dit project is onderdeel van de grootschalige herontwikkeling van Centrum Nieuw West (Osdorp) te Amsterdam (zie 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. De gracht is ongeveer 380 meter lang met een waterbreedte van 21 meter en vormt de schakel tussen het winkelcentrum en de aanliggende woningen. Naast het feit dat met de gracht vanuit het ruimtelijke perspectief kwaliteit wordt gerealiseerd, speelt deze een rol in de opname van hemelwater uit de omliggende gebieden.



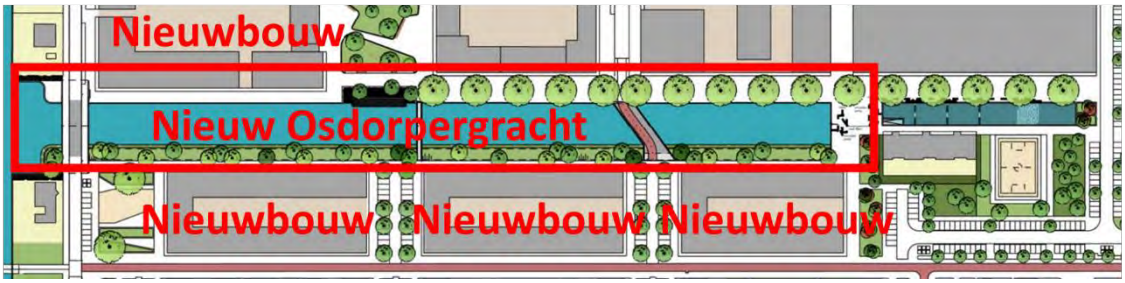
Figuur 1-1 Overzicht figuur Amsterdam met de locatie van het project.

Als onderdeel van de grootschalige herontwikkeling van Centrum Nieuw West, wordt het onderdeel Nieuwe Osdorpergracht in 3 fasen uitgevoerd. De gracht wordt in drie stukken opgesplitst met in fase 1 de Hoekenesbrug, in fase 2 de Inzetbrug en in fase 3 de Volhardingbrug.

Oude situatie



Nieuwe situatie



Figuur 1-2 Overzicht figuur met in het bovenste figuur de oude/huidige situatie en in het onderste figuur de nieuwe situatie waarbij de Nieuwe Osdorpergracht uitgegraven is.

De gemeente Amsterdam heeft Royal HaskoningDHV opdracht gegeven om het project Nieuwe Osdorpergracht uit te werken en aanbesteding gereed te maken. Dit opdat het project Nieuwe Osdporpergracht door een marktpartij gerealiseerd kan worden. Om te komen tot de realisatie van een dergelijk project dient de nodige engineering te worden verricht. De totale engineering is doorgaans opgedeeld in drie fasen: het Voorlopig Ontwerp (VO), het Definitief Ontwerp (DO), en het Uitvoeringsgereed Ontwerp (UO). De verschillende ontwerpfases lopen op in detailniveau en nauwkeurigheid.

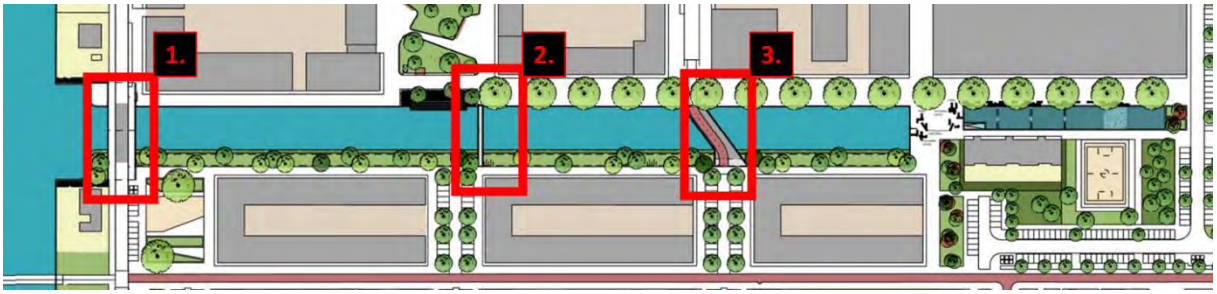
Het voorliggende document betreft de uitgangspunten- en ontwerpnota van het Definitief Ontwerp van de fundering van de constructieve objecten in het project Nieuwe Osdorpergracht. Dit is de tweede fase van de drie fases van de totale engineering en hierin wordt de vraag “hoe gaan we het maken” beantwoord. Daarnaast worden er nog enkele verdiepingsslagen geadviseerd, ten aanzien van de beschikbare informatie.

In hoofdstuk 2 wordt een samenvatting gegeven van de te engineeren objecten. In hoofdstuk 3 worden de verschillende referentiedocumenten genoemd welke als basis dienen voor de verschillende constructieve ontwerpen (zowel bruggen en kades) en in hoofdstuk 0 wordt de scope van de ontwerpwerkzaamheden omschreven voor de verschillende bruggen en kades. Vervolgens worden de generieke uitgangspunten ter onderbouwing van de funderingen in hoofdstuk 0 weergegeven met daarbij vooral ook aandacht voor de uitgangspunten die afkomstig zijn vanuit de vraagspecificaties (VSE). Dit hoofdstuk wordt gevolgd door de bouwvolgorde. Vanaf hoofdstuk 0 worden per te funderen object eerst de specifieke uitgangspunten en opgelegde belastingen, welke voortvloeien uit de bovenconstructie, besproken. Vervolgens worden het berekende paalpuntniveau, de verticale veerstijheid en de horizontale beddingsconstante gepresenteerd. Deze worden gegeven ter onderbouwing van de berekeningen van de verschillende constructies.

2 Te engineeren objecten Nieuwe Osdorpergracht

De Nieuwe Osdorpergracht heeft drie locaties waar bruggen noodzakelijk zijn om zo een goede verbinding tot stand te brengen. Van west naar oost zijn dit (Figuur 2-1):

1. Hoekenesbrug:
   Een volledige verkeersbrug ter plaatse van de bestaande buurtontsluiting van de Hoekenes. Ter hoogte van de aansluiting van de Nieuwe Osdorpergracht op de Hoekenesgracht.
2. Inzetbrug:
   Een voetgangersbrug ter hoogte van de Inzet richting het Hoekenespad en ongeveer ter hoogte van de huidige Fröbelstraat in het centrumgebied.
3. Volhardingbrug:
   Een fiets-voetgangersbrug ter hoogte van de Volharding richting het Hoekenespad en de huidige Jan Celestraat in het centrumgebied.



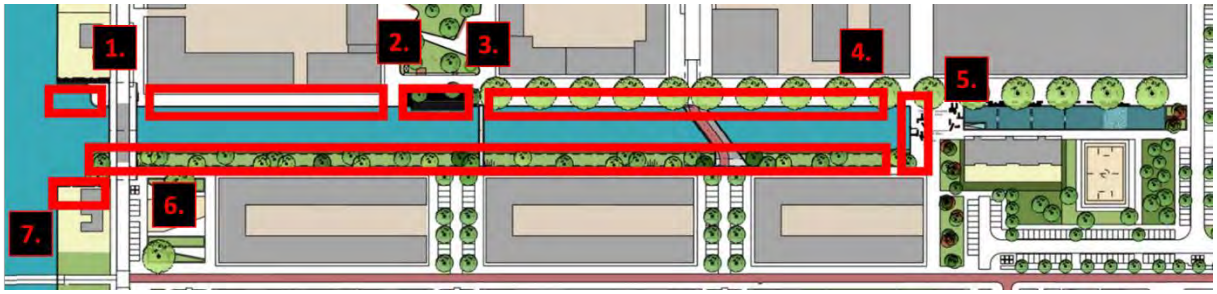
Figuur 2-1 Bovenaanzicht Nieuwe Osdorpergracht: 1. Hoekenesbrug, 2. Inzetbrug, en 3. Volhardingbrug

De nieuw te realiseren gracht wordt aan twee zijden omsloten door kademuren en een natuurlijk talud. Deze is in langsrichting opgedeeld in 6 delen. Kortweg is de kade aan de (winkel-)centrumzijde (de noordzijde) stedelijk vormgegeven en bestaat uit een gemetselde kade met daarop dekzerken waarmee het achterliggende maaiveld wordt ingesloten. De overzijde van de kade (de zuidzijde) is ingericht als een natuurvriendelijke oever (groen talud met plasberm). De gracht heeft een verblijfsfunctie. Aan de centrumzijde is de gracht voorzien van een watertrap wat ervoor zorgt dat de waterlijn direct toegankelijk is vanaf het maaiveld en eventueel een opstapmogelijkheid biedt voor kleine recreatievaart. De zes kademuren en de natuurlijke taluds die gerealiseerd gaan worden zijn samengevat (Figuur 2-2):

1. Aansluiting Hoekenesgracht noordzijde:
   Een grondkering die de tuin van een particulier keert nadat de nieuwe gracht is gegraven. De tuin is enkel bereikbaar voor voetgangers.
2. “Suhagracht”- kademuur (deze valt buiten de scope en is al reeds gerealiseerd):
   Een grondkerende constructie welke ruimte biedt aan voetgangers op de constructie en op het achterliggende maaiveld. Het maaiveld is uitsluitend bereikbaar voor voetgangers. Deze kademuur is al gerealiseerd.
3. Watertrap:
   Een grondkerende en verticaal dragende constructie die ruimte biedt aan voetgangers op de constructie en op het achterliggende maaiveld. De watertrap biedt ruimte om een steiger te realiseren. Het maaiveld is uitsluitend bereikbaar voor voetgangers.
4. Nieuwe kade:
   Een grondkerende constructie die ruimte biedt aan voetgangers op de constructie en op het achterliggende maaiveld. Het maaiveld is ook onderdeel van een aanrijroute voor de brandweer.
5. Grachtbeëindiging:
   Een groen talud met plasberm die de waterlijn verbindt met het achterliggende maaiveld. Het

achterliggende maaiveld is enkel bereikbaar voor voetgangers. In een later fase wordt er aan de oostzijde van dit project een waterspeelplaats gerealiseerd. Een natuurlijk talud belemert de realisatie van een kademuur op de kop niet in een later fase van het project.

6. Natuurlijke oever:
   Een groen talud met plasberm die de waterlijn verbindt met het achterliggende maaiveld. Het achterliggende maaiveld is enkel bereikbaar voor voetgangers. Ontwerp van deze oever (en ook de kop van de gracht) is geen scope van dit rapport.
7. Aansluiting Hoekenesgracht zuidzijde:
   Een grondkering die de tuin van een particulier keert nadat de nieuwe gracht is gegraven. De tuin is alleen bereikbaar voor voetgangers.



Figuur 2-2 Bovenaanzicht Nieuwe Osdorpergracht: 1. Aansluiting Hoekenesgracht noordzijde, 2. "Shuhagracht"- kademuur (reeds gerealiseerd), 3. watertrap, 4. nieuwe kade, 5. grachtbeindiging, en 6. natuurlijke oever, 7. aansluiting Nieuwe Osdorpergracht zuidzijde

3 Referentiedocumenten

3.1 Contractdocumenten

De volgende documenten zijn gebruikt als uitgangspunten voor het ontwerp, opgedeeld in bindende documenten en informatieve documenten:

3.1.1 Bindende documenten

Het DO-nota is gebaseerd op de volgende rapportages:

[1] Vastgesteld VO Osdorpergracht-DEF, Doc. Nr.: BH9515-ZZ-XX-RP-Z-0001, Datum: 9 augustus 2021

3.1.2 Informatieve documenten

Grondonderzoek is afkomstig uit de volgende rapportages:

[1] Geotechnisch onderzoek Amsterdam NL Osdorpergracht, Doc. Nr.: 1319-151469, versie: 1.0, Datum: 13 januari 2020

De gemeente Amsterdam heeft de volgende stukken aangeleverd die samen het technisch VO vorm hebben gegeven. Dit zijn niet alle geleverde documenten, echter de meest relevante:

[2] [1] 191029_CNW DO_klein VASTGESTELD.pdf
[3] Ontwerp DO 2019-09-13.pdf
[4] 200708_DO0108_db_BKP_Hoekenesbrug_CNW Osdorp_A1+.pdf
[5] 200708_DO0208_db_BKP_Inzetbrug_CNW Osdorp_A1+.pdf
[6] 200708_DO0307_db_BKP_Volhardingbrug_CNW Osdorp_A1+.pdf
[7] 200708_DO0405_db_BKP_Watertrap_CNW Osdorp_A1.pdf
[8] 200708_DO0503_db_BKP_Waterspeelgracht_CNW Osdorp_A0+.pdf
[9] 200708_DO0602_db_BKP_Details_CNW Osdorp_A1+.pdf
[10] 200708_DO0703_db_BKP_Detail kade en oever_CNW Osdorp_A3.pdf
[11] 20187169-02 Nieuwe situatie Blad 1.pdf
[12] 20187169-03 Kabels en Leidingen Blad 1.pdf
[13] Ontwerp Hoekenesbrug dd 2020-11-19.pdf
[14] Ontwerp Hoekenesbrug v2.0.esa
[15] 182100_TEK_SO-02_v0.2.pdf (Volhardingsbrug concept)
[16] Brug Volharding_v2.2.esa
[17] 182100_TEK_SO-03_V0.1.pdf (Inzetbrug concept)
[18] Brug BKB inzetbrug_v3.0.esa

Kade reeds aangebracht:

[1] 5811-101.pdf
[2] FW_ Revisie kademuur Centrum Nieuw-West.msg
[3] IMG_0036.jpg
[4] Principe doorsnede (aangepast) 11-11-2010 1546.pdf
[5] RE kademuur suhabuurt 11-11-2010 0950.htm
[6] W001-v0.3 01-12-2010 1203.pdf

Overige gegevens:

[1] OVT-01 Inmeting palenplan.zip
[2] 1319-151469_GEF Sonderingen.zip
[3] [2] AI20-xxx VSE Nieuwe Osdorpergracht 200607 check.docx

[4] Beeldkwaliteitsplan kademuren_DEF_vastgesteld.pdf, d.d. 14 december 2020
[5] Het waterbodemprofiel: CNW-DO-onderwaterprofiel gracht-20210716

3.2 Normen en richtlijnen

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

[1] NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB:2011 Grondslagen van het constructief ontwerp
[2] NEN-EN 9997-1+C2;2017 Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: algemene regels

3.3 Software

Er is gebruikt gemaakt van de volgende rekenprogrammatuur:

[1] D-Foundations

4 Scope

De scope van de engineering in deze ontwerpnota betreft de volgende onderwerpen per object:

[1] Brug 1, Hoekenesbrug landhoofd aan de noordkant, tussensteunpunten en landhoofd aan de zuidkant:
- De draagkracht, de paalafmetingen en het puntniveau van de funderingspalen;
- Beddingsconstanten en axiale veerstijfheid ten behoeve van het constructieve ontwerp.

[2] Brug 2, Inzetbrug landhoofd aan de noordkant, tussensteunpunten en landhoofd aan de zuidkant:
- De draagkracht en trekcapaciteit, de paalafmetingen en het puntniveau van de funderingspalen;
- Beddingsconstanten en axiale veerstijfheid ten behoeve van het constructieve ontwerp.

[3] Brug 3, Volhardingbrug landhoofd aan de noordkant, tussensteunpunten en landhoofd aan de zuidkant:
- De draagkracht en trekcapaciteit, de paalafmetingen en het puntniveau van de funderingspalen;
- Beddingsconstanten en axiale veerstijfheid ten behoeve van het constructieve ontwerp.

[4] Kademuur 1, Aansluiting Hoekenesgracht aan de noordzijde en aan de zuidzijde:
- De draagkracht, de paalafmetingen en het puntniveau van de funderingspalen;
- Beddingsconstanten en axiale veerstijfheid ten behoeve van het constructieve ontwerp.

[5] Kademuur 2, Watertrap:
- De draagkracht, de paalafmetingen en het puntniveau van de funderingspalen;
- Beddingsconstanten en axiale veerstijfheid ten behoeve van het constructieve ontwerp.

[6] Kademuur 3, Nieuwe kademuur:
- De draagkracht, de paalafmetingen en het puntniveau van de funderingspalen;
- Beddingsconstanten en axiale veerstijfheid ten behoeve van het constructieve ontwerp.

5 Uitgangspunten ontwerp (generiek)

5.1 Eisen

In Figuur 5-1 zijn de voor het ontwerp van de funderingen gebruikte eisen weergegeven. Deze eisen zijn soms als eis toegepast en ook geverifieerd, maar ook soms als uitgangspunt gebruikt.

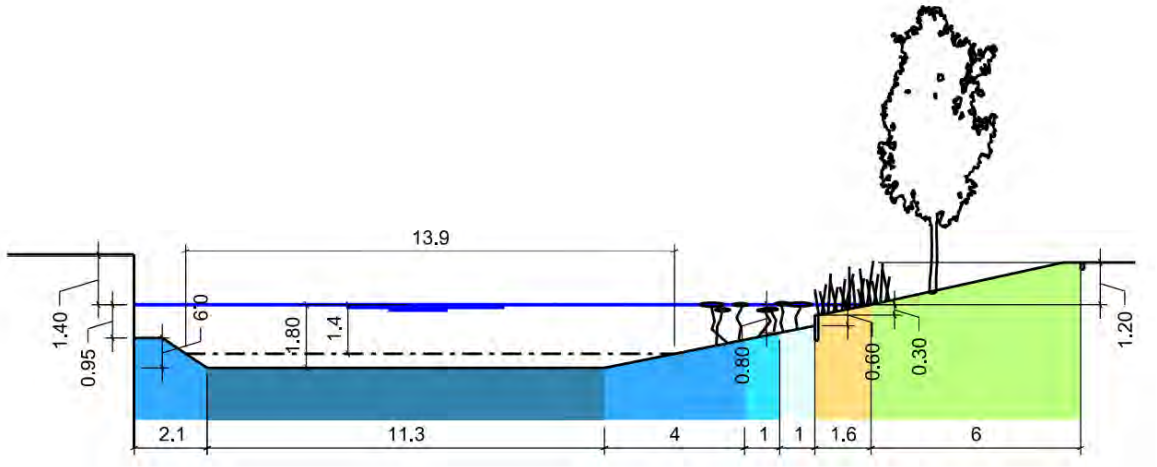
Tabel 5-1 Eisen

Eisnummer	Omschrijving	
S1.A01.2	De kademuren en keerwanden van de Nieuwe Osdorpergracht dienen te zijn ontworpen conform: a) Handboek kademuren CUR publicatie 211 b) Eurocode 7 Grondkerende constructies c) CUR 166 Damwandconstructies (indien van toepassing)	
S1.A01.3	De funderingen dienen te zijn ontworpen conform: a) NEN-EN 1997-1	
S1.A05.1	De kademuren van de Nieuwe Osdorpergracht dienen hun functies gedurende een levensduur van tenminste >= 100 jaar veilig te kunnen vervullen	
S1.R1.1.F05.5	De kademuren en vleugelwanden van de Nieuwe Osdorpergracht dienen grondkerend aan te sluiten op de kademuren van Hoekenesgracht	
S1.R14.F08.2	De kademuren van de Nieuwe Osdorpergracht dienen de grondkorrelspanning en grondwaterspanning ter plaatse van de omliggende woongebouwen ongewijzigd te laten	
S1.R27.F09.17	De kademuren, vleugelwanden en grachtbeëindiging dienen waterdoorlatend te zijn, zodanig dat te allen tijde het niveauverschil tussen het grondwater buiten de gracht en het oppervlaktewater in de gracht <= 0,10 m.	
R2.2.F11.1	De Hoekenesbrug dient de belastingen van het verkeer te kunnen dragen en over te dragen naar de ondergrond	
R7.1.F11.1	De Volhardingbrug dient de belastingen van het fietsverkeer en onderhoudsvoertuigen te kunnen dragen en over te dragen naar de ondergrond	
R9.1.F11.1	De Inzetbrug dient de belastingen van het voetgangersverkeer en onderhoudsvoertuigen te kunnen dragen en over te dragen naar de ondergrond	

5.2 Geometrie waterbodem

Als uitgangspunt voor het DO wordt het waterbodemprofiel aan de noordzijde en in het midden aangehouden, welke in onderstaande figuur is weergegeven. Uitzondering op dit profiel is de waterdiepte, deze is 1800 mm, zie Figuur 5-1 (in de geotechnische berekeningen is een waterdiepte van 2000mm). Aan de noordzijde ter plaatse van de reeds gebouwde kade wordt als aanpassing op een waterdiepte van 600mm aangehouden i.v.m. bescherming paalconstructie.

Waterdiepte t.p.v. nieuwe kade: 950 mm
Waterdiepte t.p.v. bestaande kade: 600 mm
Waterdiepte t.p.v. midden: 1800 mm



Figuur 5-1 Waterbodemprofiel t.p.v. kademuur

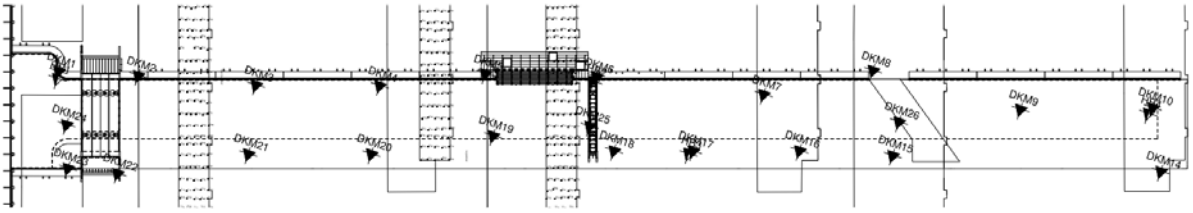
In deze besluitvorming is door Gemeente Amsterdam rekening gehouden met:

- Eisen vanuit nautisch beheer; passeren van recreatievaart op de gracht, het aanmeren in combinatie met doorvaart/passeren van recreatievaart. Dit geldt voor locatie t.p.v. de steiger voor de watertrap.
- Doorvaart t.p.v. bruggen, tussen de tussensteunpunten;

5.3 Bodemopbouw, maaiveld en grondwater

5.3.1 Grondonderzoek

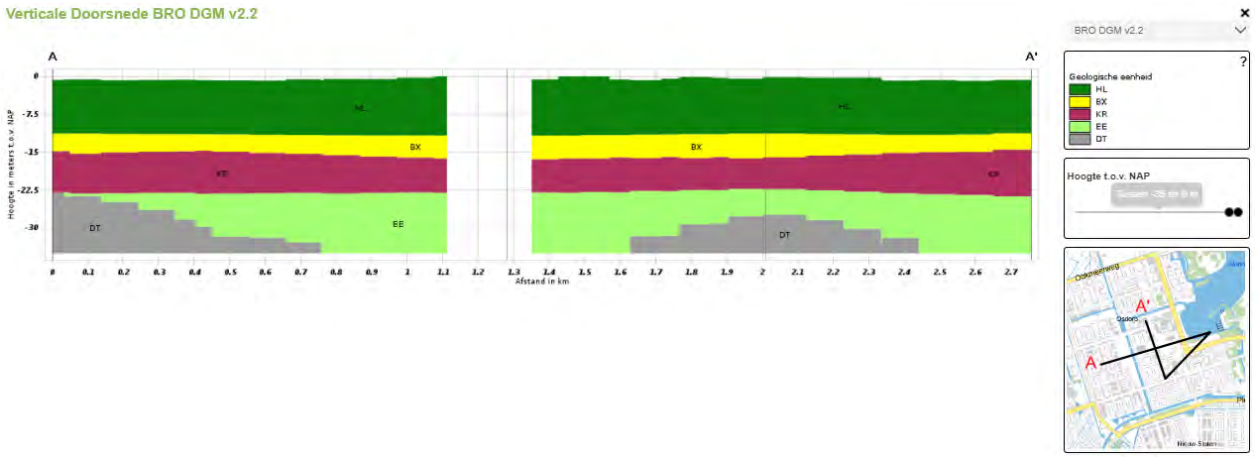
Er is gebruik gemaakt van de sonderingen geleverd bij de documenten. Het gaat hierbij om 26-tal sonderingen van het geotechnisch onderzoek [1] (zie bijlage 1). Een overzicht van de 26 sonderingen is geprojecteerd in het Figuur 5-2. In ditzelfde figuur zijn de nieuw te realiseren constructies van de Nieuwe Osdorpergracht ook te zien. Verdere details betreffende het grondonderzoek wordt later behandeld in dit rapport.



Figuur 5-2 Overzicht sonderingen

5.3.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw is homogeen en het maaiveld bevindt zich op ca. NAP-0,9 m. De toplaag bestaat uit aanvulzand. Tot een diepte van circa NAP- 12 m zijn klei- en veenlagen aanwezig (Holocene afzettingen), gevolgd door de eerste zandlaag tot ca.NAP-16 m (formatie van Boxtel). Gevolgd door de formatie van Kreftenheye met grof zand, matig tot sterk grindhoudend met enkele kleilagen en sporadisch kleiige veenlaagjes tot ca. NAP-23 m. Vervolgens is tot een diepte van circa NAP-28 m een zandige kleilaag behorende tot de Eemformatie, aanwezig. Deze gaat over in een gestuwde afzetting, zie Figuur 5-3, die een puur zand met, door de opstuwing, hoge dichtheid.



Figuur 5-3 Schematisering bodemopbouw

In overeenstemming met de globale bodemopbouw, laten de meeste sonderingen een pakket van slappe lagen van cohesief matriaal zien (klei en veen) tot een diepte van NAP-12m. Daarin is bij een aantal

sonderingen, aan de oppervlakte, een zandlaag aanwezig van ca. 2m. Vanaf een diepte NAP-12m is er hoofdzakelijk een matig vaste zandlaag aanwezig. Extra aandacht verdient een tussen kleilaag tussen NAP-15m en NAP-21m welke te herkennen is in DKM 5, DKM6, DKM21 en DKM22.

Tabel 5-2 Beschrijving van de typische bodemopbouw

Bovenkant laag (NAP+m)	Hoofdsoort	Omschrijving
-0,9	Zand	Aanvulzand, verschil in vastheid door wijze van aanbrengen
-2,5/3,5	Klei en veen	Hoofdzakelijk slappe kleilagen en basisveen
-11,5/-12	Zand	Matig vaste zandlaag
-15/-17,8	Klei	Stijve klei
17,4/-20,1	Zand	Matig vast zand

De grondparameters zijn bepaald voor funderingsberekeningen: paalfundaties.

5.3.3 Maaiveldniveau en grondwater

De grondwaterstand bevindt zich op NAP-2,10m en maaiveld op NAP-0,90m (uitgemiddelde van metingen HB1, HB2, HB3, HB4, HB5 en HB6 uit het Geotechnisch onderzoek Amsterdam NL Osdorpergracht,2020 [1] (zie bijlage 1), overeenkomend met het oppervlaktewaterniveau. De stijghoogte in de diepere zanderige lagen is gelijk genomen aan het oppervlakte water (https://maps.waternet.nl). Er wordt geen rekening gehouden met opbolling van de grondwaterstand, enerzijds omdatde opgehoogde zandlaag een zeer hoge doorlatendheid heeft en anderzijds omdat er maatregelen genomen worden om de doorlatendheid van de kademuur voldoende groot te houden.

5.4 Negatieve kleef

De toplaag bestaat uit aanvulzand. Tot een diepte van circa NAP- 12m zijn klei en veenlagen aanwezig, gevolgd door de eerste zandlaag tot ca.NAP-16 m. Vervolgens is tot een diepte van circa NAP-28m een matig vaste zandige (klei)laag behorende tot de Eemformatie, aanwezig. Deze wordt op enkele lokaties onderbroken met een tweede pakket slappe lagen van ca. 3m dikte globaal op een diepte van NAP -15/-17,8m. Volgens de NEN-9997 wordt negatieve kleef in rekening gebracht voor lagen die meer zakken dan de vervorming die optreedt door mobilisatie van de paalbelasting.

In deze analyse is er een onderscheid gemaakt bij de lokaties met een onderbreking van de Eemformatie en zonder een onderbreking Bij de lokaties waar wel een onderbreking van Eenformatie aanwezig is wordt de bovenste deel van de Eemformatie en de onderbreking neutraal aangenomen en begint de positieve kleef aan de onderkant van de onderbreking. Indien er geen onderbreking is in de Eemformatie, wordt er negatieve kleef tot de onderzijde van de slappe lagen in rekening gebracht wordt (ca. NAP-12m).

5.5 Horizontale bedding

Voor het bepalen van de horizontale bedding wordt een schematisering van de bodemopbouw gemaakt waarbij vooral een onderscheid gemaakt wordt tussen de zandlagen en de klei- of veenlagen. De beddingen worden berekend met de methode van Ménard.

Uitgangspunt is dat voor het berekenen van de horizontale beddingen over de eerste meters geen beddingen gerekend wordt omdat:

- Omdat het bovenste deel van de bodem wordt ontgraven om de gracht te realiseren.
- Nabij taluds is de grondweerstand lager en wordt boven het niveau van de bissectrice van de taludhelling de geen bedding in rekening gebracht, onder dit niveau wordt de volledige veerstijfheid meegenomen.

5.6 Verticale veerstijfheid

De verticale veerstijfheid wordt berekend op basisvan de maatgevende (slapste) sonderingen per te funderen object. De stijfheid van de paal wordt vooral bepaald door de verhouding tussen de optredende belasting en het draagvermogen en door de vastheid van de grond onder de paalpunt.

Op basis van de relevante sonderingen per te funderen object is er een lage representatieve verticale veerwaarde bepaald. De verticale veerstijfheid wordt bepaald van de grond ter plaatse van de punt van de paal. In de constructieberekening is de stijfheid van de paal verwerkt. De hoge en lage karakteristieke veerwaarde wordt in de constructieve berekening toegepast door de lage representatieve veerwaarde te vermenigvuldigen en/of te delen met een factor van 1.41. In deze berekening is enkel statische stijfheid bepaald.

5.7 Fundering

Er worden schroefpalen met groutinjectie toegepast en een verloren punt met afmetingen 0,355 m schacht en 0,470m voor de punt. In Tabel 5-3 zijn de aangehouden factoren weergegeven.

Tabel 5-3 Paaleigenschappen

Paaltype	Afmeting	Puntfactor (a_p)	Schachtfactor gegrout (a_s)	Schachtfactor niet gegrout (a_s)
Schroefpaal met verloren punt en groutinjectie	0,355 m (schacht), 0,470 m (punt)	0,63	0,009	0,006

Er is gekozen voor een flexibel systeem omdat de benodigde paallengte varieert vanwege wisselende draagkrachtige niveaus. Er is gekozen voor een schroefpaal omdat het BLVC niet toestaat te heien of te trillen binnen dit project. Daarnaast kan er in den droge gewerkt worden en hierom kan de casing getrokken worden.

5.8 Levensduur en veiligheid

De levensduur van de constructie is conform RC2 en een levensduur van tenminste >= 100 jaar aangehouden op 100 jaar.

5.9 Bouwvolgorde

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

- De bouw van de brug geschiedt ‘in den droge’;
- Bouwmaterialen hebben een geminimaliseerde lengte in verband met aanvoerroute via bouwweg.

Grofweg wordt er voor elk te realiseren object de volgende bouwfasering aangehouden:

1. Funderingspalen installeren;
2. Constructieve object maken;
3. Afwerking en meubilair aanbrengen;
4. Ontgraven watergeul.

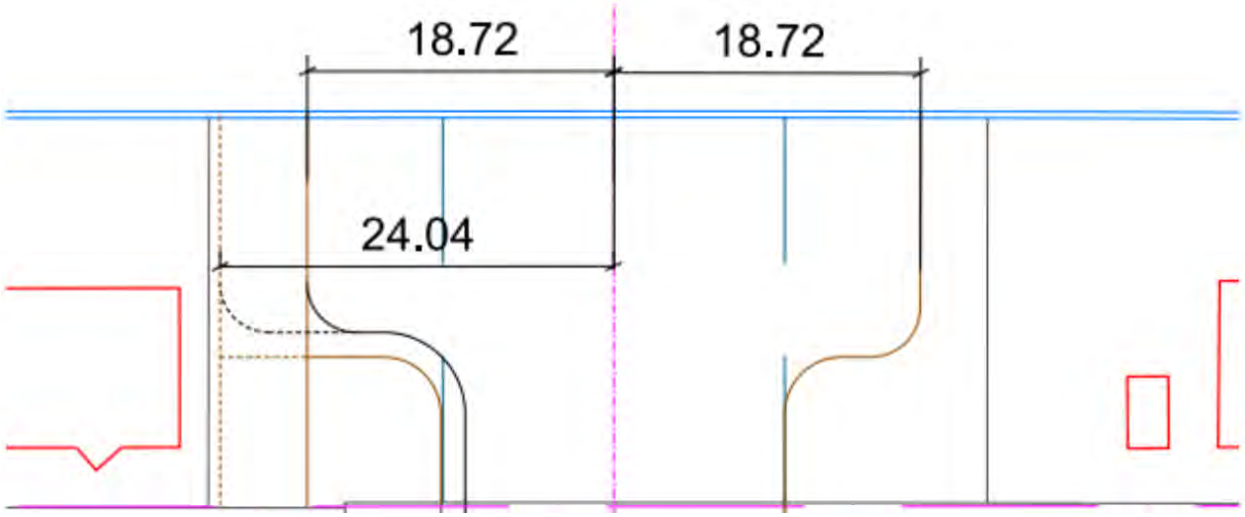
6 Kademuur aansluiting Hoekenesgracht

De aansluiting van de kademuren van de Nieuwe Osdorpergracht met de kademuren van de Hoekenesgracht wordt middels een L-wand gerealiseerd aan beide kanten van de gracht (noord- en zuidkant). Er is in [1] een visualisatie van de vormgeving en een bovenaanzicht weergegeven (Figuur 6-1 en Figuur 6-2).



Figuur 6-1 Visualisatie aansluiting met Hoekenesgracht

De definitieve keuze voor aansluiting met de Hoekenesgracht is zoals weergegeven in Figuur 6-2. Hierbij wordt de grondkering van de zuidelijke oever verplaatst in noordelijke richting om de afstand tot de woning te vergroten en toch het gewenste beeld van de aansluiting met Hoekenesgracht te behouden. Dit betreft optie 2 uit “BH9515TPNT2106291026, d.d. 29 juni 2021”. De grondkeringen aan de noordzijde en aan de zuidzijde worden uitgevoerd met een L-wand. In de tekst wordt er dan ook gesproken over noordelijke kademuur en zuidelijke kademuur.

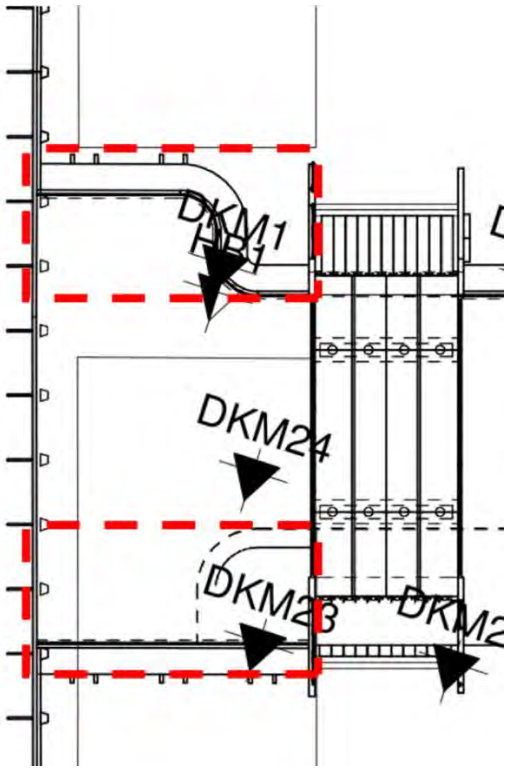


Figuur 6-2 Aansluiting Hoekenesgracht; links in het figuur bevindt zich de noordelijke kademuur en rechts in het figuur bevindt zich de zuidelijke kademuur

6.1 Uitgangspunten

6.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek

Er is gebruik gemaakt van sonderingen en boringen uit het beschikbare geotechnisch onderzoek [1] (zie bijlage 1). In totaal zijn 4 sonderingen beschikbaar die relevant zijn voor de kademuren (Figuur 6-3 en Tabel 6-1), namelijk sondering DKM1, DKM22, DKM23, en DKM24. Bij de kademuur aan de noordkant zijn er 2 sonderingen relevant (DKM1 en DKM24), bij de kademuur aan de zuidkant zijn er 3 sonderingen relevant (DKM22, DKM23, en DKM24). De sonderingen zijn tot circa NAP-31m uitgevoerd. Het uitgevoerde grondonderzoek is voldoende voor de fundering van beide kademuren. Hiervoor dienen ter indicatie per steunpunt twee sonderingen beschikbaar te zijn, dient de maximale afstand tussen twee sonderingen maximaal 25m te bedragen en dient de lengte tot circa 5m onder de paalpunt te zijn. De sonderingen omsluiten de kademuren niet volledig. Maar presenteren redelijkerwijs een consistent beeld van de ondergrond. Daarom wordt het grondonderzoek acceptabel bevonden voor dit ontwerp. Er wordt wel een aanvullend grondonderzoek geadviseerd tijdens de uitvoeringsfase.



Figuur 6-3 Overzicht sonderingen

Tabel 6-1 Relevante Sonderingen

Sondering	Ligging	Toelichting
DKM1	Noordelijke kademuur	
DKM22	Zuidelijke kademuur	
DKM23	Zuidelijke kademuur	
DKM24	Noordelijke kademuur, Zuiderijke kademuur	

Voor de factor ξ_3 en ξ_4 wordt 1,26 in rekening gebracht, uitgaande dat er één sondering beschikbaar is om de karakteristieke waarden te bepalen van een stijve constructie.

De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 1

6.1.2 Belastingen (BGT en UGT)

In Tabel 6-2 de BGT en UGT-paalbelastingen weergegeven. De belastingen zijn drukbelastingen.

Tabel 6-2 Paalbelastingen

Steunpunt	BGT belasting [kN]	UGT belasting [kN]
Noordelijke kademuur (schoorpalen)	410	550
Noordelijke kademuur (loodpalen)	150	210
Zuidelijke kademuur (schoorpalen)	410	550
Zuidelijke kademuur (loodpalen)	150	210

6.2 Resultaten

In onderstaande paragraaf worden de resultaten van de funderingsberekeningen van de aansluiting met de Hoekenesgracht gepresenteerd.

6.2.1 Paalpuntniveau kademuur aansluiting Hoekenesgracht

Voor een schroefpaal met verloren punt en groutinjectie is in Tabel 6-3 per kademuur en paalfundering een overzicht van het draagvermogen en het paalpuntniveau gegeven. Meer gedetaileerde informatie betreft de onderliggende berekeningen is opgenomen in de bijlage 2.

Tabel 6-3 Draagvermogen en paalpuntniveau

Steunpunt	UGT belasting [kN]	Paaldraagvermogen Rc;net;d [kN]	Paalpuntniveau [NAP +m]
Noordelijke kademuur (schoorpalen)	550	600	-17,5
Noordelijke kademuur (loodpalen)	210	600	-17,5
Zuidelijke kademuur (schoorpalen)	550	575	-22,5
Zuidelijke kademuur (loodpalen)	210	575	-22,5

6.2.2 Verticale veerstijfheid

In Tabel 6-4 is de karakteristieke waarde van de statische veerstijfheid weergegeven.

De verticale veerstijfheid van de grond is bepaald aan de hand van de BGT-belasting aangevuld met de representatieve belasting voortvloeiend uit negatieve kleef. De volledige representatieve belasting (permanent, variabel en negatieve kleef) is aanwezig en bepaalt het vervormingsgedrag van de gehele paal en de grond. De waarde van de stijfheid is bepaald door de vervorming te beschouwen indien alle belasting naar de draagkrachtige laag af wordt gedragen. In Tabel 6-4 is een overzicht gegeven van de puntzakking ten gevolge van de opgelegde belasting en de daaruit volgende statische veerstijfheid.

In bijlage 3 is de berekening van de veerstijfheid opgenomen.

Tabel 6-4 Verticale statische veerstijfheid

Steunpunt	BGT belasting [kN]	Vervorming s_b [mm]	Karakteristieke veerstijfheid k_{rep} [MN/m^1]
Noorderlijke kademuur (schoorpalen)	410	5,3	77,4
Noorderlijke kademuur (loodpalen)	150	0,9	166,7
Zuiderlijke kademuur (schoorpalen)	410	4,3	95,3
Zuiderlijke kademuur (loodpalen)	150	0,6	250,0

6.2.3 Horizontale beddingsconstante noordelijke kademuur (schoorpalen en loodpalen)

In Figuur 6-4 zijn de beddingenconstanten voor de noordelijke kademuur weergegeven. De stratigrafie blijkt te verschillen over het verloop van de constructie. Hierom zijn er 2 karakteristieke stratigrafieën opgesteld en zijn de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd, resp. cluster A en cluster B. Voor de noordelijke kademuur is alleen cluster B van toepassing. De bijbehorende beddingsconstanten worden in onderstaande figuren gepresenteerd.

SONDERING: **DKM1, 23 en 24**

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/m²)	
	$E_p = \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{palen} > 10 * D$		

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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk [m] tov NAP	q_c-waarde [Mpa]		[kN/m²]	factor α	factor β	E_p [kN/m²]	$\frac{1}{k_h}$	k_h [kN/m³]	In SCIA: diameter	In SCIA: [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	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
4	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
5	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
6	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92

In SCIA:	C, laag = f*2 [MN/m³]	C, hoog = f*2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	23,28	46,55
4	23,28	46,55
5	23,28	46,55

Figuur 6-4 Cluster B (DKM1, 23, 24)

6.2.4 Horizontale beddingsconstante zuidelijke kademuur (schoorpalen en loodpalen)

In Figuur 6-5 en Figuur 6-6 zijn de beddingenconstanten voor de zuidelijke kademuur weergegeven. De stratigrafie blijkt te verschillen over het verloop van de constructie. Hierom zijn er 2 karakteristieke stratigrafieën opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd, resp. cluster A en cluster B. De bijbehorende beddingsconstanten worden in onderstaande figuren gepresenteerd.

SONDERING: **DKM22**

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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{palen} > 10*D$		

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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

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/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	12	=	12000	0,33	0,70	8400	1,5279E-05	65451,37	0,355	23,24
3	Klei2	-15,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
4	zand2	-17,00	22	=	22000	0,33	0,70	15400	8,3337E-06	119994,2	0,355	42,60
5	Klei3	-20,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
6	zand3	-22,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04

In SCIA:	C, laag = *√2 [MN/m³]	C, hoog = *√2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	16,43	32,86
3	2,63	5,25
4	30,12	60,24
5	2,63	5,25
6	20,54	41,07

Figuur 6-5 Cluster A (DKM22)

SONDERING: **DKM1, 23 en 24**

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/m²)	
	$E_p = \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{palen} > 10 * D$		

k'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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

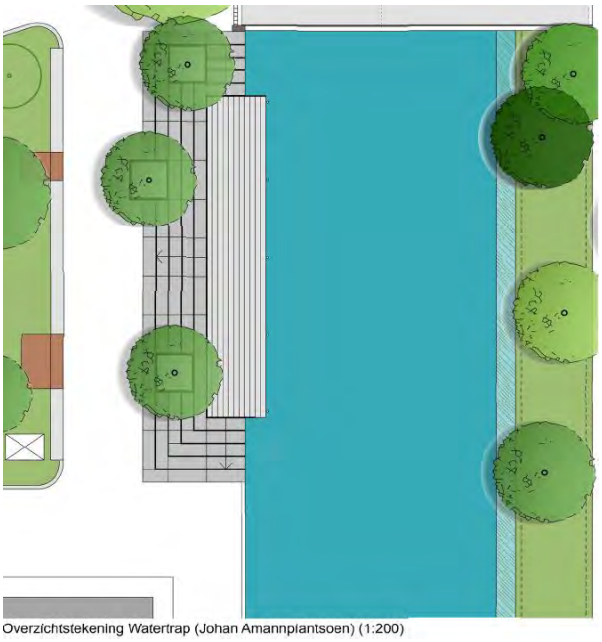
Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk [m] tov NAP	q_c-waarde [Mpa]		[kN/m²]	factor α	factor β	E_p [kN/m²]	$\frac{1}{k_h}$	k_h [kN/m³]	In SCIA: diameter	In SCIA: [MN/m³]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55
3	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
4	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
5	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
6	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92

In SCIA:	C, laag = / √2 [MN/m³]	C, hoog = * √2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	23,28	46,55
4	23,28	46,55
5	23,28	46,55

Figuur 6-6 Cluster B (DKM1, 23, 24)

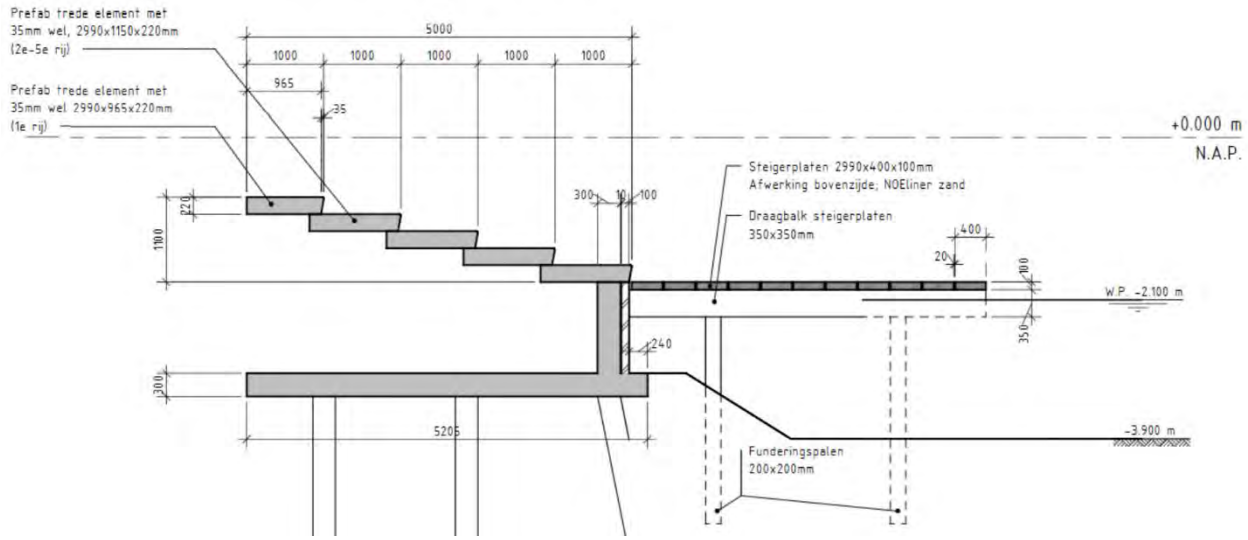
7 Watertrap

In het ontwerp [1] van Bureau Maris is onderstaand ontwerp opgenomen van de watertrap (Figuur 7-1). Hierin is de constructie slechts indicatief weergegeven en is er geen constructief VO opgesteld of haalbaarheid van deze constructie aangetoond of onderzocht. Er is besloten om het kademuurprincipe door te zetten, met een beperkte aanpassing in de hoogte van de voorwand. Hierdoor kan er eenvoudig worden doorgebouwd zonder dat er ander materieel nodig is en is ook de aansluiting eenvoudig uitvoerbaar, wat kostenbesparend is. Het heeft tot gevolg dat deels wordt afgeweken van het ontwerp zoals voorgesteld in het VO [1], dit is echter onder water en beïnvloedt daarom het visuele aspect vanaf het water niet.



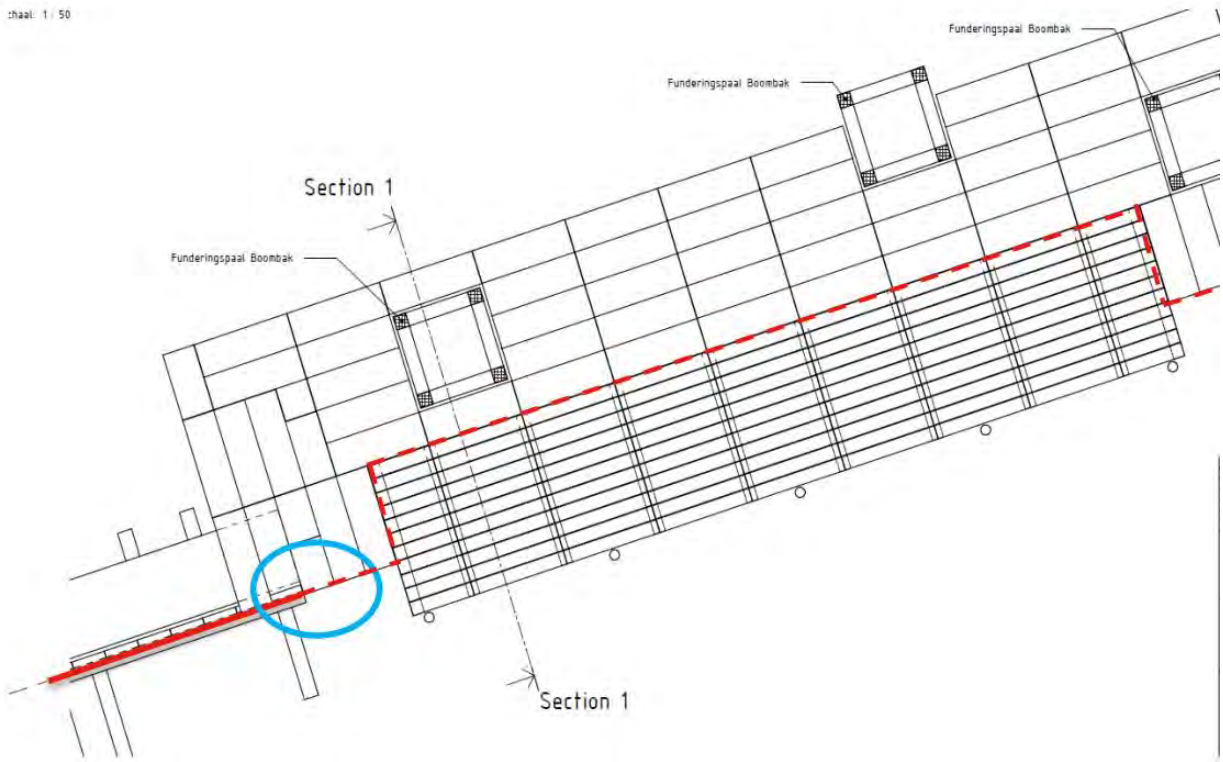
Figuur 7-1 Bovenaanzicht watertrap [1]

Ter plaatse van de watertrap wordt de vloer van de kademuur doorgezet en onder de trap gevuld met (lichtgewicht/vul) beton of zand (Figuur 7-2).



Figuur 7-2 Dwarsdoorsnede watertrap kademuurprincipe (VO) constructieve uitvoering grondkering t.p.v. watertrap

Uit de gegevens van de reeds gebouwde kade (links van de watertrap in Figuur 7-3, blauw omcirkeld) lijkt de kade te ver door te steken richting de watertrap. Een deel van de kade zal worden gesloopt.



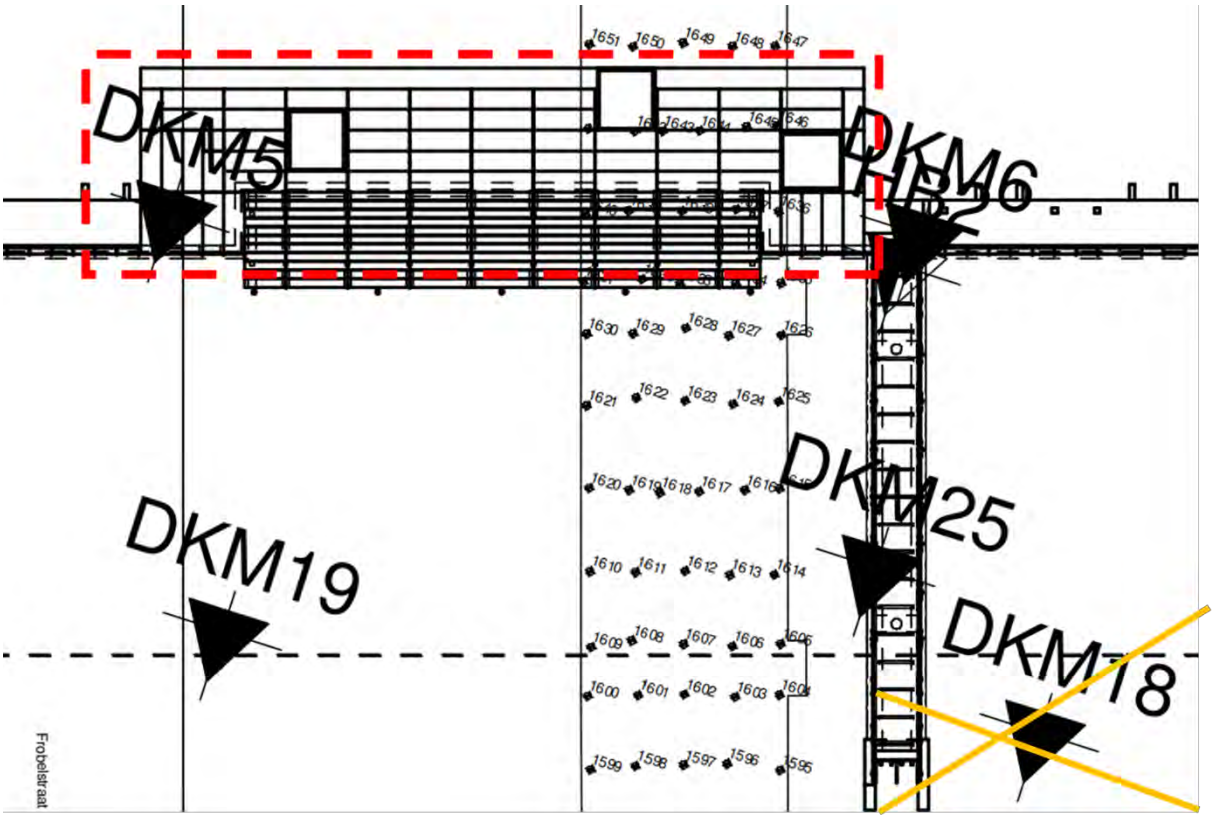
Figuur 7-3 Principe (VO) constructieve uitvoering grondkering t.p.v. de Watertrap, bovenaanzicht

7.1 Uitgangspunten

7.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek

Er is gebruik gemaakt van sonderingen en boringen uit het beschikbare geotechnisch onderzoek [1] (zie bijlage 1). In totaal zijn 4 sonderingen beschikbaar die relevant zijn voor de Watertrap (Figuur 7-4 en Tabel 7-1), namelijk DKM5, DKM6, DKM19 en DKM25. De sonderingen zijn tot circa NAP-31m uitgevoerd. Het uitgevoerde grondonderzoek is voldoende voor de fundering van de complete watertrap. Hiervoor dienen ter indicatie per constructie twee sonderingen beschikbaar te zijn, dient de maximale afstand tussen twee sonderingen maximaal 25m te bedragen en dient de lengte tot circa 5m onder de paalpunt te zijn. De watertrap wordt niet volledig omsloten door sonderingen. Maar de sonderingen presenteren redelijkerwijs een consistent beeld van de ondergrond. Daarom wordt het grondonderzoek acceptabel bevonden. Tijdens de uitvoering wordt een aanvullende sondering aanbevolen.

.



Figuur 7-4 Overzicht sonderingen die relevant zijn voor de Watertrap.

Tabel 7-1 Relevante Sonderingen betreft Watertrap

Sondering	Ligging	Toelichting
DKM5	Watertrap	
DKM6	Watertrap	
DKM19	Watertrap	
DKM25	Watertrap	

Voor de factor ξ_3 en ξ_4 wordt 1,26 in rekening gebracht, uitgaande dat er één sondering beschikbaar is om de karakteristieke waarden te bepalen van een stijve constructie.

De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 1

7.1.2 Belastingen (BGT en UGT)

In Tabel 7-2 zijn de BGT en UGT-paalbelastingen weergegeven.

Tabel 7-2 Paalbelastingen

Steunpunt	BGT belasting [kN]	UGT belasting [kN]
Schoorpalen en loodpalen	385	500

7.2 Resultaten

In onderstaande paragraaf worden de resultaten van de funderingsberekeningen van de watertrap gepresenteerd.

7.2.1 Paalpuntniveau Watertrap

Voor een schroefpaal met verloren punt en groutinjectie is in Tabel 7-3 een overzicht van het draagvermogen en het paalpuntniveau gegeven. Meer gedetaileerde informatie betreft de onderliggende berekeningen is opgenomen in de bijlage 2.

Tabel 7-3 Draagvermogen en paalpuntniveau watertrap

Steunpunt	UGT belasting [kN]	Paaldraagvermogen Rc;net;d [kN]	Paalpuntniveau [NAP +m]
Drukpalen	500	665	-25

7.2.2 Verticale veerstijfheid watertrap

In Tabel 7-4 is de karakteristieke waarde voor de statische veerstijfheid weergegeven.

De verticale veerstijfheid van de grond is bepaald aan de hand van de BGT-belasting aangevuld met de representatieve belasting voortvloeiend uit negatieve kleef. De volledige representatieve belasting (permanent, variabel en negatieve kleef) is aanwezig en bepaalt het vervormingsgedrag van de gehele paal en de grond.

De waarde van de stijfheid is bepaald door de vervorming te beschouwen indien alle belasting naar de draagkrachtige laag af wordt gedragen. In Tabel 7-4 is een overzicht gegeven van de puntzakking ten gevolge van de opgelegde belasting. Wegens het verschil in stratigrafie verloop rondom de constructie zijn er twee clusters aan sonderingen opgesteld (Cluster A en Cluster B). Hiermee is onderzocht wat het mogelijke maximale (verschil) puntzakking zou kunnen zijn met de daaruit voortvloeiende optredende doorsnede krachten.

In bijlage 3 is de berekening van de veerstijfheid opgenomen.

Tabel 7-4 Verticale statische veerstijfheid

Steunpunt	BGT belasting [kN]	Vervorming s_b [mm]	Karakteristieke veerstijfheid k_{rep} [MN/m^1]
Drukpalen Cluster A: DKM5 en 6	385	3,0	128,3
Drukpalen Cluster B: DKM19 en 25	385	0,6	641,7

7.2.3 Horizontale beddingsconstante watertrap

In Figuur 7-5 en Figuur 7-6 zijn de beddingen voor de watertrap weergegeven. De stratigrafie blijkt wat te verschillen over het verloop van de constructie. Hierom zijn er 2 karakteristieke stratigrafieën opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd, resp. cluster A en cluster B. De bijbehorende beddingsconstanten worden in onderstaande tabellen gepresenteerd.

SONDERING: **dkm5 en 6**

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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk	q_c-waarde			factor α	factor β	E_p	$\frac{1}{k_h}$	k_h	diameter	In SCIA:
		[m] tov NAP	[Mpa]		[kN/m²]			[kN/m²]		[kN/m³]		[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	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
3	Klei2	-17,00	1	=	1000	0,33	0,70	700	0,00018334	5454,281	0,355	1,94
4	zand2	-20,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
5	zand2	-20,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
6	zand2	-20,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04

In SCIA:	C, laag = $k/\sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $k*\sqrt{2}$ [MN/m³]
1	2,63	5,25
3	1,37	2,74
4	20,54	41,07
5	20,54	41,07
6	20,54	41,07

Figuur 7-5 Cluster A (DKM 5 en 6)

SONDERING: **dkm19 en 25**

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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{palen} > 10 * D$		

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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

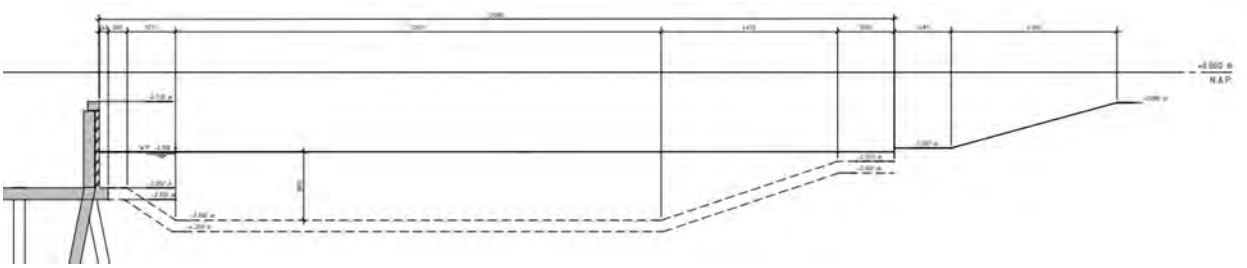
Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk [m] tov NAP	q_c-waarde [Mpa]		[kN/m²]	factor α	factor β	E_p [kN/m²]	$\frac{1}{k_h}$	k_h [kN/m³]	diameter	In SCIA: [MN/m³]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	12	=	12000	0,33	0,70	8400	1,5279E-05	65451,37	0,355	23,24
3	zand2	-17,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
4	zand2	-17,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
5	zand2	-17,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
6	zand2	-17,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04

In SCIA:	C, laag = $k_h/\sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $k_h*\sqrt{2}$ [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	16,43	32,86
3	20,54	41,07
4	20,54	41,07
5	20,54	41,07

Figuur 7-6 Cluster B (DKM 19 en 25)

8 Nieuwe kademuur

Voor de nieuwe kade wordt de configuratie en het constructieve principe van de reeds aangebrachte wand (L wand op palen) gevolgd (Figuur 8-1). In de onderliggende funderingsberekening wordt rekening gehouden met de minimale waterdiepte van 1800mm (in deze berekening 2000mm).

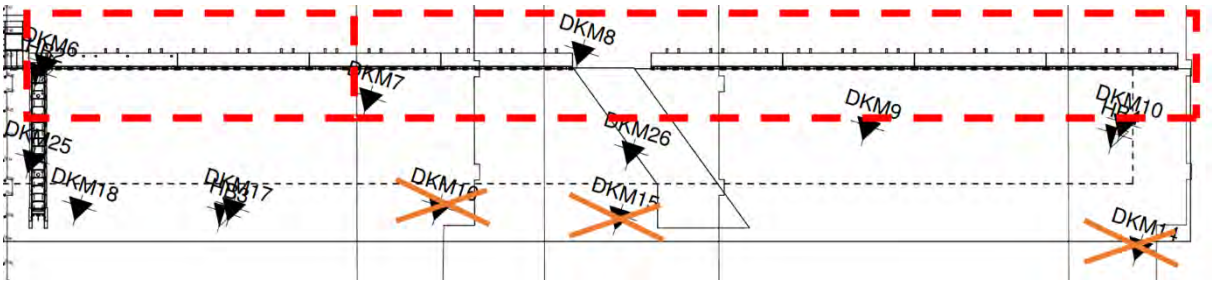


Figuur 8-1 Maximale waterbodemprofiel

8.1 Uitgangspunten

8.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek

Er is gebruik gemaakt van sonderingen en boringen uit beschikbare geotechnisch onderzoek [1] (zie bijlage 1). Om economische redenen is er een onderscheidt gemaakt tussen een westelijk en oostelijk deel van de kade, resp. kademuur-west en kademuur-oost (Figuur 8-2). Er blijkt een groot verschil te zijn in de berekende draagkracht per sondering per mogelijke installatiediepte. Met name in de grond rondom sondering DKM6 dienen de palen dieper te zijn geinstalleerd om voldoende draagkracht te genereren ten gevolgen van een afwijkende bodemopbouw. In de grond rondom DKM7 kunnen de palen minder diep worden geinstalleerd om voldoende draagkracht te genereren. Gezien de locatie waar DKM7is genomen wordt er vanuit gegaan dat de bodemopbouw die afgeleidt wordt uit DKM6 alleen ten westen van DKM7 aanwezig is. Hierom is de grens tussen het westelijk en oostelijk deel van de kade gelegd bij DKM7. In totaal zijn 9 sonderingen beschikbaar die relevant zijn voor de kademuur (Figuur 8-2 en Tabel 8-1), namelijk DKM6, DKM7, DKM8, DKM9, DKM10, DKM17, DKM18, DKM25 en DKM26. Bij de kademuur-west zijn er 5 sonderingen relevant (DKM6, DKM7, DKM17, DKM18 en DKM25), bij de kademuur-oost zijn er 5 sonderingen relevant (DKM7, DKM8, DKM9, DKM10 en DKM26). De sonderingen zijn tot circa NAP-31m uitgevoerd. Het uitgevoerde grondonderzoek is voldoende voor de fundering van de complete kademuur. Hiervoor dienen ter indicatie per constructie twee sonderingen beschikbaar te zijn, dient de maximale afstand tussen twee sonderingen maximaal 25m te bedragen en dient de lengte tot circa 5m onder de paalpunt te zijn. De sonderingen omsluiten de nieuwe kademuren niet volledig. Maar presenteren redelijkerwijs een consistent beeld van de ondergrond. Daarom wordt het grondonderzoek acceptabel bevonden voor dit ontwerp. Er wordt wel een aanvullend grondonderzoek geadviseerd tijdens de uitvoeringsfase.



Figuur 8-2 Overzicht sonderingen waarbij kademuur-west is omlijnd met rode onderbroken streep in de linker box en kademuur-oost is omlijnd met rode onderbroken streep in de rechter box.

Tabel 8-1 Relevante sonderingen kademuur-west en kademuur-oost.

Sondering	Ligging	Toelichting
DKM6	Kademuur-west	
DKM7	Kademuur-west, kademuur-oost	
DKM8	Kademuur-oost	
DKM9	Kademuur-oost	
DKM10	Kademuur-oost	
DKM17	Kademuur-west	
DKM18	Kademuur-west	
DKM25	Kademuur-west	
DKM26	Kademuur-oost	

Voor de factor ξ_3 en ξ_4 wordt 1,26 in rekening gebracht, uitgaande dat er één sondering beschikbaar is om de karakteristieke waarden te bepalen van een stijve constructie.

De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 1

8.1.2 Belastingen (BGT en UGT)

In Tabel 8-2 zijn de BGT en UGT-paalbelastingen per type paal weergegeven. Gezien de geometrie van de constructie niet veranderd, zijn de maatgevende belastingen van kademuur-west en kademuur-oost gelijk. De belastingen zijn voornamelijk drukbelastingen.

Tabel 8-2 Paalbelastingen voor zowel het westelijk en het oostelijk deel van de kade

Steunpunt	BGT belasting [kN]	UGT belasting [kN]
Kademuur (drukpalen)	410	550
Kademuur (loodpalen)	150	210

8.2 Resultaten

In onderstaande paragraaf woren de resultaten van de funderingsberekeningen van de nieuwe kademuur gepresenteerd. Zoals aangegeven in Figuur 8-2is de Nieuwe kademuur vanwege een verschillende bodemopbouw in twee opgedeeld, resp. kademuur-west en kademuur-oost. De funderingen van beide kademuren verschillen in karakteristieken en hierom worden beide karakteristieke eigenschappen los van elkaar gepresenteerd.

8.2.1 Paalpuntniveau kademuur-west en kademuur-oost

Voor een schroefpaal met verloren punt en groutinjectie is in Tabel 8-3 wordt er een overzicht van het draagvermogen en het paalpuntniveau gegeven. Meer gedetaileerde informatie betreft de onderliggende berekeningen is opgenomen in de bijlage 2.

Tabel 8-3 Draagvermogen en paalpuntniveau kademuur-west en kademuur-oost

Steunpunt	UGT belasting [kN]	Paaldraagvermogen Rc;net;d [kN]	Paalpuntniveau [NAP +m]
Kademuur-west drukpalen	550	670	-25
Kademuur-west loodpalen	210	670	-25
kademuur-oost drukpalen	550	690	-18
kademuur-west loodpalen	210	690	-18

8.2.2 Verticale veerstijfheid kademuur-west en kademuur-oost

In Tabel 8-4 is de karakteristieke waarde voor de statische veerstijfheid weergegeven.

De verticale veerstijfheid van de grond is bepaald aan de hand van de BGT-belasting aangevuld met de representatieve belasting voortvloeiend uit negatieve kleef. De volledige representatieve belasting (permanent, variabel en negatieve kleef) is aanwezig en bepaalt het vervormingsgedrag van de gehele paal en de grond.
De waarde van de stijfheid is bepaald door de vervorming te beschouwen indien alle belasting naar de draagkrachtige laag af wordt gedragen. Ofwel hier begint de positieve kleef. De opgelegde belasting zorgt voor een puntzakking van 3,4mm bij de drukpalen en 0,7mm bij de loodpalen bij kademuur-west. De statische veerstijfheid bedraagt repectievelijk 120MN/m en 214MN/m. Bij de kademuur-oost zorgt de opgelegde belasting voor een puntzakking van 1,6mm bij de drukpalen en 0,5mm bij de loodpalen. De statische veerstijfheid bedraagt respectievelijk 256MN/m en 300MN/m.

In bijlage 3 is de berekening van de veerstijfheid opgenomen.

Tabel 8-4 Verticale statische veerstijfheid

Steunpunt	BGT belasting [kN]	Vervorming s_b [mm]	Statische veerstijfheid karakteristieke k_{rep} [MN/m^1]
Kademuur-west drukpalen	410	3,4	120,6
Kademuur-west loodpalen	150	0,7	214,3
Kademuur-oost drukpalen	410	1,6	256,3
Kademuur-oost loodpalen	150	0,5	300,0

8.2.3 Horizontale beddingsconstante kademuur-west

In Figuur 8-3, Figuur 8-4, en Figuur 8-5 zijn de beddingen voor het kademuur-west weergegeven. De stratigrafie blijkt wat te verschillen over het verloop van de constructie. Hierom zijn er 3 karakteristieke stratigrafieën opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd, resp. cluster A, cluster B, en cluster C. De bijbehorende beddingsconstanten worden in onderstaande figuren gepresenteerd.

SONDERING: **dkm18, 10, 25, 26, 8 16**

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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{paal} > 10*D$		

k'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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

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/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	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
4	zand2	-22,50	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
5	zand2	-27,50	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
6	zand2	-27,50	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92

In SCIA:	C, laag = $k*\sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $k*\sqrt{2}$ [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	23,28	46,55
4	23,28	46,55
5	23,28	46,55
6	23,28	46,55

Figuur 8-3 Cluster A (DKM 8, 10, 16, 18, 25, 26)

SONDERING: **DKM 7, 9, 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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{ingr} > 10*D$		

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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk [m] tov NAP	q_c-waarde [Mpa]		[kN/m²]	factor α	factor β	E_p [kN/m²]	$\frac{1}{k_h}$	k_h [kN/m³]	In SCIA: diameter	In SCIA: [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	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
4	zand3	-22,50	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55
5	zand3	-27,50	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55
6	zand3	-27,50	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55

In SCIA:	C, laag = $k_h\sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $k_h\sqrt{2}$ [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	23,28	46,55
4	9,58	19,17
5	9,58	19,17

Figuur 8-4 Cluster B (DKM 7, 9, 15)

SONDERING: **DKM6, 17**

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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{ankl} > 10*D$		

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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

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/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	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
3	Klei2	-17,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
4	zand2	20,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
5	zand2	-27,50	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
6	zand2	-27,50	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04

In SCIA:	C, laag = /√2 [MN/m³]	C, hoog = *√2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	20,54	41,07
3	2,63	5,25
4	20,54	41,07
5	20,54	41,07

Figuur 8-5 Cluster C (DKM 6, 17)

8.2.4 Horizontale beddingsconstante kademuur-oost

In Figuur 8-6 en Figuur 8-7 zijn de beddingen voor het kademuur-oost weergegeven. De stratigrafie blijkt wat te verschillen over het verloop van de constructie. Hierom zijn er 2 karakteristieke stratigrafieën opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd, resp. cluster A, en cluster B. De bijbehorende beddingsconstanten worden in onderstaande tabellen gepresenteerd.

SONDERING: **dkm18, 10, 25, 26, 8 16**

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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{pal} > 10$*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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk [m] tov NAP	q_c-waarde [Mpa]		[kN/m²]	factor α	factor β	E_p [kN/m²]	$\frac{1}{k_h}$	k_h [kN/m³]	In SCIA: diameter	In SCIA: [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	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
4	zand2	-22,50	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
5	zand2	-27,50	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
6	zand2	-27,50	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92

In SCIA:	C, laag = $k_h \sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $k_h \sqrt{2}$ [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	23,28	46,55
4	23,28	46,55
5	23,28	46,55
6	23,28	46,55

Figuur 8-6 Cluster A (DKM 8, 10, 16, 18, 25, 26)

SONDERING: **DKM 7, 9, 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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

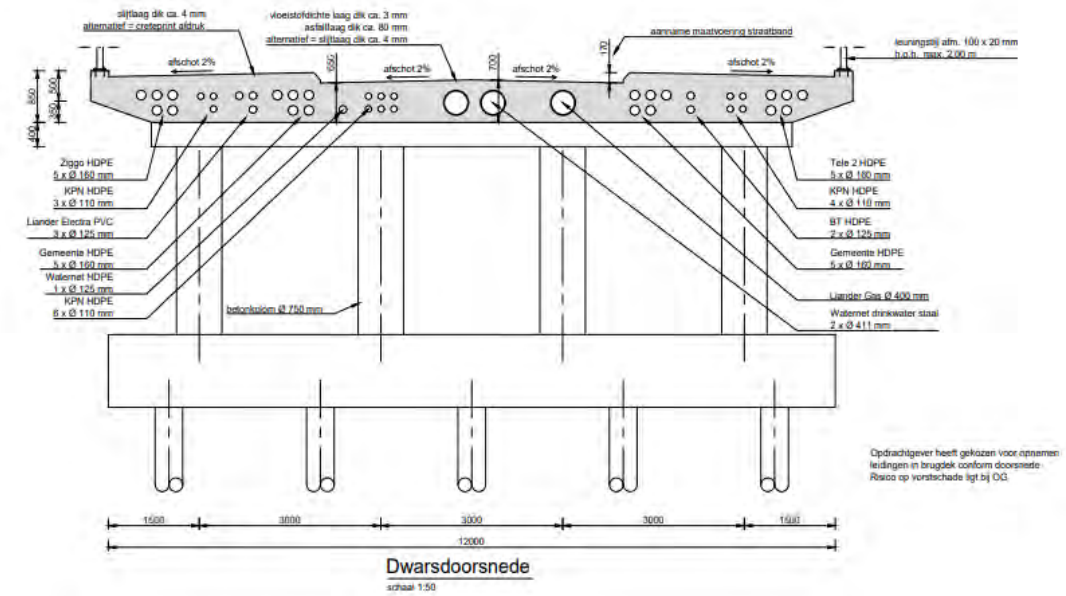
Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk [m] tov NAP	q_c-waarde [Mpa]		[kN/m²]	factor α	factor β	E_p [kN/m²]	$\frac{1}{k_h}$	k_h [kN/m³]	In SCIA: diameter	In SCIA: [MN/m³]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55
3	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,78	0,355	32,92
4	zand3	-22,50	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55
5	zand3	-27,50	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55
6	zand3	-27,50	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,6192E-05	38179,97	0,355	13,55

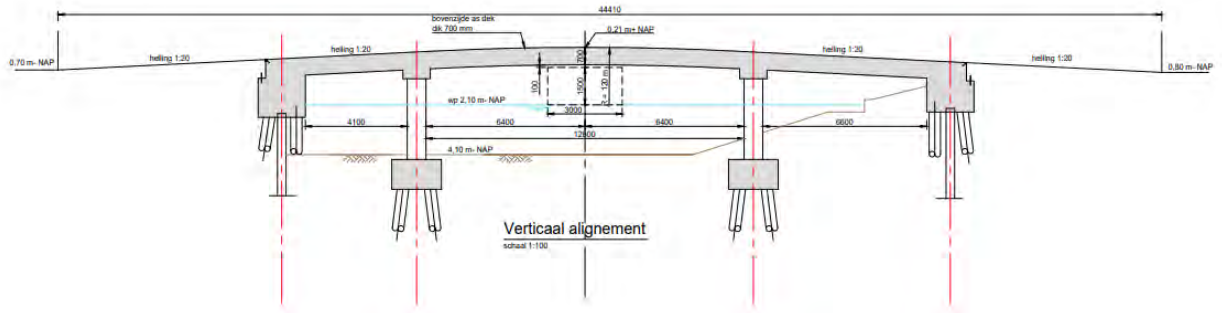
In SCIA:	C, laag = $f\sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $*\sqrt{2}$ [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	23,28	46,55
4	9,58	19,17
5	9,58	19,17

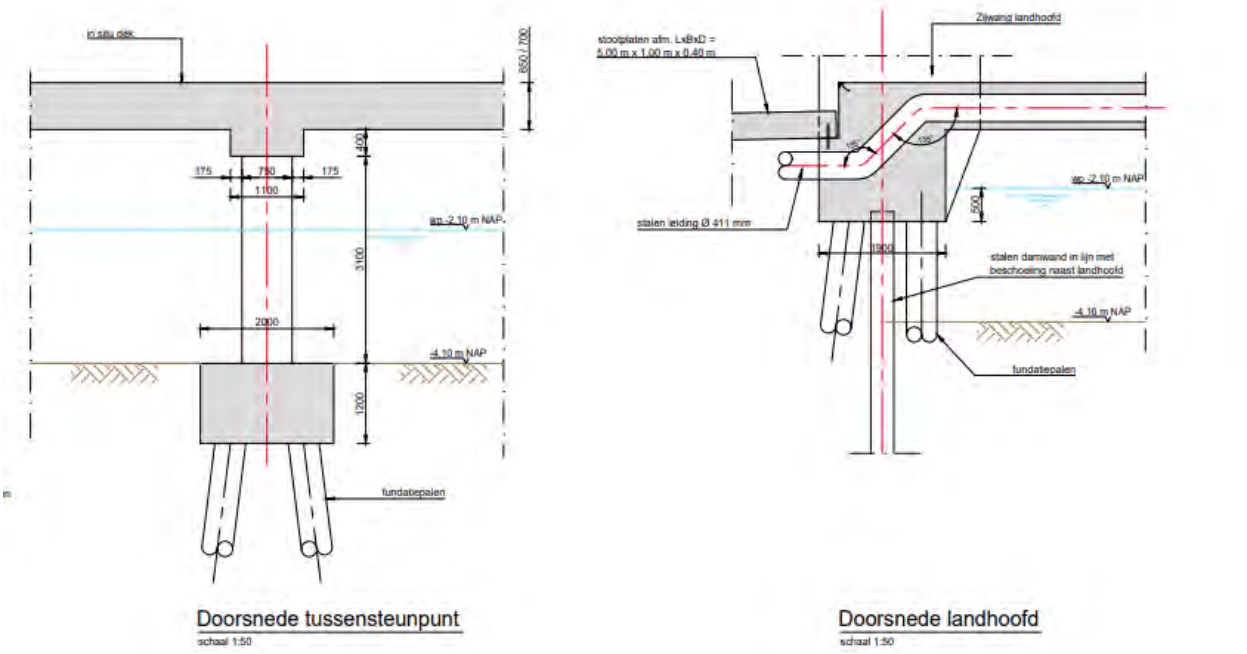
Figuur 8-7 Cluster B (DKM 7, 9, 15)

9 Hoekenesbrug

De geometrie van de Hoekenesbrug is overgenomen uit de tekening “Ontwerp Hoekenesbrug dd 2020-11-19.pdf”. De fundering van de Hoekenesbrug bestaat uit de fundering van het landhoofd aan de noordzijde, de tussensteunpunten en de zuidzijde.





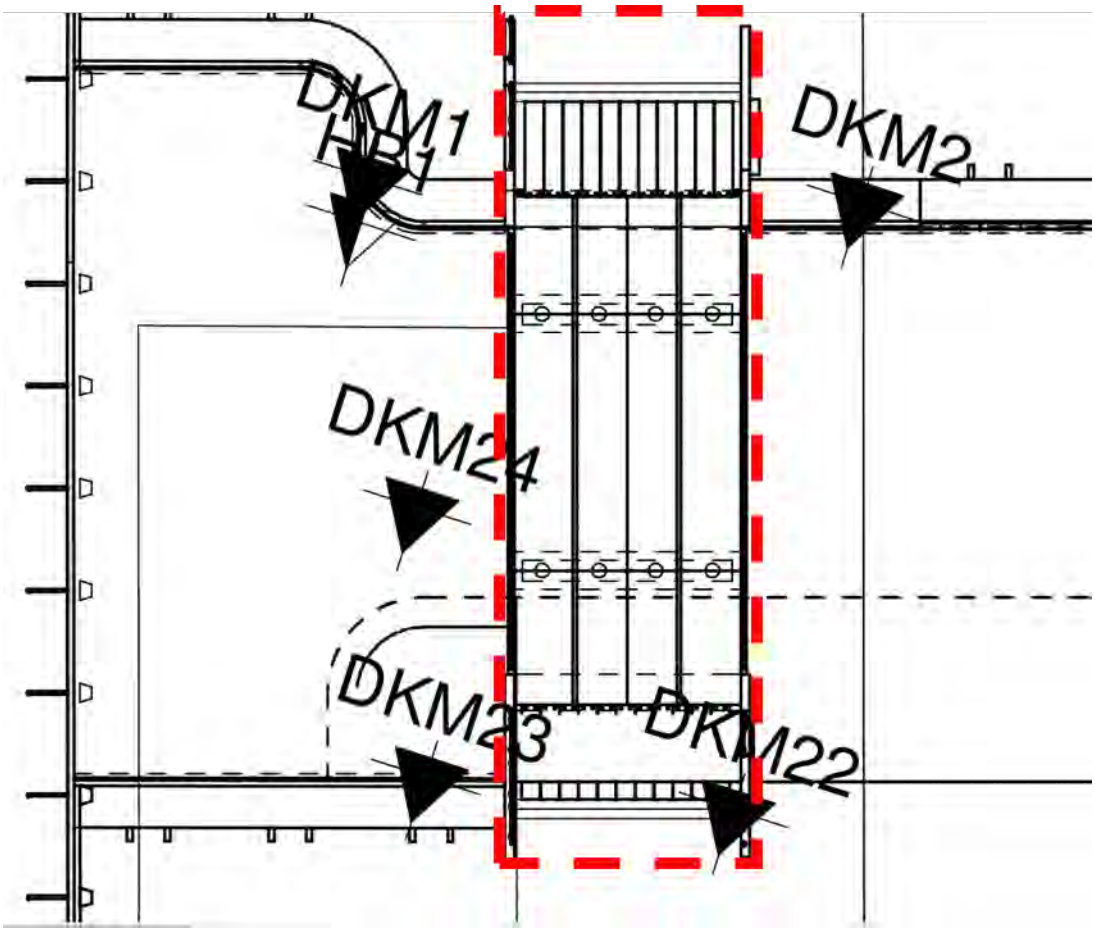


Figuur 9-1 De geometrie van het landhoofd is niet helemaal correct

9.1 Uitgangspunten

9.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek

Er is gebruik gemaakt van sonderingen en boringen uit het beschikbare geotechnisch onderzoek [1] (zie bijlage 1). In totaal zijn 5 sonderingen beschikbaar die relevant zijn voor de Hoekenesbrug (Figuur 9-2 en Tabel 9-1), namelijk DKM1, DKM2, DKM22, DKM23, en DKM24. Per steunpunt en landhoofd zijn er 3 sonderingen beschikbaar. De sonderingen zijn tot circa NAP-31m uitgevoerd. Het uitgevoerde grondonderzoek is voldoende voor de fundering van de complete brug. Hiervoor dienen ter indicatie per steunpunt twee sonderingen beschikbaar te zijn, dient de maximale afstand tussen twee sonderingen maximaal 25m te bedragen en dient de lengte tot circa 5m onder de paalpunt te zijn. De sonderingen omsluiten de Hoekenesbrug. Daarnaast presenteren de sonderingen redelijkerwijs een consistent beeld van de ondergrond. Daarom wordt het grondonderzoek acceptabel bevonden.



Figuur 9-2 Overzicht sonderingen

Tabel 9-1 Relevante Sonderingen

Sondering	Ligging	Toelichting
DKM1	Landhoofd (noord), Tussensteunpunt (noord)	
DKM2	Landhoofd (noord), Tussensteunpunt (noord)	
DKM22	Landhoofd (zuid), Tussensteunpunt (zuid)	
DKM23	Landhoofd (zuid), Tussensteunpunt (zuid)	
DKM24	Landhoofd (noord), Tussensteunpunt (noord), Landhoofd (zuid), Tussensteunpunt (zuid)	

Voor de factor ξ_3 en ξ_4 wordt 1,26 in rekening gebracht, uitgaande dat er één sondering beschikbaar is om de karakteristieke waarden te bepalen van een stijve constructie.

De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 1

9.1.2 Belastingen (BGT en UGT)

In Tabel 9-2 zijn de BGT en UGT-paalbelastingen per as weergegeven. De belastingen zijn voornamelijk drukbelastingen.

Tabel 9-2 Paalbelastingen

Steunpunt	BGT belasting [kN]	UGT belasting [kN]
Landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen)	546	756
Tussensteunpunt (noord)	650	894
Tussensteunpunt (nuid)	650	894
Landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen)	499	634

9.2 Resultaten

In onderstaande paragraaf worden de resultaten van de funderingsberekeningen van de Hoekenesbrug gepresenteerd.

9.2.1 Paalpuntniveau Hoekenesbrug

Voor een schroefpaal met verloren punt en groutinjectie is in Tabel 9-3 per steunpunt en landhoofd een overzicht van het draagvermogen en het paalpuntniveau gegeven. Meer gedetaileerde informatie betreft de onderliggende berekeningen is opgenomen in de bijlage 2.

Tabel 9-3 Draagvermogen en paalpuntniveau

Steunpunt	UGT belasting [kN]	Paaldraagvermogen Rc;net;d [kN]	Paalpuntniveau [NAP +m]
Landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen)	756	766	-18
Tussensteunpunt (noord)	894	905	-20
Tussensteunpunt (zuid)	894	905	-25
Landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen)	634	735	-23

9.2.2 Verticale veerstijfheid

In Tabel 9-4 is de karakteristieke waarde voor de statische veerstijfheid weergegeven.

De verticale veerstijfheid van de grond is bepaald aan de hand van de BGT-belasting aangevuld met de representatieve belasting voortvloeiend uit negatieve kleef. De volledige representatieve belasting (permanent, variabel en negatieve kleef) is aanwezig en bepaalt het vervormingsgedrag van de gehele paal en de grond.
De waarde van de stijfheid is bepaald door de vervorming te beschouwen indien alle belasting naar de draagkrachtige laag af wordt gedragen. In Tabel 9-4 is een overzicht gegeven van de puntzakking ten gevolge van de opgelegde belasting en de daaruit volgende statische veerstijfheid.

In bijlage 3 is de berekening van de veerstijfheid opgenomen.

Tabel 9-4 Verticale statische veerstijfheid

Steunpunt	BGT belasting [kN]	Vervorming s_b [mm]	Karakteristieke veerstijfheid k_{rep} [MN/m^1]
Landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen)	546	5,7	95,7
Tussensteunpunt (noord)	141	4,6	141,4
Tussensteunpunt (zuid)	650	3,9	166,8
Landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen)	499	4,1	121,6

9.2.3 Horizontale beddingsconstante landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt (noord)

In Figuur 9-3 zijn de beddingenconstante voor het landhoofd-noord en tussensteunpunt (noord) weergegeven. De stratigrafie blijkt wat te verschillen over het verloop van de constructie. Hierom zijn er 2 karakteristieke stratigrafieën opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd, resp. cluster A, cluster B. Voor landhoofd-noord en tussensteunpunt (noord) is alleen cluster A relevant. De bijbehorende beddingsconstanten worden in onderstaande figuren gepresenteerd.

SONDERING: **DKM1, 2, 23 en 24**

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/m²)	
	$E_p = \beta * q_c$	
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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

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/m²]			[kN/m²]		[kN/m³]	diameter	[MN/m³]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,56E-05	10460	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,619E-05	38180	0,355	13,55
3	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,078E-05	92722,8	0,355	32,92
4	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,8	0,355	32,92
5	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,078E-05	92722,8	0,355	32,92
6	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,078E-05	92722,8	0,355	32,92

In SCIA:	C, laag = /√2 [MN/m³]	C, hoog = *√2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	23,28	46,55
4	23,28	46,55
5	23,28	46,55

Figuur 9-3 Cluster A (DKM1, 2, 23, 24)

9.2.4 Horizontale beddingsconstante landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt (zuid)

In Figuur 9-4 en Figuur 9-5 zijn de beddingenconstante voor het landhoofd-zuid en tussensteunpunt (zuid) weergegeven. De stratigrafie blijkt wat te verschillen over het verloop van de constructie. Hierom zijn er 2 karakteristieke stratigrafien opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd, resp. cluster A, cluster B. De bijbehorende beddingsconstante worden in onderstaande figuren gepresenteerd.

SONDERING: **DKM1, 2, 23 en 24**

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/m²)	
	$E_p = \beta * q_c$	
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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

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/m²]			[kN/m²]		[kN/m³]	diameter	[MN/m³]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,56E-05	10460	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	7	=	7000	0,33	0,70	4900	2,619E-05	38180	0,355	13,55
3	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,078E-05	92722,8	0,355	32,92
4	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,0785E-05	92722,8	0,355	32,92
5	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,078E-05	92722,8	0,355	32,92
6	zand2	-17,00	17	=	17000	0,33	0,70	11900	1,078E-05	92722,8	0,355	32,92

In SCIA:	C, laag = /√2 [MN/m³]	C, hoog = *√2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	9,58	19,17
3	23,28	46,55
4	23,28	46,55
5	23,28	46,55

Figuur 9-4 Cluster A (DKM1, 2, 23, 24)

SONDERING: **DKM22**

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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{p;act} > 10*D$		

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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

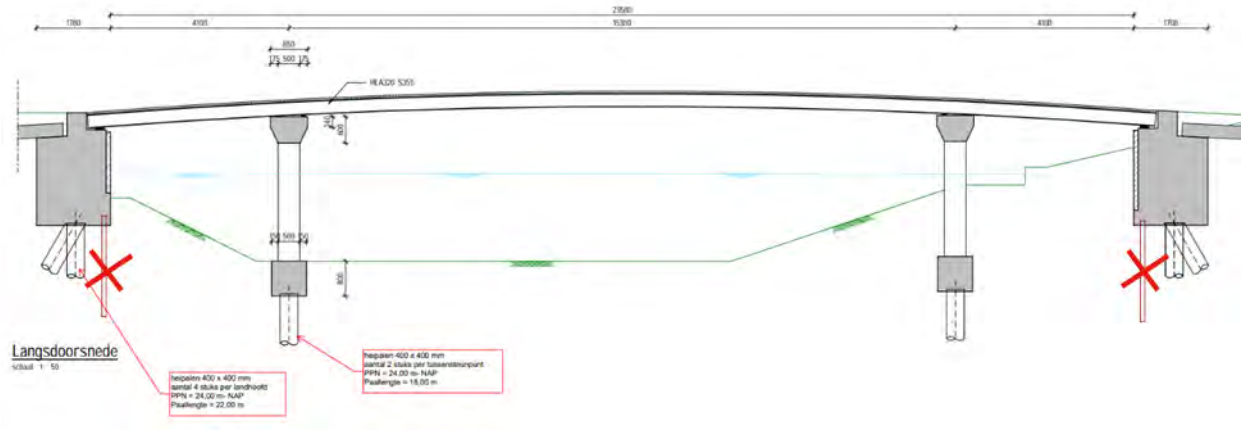
Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk	q_c-waarde			factor α	factor β	E_p	$\frac{1}{k_h}$	k_h	In SCIA:	
		[m] tov NAP	[Mpa]		[kN/m²]			[kN/m²]		[kN/m³]	diameter	[MN/m³]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	12	=	12000	0,33	0,70	8400	1,5279E-05	65451,37	0,355	23,24
3	Klei2	-15,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
4	zand2	-17,00	22	=	22000	0,33	0,70	15400	8,3337E-06	119994,2	0,355	42,60
5	Klei3	-20,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
6	zand3	-22,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04

In SCIA:	C, laag = /√2 [MN/m³]	C, hoog = *√2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	16,43	32,86
3	2,63	5,25
4	30,12	60,24
5	2,63	5,25
6	20,54	41,07

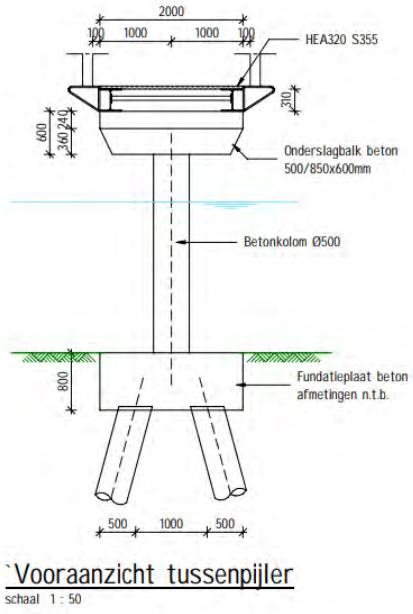
Figuur 9-5 Cluster B (DKM22)

10 Inzetbrug

De geometrie van de Inzetbrug is overgenomen uit de tekening “182100_TEK_SO-03_V0.1.pdf” (Inzetbrug concept). De fundering onder de Inzetbrug bestaat uit de fundering van het landhoofd aan de noordzijde en de zuidzijde, en de tussensteunpunten.



Figuur 10-1 De geometrie van het landhoofd is niet helemaal correct

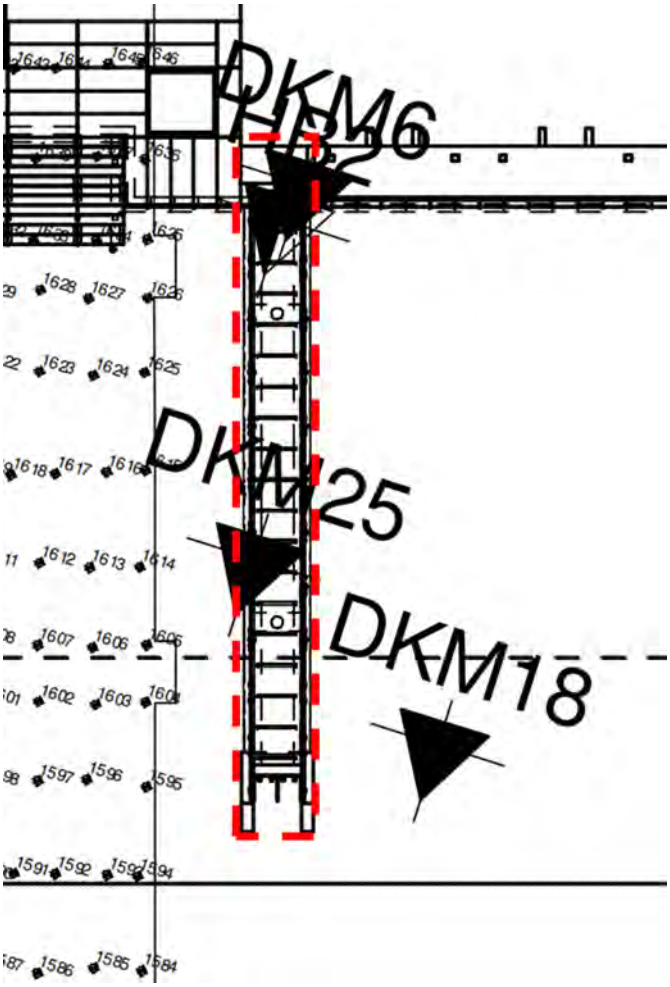




10.1 Uitgangspunten

10.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek

Er is gebruik gemaakt van sonderingen en boringen uit het beschikbare geotechnisch onderzoek [1] (zie bijlage 1). In totaal zijn 3 sonderingen beschikbaar die relevant zijn voor de Inzetbrug (Figuur 9-2 en Tabel 10-1), namelijk DKM6, DKM18, en DKM25. De sonderingen zijn tot circa NAP-31m uitgevoerd. Het uitgevoerde grondonderzoek is voldoende voor de fundering van de complete Inzetbrug. Hiervoor dienen ter indicatie per constructie twee sonderingen beschikbaar te zijn, dient de maximale afstand tussen twee sonderingen maximaal 25m te bedragen en dient de lengte tot circa 5m onder de paalpunt te zijn. De sonderingen omsluiten de Inzetbrug. Daarnaast presenteren de sonderingen redelijkerwijs een consistent beeld van de ondergrond. Daarom wordt het grondonderzoek acceptabel bevonden.



Figuur 10-2 Overzicht sonderingen die relevant zijn voor de Inzetbrug).

Tabel 10-1 Relevante Sonderingen betreft de Inzetbrug

Sondering	Ligging	Toelichting
DKM6	Landhoofd-noord, Tussensteunpunten-noord	
DKM18	Landhoofd-noord, Tussensteunpunten-noord, Tussensteunpunten-zuid, Landhoofd-zuid	
DKM25	Landhoofd-noord, Tussensteunpunten-noord, Tussensteunpunten-zuid, Landhoofd-zuid	

Voor de factor ξ_3 en ξ_4 wordt 1,26 in rekening gebracht, uitgaande dat er één sondering beschikbaar is om de karakteristieke waarden te bepalen van een stijve constructie.

De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 1

10.1.2 Belastingen (BGT en UGT)

In Tabel 9-2 zijn de BGT en UGT-paalbelastingen weergegeven.

Tabel 10-2 Paalbelastingen krachten

Steunpunt	BGT belasting [kN]	UGT belasting [kN]
Landhoofd-noord (schoorpalen)	211	277
Landhoofd-noord (loodpalen)	117	152
Tussensteunpunt-noord	211	Druk:333/trek:63
Tussensteunpunt-zuid	211	Druk:333/trek:63
Landhoofd-zuid	105	141

10.2 Resultaten

In onderstaande paragraaf worden de resultaten van de funderingsberekeningen van de Inzetbrug gepresenteerd.

10.2.1 Paalpuntniveau Inzetbrug

Voor een schroefpaal met verloren punt en groutinjectie is in Tabel 10-3 wordt er een overzicht van het draagvermogen en het paalpuntniveau gegeven. Meer gedetaileerde informatie betreft de onderliggende berekeningen is opgenomen in de bijlage 2.

Tabel 10-3 Draagvermogen en paalpuntniveau Inzetbrug

Steunpunt	UGT belasting [kN]	Paaldraagvermogen Rc;net;d [kN]	Paalpuntniveau [NAP +m]
Landhoofd-noord (schoorpalen)	278	400	-21
Landhoofd-noord (loodpalen)	152	400	-21
Tussensteunpunten-noord	333	400	-21
Tussensteunpunten-zuid	333	575	-17
Landhoofd-zuid	141	235	-15

10.2.2 Trekbelasting

In de uiterste grenstoestand treedt een trekbelasting van maximaal 62,6kN op de funderingpalen van de tussensteunpunten. Het uitgangspunt is dat positieve kleef vanaf NAP-12m toegekend wordt. Voor de trekkrachtvermogen van de fundering van het tussensteunpunt-noord en tussensteunpunt-zuid is een indicatieve berekening gemaakt waaruit blijkt dat de trekcapaciteit ruimschoots voldoende is. In Tabel 10-4 is de opneembare trekkracht van de maatgevende sonderingen gepresenteerd.

Tabel 10-4 trekkrachtvermogen en paalpuntniveau Inzetbrug

Steunpunt	UGT belasting [kN]	Paaltrekvermogen Rt;d [kN]	Paalpuntniveau [NAP +m]
Tussensteunpunten-noord	trek:63	470	-21
Tussensteunpunten-zuid	trek:63	248	-17

10.2.3 Verticale veerstijfheid Inzetbrug

In Tabel 10-5 is de karakteristieke waarde voor de statische veerstijfheid weergegeven.

De verticale veerstijfheid van de grond is bepaald aan de hand van de BGT-belasting aangevuld met de representatieve belasting voortvloeiend uit negatieve kleef. De volledige representatieve belasting (permanent, variabel en negatieve kleef) is aanwezig en bepaalt het vervormingsgedrag van de gehele paal en de grond. De waarde van de stijfheid is bepaald door de vervorming te beschouwen indien alle belasting naar de draagkrachtige laag af wordt gedragen. In Tabel 10-5 is een overzicht gegeven van de puntzakking ten gevolge van de opgelegde belasting.

In bijlage 3 is de berekening van de veerstijfheid opgenomen.

Tabel 10-5 Verticale statische veerstijfheid

Steunpunt	BGT belasting [kN]	Vervorming s_b [mm]	Karakteristieke veerstijfheid k_{rep} [MN/m^1]
Landhoofd-noord (schoorpalen)	211	5,2	40,6
Landhoofd-noord (loodpalen)	117	2,0	58,4
Tussensteunpunten-noord	211	5,2	40,6
Tussensteunpunten-zuid	211	1,4	150,7
Landhoofd-zuid	105	2,4	43,6

10.2.4 Horizontale beddingsconstante Inzetbrug landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt-noord

In Figuur 10-3 en Figuur 10-4 zijn de beddingen voor het Inzetbrug landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt -noord weergegeven. De stratigrafie blijkt wat te verschillen over het verloop van de Inzetbrug. Hierom zijn er 2 karakteristieke stratigrafieën opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd in cluster A en cluster B. De bijbehorende beddingsconstanten worden in onderstaande tabellen gepresenteerd.

SONDERING: **DKM6**

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_R =	Referentiediameter (= 0,30 m)	ronde paal
R =	Halve paaldiameter (m)	
E_p =	Pressiometer modulus (kN/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{pal} > 10*D$		

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_R) =	0,30	[m]
Paaldiameter (D) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

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/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	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
3	Klei2	-17,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
4	zand2	-20,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
5	zand2	-20,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04
6	zand2	-20,00	15	=	15000	0,33	0,70	10500	1,2223E-05	81814,22	0,355	29,04

In SCIA:	C, laag = $k\sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $*\sqrt{2}$ [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	20,54	41,07
3	2,63	5,25
4	20,54	41,07
5	20,54	41,07

Figuur 10-3 Cluster A (DKM 6)

SONDERING: **DKM18 en 25**

Horizontale beddingsconstanten voor palen volgens Ménard
(met de methode Ménard wordt rekening gehouden met schelpwerking)

$$\frac{1}{k_h} = \frac{2R}{E_p}\left[\frac{4 * (2{,}65)^{\alpha} + 3\alpha}{18}\right] \qquad \text{als } R < R0$$

$$\frac{1}{k_h} = \frac{1}{3 * E_p}\left[1{,}3 * R_0 * \left(2{,}65 * \frac{R}{R_0}\right)^{\alpha} + \alpha * R\right] \qquad \text{als } R > R0$$

Waarin:

R_0 =	Referentiediameter (= 0,30 m)	ronde paal
R =	Halve paaldiameter (m)	
E_p =	Pressiometer modulus (kN/m²)	
	$E_p = \beta * q_c$	
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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

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/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	12	=	12000	0,33	0,70	8400	1,5279E-05	65451,37	0,355	23,24
3	zand2	-17,00	19	=	19000	0,33	0,70	13300	9,6496E-06	103631,3	0,355	36,79
4	zand3	-22,00	14	=	14000	0,33	0,70	9800	1,3096E-05	76359,94	0,355	27,11
5	zand3	-22,00	14	=	14000	0,33	0,70	9800	1,3096E-05	76359,94	0,355	27,11
6	zand3	-22,00	14	=	14000	0,33	0,70	9800	1,3096E-05	76359,94	0,355	27,11

In SCIA:	C, laag = k_h *√2 [MN/m³]	C, hoog = k_h *√2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	16,43	32,86
3	26,01	52,03
4	19,17	38,34
5	19,17	38,34

Figuur 10-4 Cluster B (DKM 18 en 25)

10.2.5 Horizontale beddingsconstante Inzetbrug landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt-zuid

In Figuur 10-5 zijn de beddingen voor de Inzetbrug landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt-zuid weergegeven. De stratigrafie blijkt wat te verschillen over het verloop van de Inzetbrug. Hierom zijn er 2 karakteristieke stratigrafiën opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd in cluster A en cluster B. Voor landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen) en tussensteunpunt -zuid is enkel cluster B van toepassing. De bijbehorende beddingsconstante is in onderstaande figuur gepresenteerd.

SONDERING: **DKM18 en 25**

Horizontale beddingsconstanten voor palen volgens Ménard
(met de methode Ménard wordt rekening gehouden met schelpwerking)

$$\frac{1}{k_h} = \frac{2R}{E_p}\left[\frac{4 * (2{,}65)^{\alpha} + 3\alpha}{18}\right] \quad \text{als } R < R0$$

$$\frac{1}{k_h} = \frac{1}{3 * E_p}\left[1{,}3 * R_0 * \left(2{,}65 * \frac{R}{R_0}\right)^{\alpha} + \alpha * R\right] \quad \text{als } R > R0$$

Waarin:

R_0 =	Referentiediameter (= 0,30 m)	ronde paal
R =	Halve paaldiameter (m)	
E_p =	Pressiometer modulus (kN/m²)	
	$E_p = \beta * q_c$	
Formule is geldig voor $L_{palen} > 10*D$		

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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

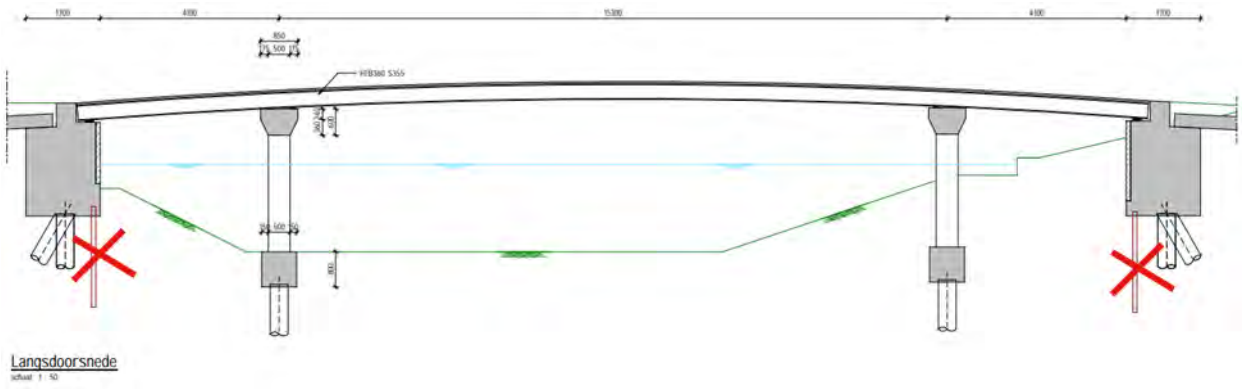
Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk	q_c-waarde			factor α	factor β	E_p	$\frac{1}{k_h}$	k_h	In SCIA:	
		[m] tov NAP	[Mpa]		[kN/m²]			[kN/m²]		[kN/m³]	diameter	[MN/m³]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	12	=	12000	0,33	0,70	8400	1,5279E-05	65451,37	0,355	23,24
3	zand2	-17,00	19	=	19000	0,33	0,70	13300	9,6496E-06	103631,3	0,355	36,79
4	zand3	-22,00	14	=	14000	0,33	0,70	9800	1,3096E-05	76359,94	0,355	27,11
5	zand3	-22,00	14	=	14000	0,33	0,70	9800	1,3096E-05	76359,94	0,355	27,11
6	zand3	-22,00	14	=	14000	0,33	0,70	9800	1,3096E-05	76359,94	0,355	27,11

In SCIA:	C, laag = k_h \2 [MN/m³]	C, hoog = k_h \2 [MN/m³]
1	2,63	5,25
2	16,43	32,86
3	26,01	52,03
4	19,17	38,34
5	19,17	38,34

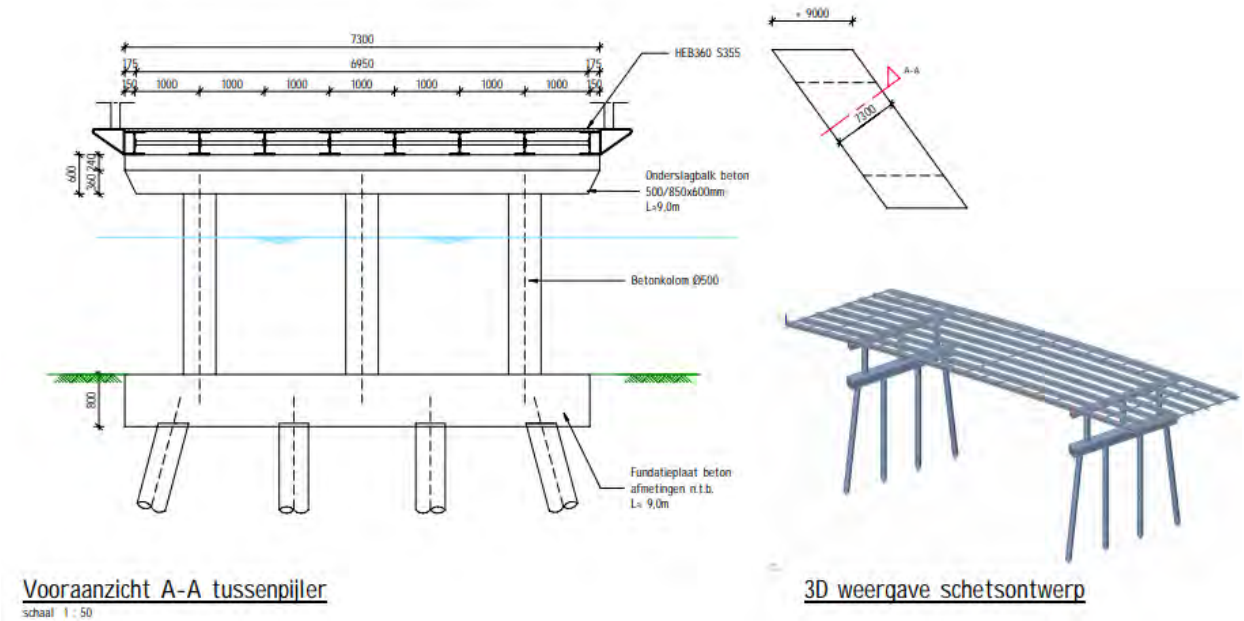
Figuur 10-5 Cluster B (DKM 18 en 25)

11 Volhardingsbrug

De geometrie van de Hoekenesbrug is overgenomen uit de tekening “182100_TEK_SO-02_v0.2.pdf” (Volhardingsbrug concept), zie Figuur 11-1 en Figuur 11-2. De fundering onder de Volhardingsbrug bestaat uit de fundering onder landhoofd aan de noordzijde, tussensteunpunten en de zuiderzijde.



Figuur 11-1 Zijaanzicht van de Volhardingsbrug. De geometrie van het landhoofd is niet helemaal correct

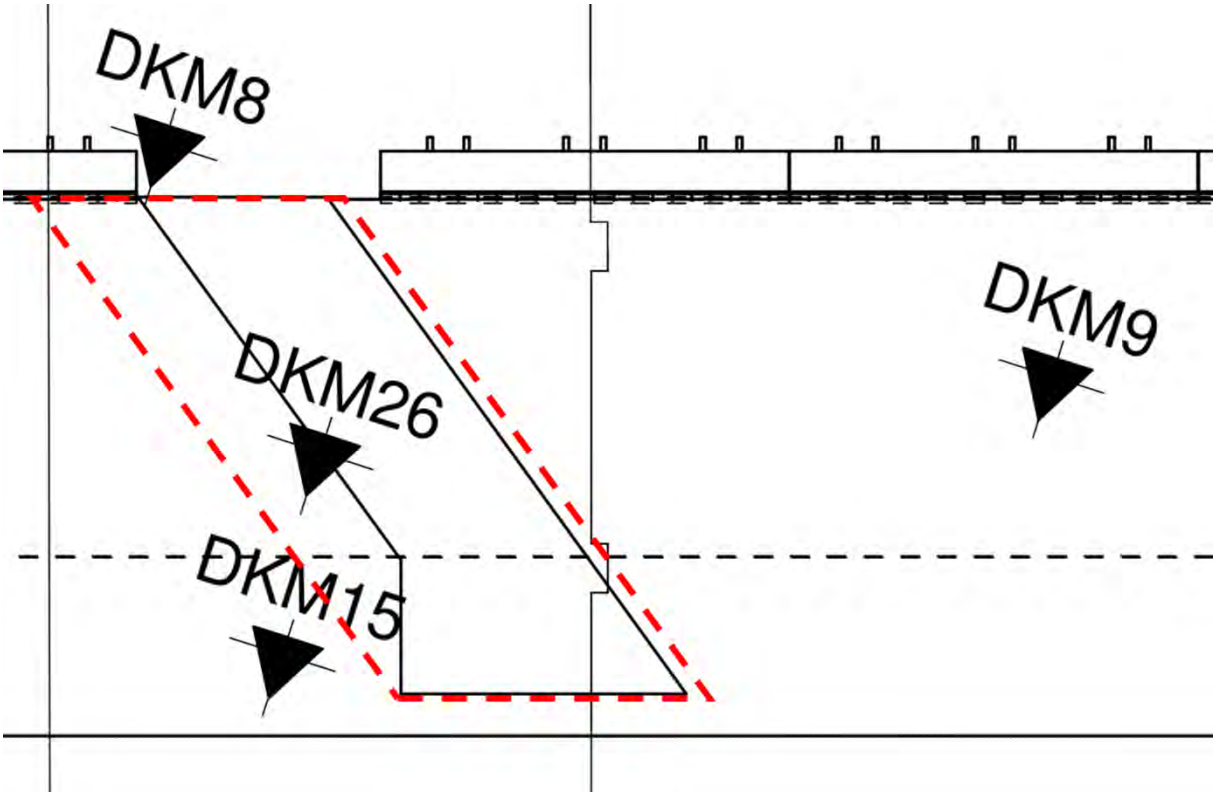


Figuur 11-2 In het linker paneel, het aanzicht van het tussensteunpunt van de Volhardingsbrug. In het rechter paneel, een impressie van constructieve delen van de Volhardingsbrug

11.1 Uitgangspunten

11.1.1 Fundatie geometrie en grondonderzoek

Er is gebruik gemaakt van sonderingen en boringen uit het beschikbare geotechnisch onderzoek [1] (zie bijlage 1). In totaal zijn 4 sonderingen beschikbaar die relevant zijn voor de Volhardingbrug (Figuur 11-3 en Tabel 11-1), namelijk DKM8, DKM9, DKM15, en DKM26. De sonderingen zijn tot circa NAP-31m uitgevoerd. Het uitgevoerde grondonderzoek is voldoende voor de fundering van de complete Volhardingbrug. Hiervoor dienen ter indicatie per constructie twee sonderingen beschikbaar te zijn, dient de maximale afstand tussen twee sonderingen maximaal 25m te bedragen en dient de lengte tot circa 5m onder de paalpunt te zijn. De sonderingen omsluiten de Volhardingbrug goed en daarnaast presenteren de sonderingen redelijkerwijs een consistent beeld van de ondergrond. Daarom wordt het grondonderzoek acceptabel bevonden. Een extra sondering dichter bij de brug is ideaal, maar hiervoor wordt nu DKM9 gebruikt. Deze ligt wat verder van de brug af dan gewenst.



Figuur 11-3 Overzicht sonderingen die relevant zijn voor de Volhardingbrug).

Tabel 11-1 Relevante Sonderingen betreft de Volhardingbrug

Sondering	Ligging	Toelichting
DKM8	Landhoofd-noord, Tussensteunpunten-noord, Tussensteunpunten-zuid, Landhoofd-zuid	
DKM9	Landhoofd-noord, Tussensteunpunten-noord, Tussensteunpunten-zuid, Landhoofd-zuid	
DKM15	Landhoofd-noord, Tussensteunpunten-noord, Tussensteunpunten-zuid, Landhoofd-zuid	
DKM26	Landhoofd-noord, Tussensteunpunten-noord, Tussensteunpunten-zuid, Landhoofd-zuid	

Voor de factor ξ_3 en ξ_4 wordt 1,26 in rekening gebracht, uitgaande dat er één sondering beschikbaar is om de karakteristieke waarden te bepalen van een stijve constructie.

De sonderingen zijn opgenomen in bijlage 1

11.1.2 Belastingen (BGT en UGT)

In Figuur 11-3 zijn de BGT en UGT-paalbelastingen weergegeven.

Tabel 11-2 Paalbelastingen krachten

Steunpunt	BGT belasting [kN]	UGT belasting [kN]
Landhoofd-noord (schoorpalen en schoorpalen)	348	474
Tussensteunpunt-noord en zuid	352	491
Landhoofd-zuid	194	Druk:280/trek:17

11.2 Resultaten

In onderstaande paragraaf worden de resultaten van de funderingsberekeningen van de Volhardingbrug gepresenteerd.

11.2.1 Paalpuntniveau Volhardingbrug

Voor een schroefpaal met verloren punt en groutinjectie is in Tabel 11-3 wordt er een overzicht van het draagvermogen en het paalpuntniveau gegeven. Meer gedetaileerde informatie betreft de onderliggende berekeningen is opgenomen in de bijlage 2.

Tabel 11-3 Draagvermogen en paalpuntniveau Inzetbrug

Steunpunt	UGT belasting [kN]	Paaldraagvermogen Rc;net;d [kN]	Paalpuntniveau [NAP +m]
Landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen)	348	522	-17,5
Tussensteunpunten-noord en zuid	352	522	-17,5
Landhoofd-zuid	194	522	-17,5

11.2.2 Trekbelasting

In de uiterste grenstoestand treedt een trekbelasting van maximaal 17kN op de funderingpalen van het Landhoofd-Zuid. Het uitgangspunt is dat positieve kleef vanaf NAP-12m toegekend wordt. Er is een indicatieve berekening gemaakt waaruit blijkt dat de trekcapaciteit ruimschoots voldoende is. In Tabel 11-4 is de resulterende opneembare trekkracht van de maatgevende sonderingen gepresenteerd.

Tabel 11-4 trekkrachtvermogen en paalpuntniveau Volhardingbrug

Steunpunt	UGT belasting [kN]	Paaltrekvermogen Rt;d [kN]	Paalpuntniveau [NAP +m]
Landhoofd-zuid	trek:17	228	-17,5

11.2.3 Verticale veerstijfheid Volhardingbrug

In Tabel 11-5 is de karakteristieke waarde voor de statische veerstijfheid weergegeven.

De verticale veerstijfheid van de grond is bepaald aan de hand van de BGT-belasting aangevuld met de representatieve belasting voortvloeiend uit negatieve kleef. De volledige representatieve belasting (permanent, variabel en negatieve kleef) is aanwezig en bepaalt het vervormingsgedrag van de gehele paal en de grond.
De waarde van de stijfheid is bepaald door de vervorming te beschouwen indien alle belasting naar de draagkrachtige laag af wordt gedragen. In Tabel 11-5 is een overzicht gegeven van de puntzakking ten gevolgen van de opgelegde belasting.

In bijlage 3 is de berekening van de veerstijfheid opgenomen.

Tabel 11-5 Verticale statische veerstijfheid

Steunpunt	BGT belasting [kN]	Vervorming s_b [mm]	Karakteristieke veerstijfheid k_{rep} [MN/m^1]
Landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen)	347	4,8	72,5
Tussensteunpunten-noord en zuid	352	5,0	70,4
Landhoofd-zuid	194	0.9	215,8

11.2.4 Horizontale beddingsconstante Volhardingbrug landhoofd-noord, tussensteunpunt-noord, tussensteunpunt-zuid en landhoofd-zuid

In Figuur 11-4 zijn de beddingen voor het Volhardingbrug landhoofd-noord, tussensteunpunt-noord, tussensteunpunt-zuid en landhoofd-zuid weergegeven. De stratigrafie blijkt nauwelijks te verschillen over het verloop van de Volhardingbrug. Hierom is er 1 karakteristieke stratigrafie opgesteld en de verschillende bijpassende sonderingen geclusterd in cluster A. De bijbehorende beddingsconstante worden in onderstaande tabellen gepresenteerd.

SONDERING: **DKM8, 9, 15 en 26**

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/m²)	
	$E_p \approx \beta * q_c$	
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) =	0,355	[m]
Halve paaldiameter (R = D/2) =	0,1775	[m]

LEKA

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/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

In SCIA:	C, laag = $l\sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $*\sqrt{2}$ [MN/m³]
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

Figuur 11-4 Cluster A (DKM 8, 9, 15, en 26)

A1 – GEOTECHNISCHE RAPPORTAGE

Royal HaskoningDHV

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
5.1, 2, e

Projectleider 5.1, 2, e

Versiebeheer

Rev	Omschrijving	Opgesteld	Gecontroleerd	Goedgekeurd	Datum
1.0	Initiële versie	5.1, 2, e			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

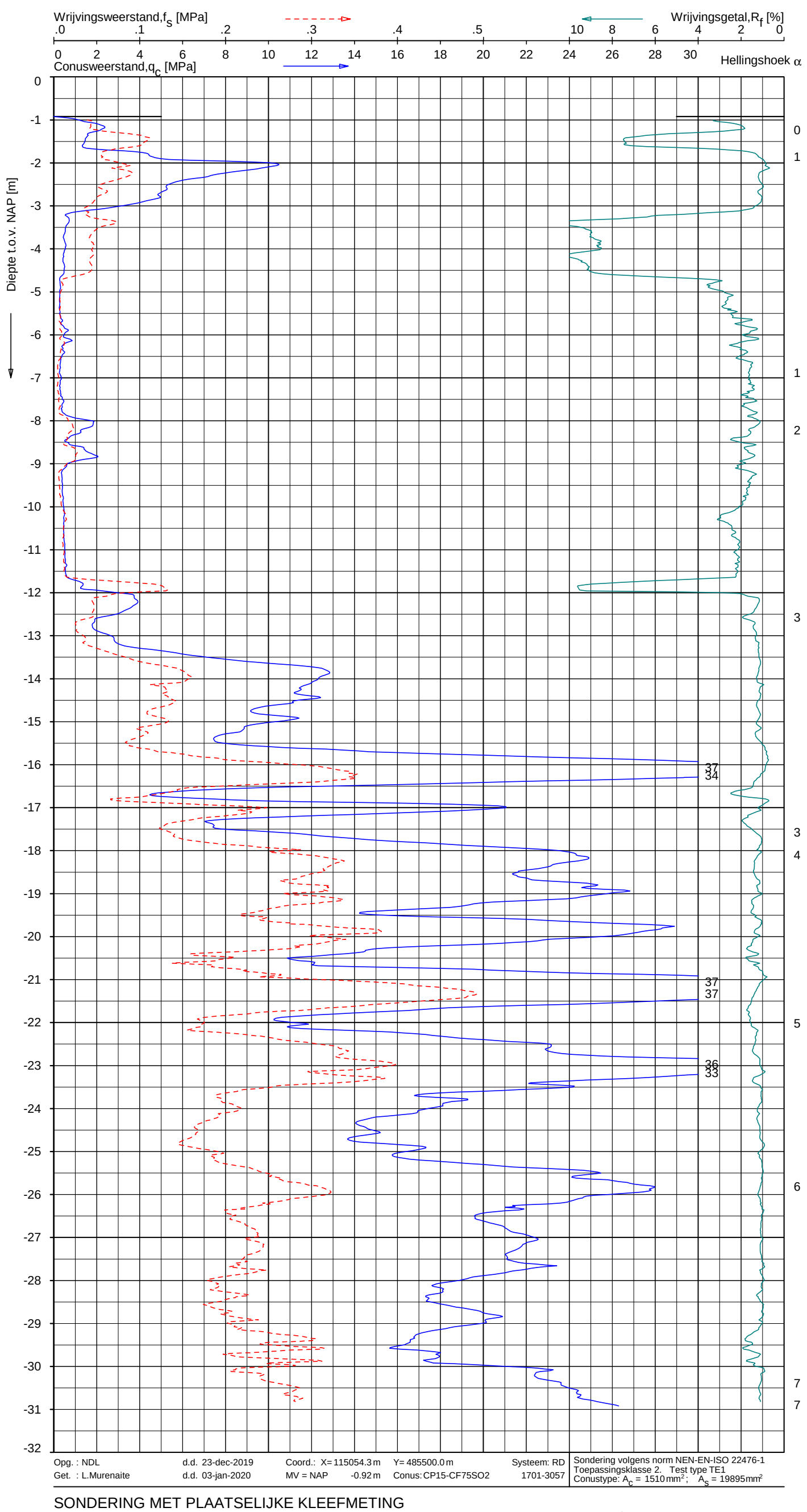
Naam	RD Coördinaten (m)		Hoogte (m) t.o.v. NAP	Grondwater-stand (m) t.o.v. NAP	Opmerking
	X	Y			
DKM1	115054.3	485500.0	-0.92		
DKM2	115079.6	485506.7	-0.80	-1.71	
DKM3	115117.3	485515.5	-0.98		Gestaakt, obstakel(s)
DKM4	115156.0	485527.7	-0.96	-1.56	Gestaakt, obstakel(s)
DKM5	115187.8	485542.0	-1.06		
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
Osdorpplein
Meer en Vaart
Nicolaas Anslijnstraat
Don Bosstraat
Wilhelmina Bladergroenstraat
Jan Celestraat
Johann Ammanhof
Hoekenes
Fröbelstraat
Nieuwe Osdorpergracht
Hoekenespad
Volhardingplein
Dwarze Hoekers plein
Geduld
Overleg
Samenwerking
Uitwegpad
Vertrouwen
Ijzet
Volharding
Opmerkzaam
Elza van Calcarstraat
Dijkje
Pieter Teenebrug
DKM1
HB1
DKM2
DKM3
DKM3A
DKM4
DKM5
DKM6
HB2
DKM7
DKM8
DKM9
DKM10
HB4
DKM11
DKM12
HB6
DKM13
HB5
DKM14
DKM15
DKM16
DKM17
HB3
DKM18
DKM19
DKM20
DKM21
DKM22
DKM23
DKM24
DKM25
DKM26

Fugro
Kantoor Amsterdam
Zekeringstraat 41a
1014 BV Amsterdam
Tel: 020 - 6 510 800
e-mail: info@fugro.nl
www.fugro.nl

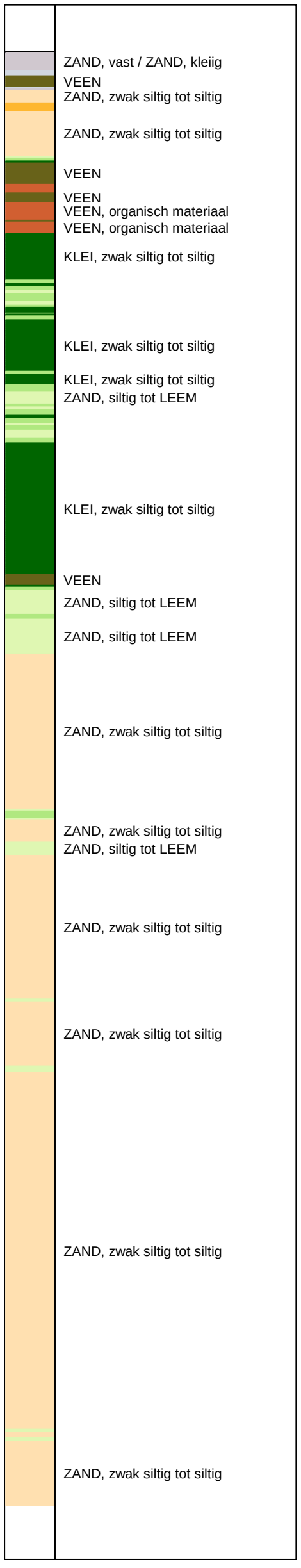
Revisie:
Schaal: 1 : 500
SITUATIE
0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 m
Formaat: A0 1189x841
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT
Coördinaten: 6.3, 2.8
Datum: 13-01-2020
Status: DEFINITIEF
Projectnummer: 1319-151469
Bijlage: 1

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.)



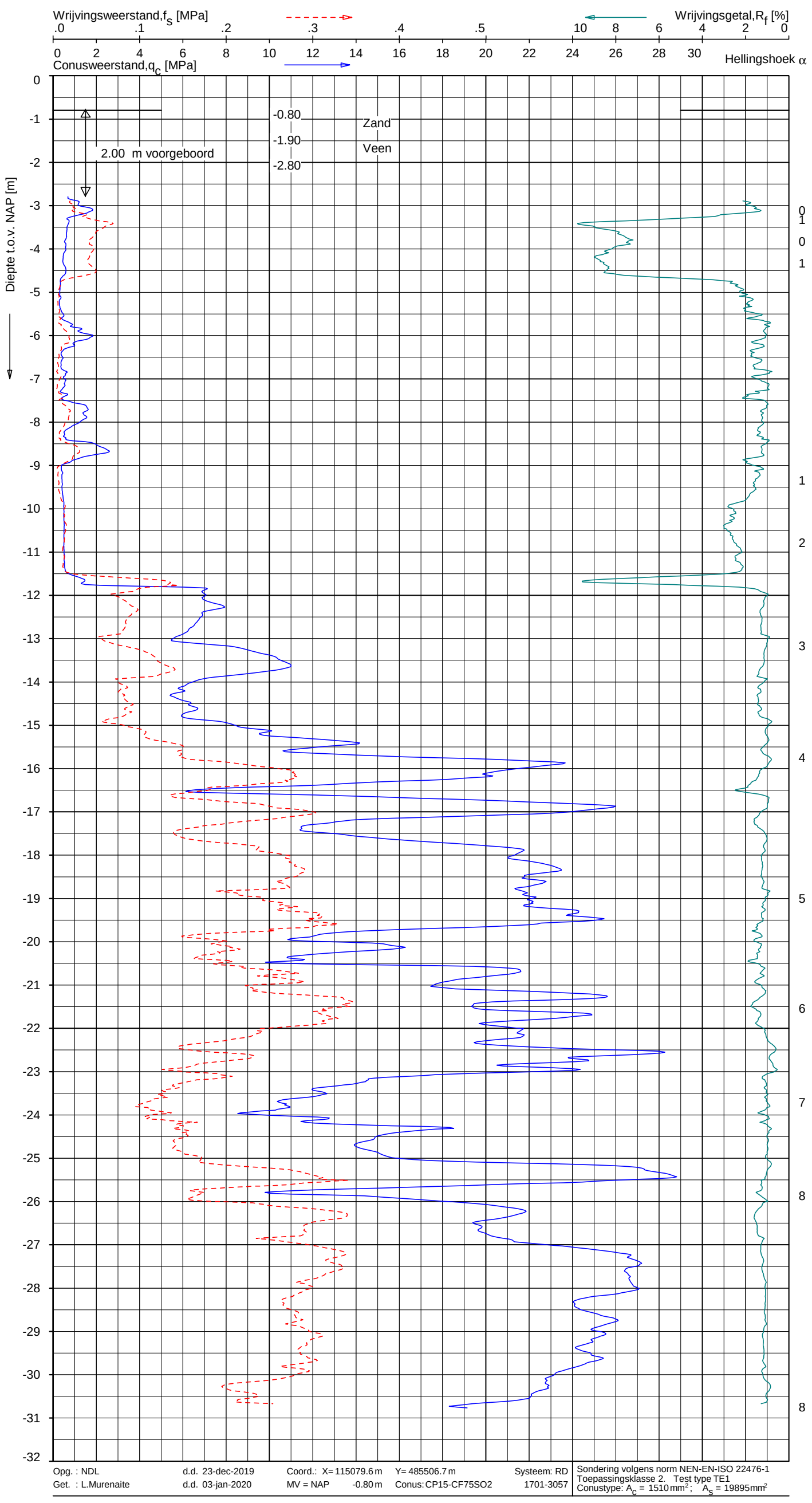
Opg. : NDL	d.d. 23-dec-2019	Coord.: X= 115054.3 m	Y= 485500.0 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.92 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

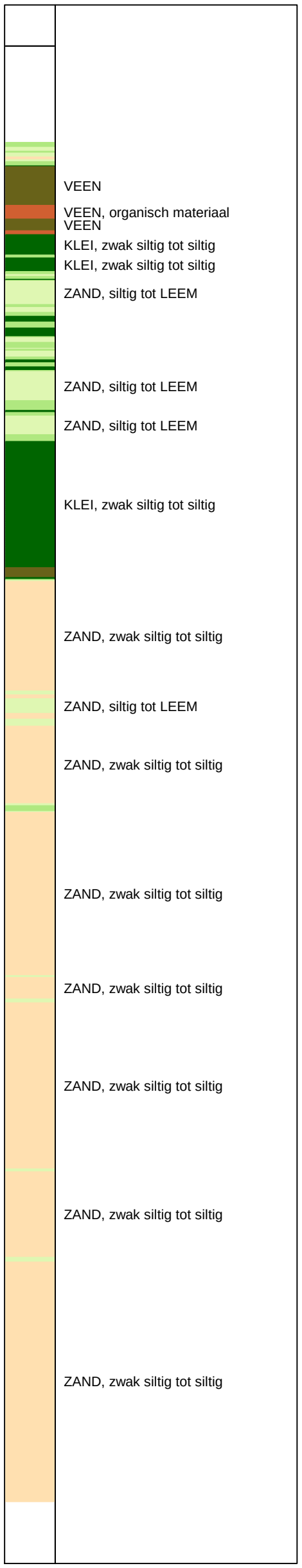
Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e 51469

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.)



Opg. : NDL	d.d. 23-dec-2019	Coord.: X= 115079.6 m	Y= 485506.7 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP	-0.80 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057

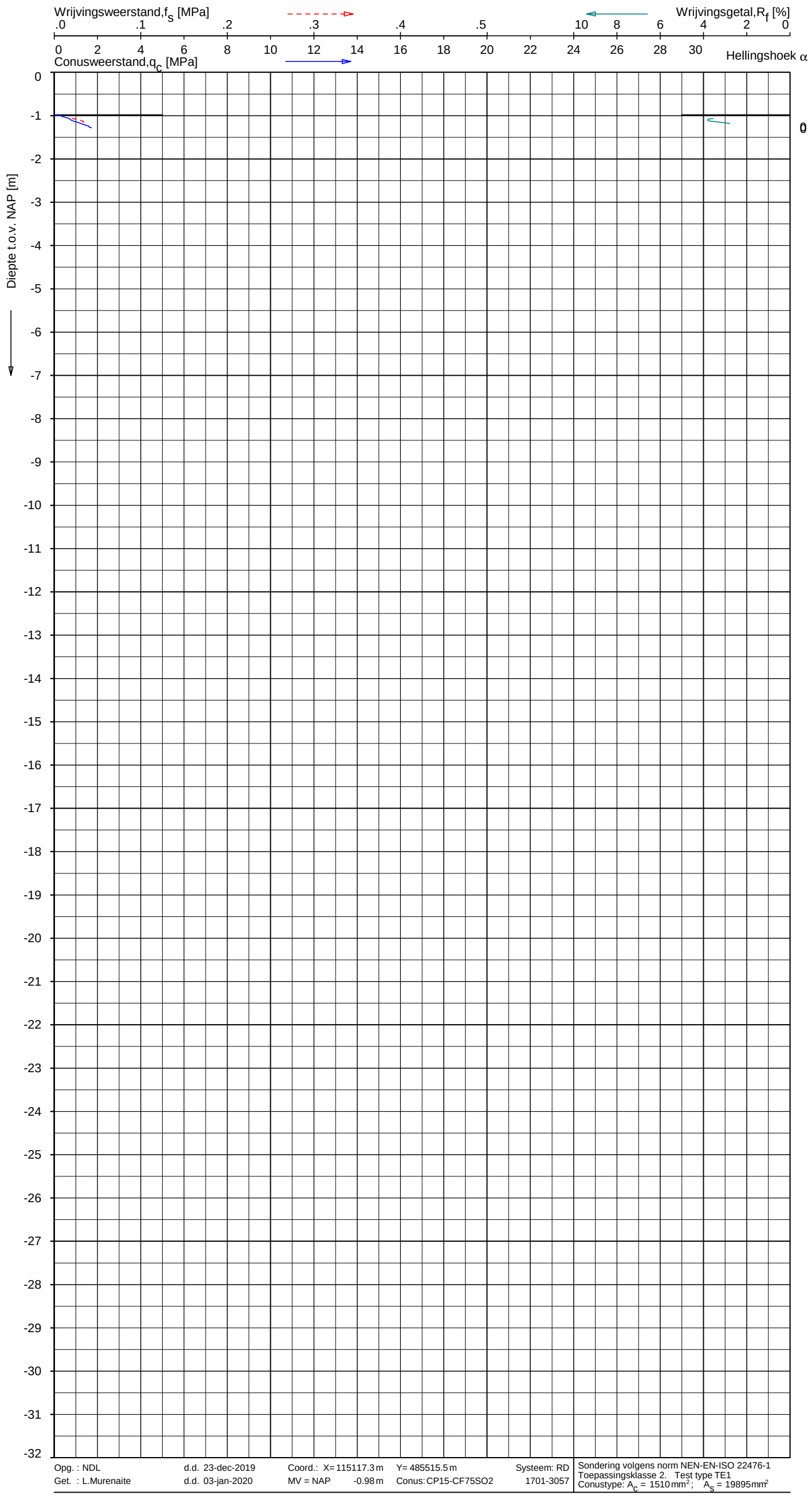
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

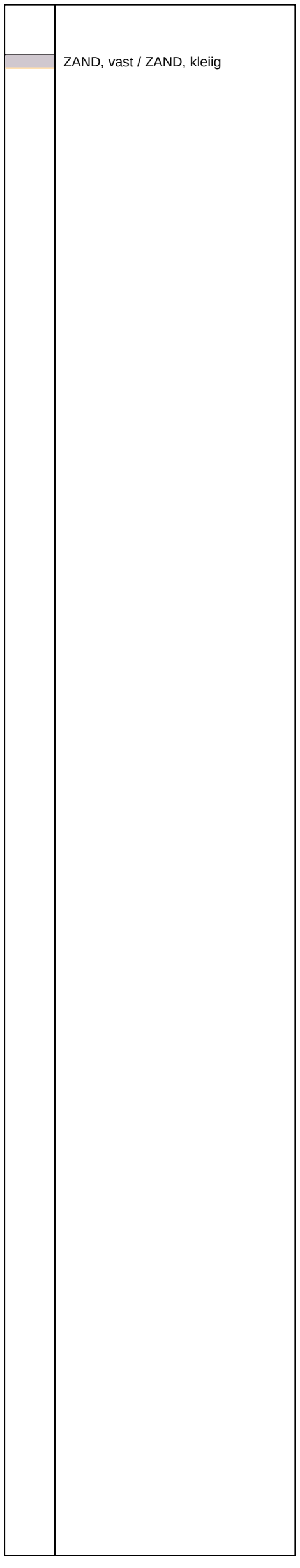
Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

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.)



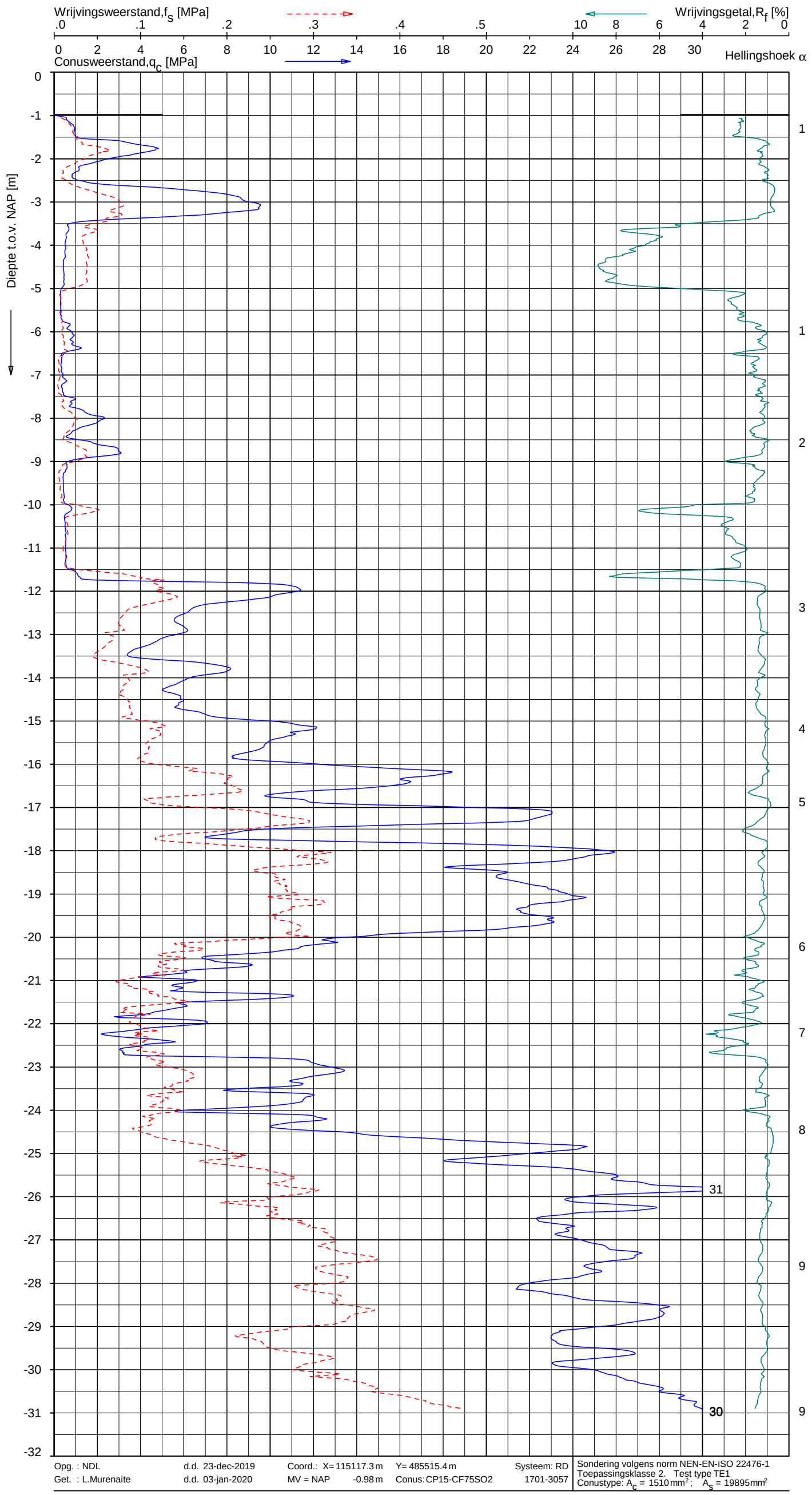
Opg. : NDL	d.d. 23-dec-2019	Coord.: X= 115117.3 m	Y= 485515.5 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.98 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

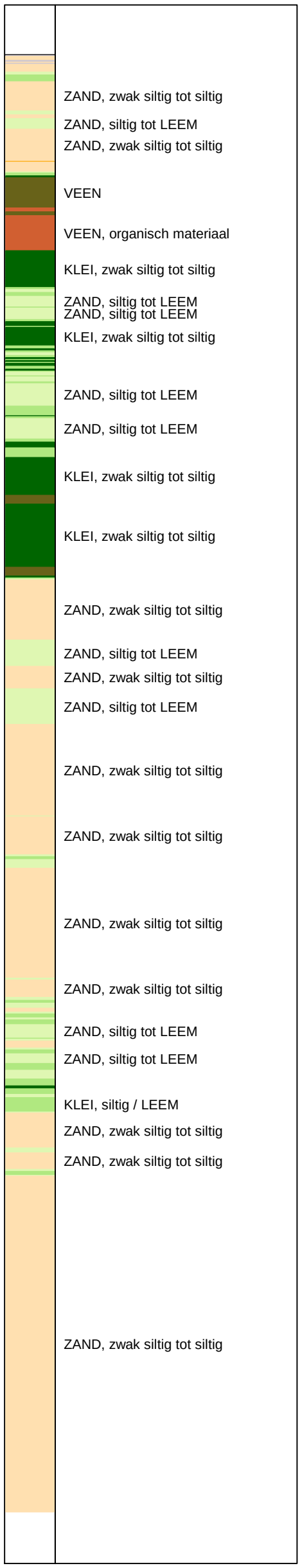
Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

1319-151469
DKM3 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



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

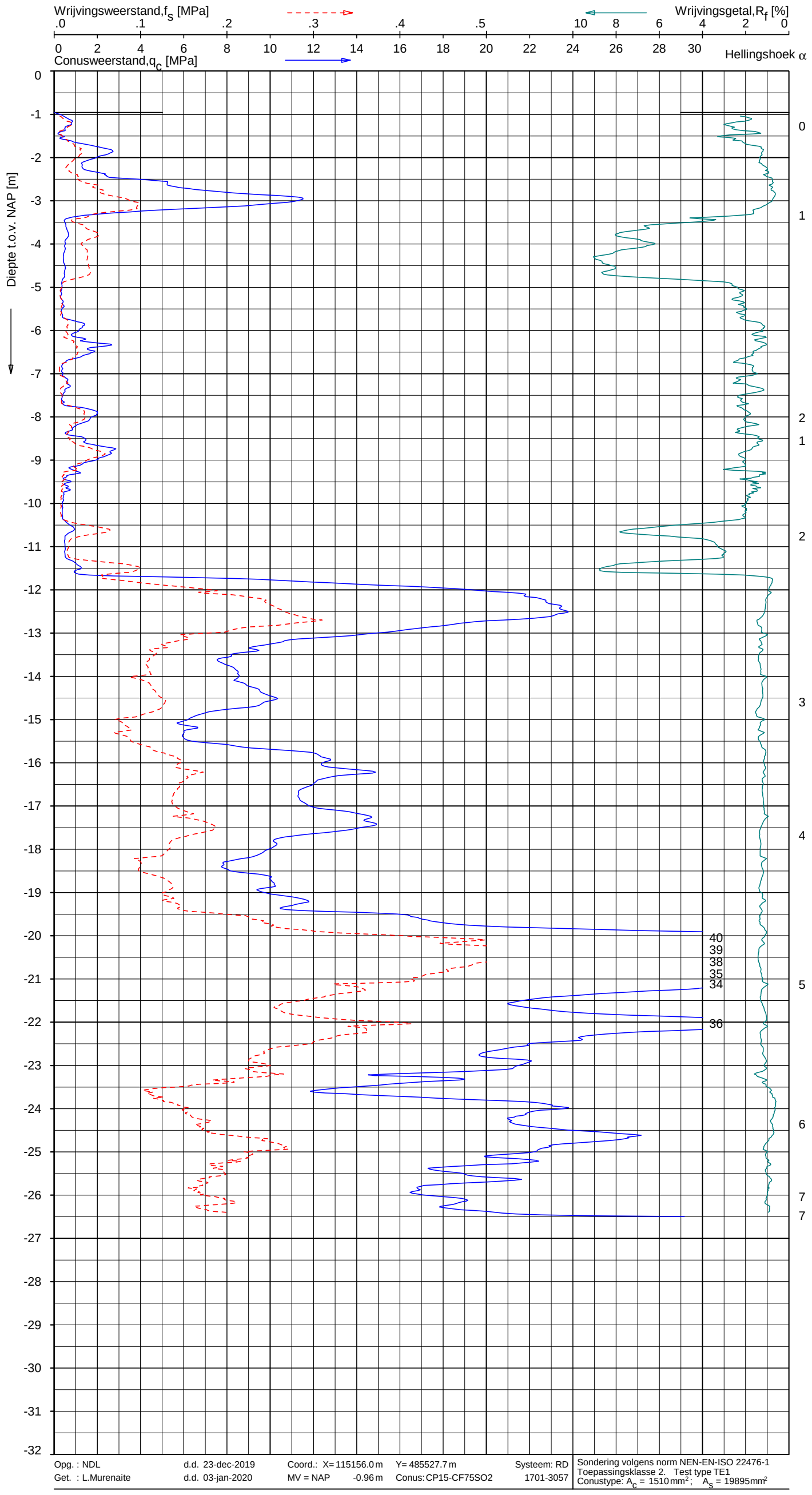
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

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

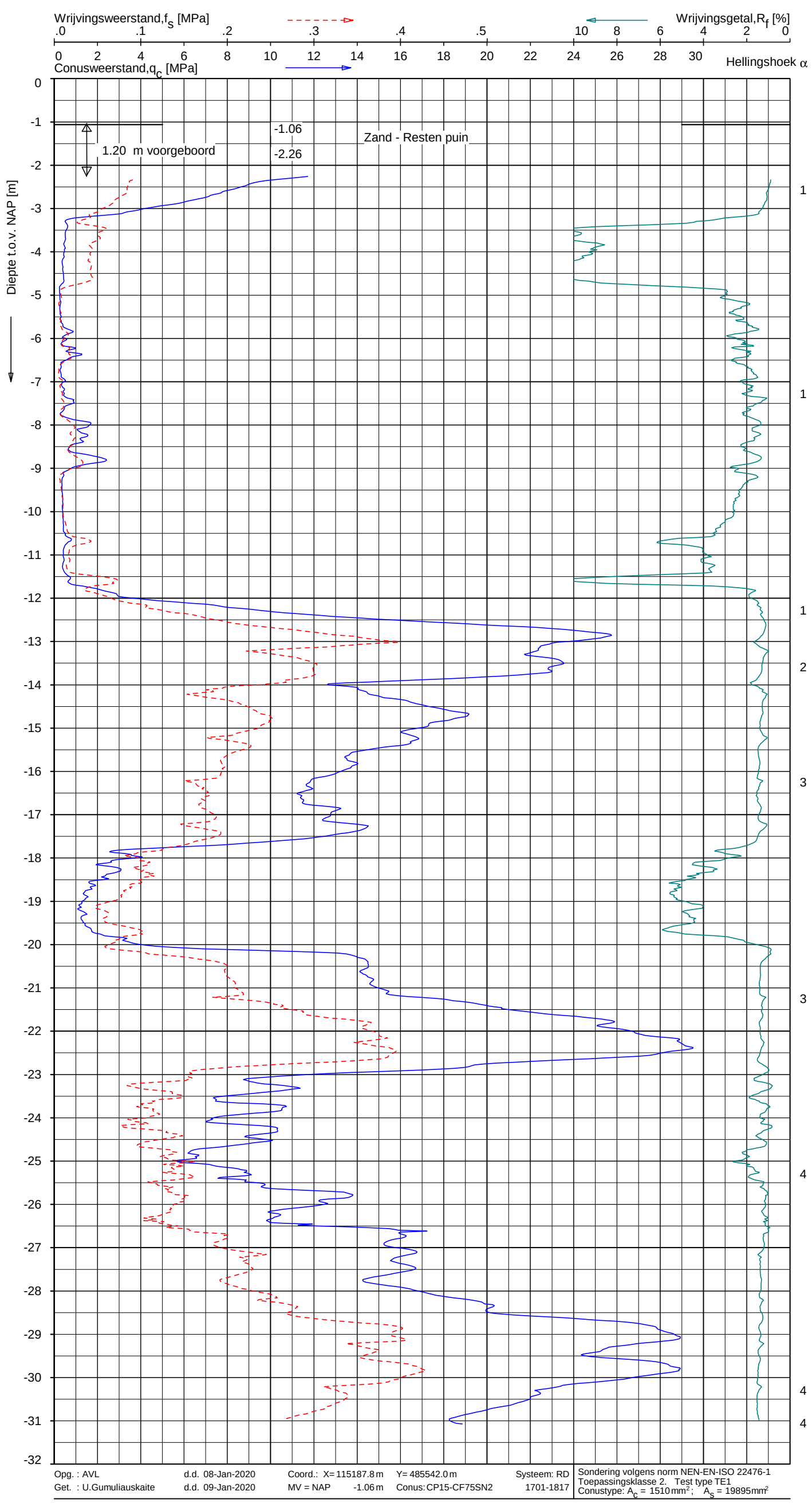
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

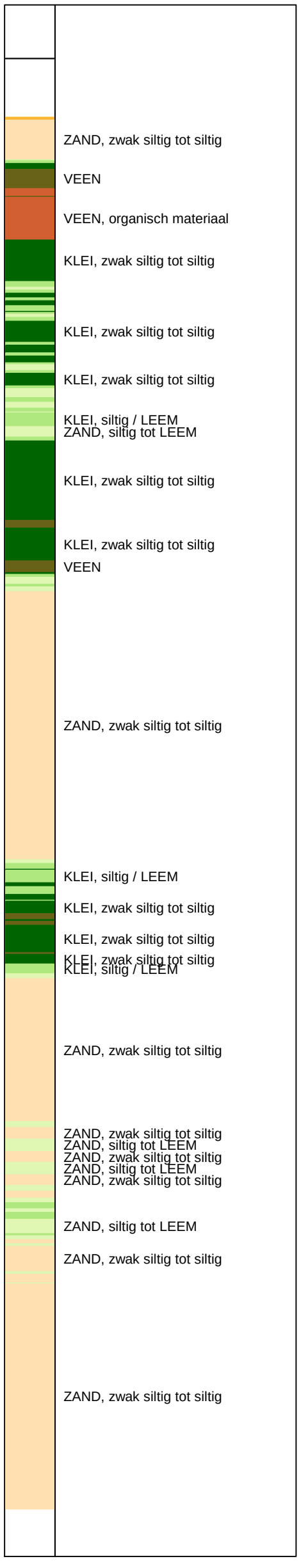
Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

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.)



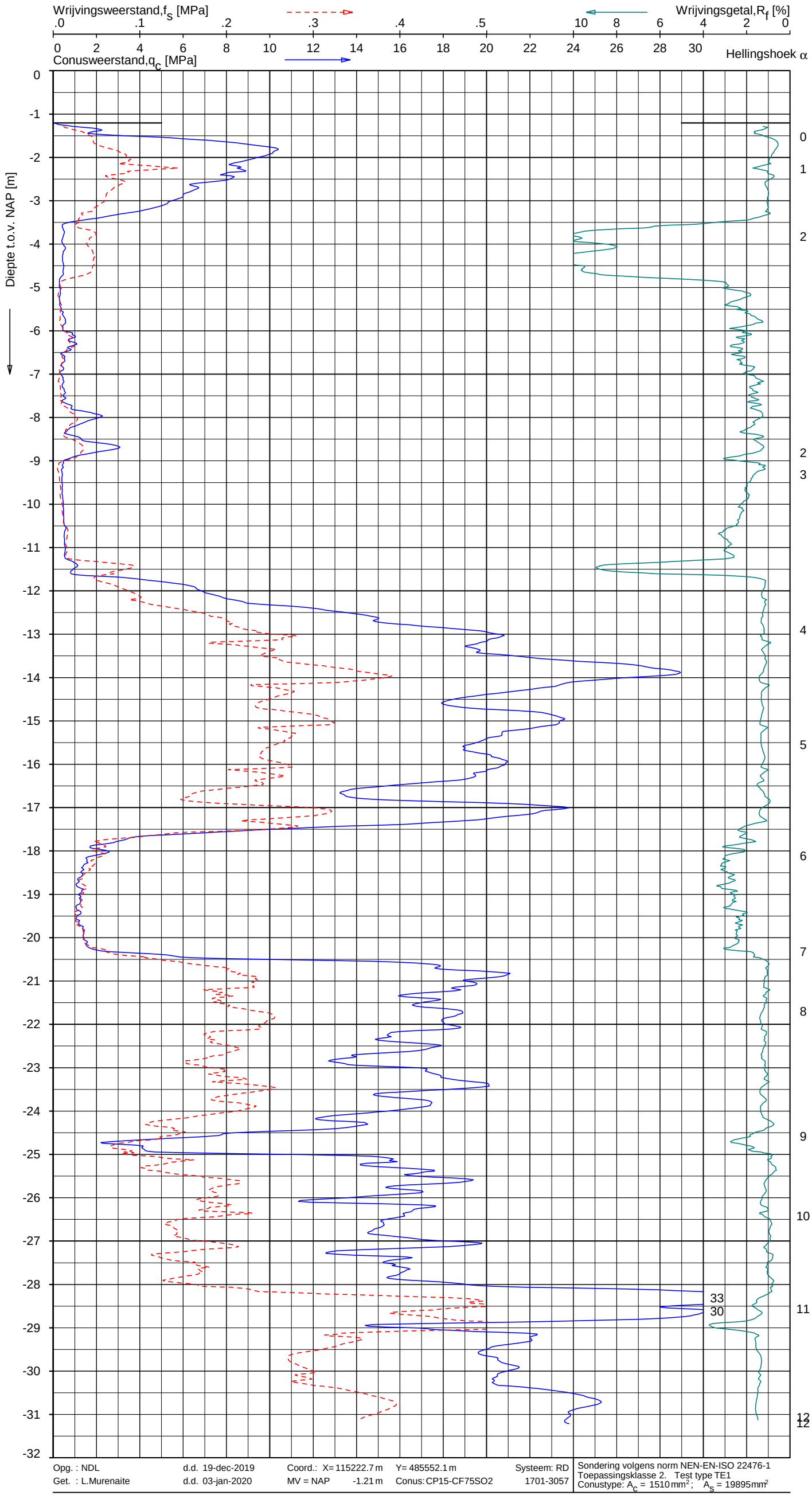
Opg. : AVL	d.d. 08-Jan-2020	Coord.: X= 115187.8 m	Y= 485542.0 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : U.Gumuliauskaite	d.d. 09-Jan-2020	MV = NAP -1.06 m	Conus: CP15-CF75SN2	1701-1817	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

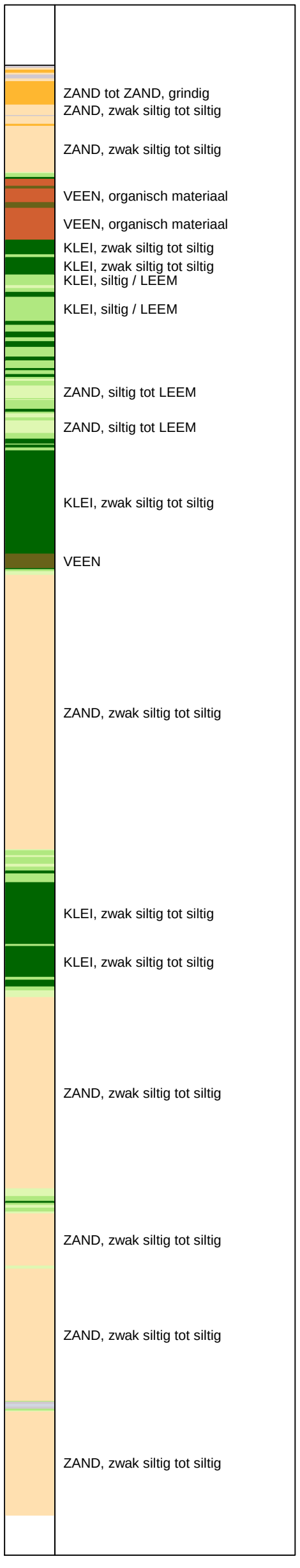
Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:36



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



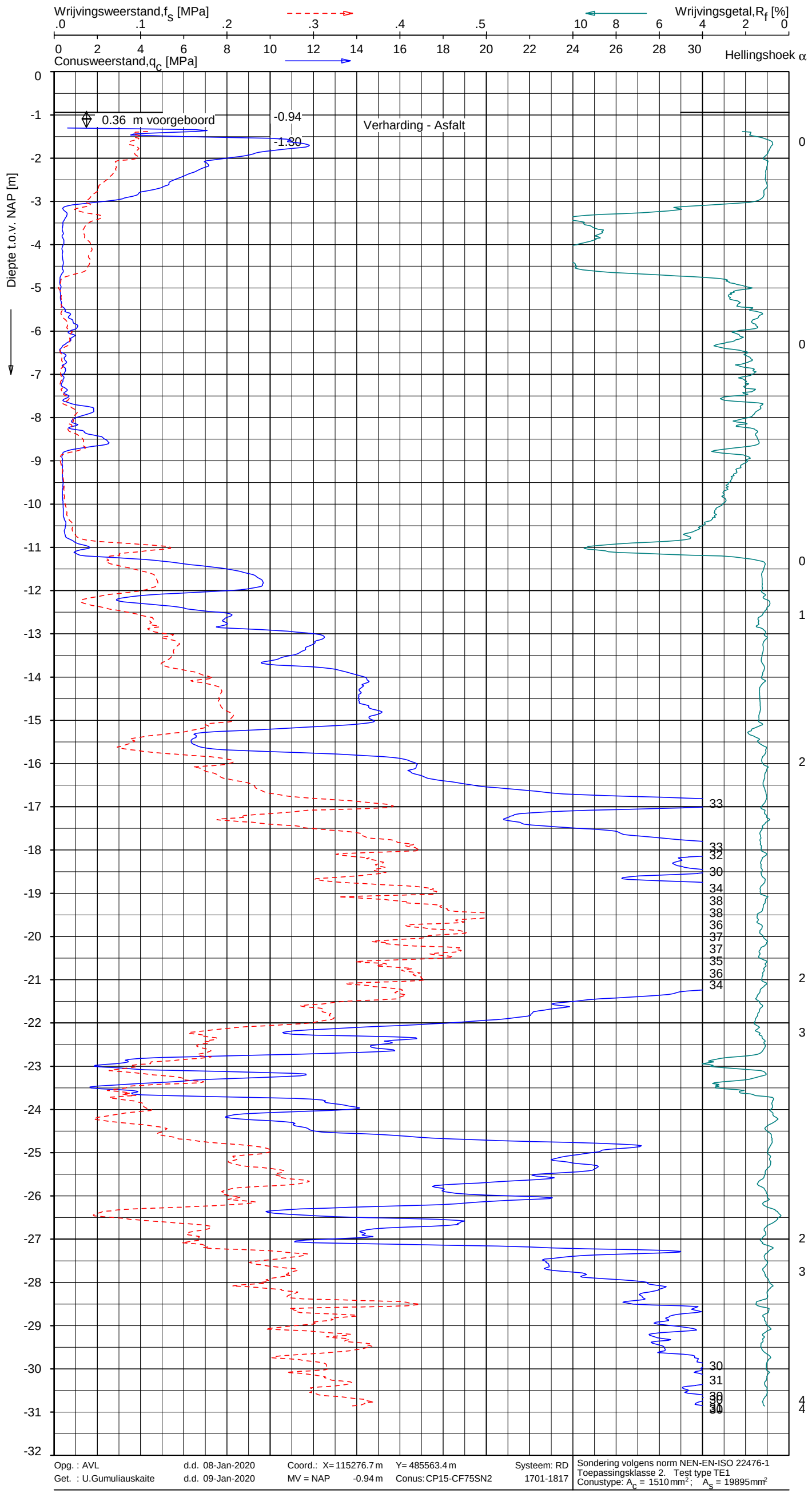
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. - 51469
Sond. 5.1, 2, e

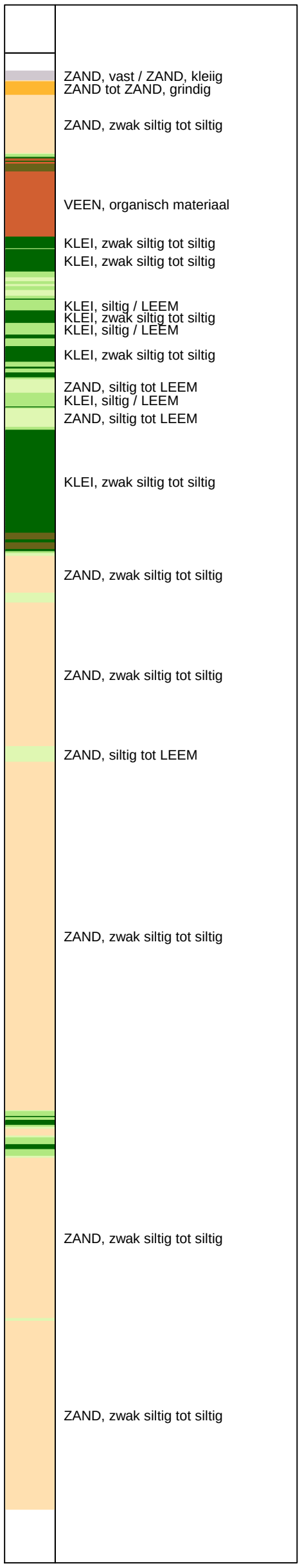
1319-151469
DKM6 - 1

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.)

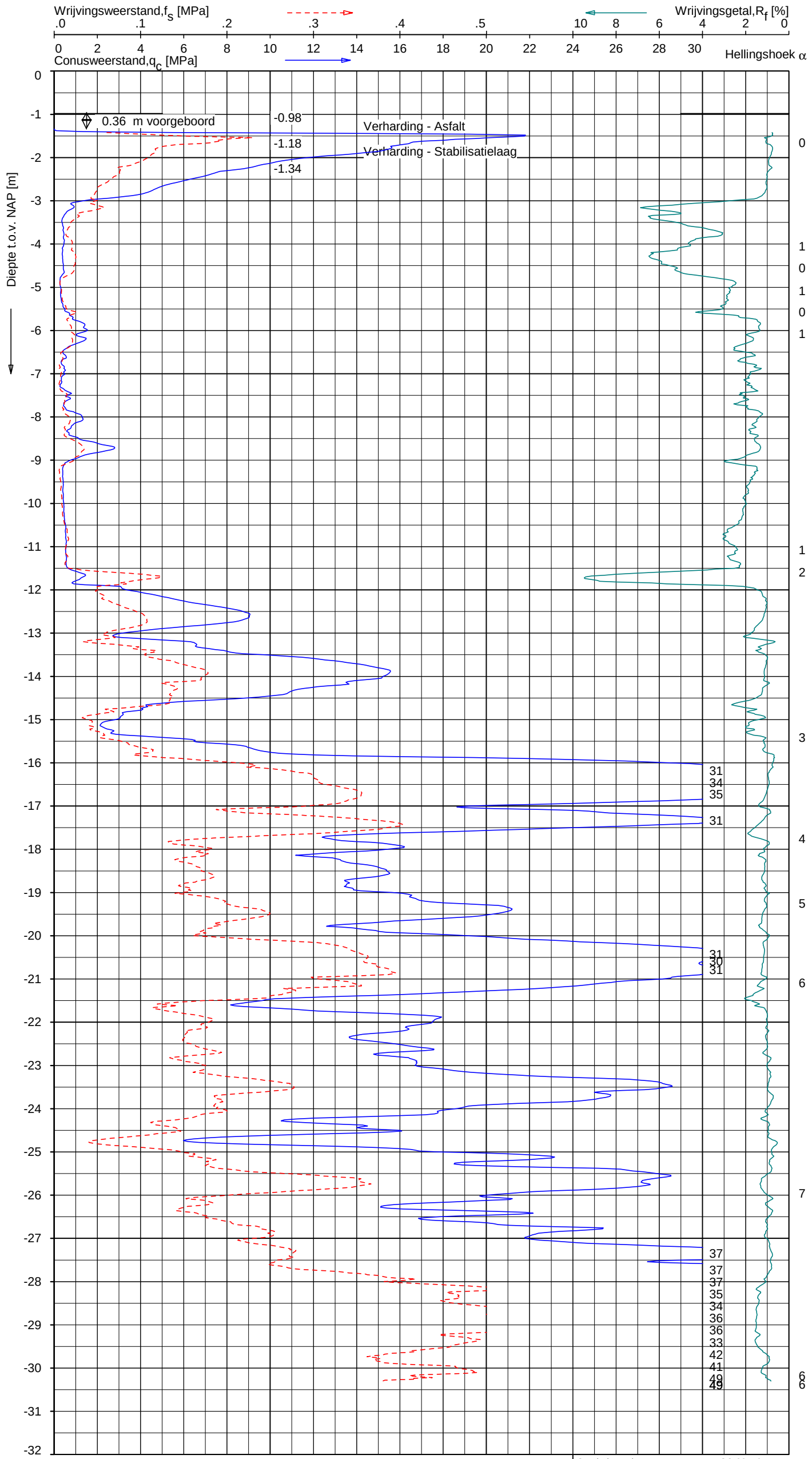


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-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

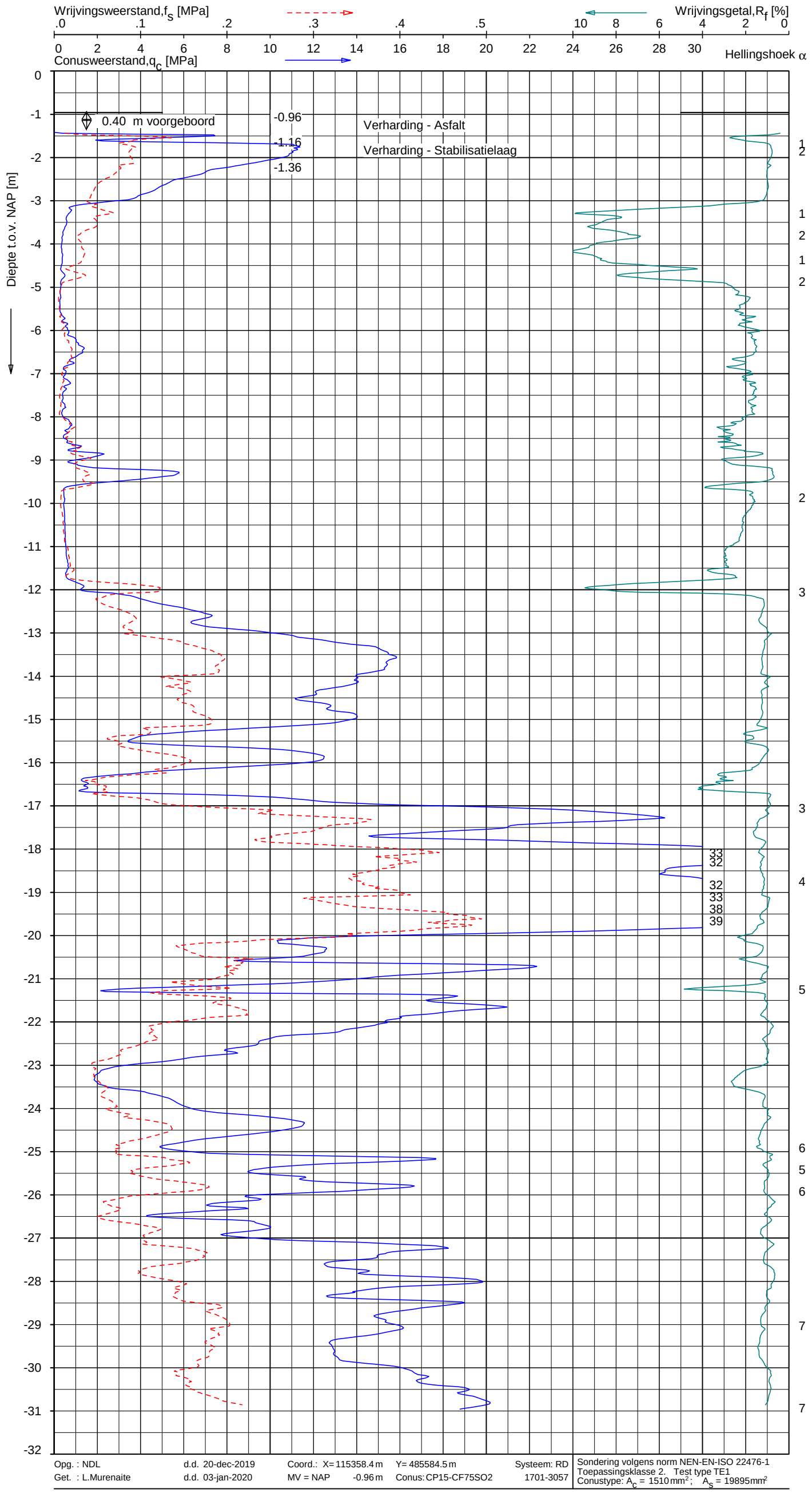
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

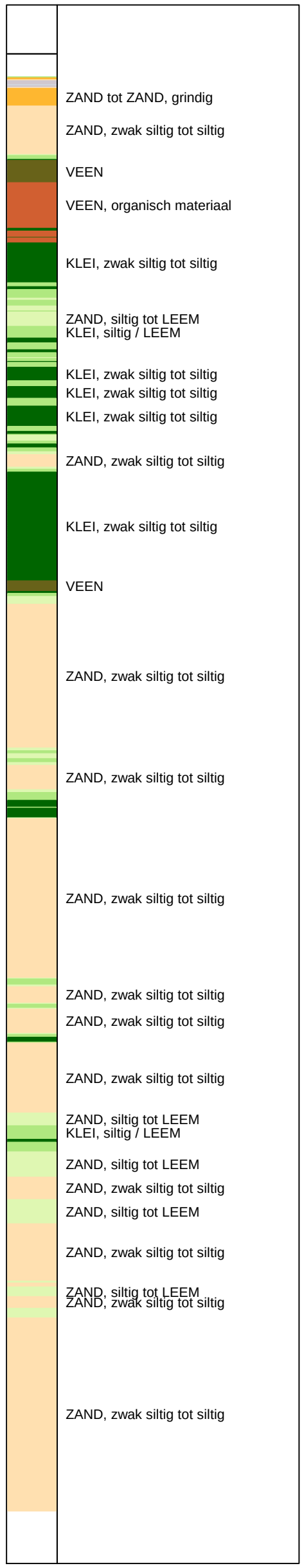
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

1319-151469

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.)

Opg. : NDL — d.d. 20-dec-2019 — Coord.: X= 115358.4 m — Y= 485584.5 m — Systeem: RD
Get. : L.Murenaite — d.d. 03-jan-2020 — MV = NAP — -0.96 m — Conus: CP15-CF75SO2 — 1701-3057

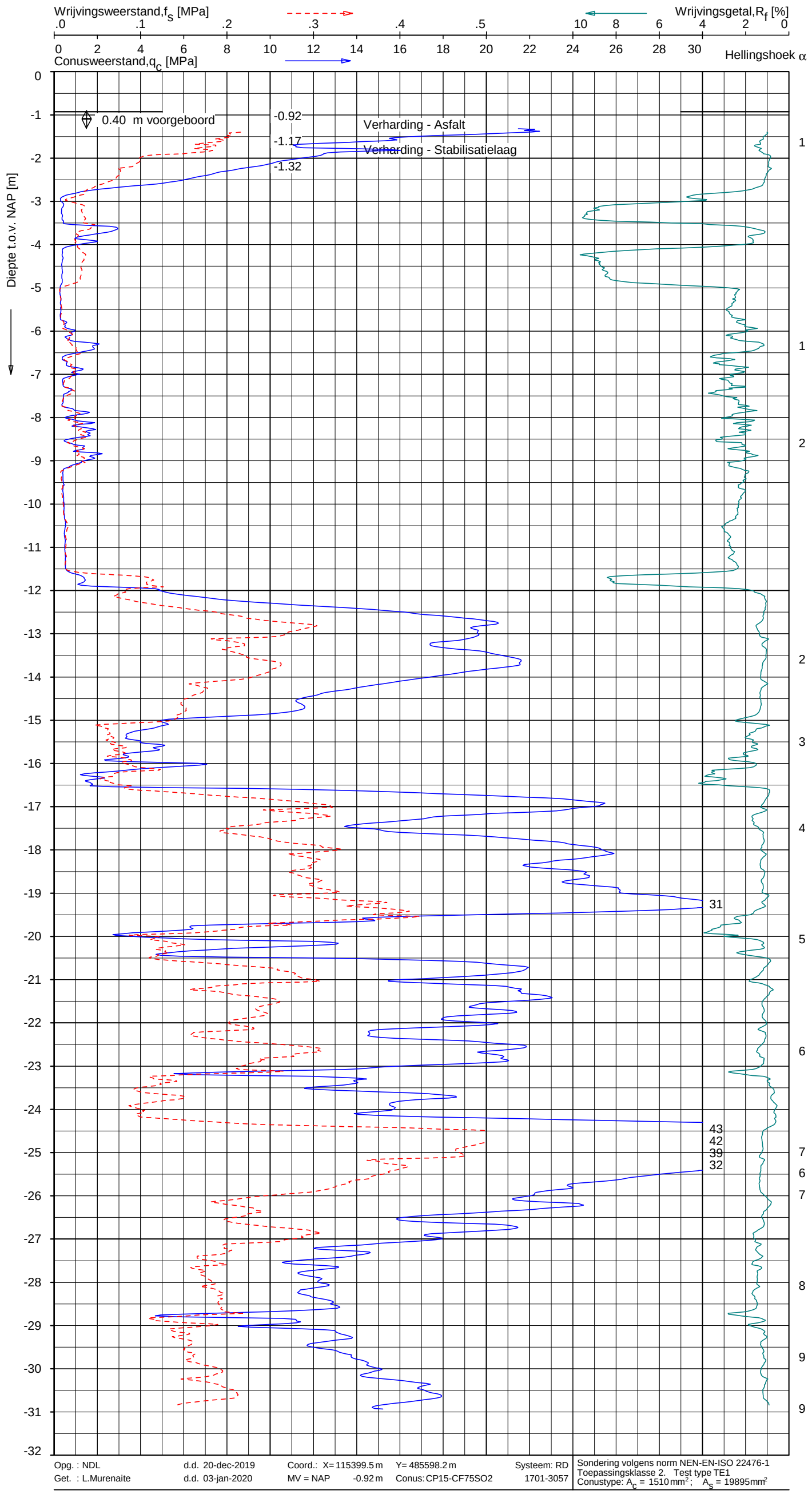
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

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
- VEEN
- 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

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

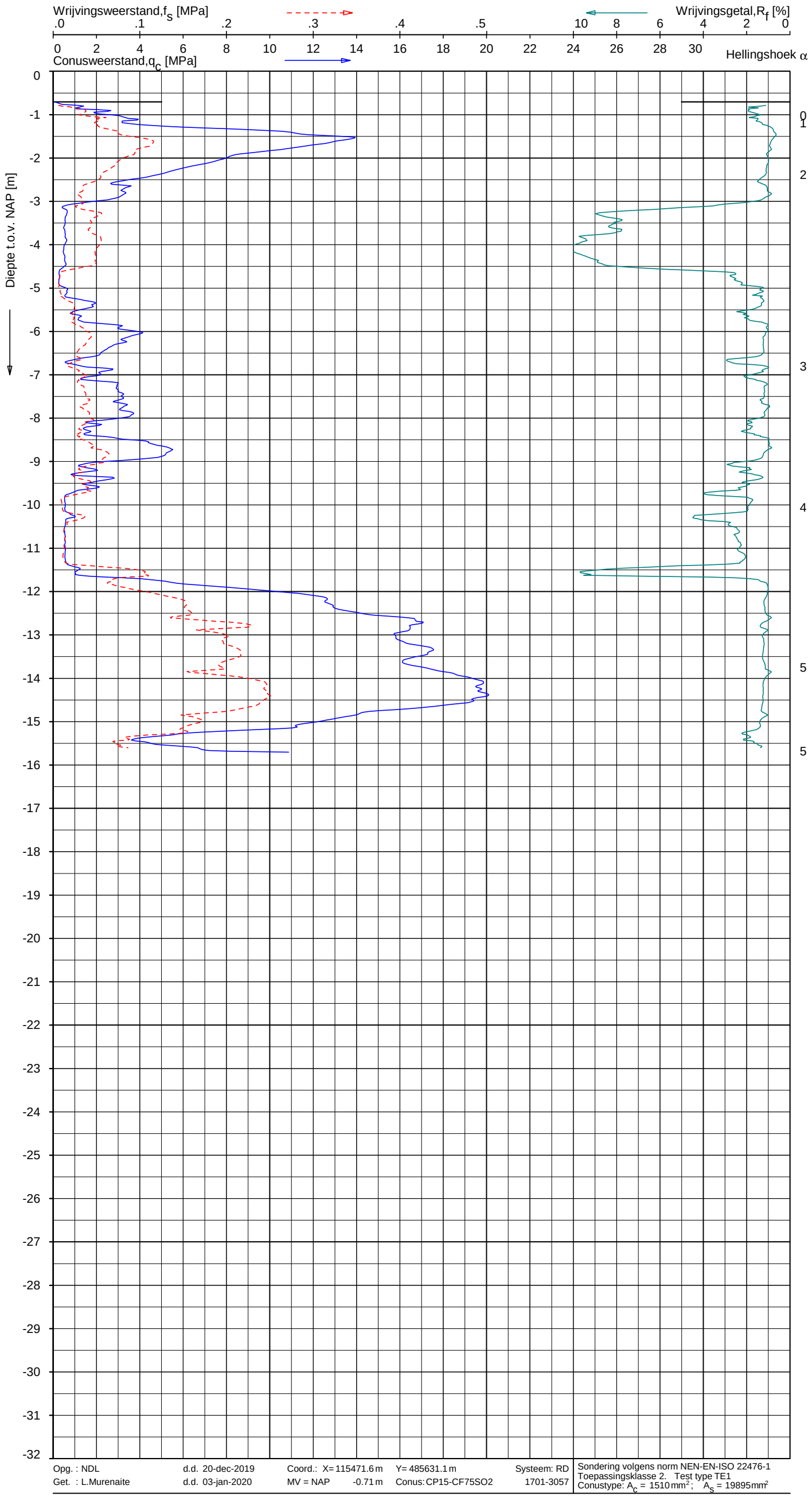
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

1319-151469



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

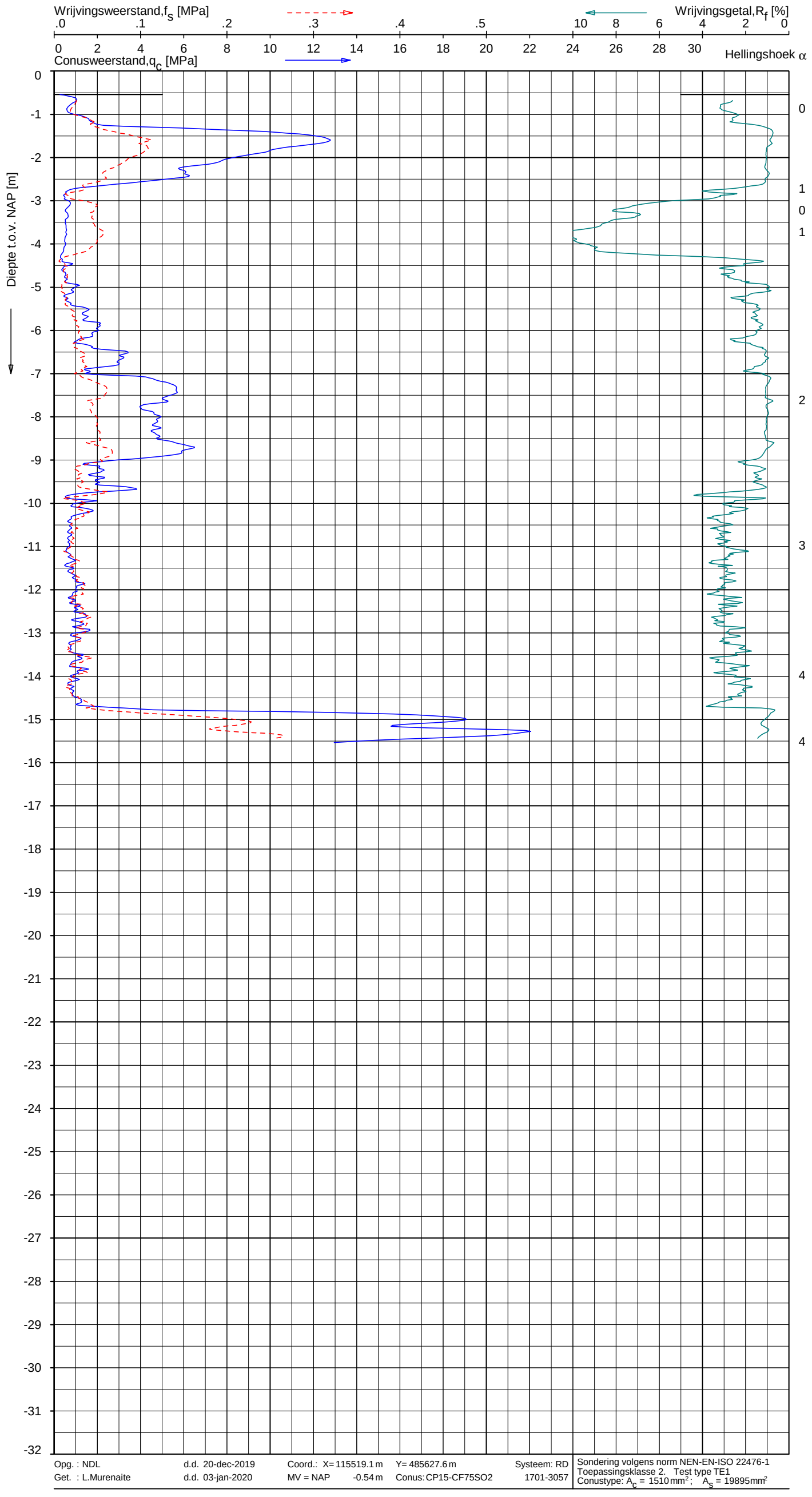
Opg. : NDL	d.d. 20-dec-2019	Coord.: X= 115471.6 m	Y= 485631.1 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.71 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-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	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.54 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

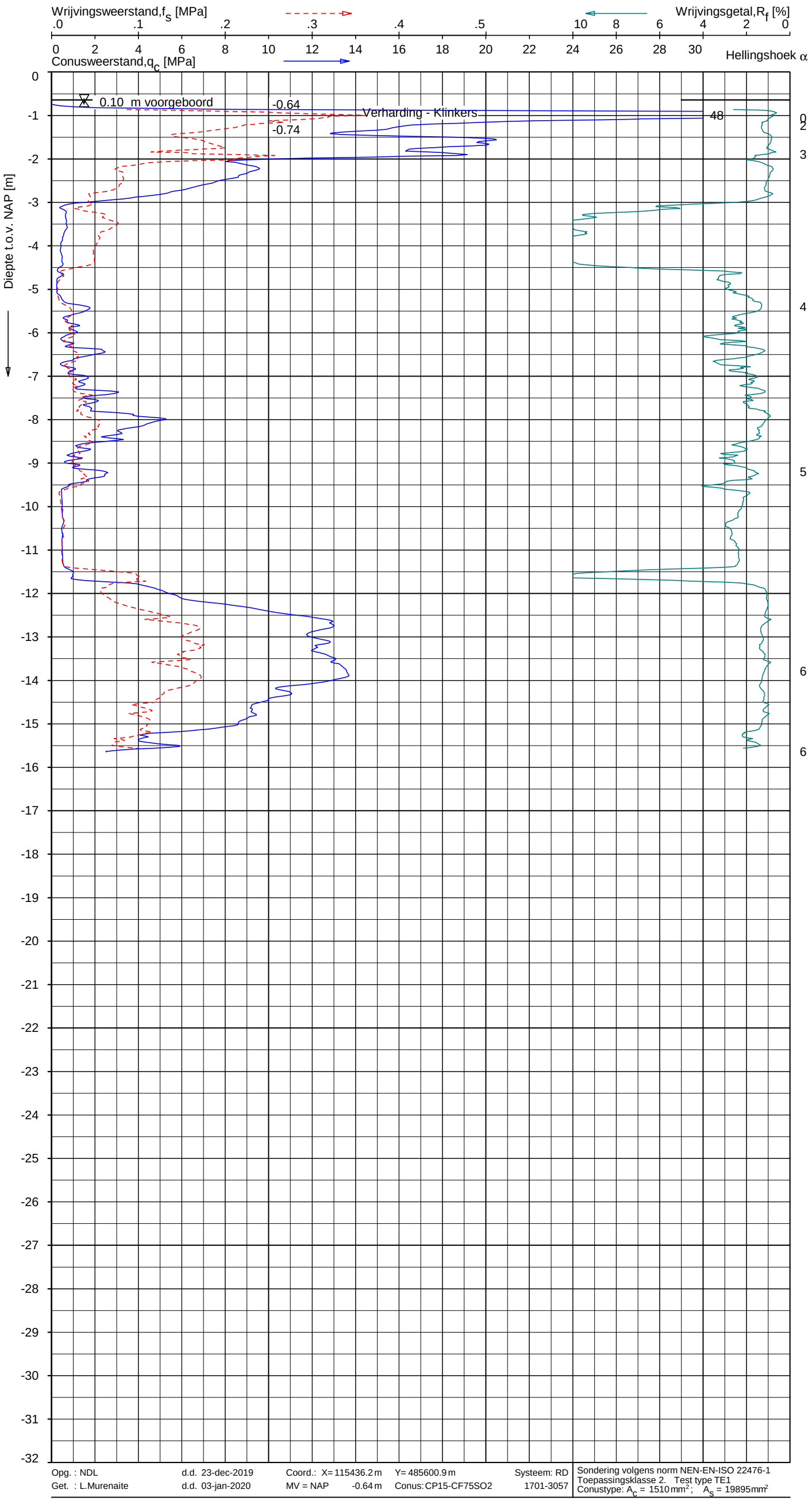
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 469
Sond. 5.1, 2, e

1319-151469

DKM12 - 1

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-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

Get. : L.Murenaite — d.d. 03-jan-2020 — MV = NAP — -0.64 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

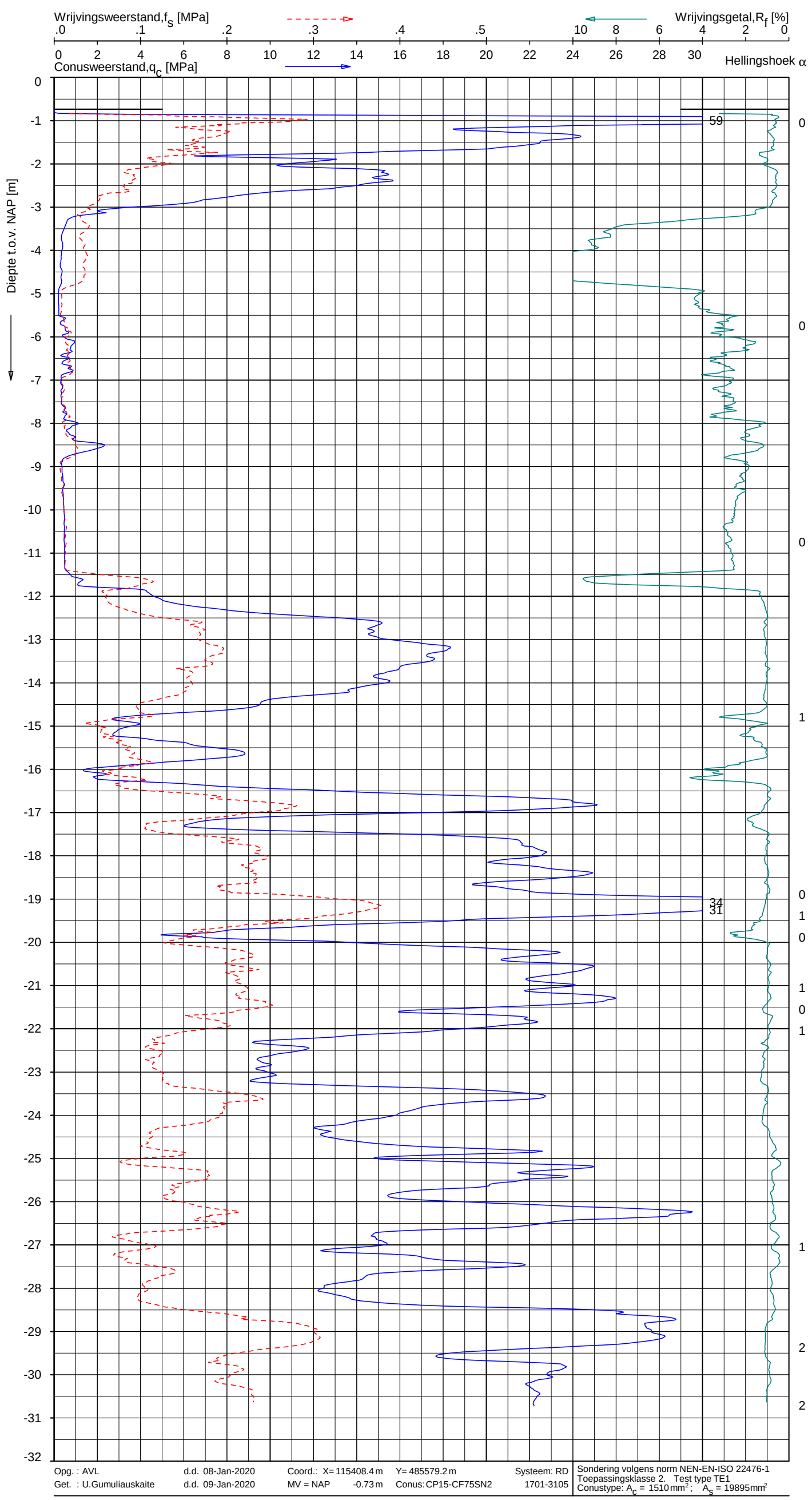
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e 9

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
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 09-Jan-2020 MV = NAP -0.73 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-3105

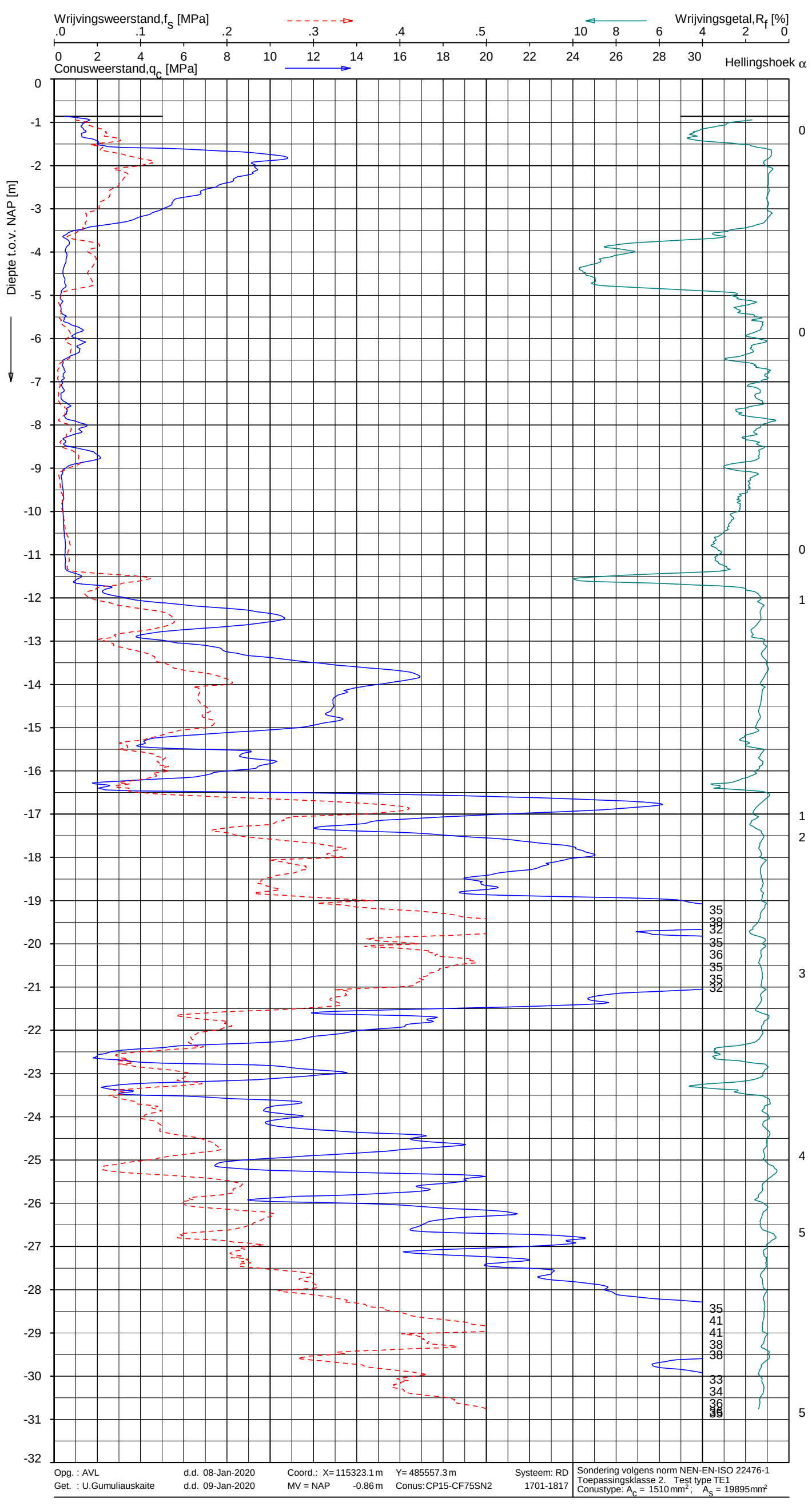
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. - 1469
Sond. 5.1, 2, e

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
- ZAND, zwak siltig tot siltig

Opg. : AVL	d.d. 08-Jan-2020	Coord.: X= 115323.1 m	Y= 485557.3 m	Systeem: RD
Get. : U.Gumuliauskaite	d.d. 09-Jan-2020	MV = NAP	-0.86 m	Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817

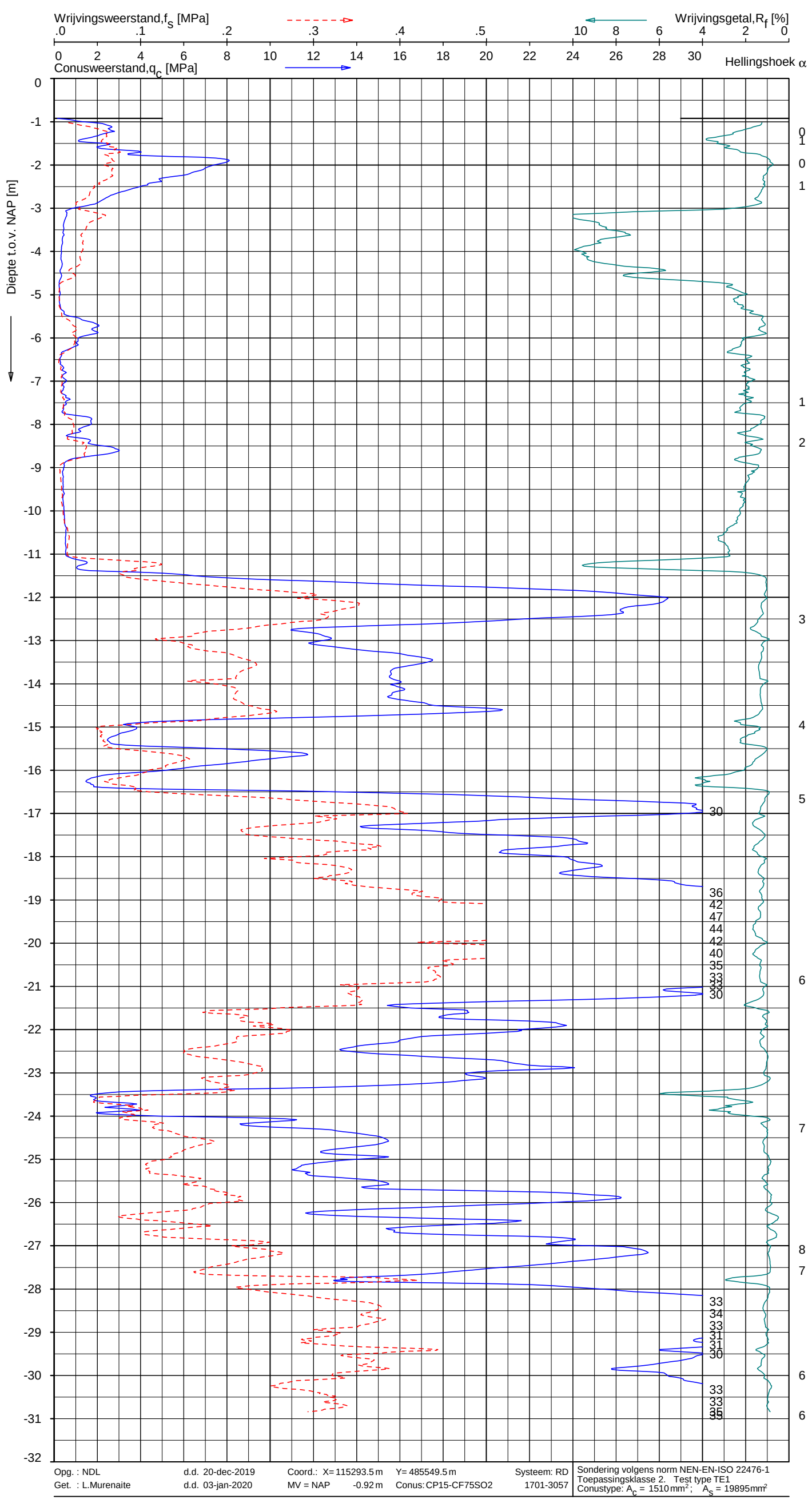
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

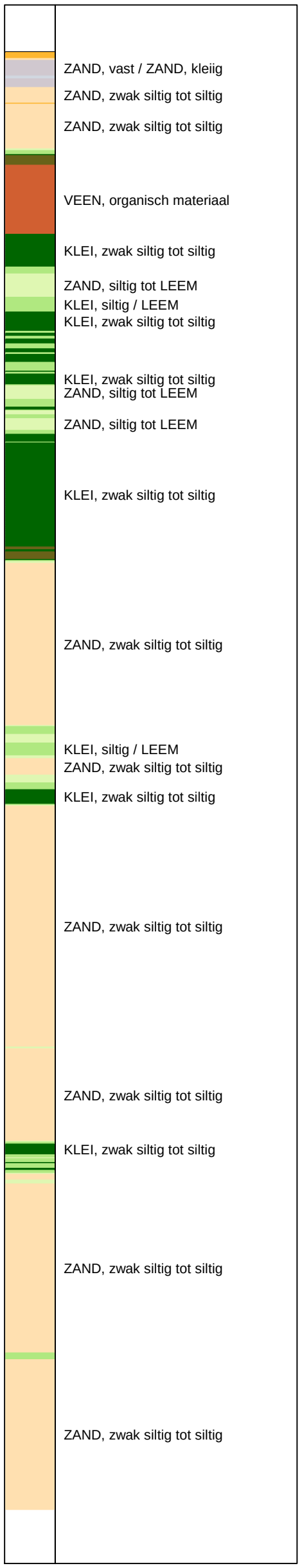
Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

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

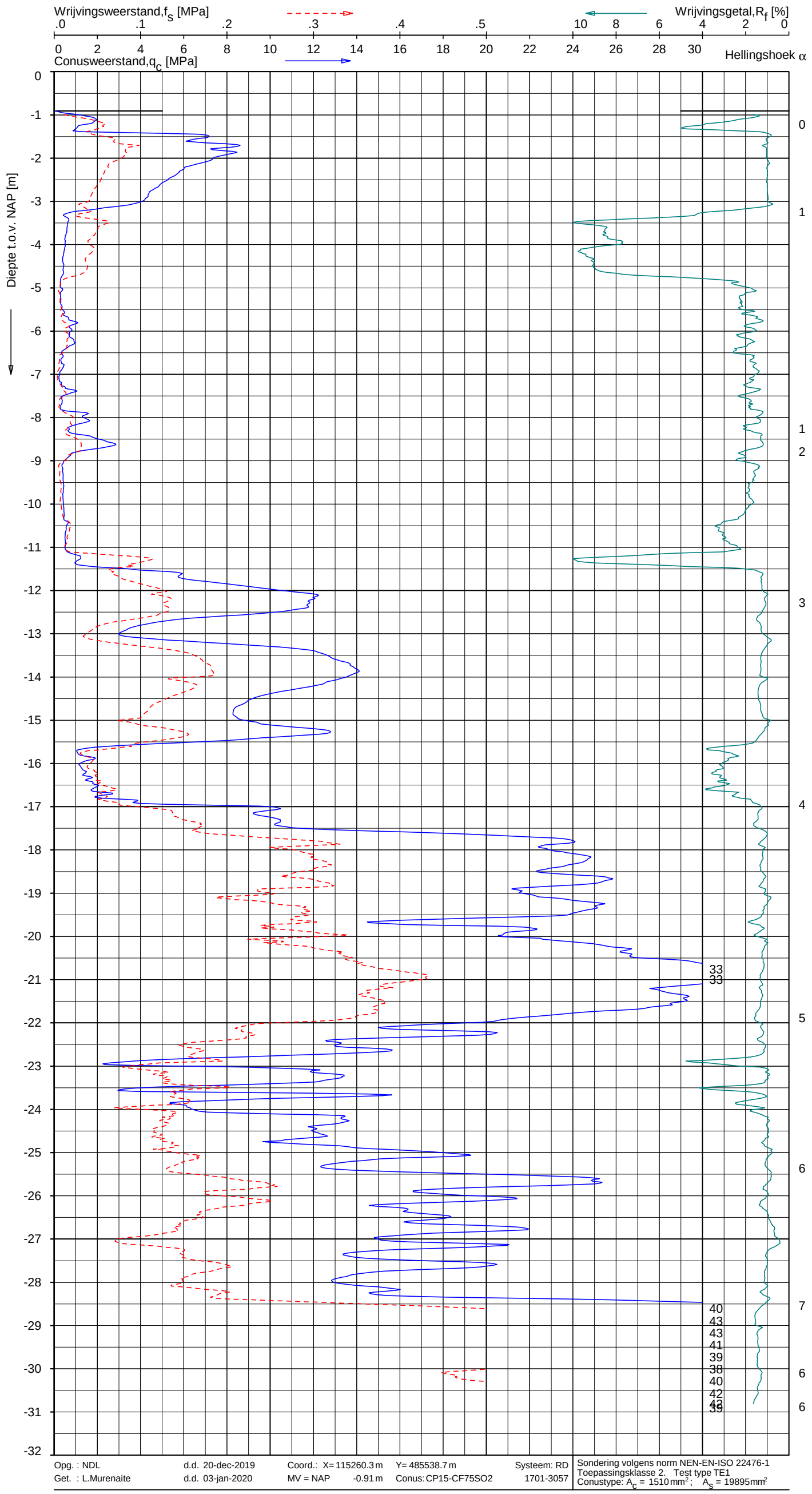
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

1319-151469

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, 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

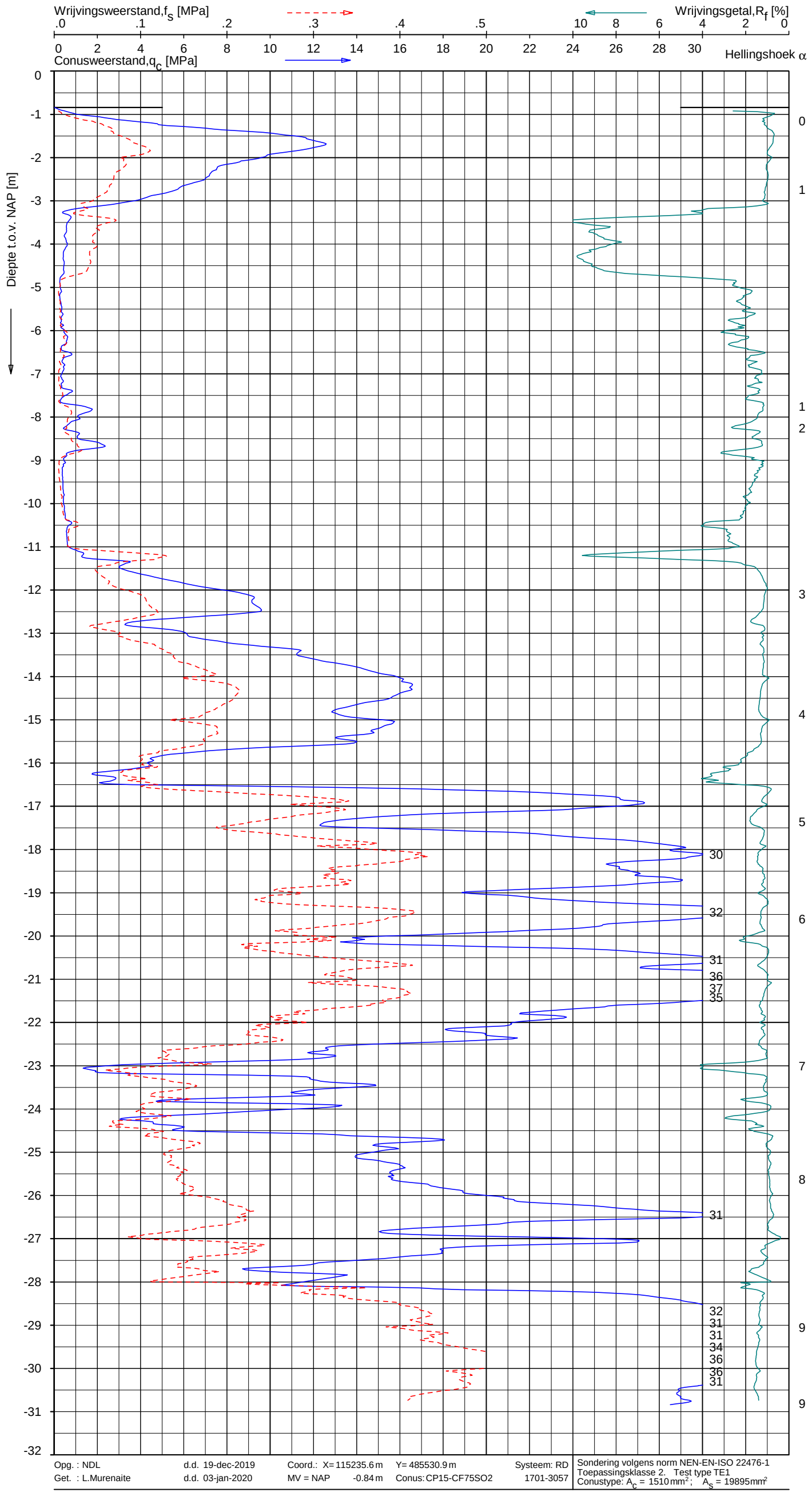
AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. - 469
Sond. 5.1, 2, e

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
- 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

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

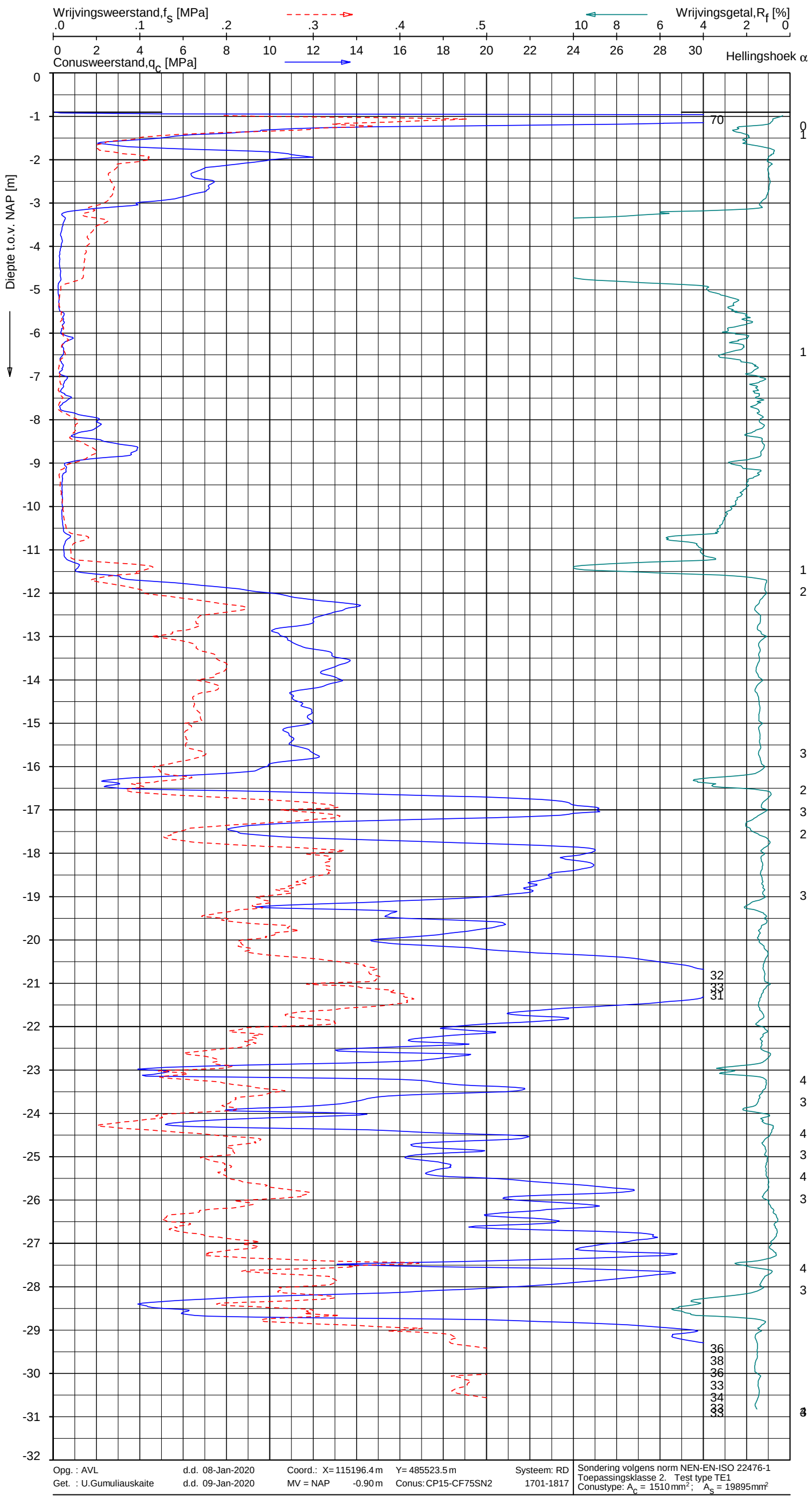
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1_1_-151469
Sond. 5.1, 2, e

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.)



Opg. : AVL d.d. 08-Jan-2020 Coord.: X= 115196.4 m Y= 485523.5 m Systeem: RD
Get. : U.Gumuliauskaite d.d. 09-Jan-2020 MV = NAP -0.90 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-1817

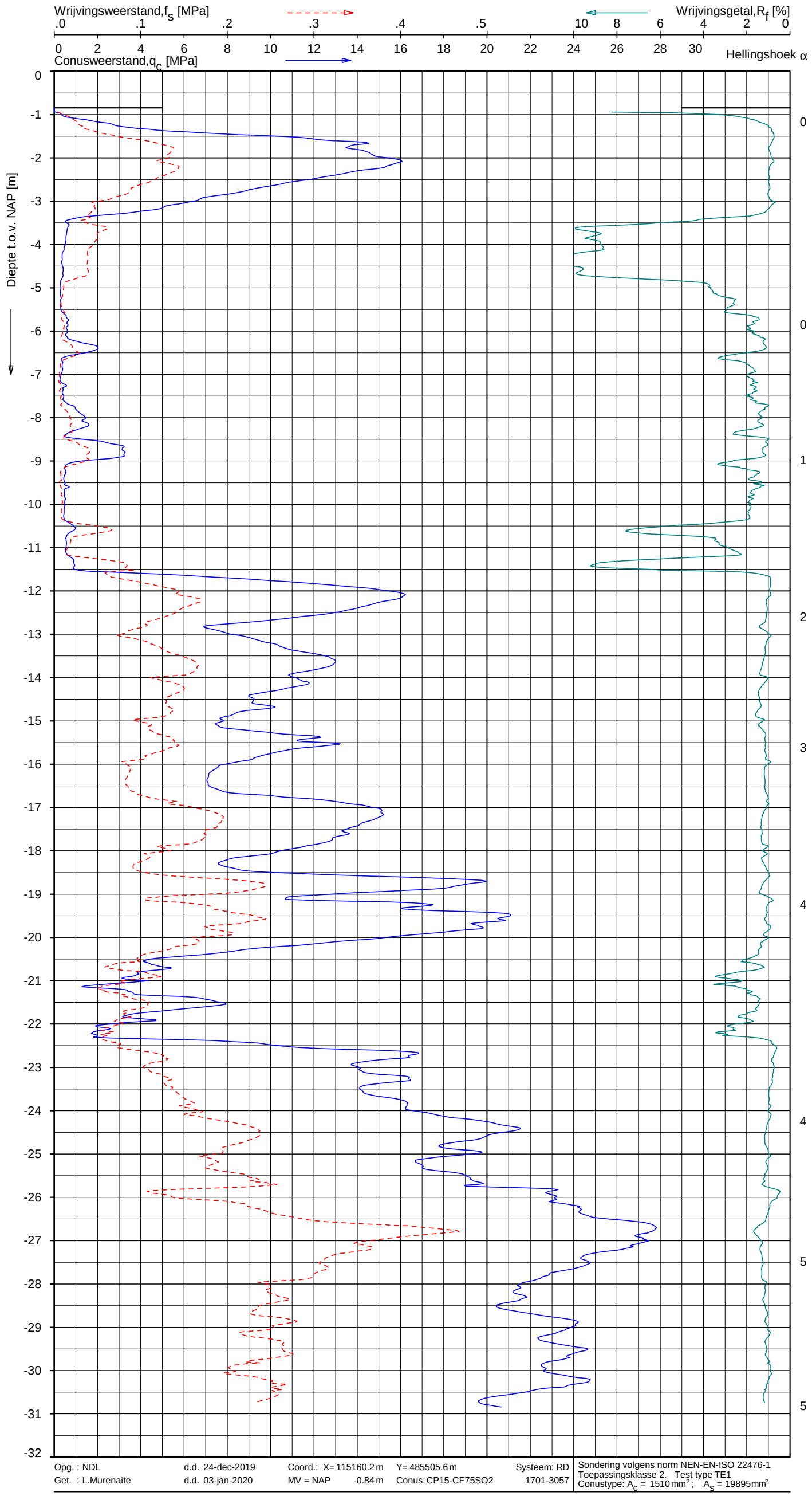
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

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.)



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

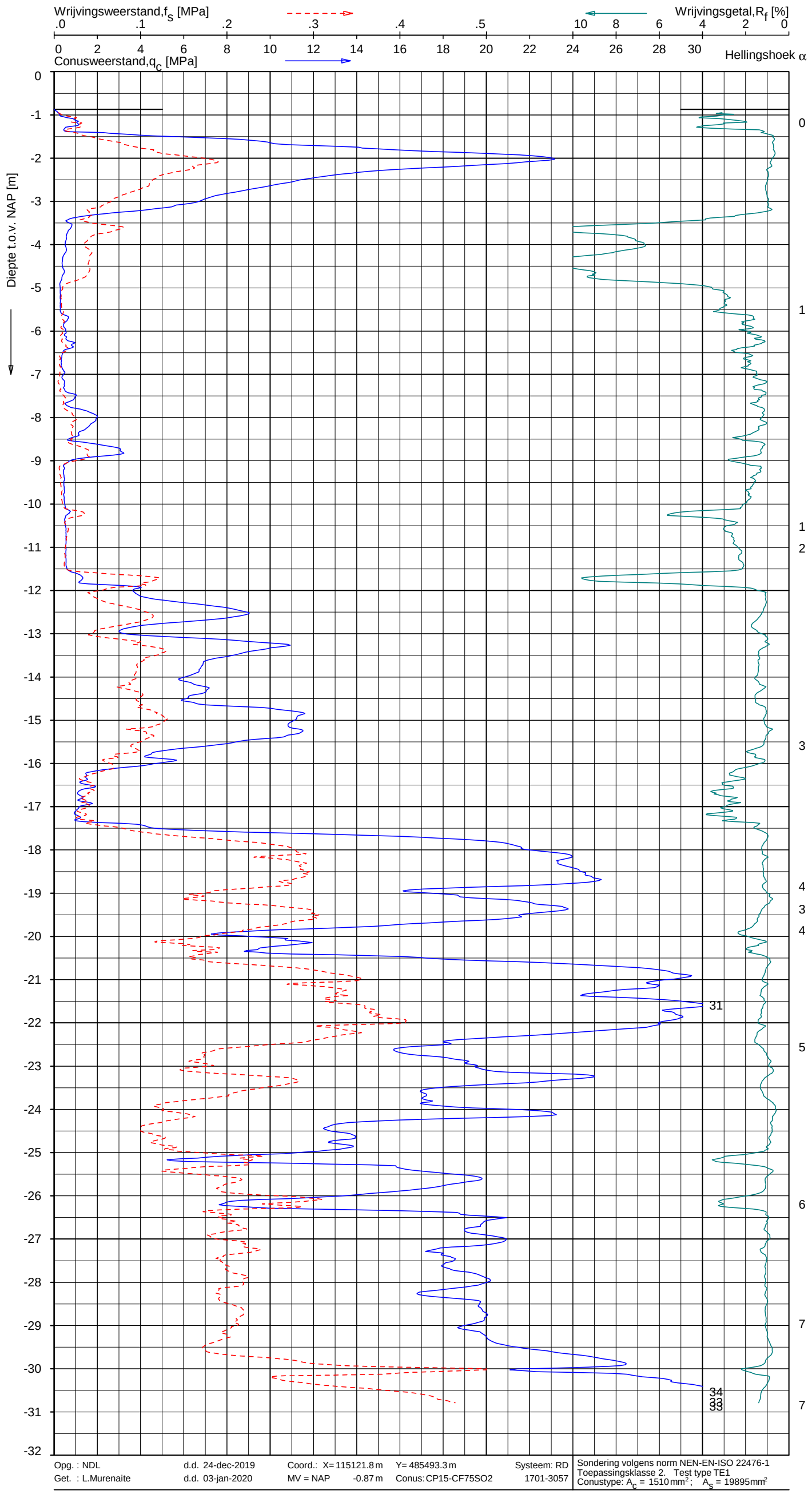
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:28



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
- 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
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- KLEI, siltig / LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

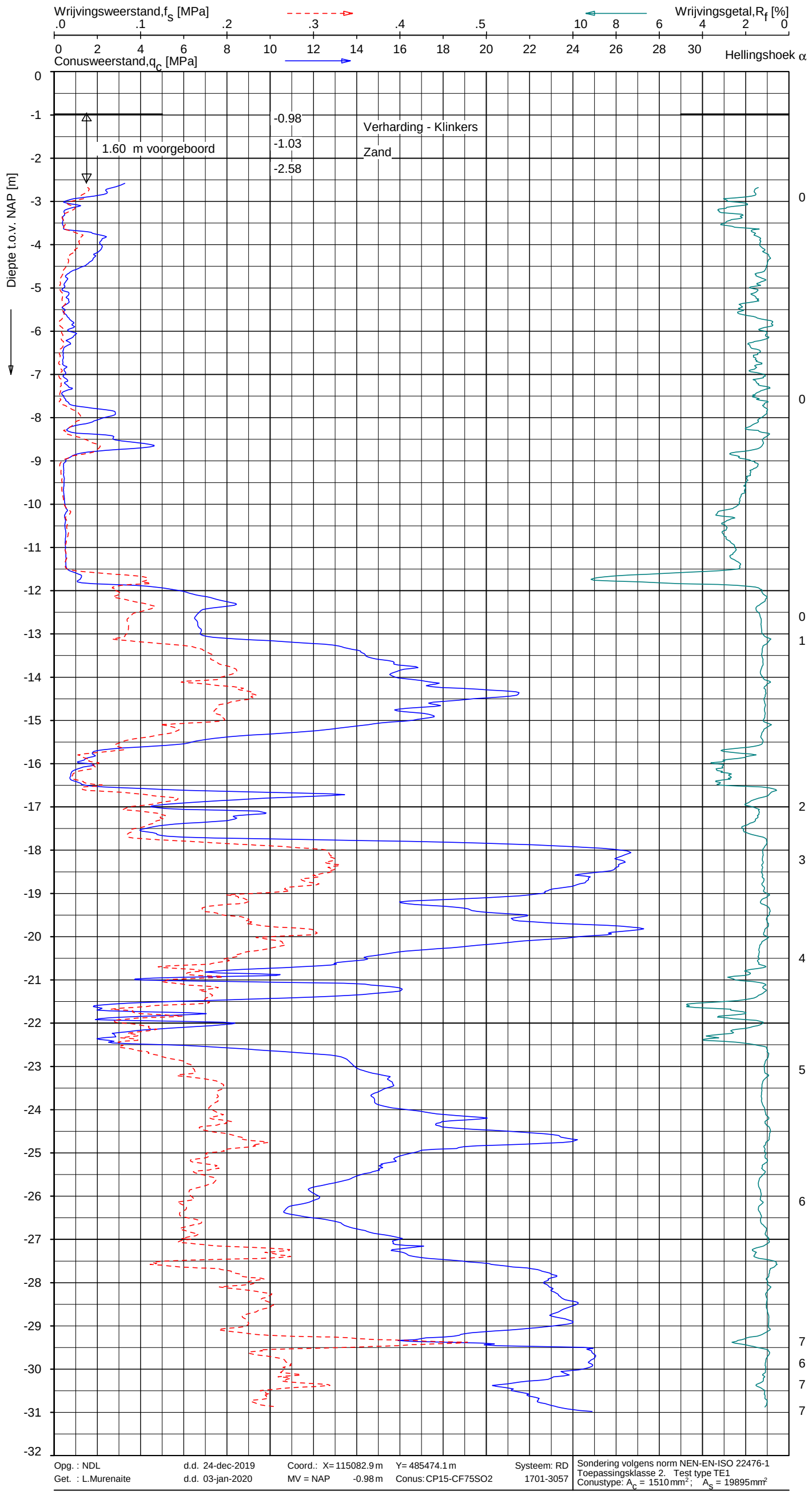
Opg. : NDL	d.d. 24-dec-2019	Coord.: X= 115121.8 m	Y= 485493.3 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.87 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e 69

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
- 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

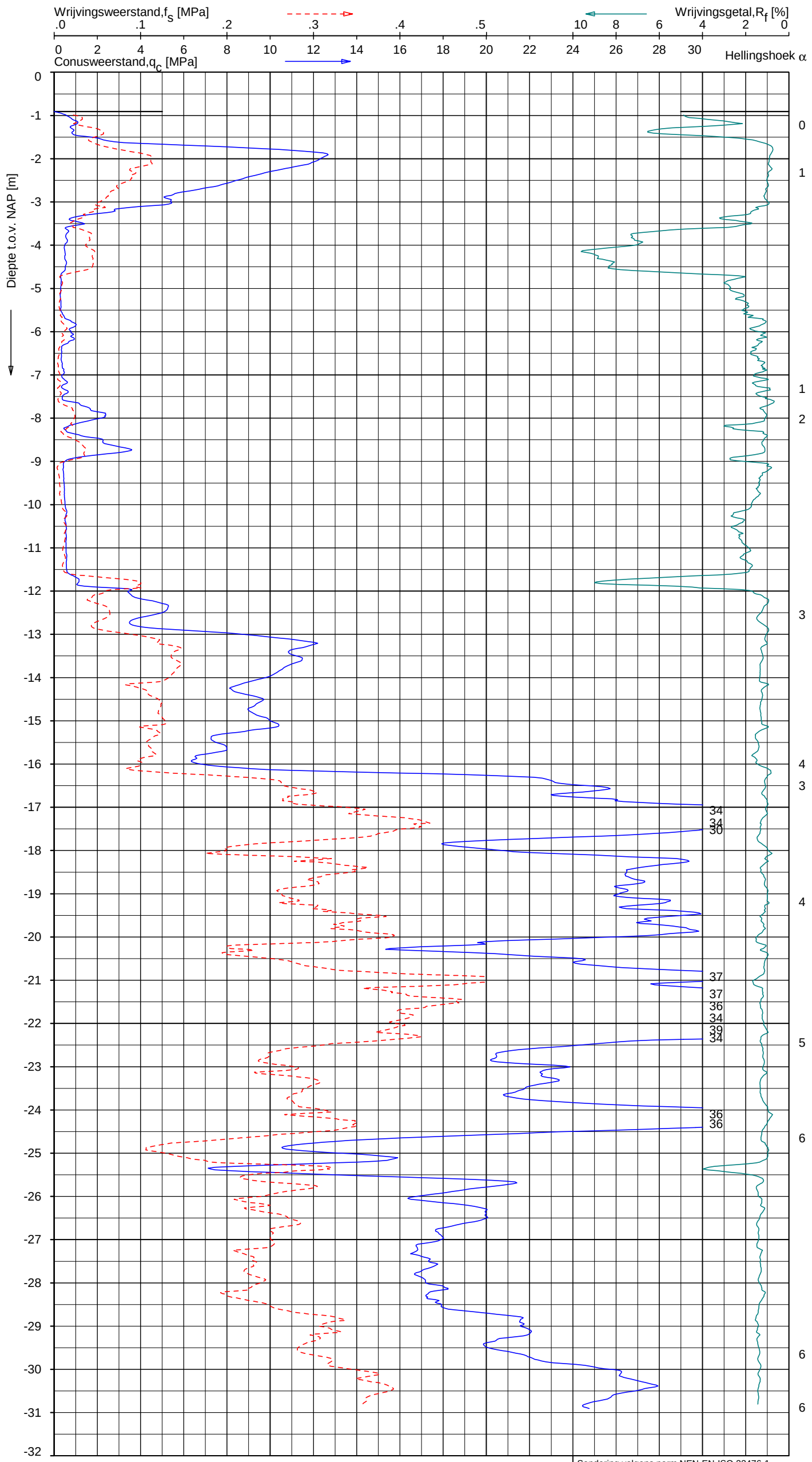
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

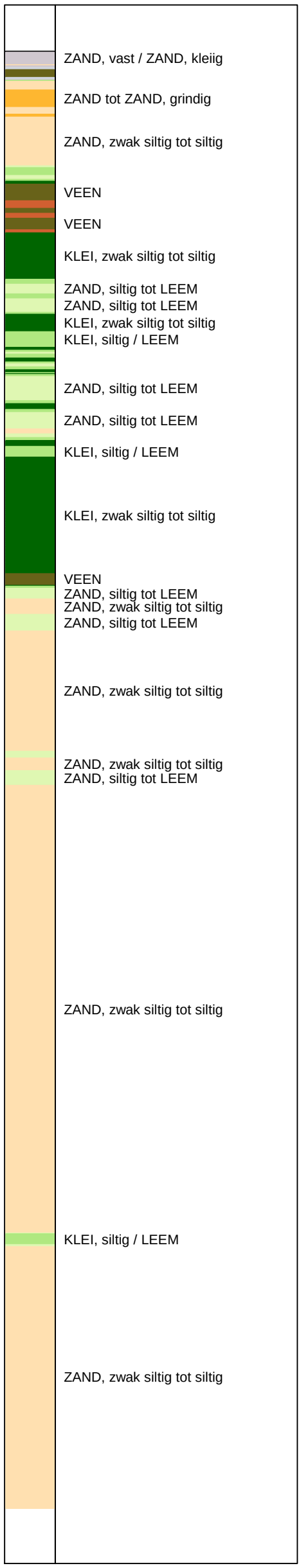
1319-151469

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:22



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



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

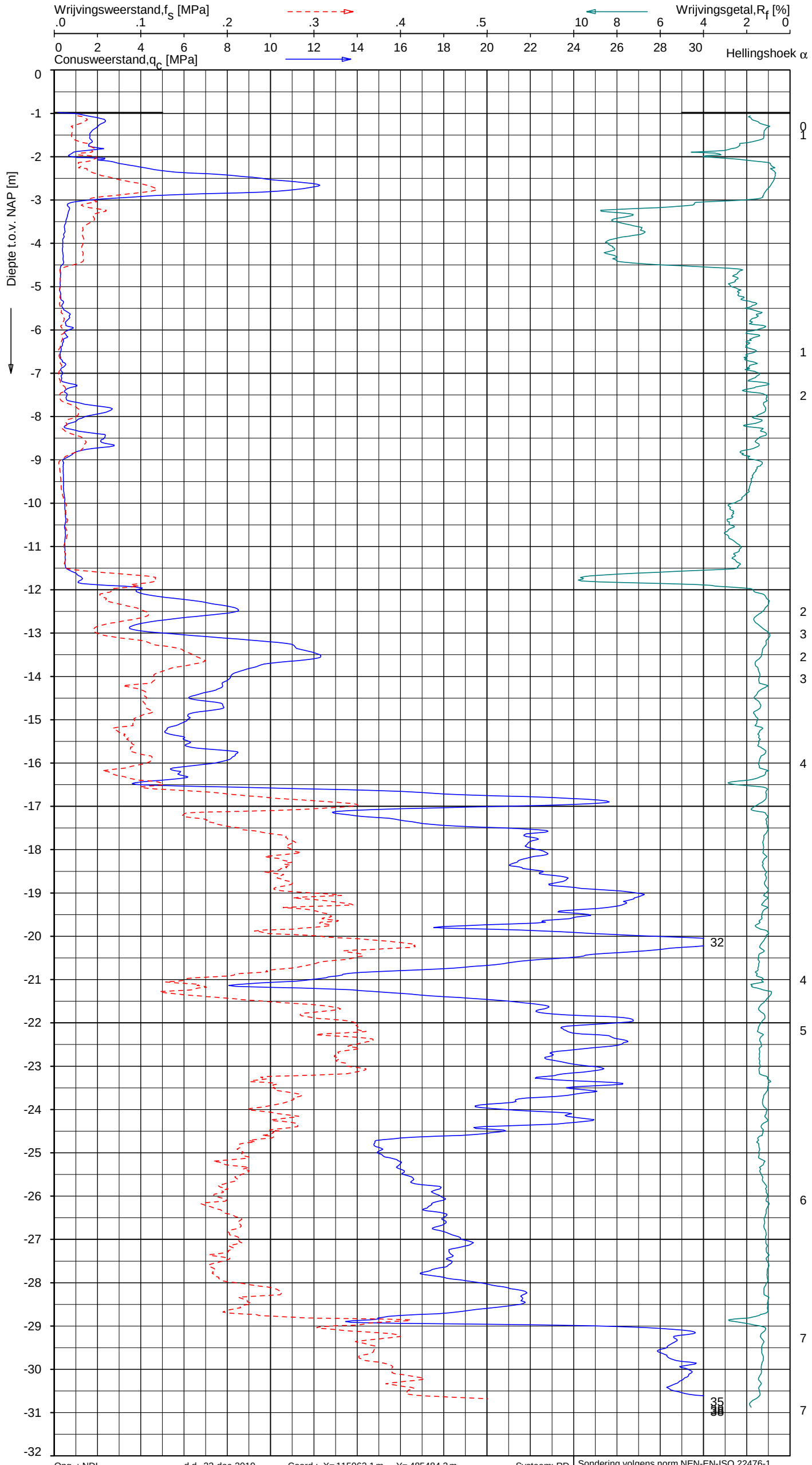
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

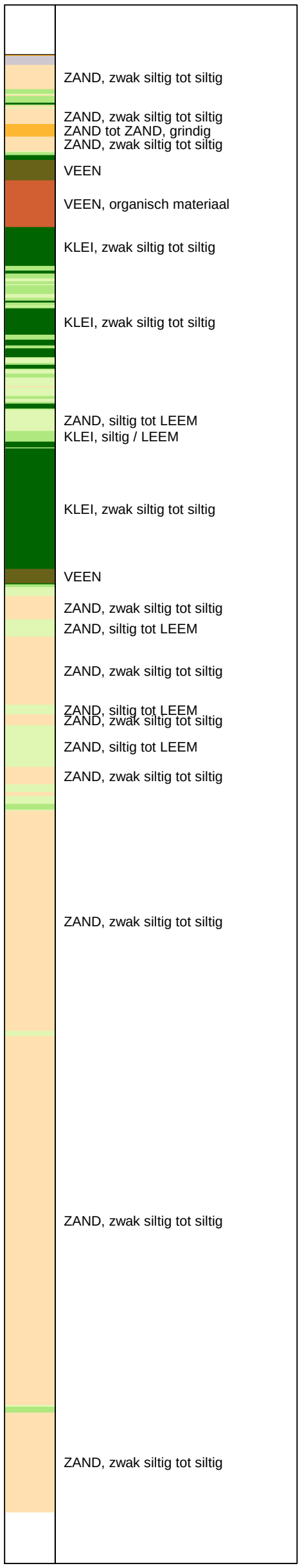
Opdr. 1319-151469
Sond. DKM23

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.)



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

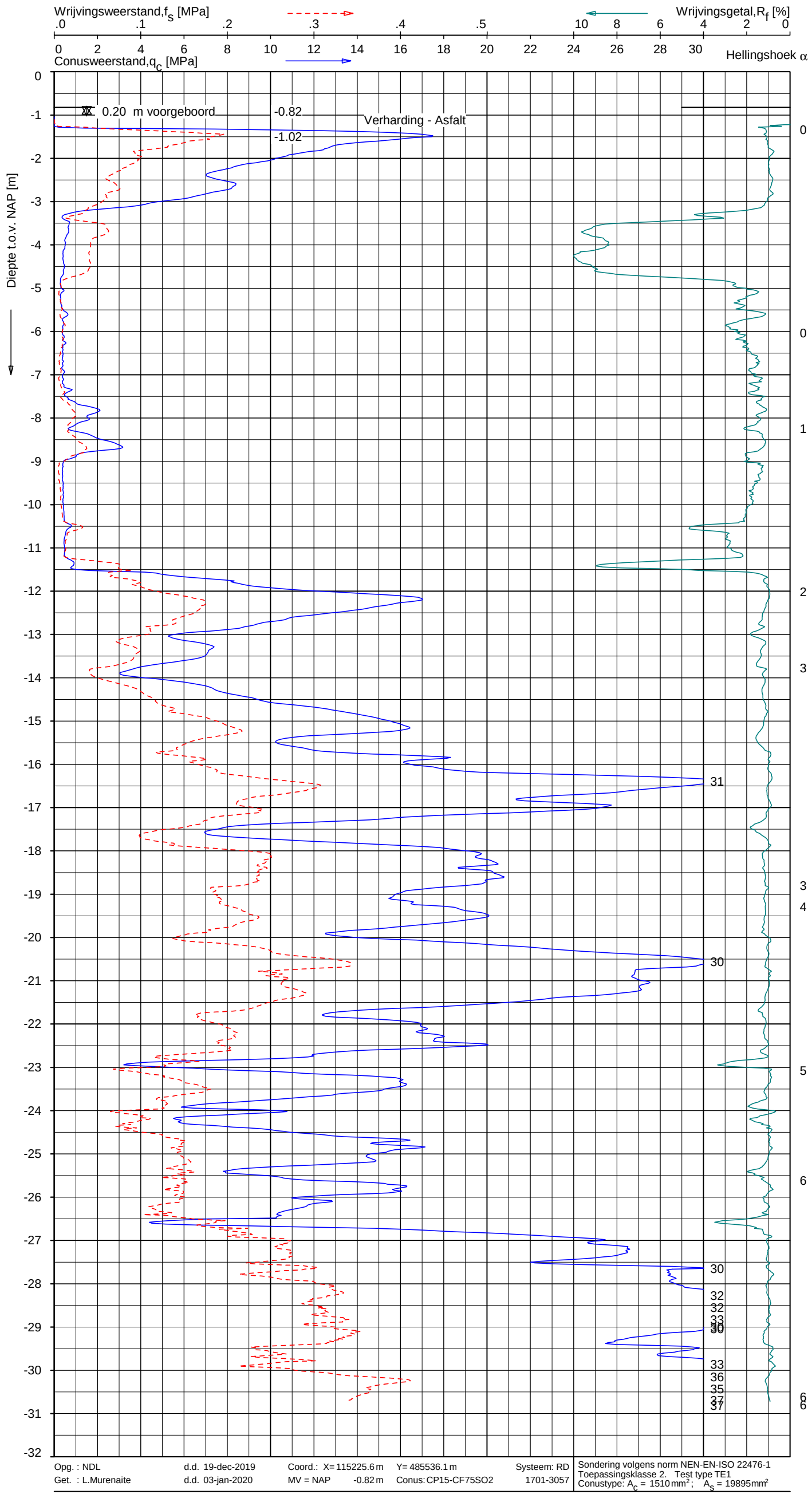
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

1319-151469

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:52



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, zwak siltig tot siltig
- 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, 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

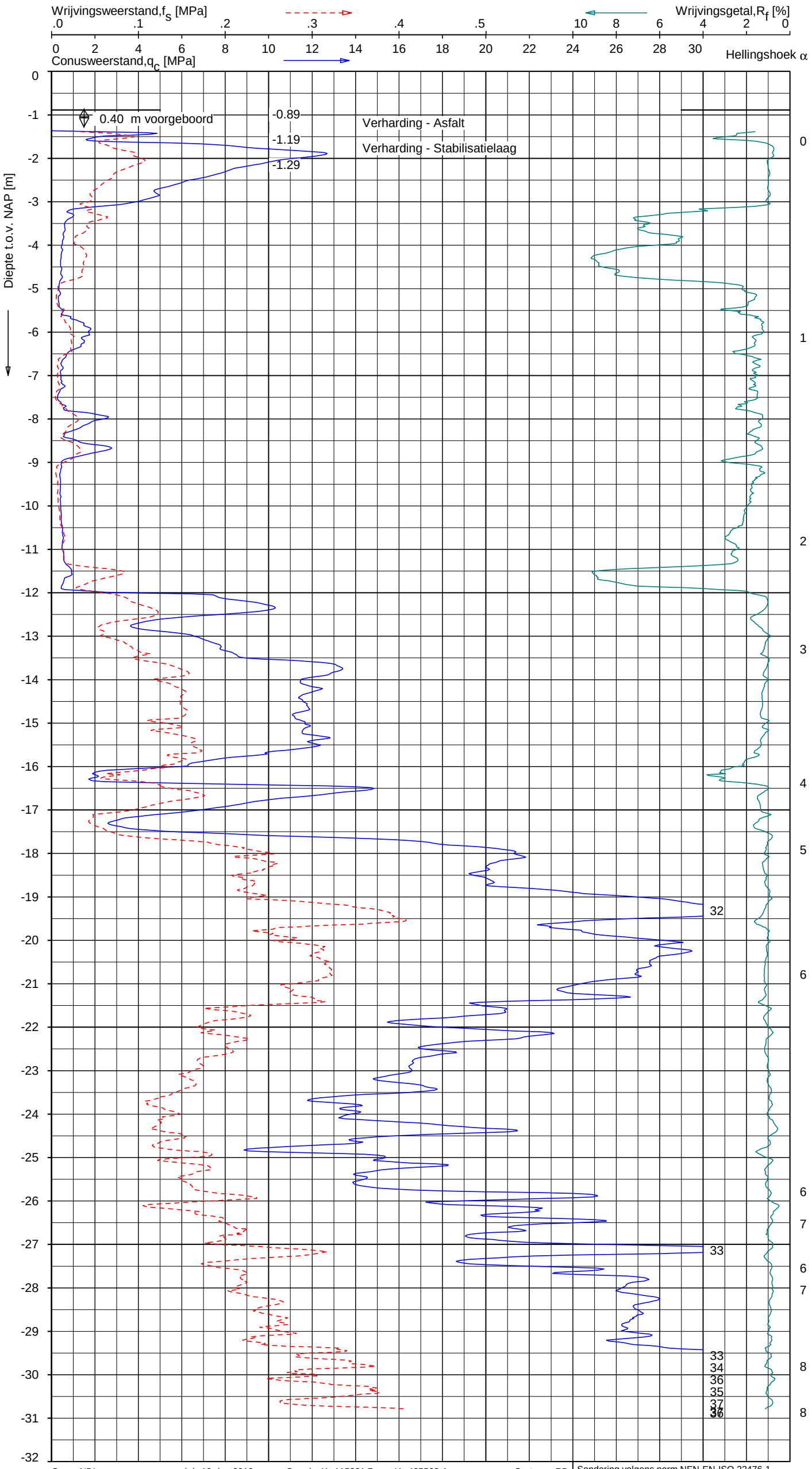
Opg. : NDL	d.d. 19-dec-2019	Coord.: X= 115225.6 m	Y= 485536.1 m	Systeem: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get. : L.Murenaite	d.d. 03-jan-2020	MV = NAP -0.82 m	Conus: CP15-CF75SO2	1701-3057	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
					Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

UNIPLOT 05.36.nl / QcFsClass-R3.ucf / 2020-01-03 09:50:12



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, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, siltig tot LEEM
- KLEI, siltig / LEEM
- KLEI, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot 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
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, siltig tot LEEM
- ZAND, zwak siltig tot siltig
- ZAND, zwak siltig tot siltig

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

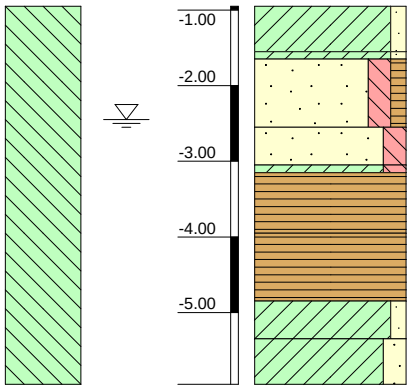
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

AMSTERDAM NL OSDORPERGRACHT

Opdr. 1319-151469
Sond. 5.1, 2, e

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:

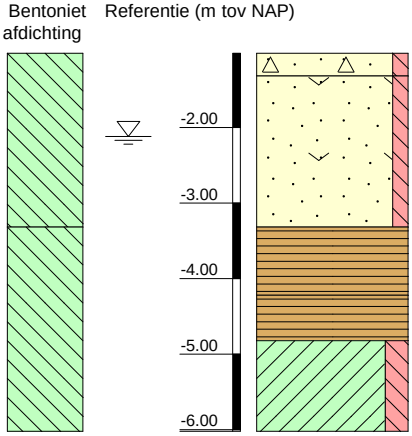
		MV (m tov NAP): -0.95	Boorvloeistof:	
X: 115054.7	GWS (m tov NAP): -2.45	bk PB1 (m tov NAP):	WS PB1 (m tov NAP):	Datum uitvoering: 23-12-2019
Y: 485497.6	GHG (m tov NAP):	bk PB2 (m tov NAP):	WS PB2 (m tov NAP):	Boormeester: rh
Coördinatenstelsel: RD	GLG (m tov NAP):	bk PB3 (m tov NAP):	WS PB3 (m tov NAP):	Geclassificeerd door: rh
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Amsterdam NL Osdorpergracht **1319-151469**

Boring: HB2

Veldclassificatie



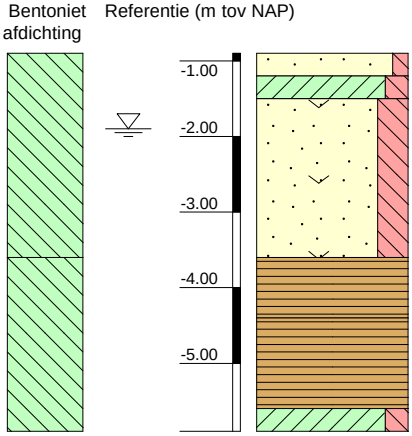
Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)
	-1.02 tot -1.32 Zand, matig grof, zwak siltig, resten puin bruin
	-1.32 tot -3.32 Zand, zeer grof, zwak siltig, resten schelpen grijs
	-3.32 tot -4.22 Veen, mineraalarm, matig stevig, donker bruin
	-4.22 tot -4.82 Veen, mineraalarm, matig 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



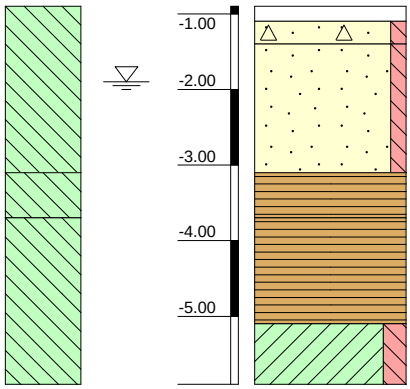
Monsternr.	Bodembeschrijving volgens NEN 5104 (1989), C1(1990)
	-0.90 tot -1.20 Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruin
	-1.20 tot -1.50 Klei, matig siltig, matig slap grijs
	-1.50 tot -3.60 Zand, matig grof, sterk siltig, resten schelpen grijs
	-3.60 tot -4.40 Veen, mineraalarm, matig stevig, donker 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):	Geclassificeerd door: rh
		bk PB4 (m tov NAP):	WS PB4 (m tov NAP):	

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):	

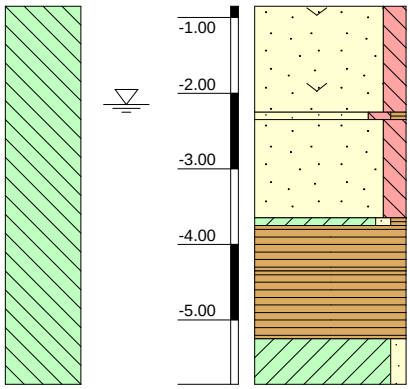
BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Amsterdam NL Osdorpergracht **1319-151469**

Boring: HB5

Veldclassificatie

Bentoniet afdichting | Referentie (m tov NAP) | 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

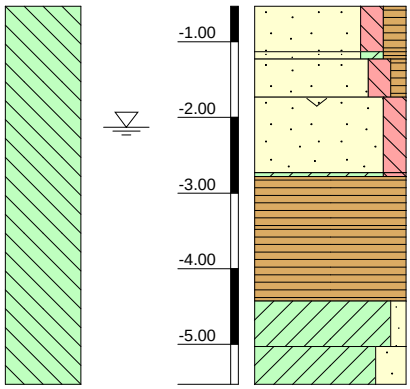
-5.25 tot -5.85 Klei, zwak zandig, resten veen, licht grijs

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):	

BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1

Amsterdam NL Osdorpergracht **1319-151469**

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

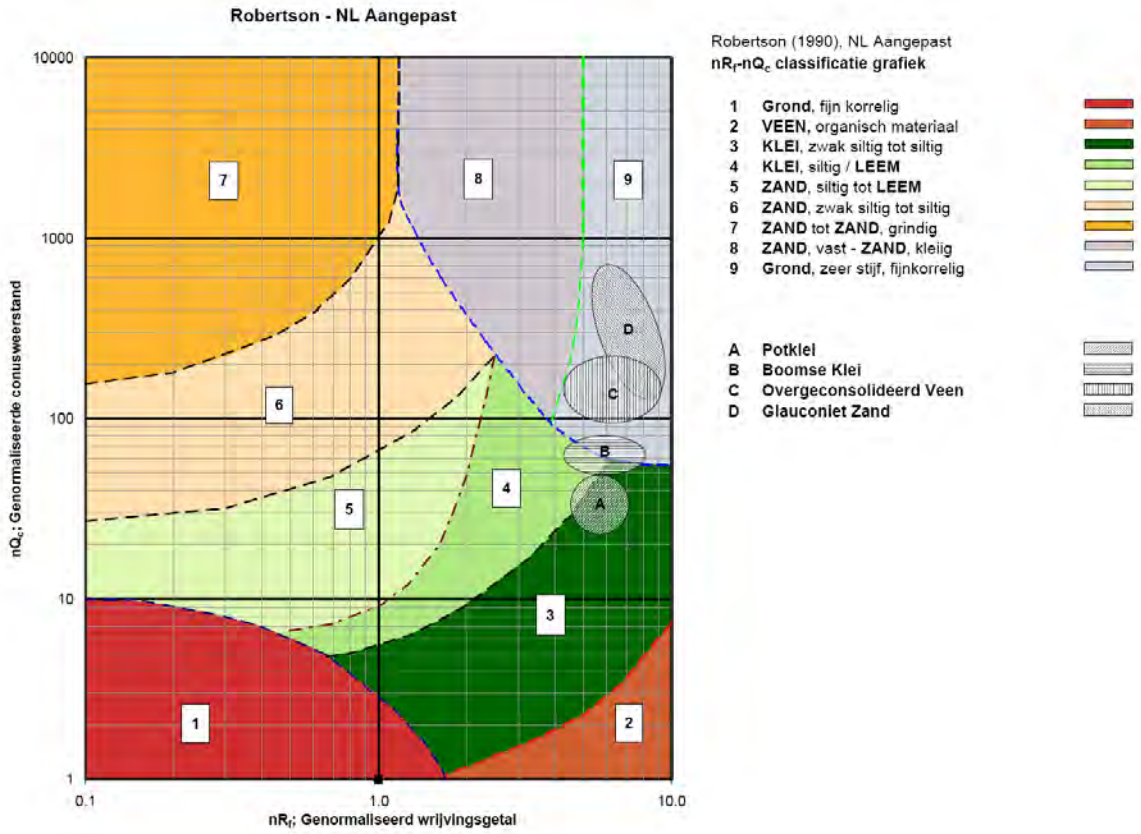
In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

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.

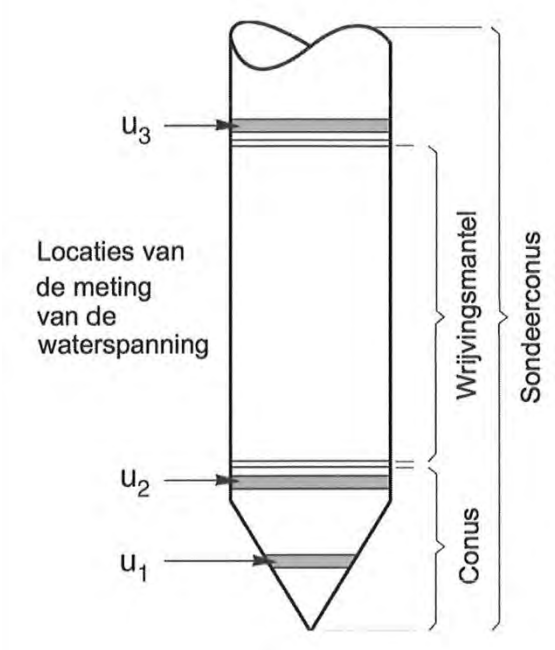
De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen 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

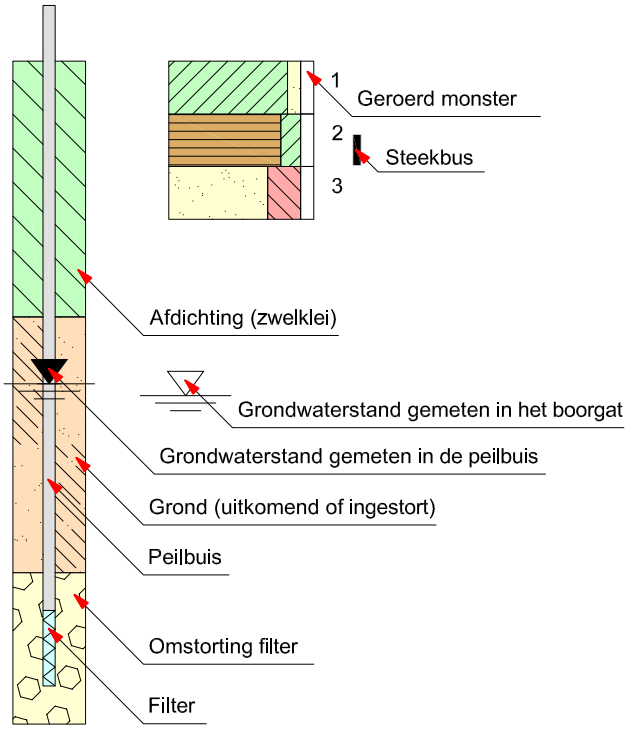
Leem

- 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)

A2 - D-FOUNDATION RESULTATEN BETREFT PAAL DRAAG-/TREKVERMOGEN

Royal HaskoningDHV

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:36:16
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:35:59
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\kade3_Hoek-kade-noord-druk
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade3_Hoek-kade-noord-druk

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM1 4
2.6.2 Soil Profile DKM24 5
2.7 Pile Types 5
2.7.1 Pile type : LostTip 470 5
2.8 Excavation Data 6
2.9 Totalized Loads (design values) 6
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 7
2.13 Model Options 7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 8
3.1 Errors and Warnings 8
3.2 Remarks 8
3.3 Calculation Parameters 8
3.3.1 Pile Factors 8
3.3.2 Pile type : LostTip 470 8
3.4 Verification of Limit State EQU 9
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 9
3.6 Verification of Serviceability limit state 9
3.7 Additional Information 9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade3_Hoek-kade-noord-druk
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

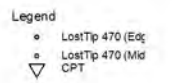
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	2
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





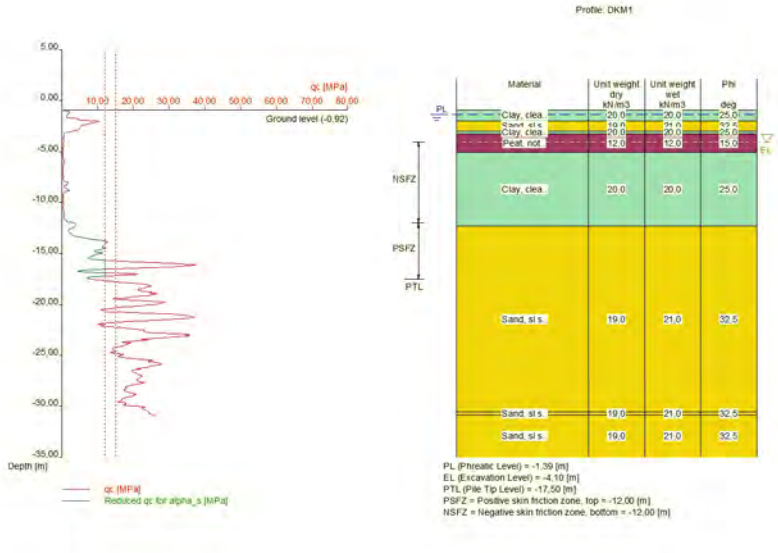
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM1	-17,50	-12,00	-12,00	115054,30	485500,04
DKM24	-17,50	-12,00	-12,00	115062,14	485484,20

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile DKM1

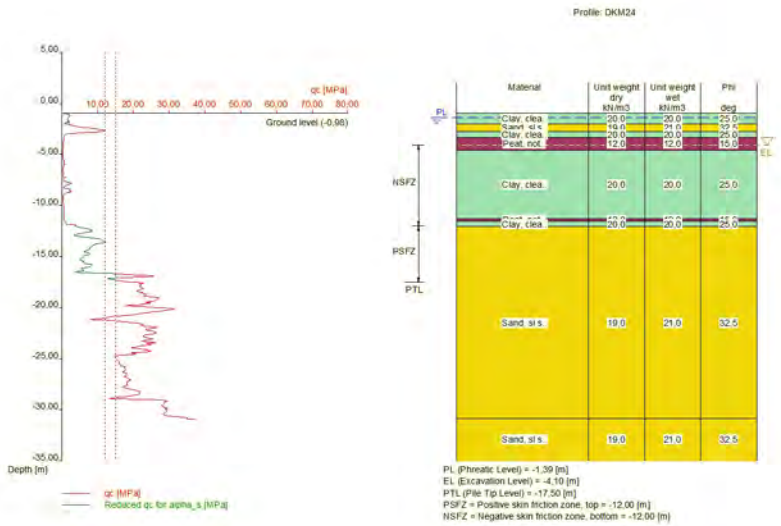
Belonging to CPT	DKM1
Surface level in [m. reference level] :	-0,92
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,960	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,260	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,080	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,320	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,580	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM24

Belonging to CPT	DKM24
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,978	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,018	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,798	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,318	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,618	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,348	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,598	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,098	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,898	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090

Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

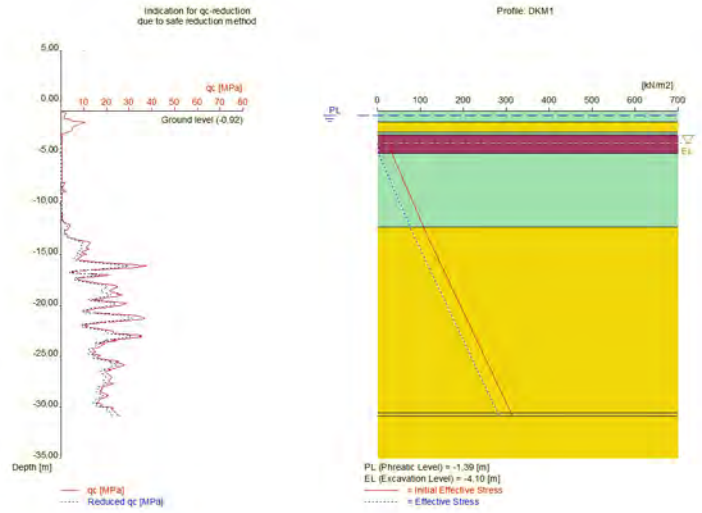
Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 2200,00
For Serviceability limit state in [kN] : 1640,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM1
- -DKM24

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.
The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 are met.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (18,36%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
0:DKM1	0,0090	0,0200	0,6300
19:DKM24	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 2200,000 [kN]
Rc;d = 2624,259 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 71 [kN] to 78 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,027 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,008 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 6,34 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 4,93 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM1
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,033 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM1
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,003 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
0:DKM1	267,816	388,248	656,064
19:DKM24	243,018	608,835	851,853

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
0:DKM1	321,380	465,898	787,278
19:DKM24	291,622	730,602	1022,224

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:37:21
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:37:02
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\kade3_Hoek-kade-noord-loodpalen
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade3_Hoek-kade-noord-loodpalen

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM1 4
2.6.2 Soil Profile DKM24 5
2.7 Pile Types 5
2.7.1 Pile type : LostTip 470 5
2.8 Excavation Data 6
2.9 Totalized Loads (design values) 6
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 7
2.13 Model Options 7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 8
3.1 Errors and Warnings 8
3.2 Remarks 8
3.3 Calculation Parameters 8
3.3.1 Pile Factors 8
3.3.2 Pile type : LostTip 470 8
3.4 Verification of Limit State EQU 9
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 9
3.6 Verification of Serviceability limit state 9
3.7 Additional Information 9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade3_Hoek-kade-noord-loodpalen
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

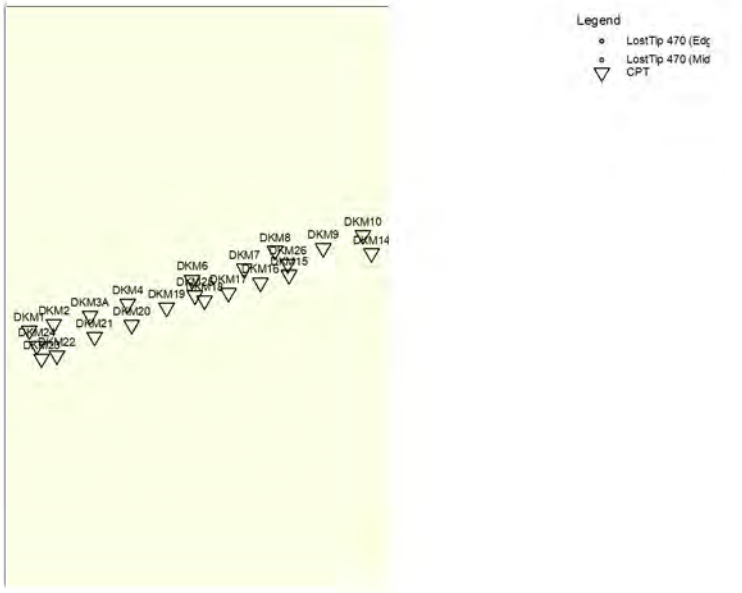
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	2
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



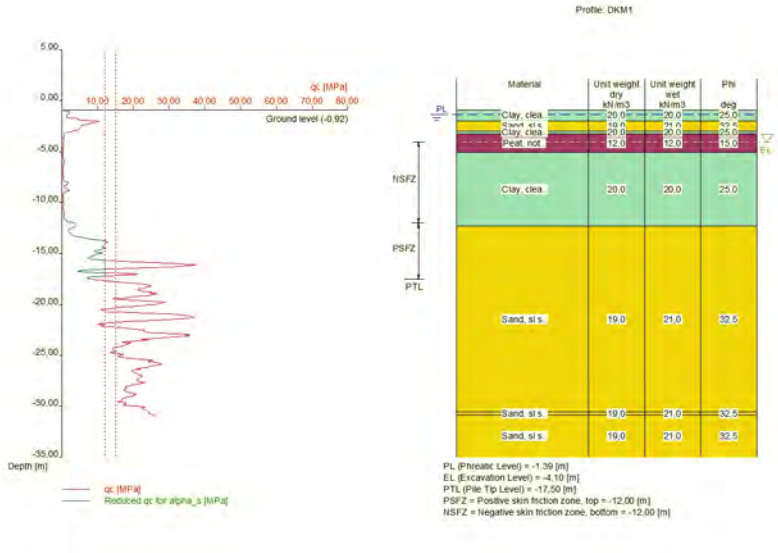
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM1	-17,50	-12,00	-12,00	115054,30	485500,04
DKM24	-17,50	-12,00	-12,00	115062,14	485484,20

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile DKM1

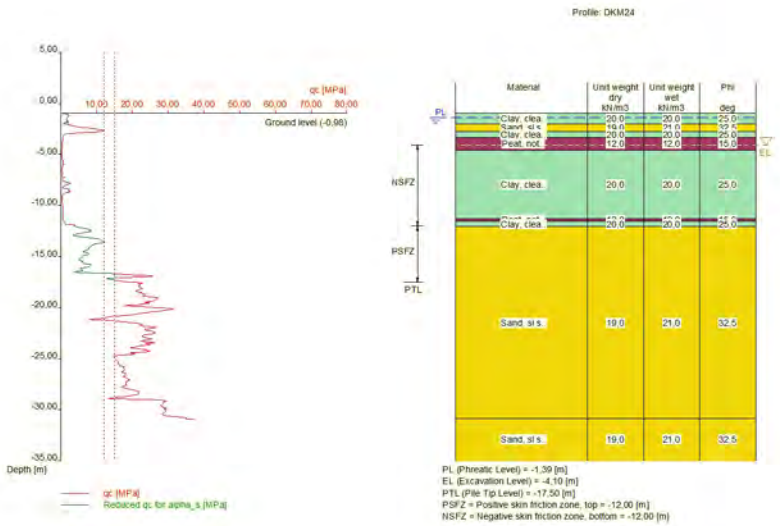
Belonging to CPT	DKM1
Surface level in [m. reference level] :	-0,92
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,960	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,260	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,080	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,320	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,580	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM24

Belonging to CPT	DKM24
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,978	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,018	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,798	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,318	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,618	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,348	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,598	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,098	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,898	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090

Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

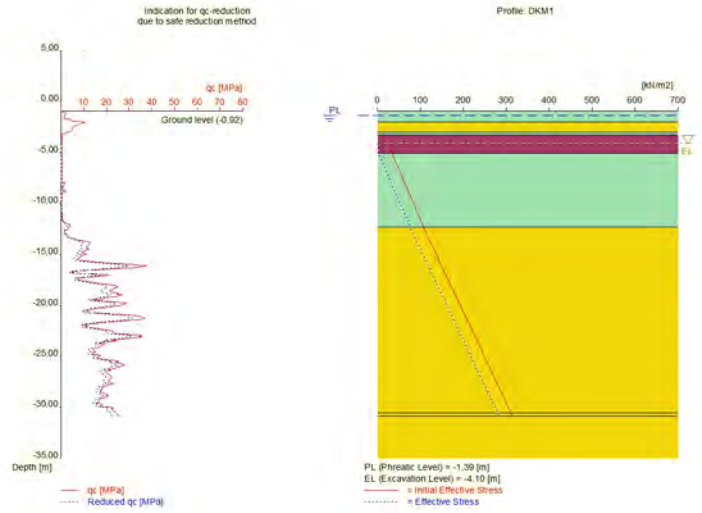
Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 840,00
For Serviceability limit state in [kN] : 600,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 470

Selected profiles :
-DKM1
-DKM24

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.
The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 are met.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (18,36%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
0:DKM1	0,0090	0,0200	0,6300
19:DKM24	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 840,000 [kN]
Rc;d = 2624,259 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 71 [kN] to 78 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,004 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,002 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 2,91 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 2,30 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM1
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,002 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,002 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM1
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,001 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
0:DKM1	267,816	388,248	656,064
19:DKM24	243,018	608,835	851,853

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
0:DKM1	321,380	465,898	787,278
19:DKM24	291,622	730,602	1022,224

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:38:28
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:38:08
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\kade3_Hoek-kade-zuid-druk
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade3_Hoek-kade-zuid-druk

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM24 4
2.6.2 Soil Profile DKM22 5
2.6.3 Soil Profile DKM23 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Totalized Loads (design values) 7
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 8
2.13 Model Options 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Verification of Limit State EQU 10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 10
3.6 Verification of Serviceability limit state 10
3.7 Additional Information 11
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade3_Hoek-kade-zuid-druk
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

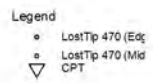
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





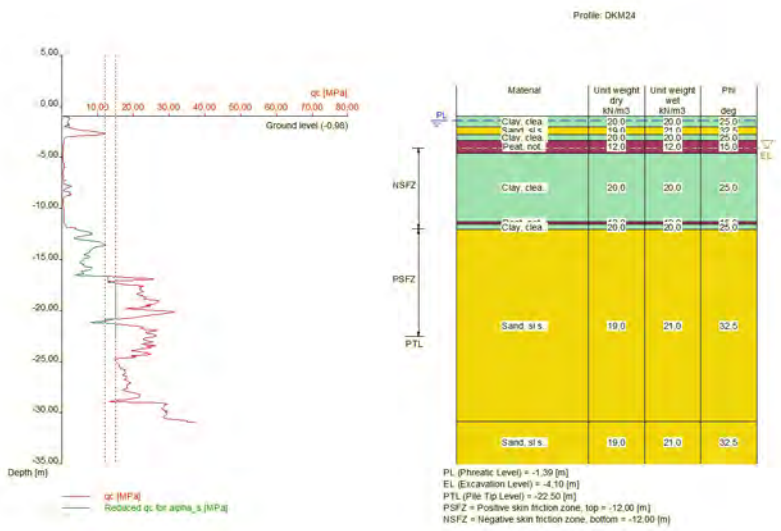
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM24	-22,50	-12,00	-12,00	115062,14	485484,20
DKM22	-22,50	-17,00	-12,00	115082,86	485474,06
DKM23	-22,50	-12,00	-12,00	115066,93	485470,81

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM24

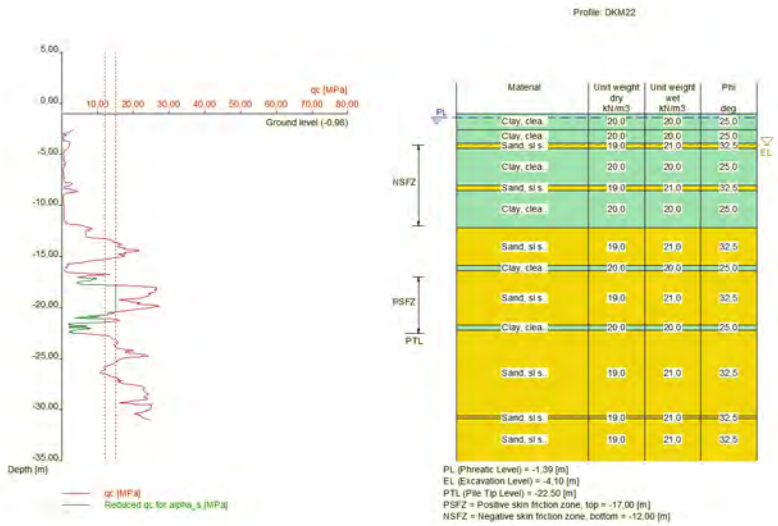
Belonging to CPT	DKM24
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-22,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,978	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,018	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,798	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,318	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,618	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,348	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,598	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,098	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,898	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM22

Belonging to CPT	DKM22
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-22,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-17,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13

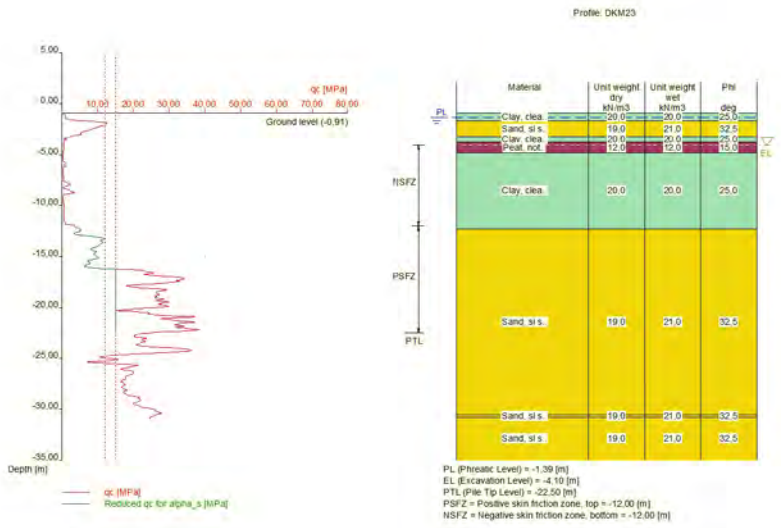


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,980	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,580	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,880	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	-4,400	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-8,040	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-8,560	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-12,200	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-15,840	20,00	20,00	25,00	Clay	--
9	-16,360	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-21,720	20,00	20,00	25,00	Clay	--
11	-22,220	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-30,640	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,900	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM23

Belonging to CPT	DKM23
Surface level in [m. reference level] :	-0,91
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-22,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00

OCR-value foundation layer : 1,00
Expected groundlevel settlement in [m] : 0,11
Number of layers in profile : 8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,908	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,688	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,248	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,768	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,808	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,568	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,828	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300

Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip

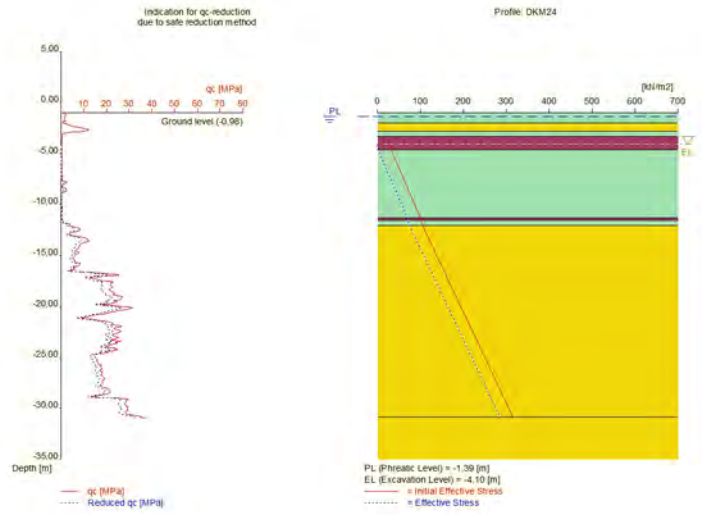
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	-4,10
Reduction model :	Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	2200,00
For Serviceability limit state in [kN] :	1640,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM24
- -DKM22
- -DKM23

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1533,59 Rc;cal;max;gem = 1929,43

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (42,34%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
19:DKM24	0,0090	0,0200	0,6300
17:DKM22	0,0090	0,0200	0,6300
18:DKM23	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 2200,000 [kN]
Rc;d = 2645,170 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 75 [kN] to 88 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,017 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,006 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 6,45 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 5,03 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM22
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,034 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,005 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM22
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,004 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
19:DKM24	721,111	770,264	1491,375
17:DKM22	386,812	274,480	661,292
18:DKM23	804,651	870,921	1675,572

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
19:DKM24	865,333	924,317	1789,650
17:DKM22	464,175	329,376	793,551
18:DKM23	965,582	1045,105	2010,687

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:39:33
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:39:12
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\kade3_Hoek-kade-zuid-loodpalen
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade3_Hoek-kade-zuid-loodpalen

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM24 4
2.6.2 Soil Profile DKM22 5
2.6.3 Soil Profile DKM23 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Totalized Loads (design values) 7
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 8
2.13 Model Options 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Verification of Limit State EQU 10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 10
3.6 Verification of Serviceability limit state 10
3.7 Additional Information 11
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade3_Hoek-kade-zuid-loodpalen
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

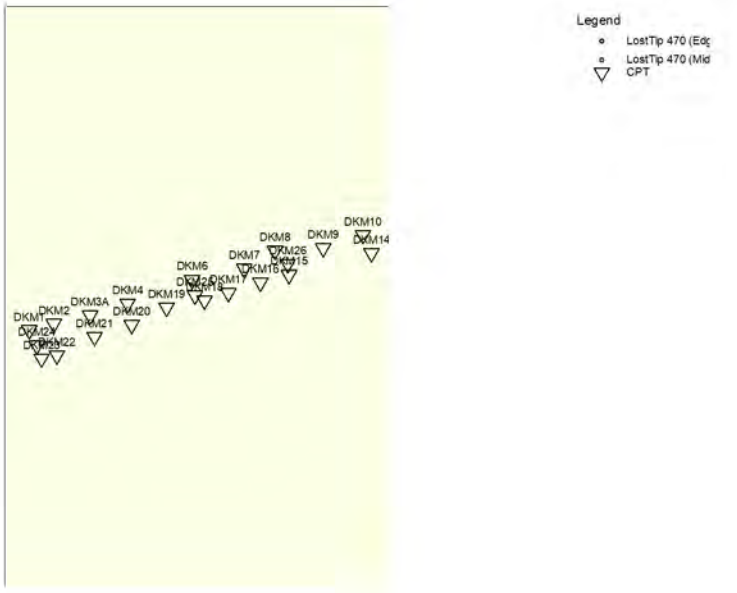
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



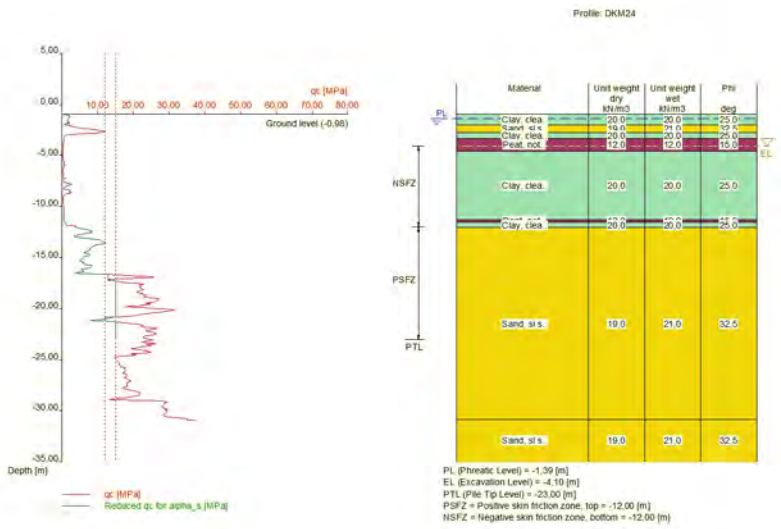
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM24	-23,00	-12,00	-12,00	115062,14	485484,20
DKM22	-23,00	-17,00	-12,00	115082,86	485474,06
DKM23	-23,00	-12,00	-12,00	115066,93	485470,81

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM24

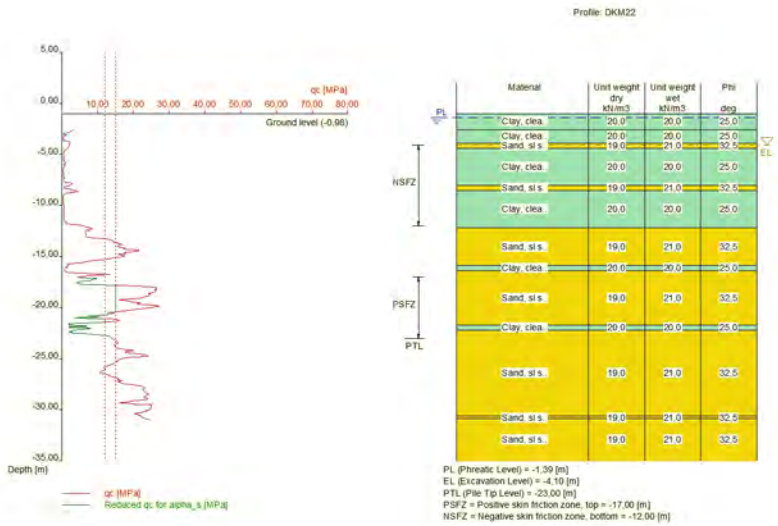
Belonging to CPT	DKM24
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-23,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,978	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,018	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,798	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,318	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,618	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,348	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,598	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,098	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,898	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM22

Belonging to CPT	DKM22
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-23,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-17,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13

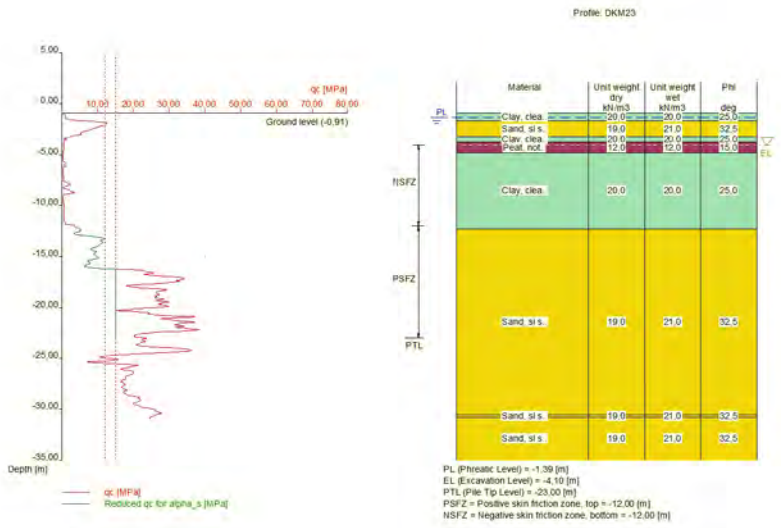


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,980	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,580	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,880	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	-4,400	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-8,040	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-8,560	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-12,200	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-15,840	20,00	20,00	25,00	Clay	--
9	-16,360	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-21,720	20,00	20,00	25,00	Clay	--
11	-22,220	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-30,640	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,900	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM23

Belonging to CPT	DKM23
Surface level in [m. reference level] :	-0,91
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-23,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00

OCR-value foundation layer : 1,00
Expected groundlevel settlement in [m] : 0,11
Number of layers in profile : 8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,908	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,688	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,248	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,768	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,808	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,568	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,828	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300

Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip

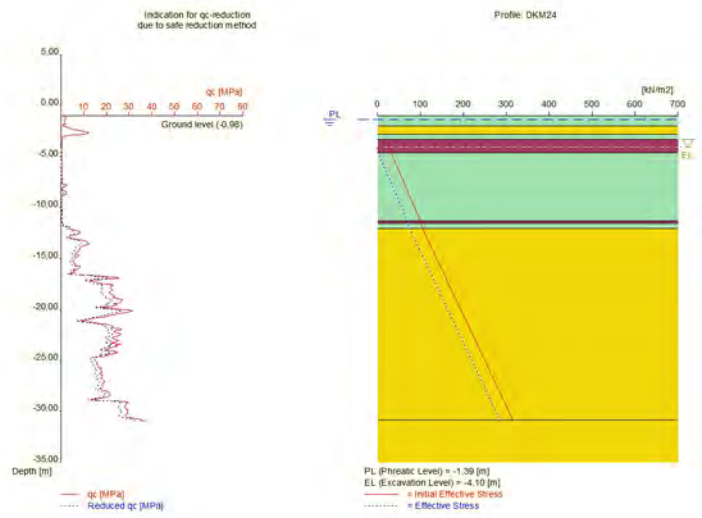
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	-4,10
Reduction model :	Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	840,00
For Serviceability limit state in [kN] :	600,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 470

Selected profiles :
-DKM24
-DKM22
-DKM23

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1008,08 Rc;cal;max;gem = 1904,73

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (29,80%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
19:DKM24	0,0090	0,0200	0,6300
17:DKM22	0,0090	0,0200	0,6300
18:DKM23	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 840,000 [kN]
Rc;d = 3306,939 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 75 [kN] to 88 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,003 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,002 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 3,01 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 2,41 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM22
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,002 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM22
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,002 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
19:DKM24	770,900	688,127	1459,027
17:DKM22	419,045	407,690	826,735
18:DKM23	854,440	639,016	1493,456

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
19:DKM24	925,080	825,752	1750,832
17:DKM22	502,854	489,228	992,082
18:DKM23	1025,328	766,819	1792,147

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:26:01
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:25:28
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\Funderingsadvies\berekening LEKA-palen_DO\kade1_Watertrap
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade1_Watertrap

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM5 4
2.6.2 Soil Profile DKM6 5
2.7 Pile Types 5
2.7.1 Pile type : LostTip 470 5
2.8 Excavation Data 6
2.9 Totalized Loads (design values) 6
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 7
2.13 Model Options 7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 8
3.1 Errors and Warnings 8
3.2 Remarks 8
3.3 Calculation Parameters 8
3.3.1 Pile Factors 8
3.3.2 Pile type : LostTip 470 8
3.4 Verification of Limit State EQU 9
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 9
3.6 Verification of Serviceability limit state 9
3.7 Additional Information 10
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade1_Watertrap
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

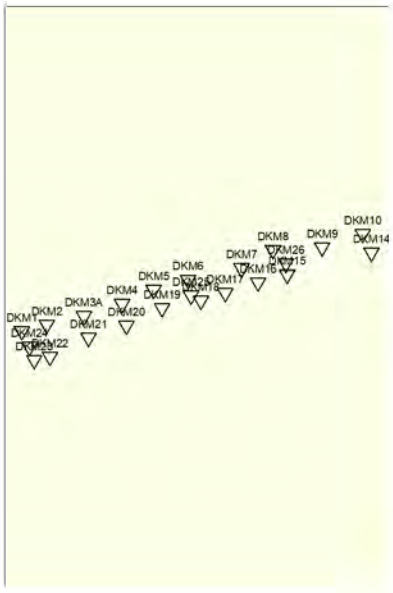
2.4 Superstructure

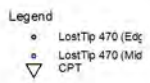
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	4
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





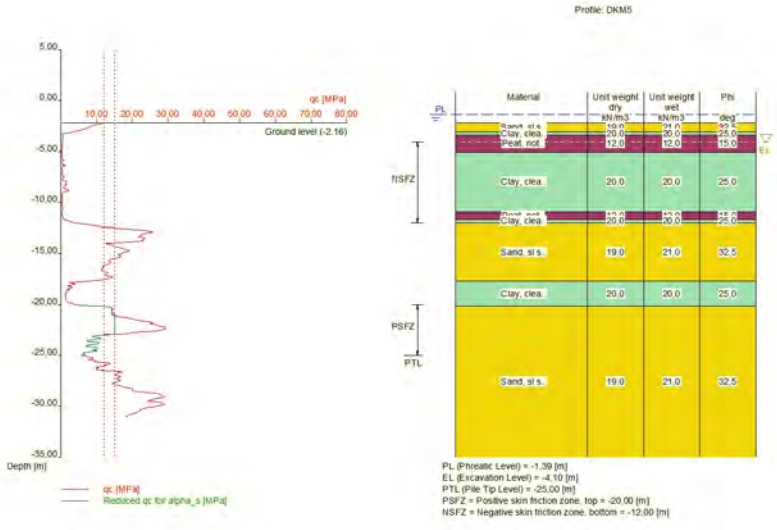
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM5	-25,00	-20,00	-12,00	115187,80	485542,05
DKM6	-25,00	-20,00	-12,00	115222,69	485552,11
DKM19	-25,00	-12,00	-12,00	115196,36	485523,52
DKM25	-25,00	-12,00	-12,00	115225,63	485536,09

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 4

2.6.1 Soil Profile DKM5

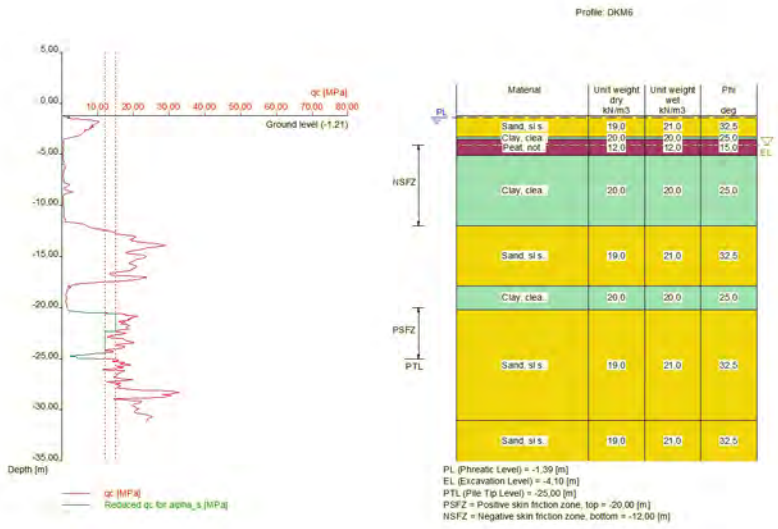
Belonging to CPT	DKM5
Surface level in [m. reference level] :	-2,16
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-2,164	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-3,069	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,369	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,069	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-10,918	12,00	12,00	15,00	Peat	--
6	-11,669	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-11,995	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-17,669	20,00	20,00	25,00	Clay	--
9	-20,169	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM6

Belonging to CPT	DKM6
Surface level in [m. reference level] :	-1,21
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-1,206	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-3,286	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,546	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,106	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,986	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-17,846	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-20,156	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-31,066	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

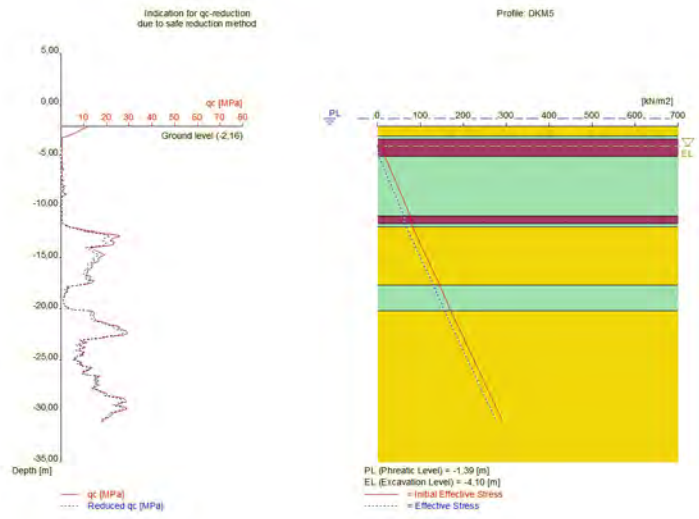
Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 2000,00
For Serviceability limit state in [kN] : 1540,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM5
- -DKM6
- -DKM19
- -DKM25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1190,03 Rc;cal;max;gem = 1565,00

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (36,61%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
22:DKM5	0,0090	0,0200	0,6300
4:DKM6	0,0090	0,0200	0,6300
14:DKM19	0,0090	--	0,6300
20:DKM25	0,0090	--	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 2000,000 [kN]
Rc;d = 2886,873 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 70 [kN] to 73 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,009 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,005 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 5,79 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 4,63 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM6
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,009 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,004 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM6
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,003 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,003 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
22:DKM5	391,010	330,708	721,718
4:DKM6	360,111	376,431	736,542
14:DKM19	955,507	553,270	1508,777
20:DKM25	897,072	276,096	1173,168

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
22:DKM5	469,212	396,850	866,062
4:DKM6	432,134	451,717	883,851
14:DKM19	1146,608	663,924	1810,532
20:DKM25	1076,487	331,316	1407,803

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:31:12
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:30:36
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\kade2_Kade_en_grachtbeindiging_links_drukpalen
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade2_Kade_en_grachtbeindiging_links_drukpalen

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM7 4
2.6.2 Soil Profile DKM6 5
2.6.3 Soil Profile DKM17 5
2.6.4 Soil Profile DKM18 6
2.6.5 Soil Profile DKM25 7
2.7 Pile Types 8
2.7.1 Pile type : LostTip 470 8
2.8 Excavation Data 9
2.9 Overruled Parameters 9
2.10 Model Options 9
2.11 Model Options 9
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 11
3.1 Errors and Warnings 11
3.2 Remarks 11
3.3 Calculation Parameters 11
3.3.1 Pile Factors 11
3.3.2 Pile type : LostTip 470 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade2_Kade_en_grachtbeindiging_links_drukpalen
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

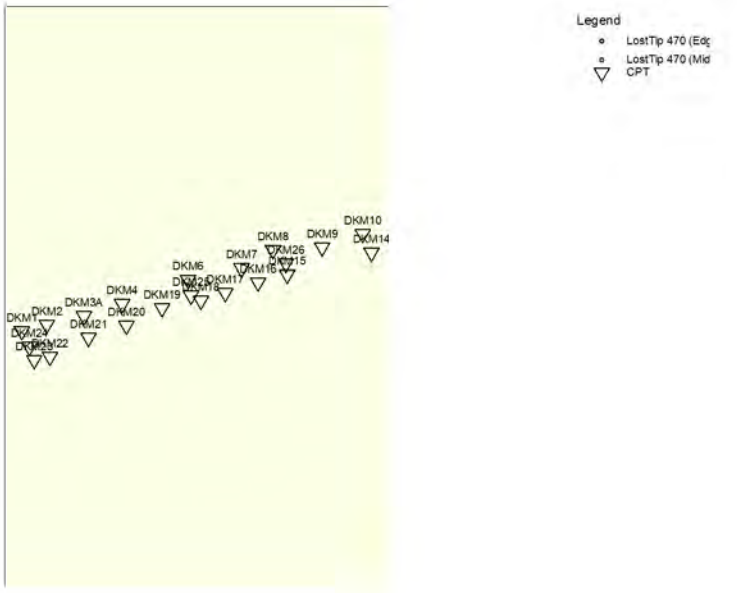
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	5
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



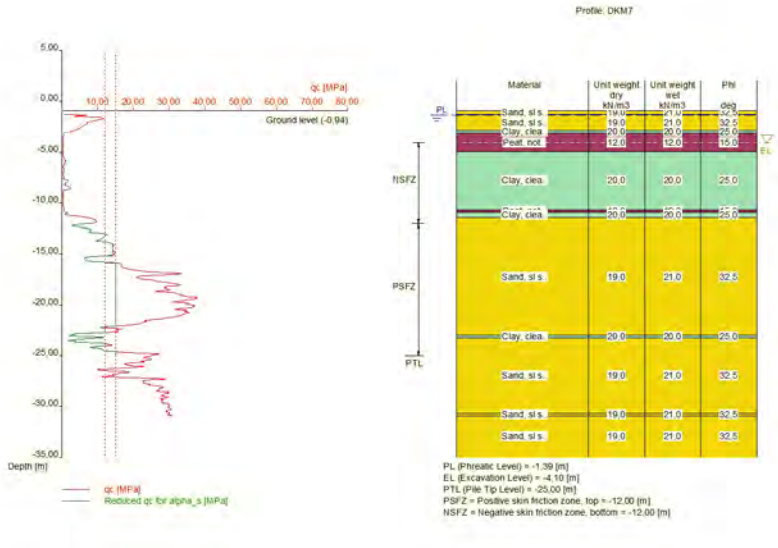
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM7	-25,00	-12,00	-12,00	115276,69	485563,39
DKM6	-25,00	-20,00	-12,00	115222,69	485552,11
DKM17	-25,00	-17,00	-12,00	115260,30	485538,75
DKM18	-25,00	-12,00	-12,00	115235,64	485530,95
DKM25	-25,00	-12,00	-12,00	115225,63	485536,09

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 5

2.6.1 Soil Profile DKM7

Belonging to CPT	DKM7
Surface level in [m. reference level] :	-0,94
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	12

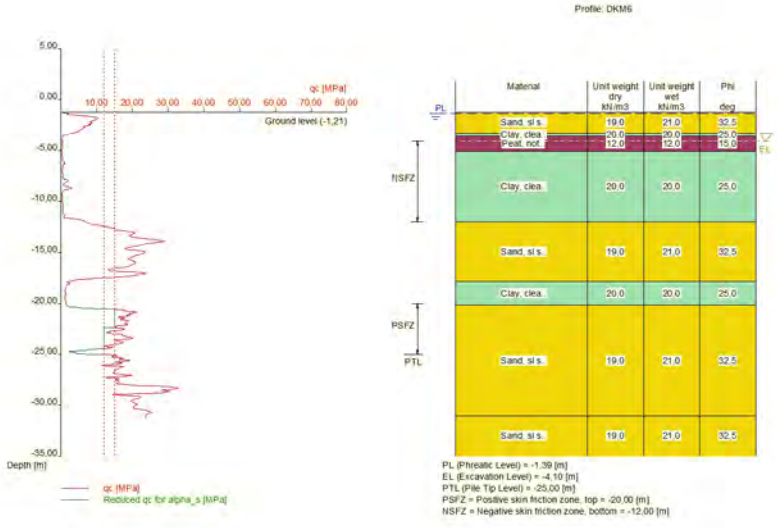


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,944	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,304	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,864	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,124	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,944	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-10,664	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-10,924	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-11,444	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-23,014	20,00	20,00	25,00	Clay	--

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
10	-23,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-30,664	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-30,924	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM6

Belonging to CPT	DKM6
Surface level in [m. reference level] :	-1,21
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8

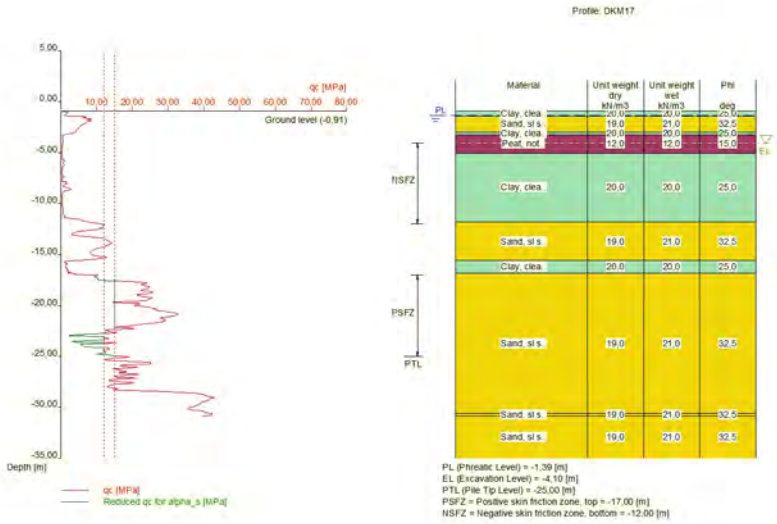


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-1,206	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-3,286	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,546	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,106	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,986	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-17,846	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-20,156	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-31,066	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM17

Belonging to CPT	DKM17
Surface level in [m. reference level] :	-0,91
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-17,00

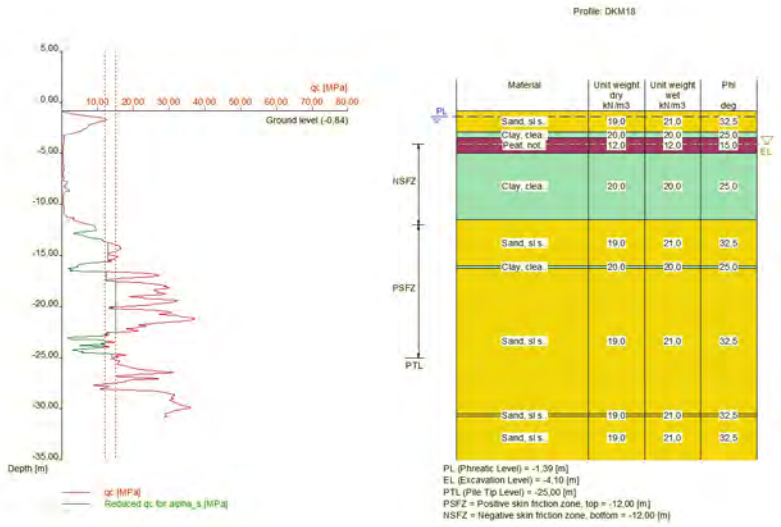
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,907	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,427	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,987	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,247	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,067	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,827	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-15,577	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-16,827	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,607	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-30,867	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.4 Soil Profile DKM18

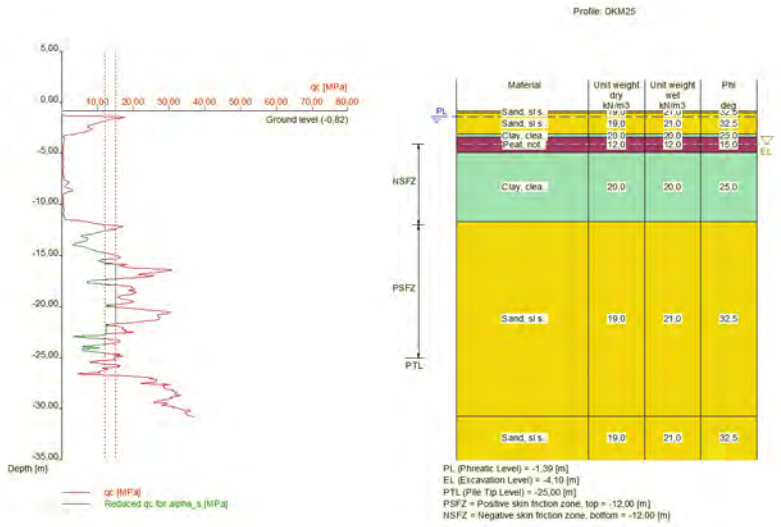
Belonging to CPT	DKM18
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-2,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,440	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,500	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-16,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-16,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,520	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.5 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,823	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,033	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,113	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,373	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,933	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,693	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,713	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

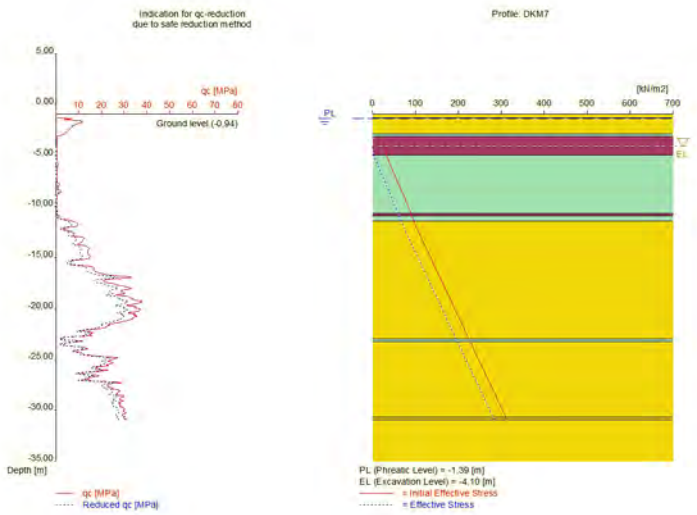
Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel

Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.10 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.11 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM7
- -DKM6
- -DKM17

-DKM18
-DKM25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1105,11 Rc;cal;max;gem = 1763,15

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (24,23%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
5:DKM7	0,0090	0,0200	0,6300
4:DKM6	0,0090	0,0200	0,6300
12:DKM17	0,0090	--	0,6300
13:DKM18	0,0090	0,0200	0,6300
20:DKM25	0,0090	--	0,6300

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:32:54
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:32:30
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\kade2_Kade_en_grachtbeindiging_links_loodpalen
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade2_Kade_en_grachtbeindiging_links_loodpalen

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM7 4
2.6.2 Soil Profile DKM6 5
2.6.3 Soil Profile DKM17 5
2.6.4 Soil Profile DKM18 6
2.6.5 Soil Profile DKM25 7
2.7 Pile Types 8
2.7.1 Pile type : LostTip 470 8
2.8 Excavation Data 9
2.9 Totalized Loads (design values) 9
2.10 Requirements 9
2.11 Overruled Parameters 9
2.12 Model Options 10
2.13 Model Options 10
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 11
3.1 Errors and Warnings 11
3.2 Remarks 11
3.3 Calculation Parameters 11
3.3.1 Pile Factors 11
3.3.2 Pile type : LostTip 470 11
3.4 Verification of Limit State EQU 12
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 12
3.6 Verification of Serviceability limit state 12
3.7 Additional Information 13
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 13
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 13

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade2_Kade_en_grachtbeindiging_links_loodpalen
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

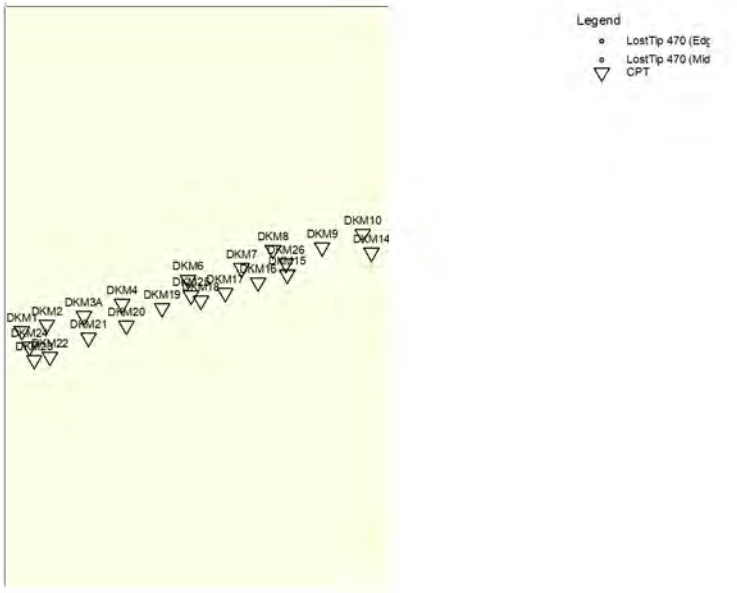
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	5
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



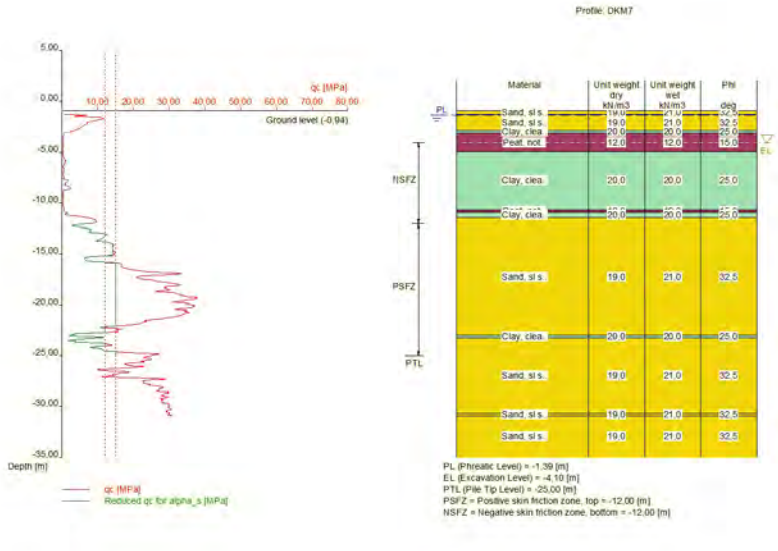
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM7	-25,00	-12,00	-12,00	115276,69	485563,39
DKM6	-25,00	-20,00	-12,00	115222,69	485552,11
DKM17	-25,00	-17,00	-12,00	115260,30	485538,75
DKM18	-25,00	-12,00	-12,00	115235,64	485530,95
DKM25	-25,00	-12,00	-12,00	115225,63	485536,09

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 5

2.6.1 Soil Profile DKM7

Belonging to CPT	DKM7
Surface level in [m. reference level] :	-0,94
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	12

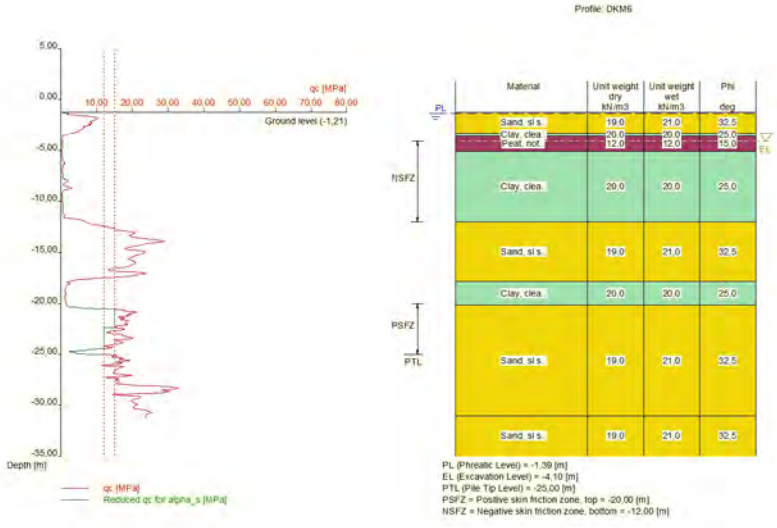


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,944	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,304	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,864	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,124	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,944	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-10,664	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-10,924	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-11,444	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-23,014	20,00	20,00	25,00	Clay	--

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
10	-23,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-30,664	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-30,924	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM6

Belonging to CPT	DKM6
Surface level in [m. reference level] :	-1,21
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8

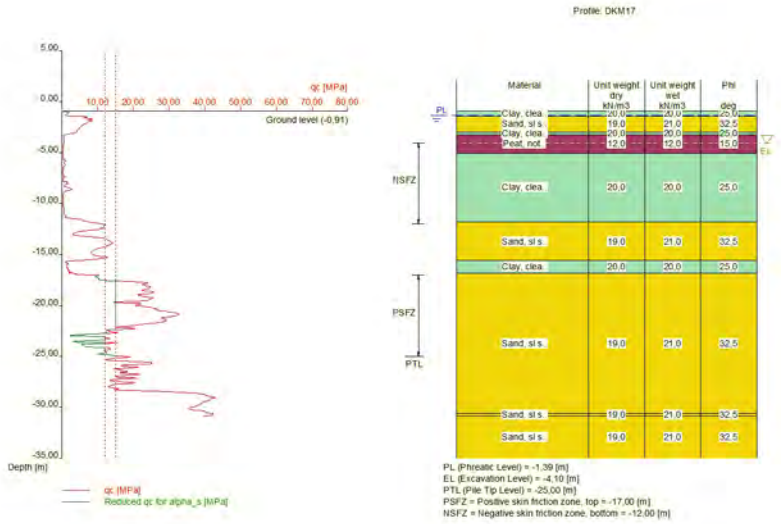


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-1,206	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-3,286	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,546	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,106	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,986	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-17,846	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-20,156	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-31,066	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM17

Belonging to CPT	DKM17
Surface level in [m. reference level] :	-0,91
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-17,00

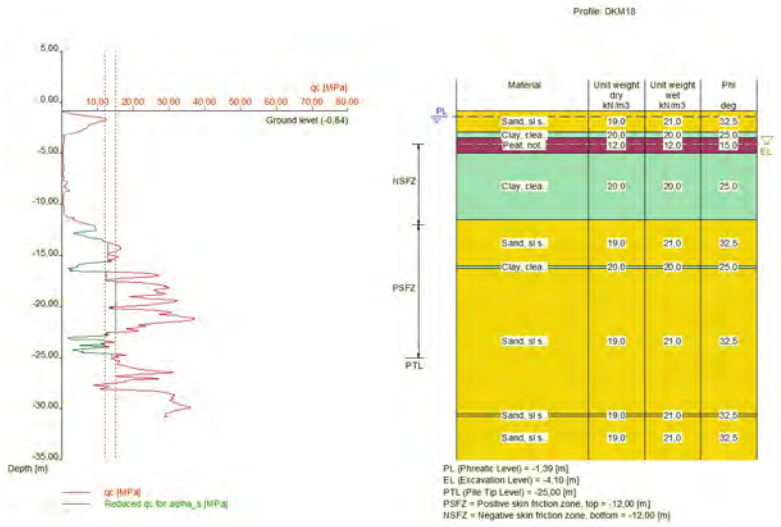
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] : -12,00
OCR-value foundation layer : 1,00
Expected groundlevel settlement in [m] : 0,11
Number of layers in profile : 10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,907	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,427	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,987	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,247	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,067	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,827	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-15,577	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-16,827	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,607	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-30,867	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.4 Soil Profile DKM18

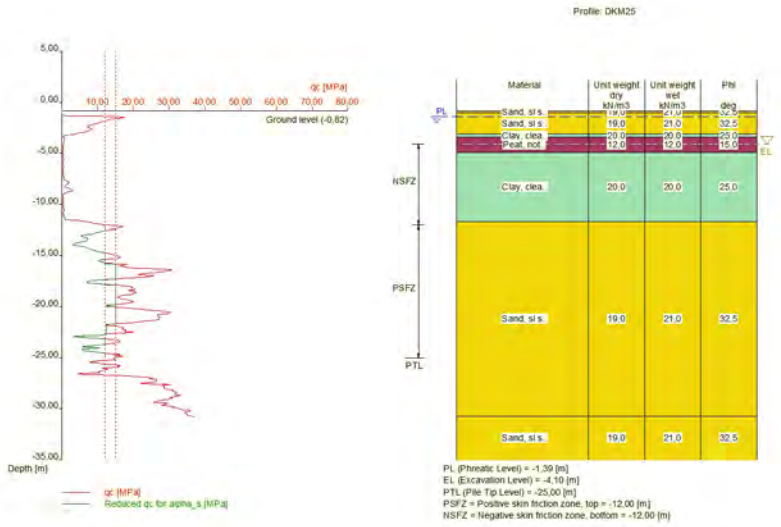
Belonging to CPT DKM18
Surface level in [m. reference level] : -0,84
Phreatic level in [m. reference level] : -1,39
Pile tip level in [m. reference level] : -25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] : -12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] : -12,00
OCR-value foundation layer : 1,00
Expected groundlevel settlement in [m] : 0,11
Number of layers in profile : 9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-2,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,440	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,500	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-16,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-16,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,520	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.5 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,823	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,033	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,113	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,373	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,933	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,693	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,713	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

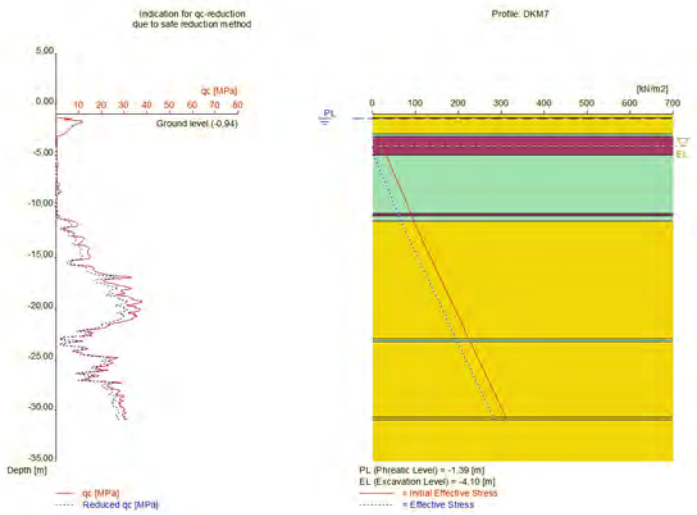
Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel

Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 840,00
For Serviceability limit state in [kN] : 600,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM7
- -DKM6
- -DKM17
- -DKM18
- -DKM25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1105,11 Rc;cal;max;gem = 1763,15

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (24,23%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
5:DKM7	0,0090	0,0200	0,6300
4:DKM6	0,0090	0,0200	0,6300
12:DKM17	0,0090	--	0,6300
13:DKM18	0,0090	0,0200	0,6300
20:DKM25	0,0090	--	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 840,000 [kN]
Rc;d = 2946,167 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 70 [kN] to 73 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,002 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,002 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations

are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 2,86 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 2,25 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM6
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,002 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM6
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,001 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
5:DKM7	1012,966	454,471	1467,437
4:DKM6	360,111	376,431	736,542
12:DKM17	660,623	430,838	1091,461
13:DKM18	936,216	425,706	1361,922
20:DKM25	897,072	276,096	1173,168

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
5:DKM7	1215,559	545,365	1760,924
4:DKM6	432,134	451,717	883,851
12:DKM17	792,747	517,005	1309,752
13:DKM18	1123,459	510,847	1634,306
20:DKM25	1076,487	331,316	1407,803

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:34:07
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:33:46
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\kade2_Kade_en_grachtbeindiging_rechts_drukpalen
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade2_Kade_en_grachtbeindiging_rechts_drukpalen

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM7 4
2.6.2 Soil Profile DKM8 5
2.6.3 Soil Profile DKM26 5
2.6.4 Soil Profile DKM9 6
2.6.5 Soil Profile DKM10 7
2.7 Pile Types 8
2.7.1 Pile type : LostTip 470 8
2.8 Excavation Data 9
2.9 Totalized Loads (design values) 9
2.10 Requirements 9
2.11 Overruled Parameters 9
2.12 Model Options 10
2.13 Model Options 10
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 11
3.1 Errors and Warnings 11
3.2 Remarks 11
3.3 Calculation Parameters 11
3.3.1 Pile Factors 11
3.3.2 Pile type : LostTip 470 11
3.4 Verification of Limit State EQU 12
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 12
3.6 Verification of Serviceability limit state 12
3.7 Additional Information 13
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 13
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 13

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade2_Kade_en_grachtbeindiging_rechts_drukpalen
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

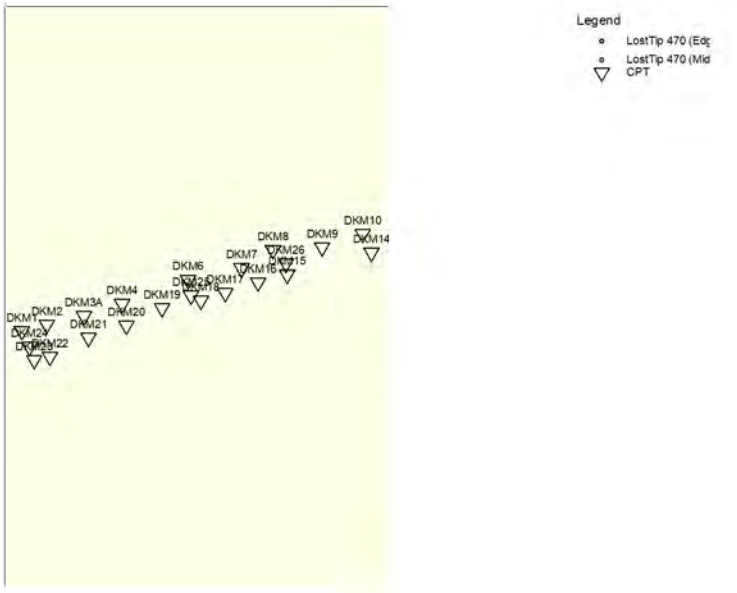
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	5
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



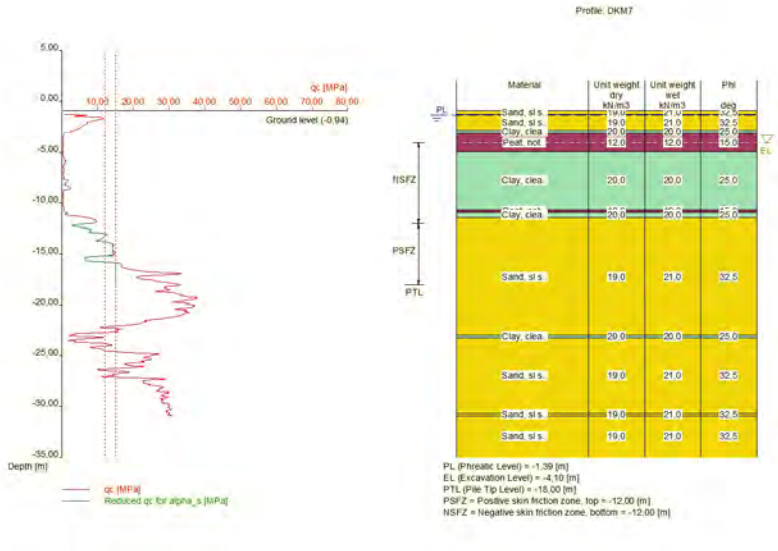
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM7	-18,00	-12,00	-12,00	115276,69	485563,39
DKM8	-18,00	-12,00	-12,00	115308,49	485581,84
DKM26	-18,00	-12,00	-12,00	115321,71	485568,37
DKM9	-18,00	-12,00	-12,00	115358,41	485584,50
DKM10	-18,00	-12,00	-12,00	115399,51	485598,17

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 5

2.6.1 Soil Profile DKM7

Belonging to CPT	DKM7
Surface level in [m. reference level] :	-0,94
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	12

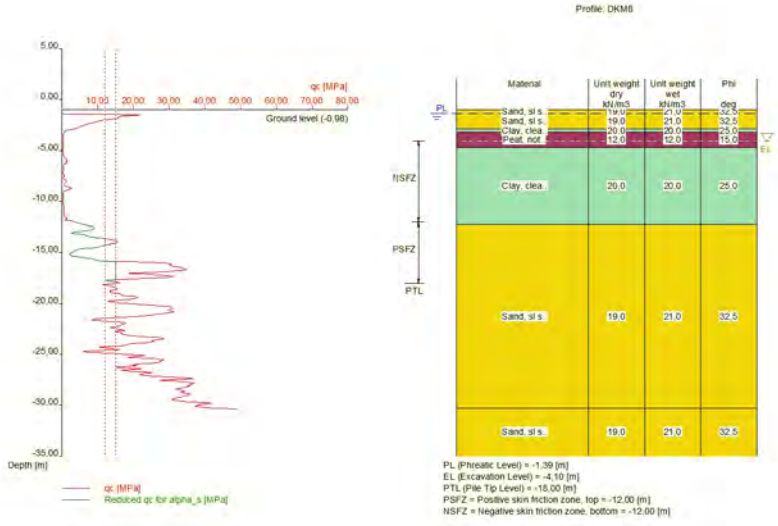


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,944	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,304	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,864	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,124	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,944	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-10,664	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-10,924	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-11,444	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-23,014	20,00	20,00	25,00	Clay	--

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
10	-23,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-30,664	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-30,924	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM8

Belonging to CPT	DKM8
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7

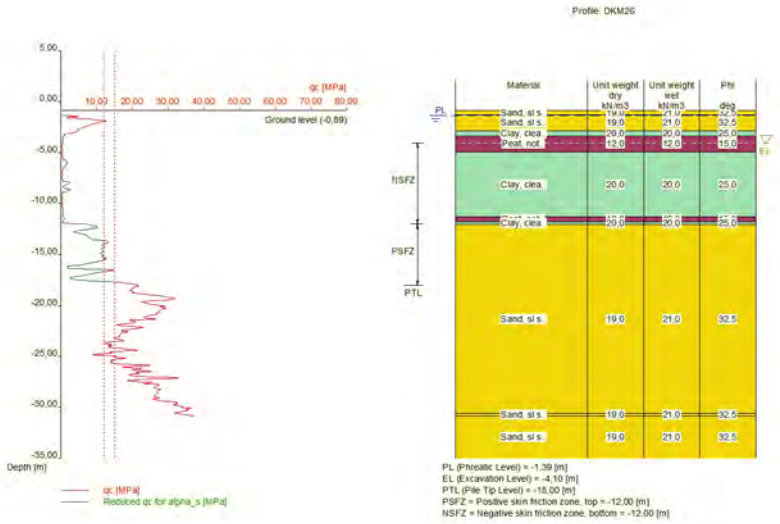


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,984	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,344	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,904	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,164	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,724	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,284	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM26

Belonging to CPT	DKM26
Surface level in [m. reference level] :	-0,89
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00

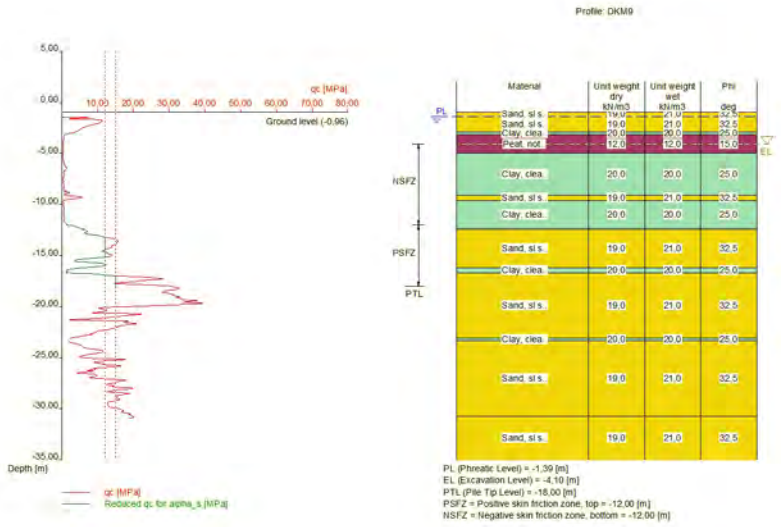
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,888	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,858	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,378	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,938	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,338	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,838	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,088	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,618	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-30,868	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.4 Soil Profile DKM9

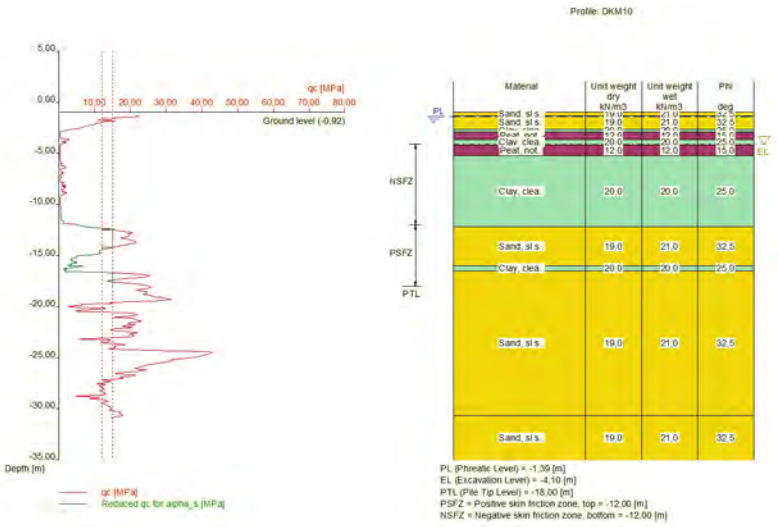
Belonging to CPT	DKM9
Surface level in [m. reference level] :	-0,96
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,959	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,359	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,919	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,179	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,999	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-9,139	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-9,639	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,389	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-16,159	20,00	20,00	25,00	Clay	--
10	-16,679	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-23,079	20,00	20,00	25,00	Clay	--
12	-23,339	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,729	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.5 Soil Profile DKM10

Belonging to CPT	DKM10
Surface level in [m. reference level] :	-0,92
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	11



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,923	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,323	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,623	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-2,883	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-3,663	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-4,183	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-5,223	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,203	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-15,953	20,00	20,00	25,00	Clay	--
10	-16,453	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-30,703	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300

Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip

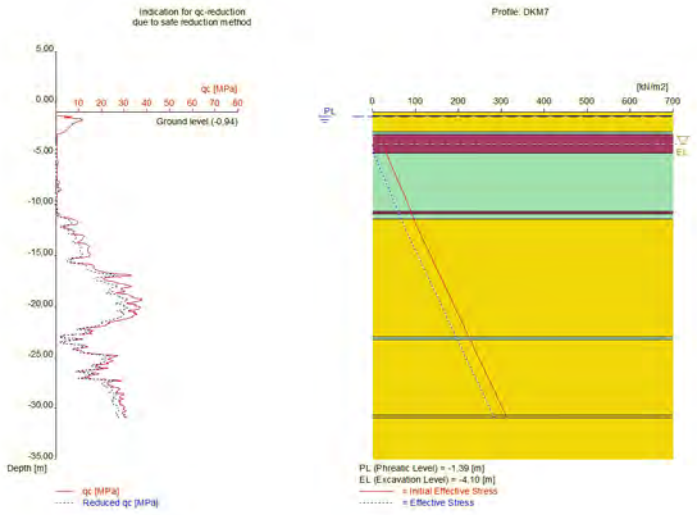
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	-4,10
Reduction model :	Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	2200,00
For Serviceability limit state in [kN] :	1640,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM7
- -DKM8
- -DKM26
- -DKM9
- -DKM10

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 902,50 Rc;cal;max;gem = 1478,11

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (26,59%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
5:DKM7	0,0090	--	0,6300
6:DKM8	0,0090	0,0200	0,6300
21:DKM26	0,0090	0,0200	0,6300
7:DKM9	0,0090	0,0200	0,6300
8:DKM10	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 2200,000 [kN]
Rc;d = 3036,803 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 70 [kN] to 76 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,013 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,007 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations

are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 6,33 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 4,92 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM26
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,012 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM9
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,002 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,006 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
5:DKM7	414,861	941,229	1356,090
6:DKM8	368,052	462,387	830,439
21:DKM26	288,897	512,643	801,540
7:DKM9	352,938	787,720	1140,658
8:DKM10	387,241	371,960	759,201

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
5:DKM7	497,834	1129,474	1627,308
6:DKM8	441,662	554,865	996,527
21:DKM26	346,677	615,172	961,849
7:DKM9	423,526	945,265	1368,791
8:DKM10	464,689	446,352	911,041

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:35:07
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:34:42
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\kade2_Kade_en_grachtbeindiging_rechts_loodpalen
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations kade2_Kade_en_grachtbeindiging_rechts_loodpalen

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM10 4
2.6.2 Soil Profile DKM7 5
2.6.3 Soil Profile DKM8 5
2.6.4 Soil Profile DKM9 6
2.6.5 Soil Profile DKM26 7
2.7 Pile Types 8
2.7.1 Pile type : LostTip 470 8
2.8 Foundation Plan 9
2.8.1 View of Foundation Plan 9
2.9 Excavation Data 9
2.10 Totalized Loads (design values) 10
2.11 Requirements 10
2.12 Overruled Parameters 10
2.13 Model Options 10
2.14 Model Options 10
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 11
3.1 Errors and Warnings 11
3.2 Remarks 11
3.3 Calculation Parameters 11
3.3.1 Pile Factors 11
3.3.2 Pile type : LostTip 470 11
3.4 Verification of Limit State EQU 12
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 12
3.6 Verification of Serviceability limit state 12
3.7 Additional Information 13
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 13
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 13

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations kade2_Kade_en_grachtbeindiging_rechts_loodpalen
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

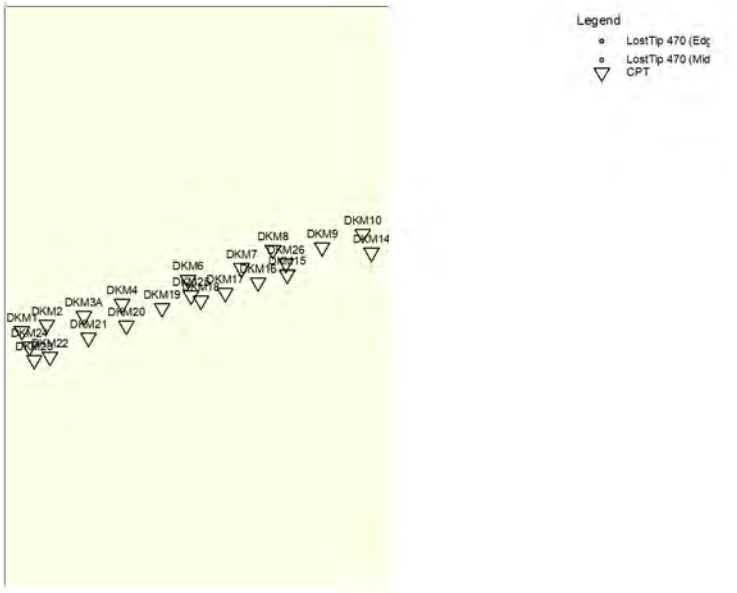
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	5
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



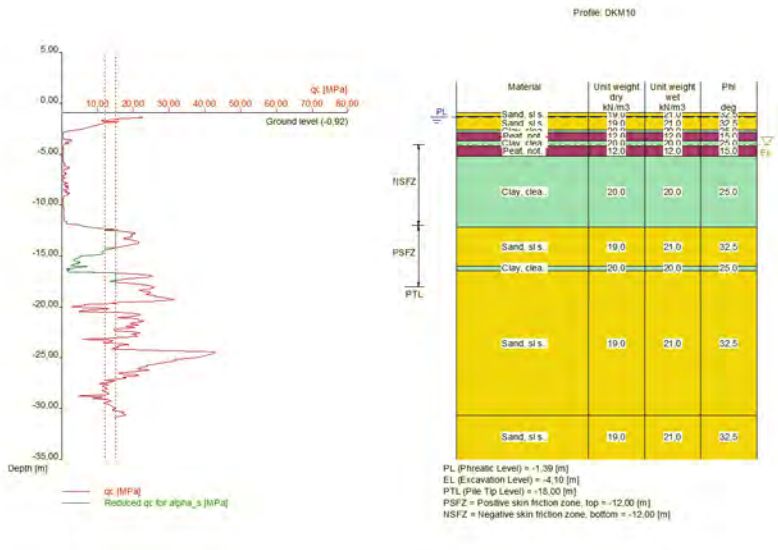
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM10	-18,00	-12,00	-12,00	115399,51	485598,17
DKM7	-18,00	-12,00	-12,00	115276,69	485563,39
DKM8	-18,00	-12,00	-12,00	115308,49	485581,84
DKM9	-18,00	-12,00	-12,00	115358,41	485584,50
DKM26	-18,00	-12,00	-12,00	115321,71	485568,37

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 5

2.6.1 Soil Profile DKM10

Belonging to CPT	DKM10
Surface level in [m. reference level] :	-0,92
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	11

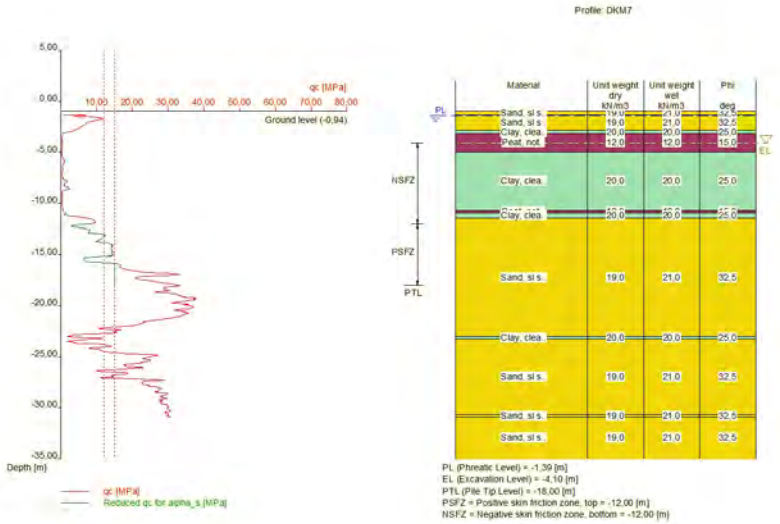


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,923	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,323	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,623	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-2,883	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-3,663	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-4,183	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-5,223	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,203	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-15,953	20,00	20,00	25,00	Clay	--

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
10	-16,453	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-30,703	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM7

Belonging to CPT	DKM7
Surface level in [m. reference level] :	-0,94
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	12

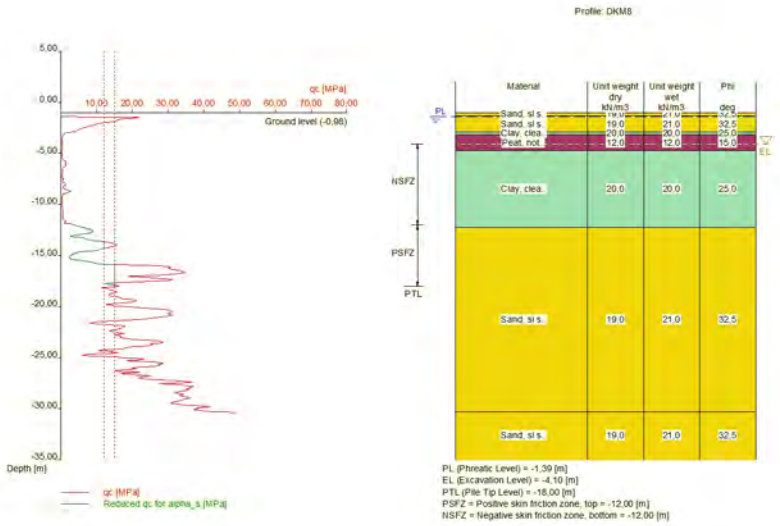


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,944	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,304	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,864	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,124	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,944	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-10,664	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-10,924	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-11,444	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-23,014	20,00	20,00	25,00	Clay	--
10	-23,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-30,664	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-30,924	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM8

Belonging to CPT	DKM8
Surface level in [m. reference level] :	-0,98

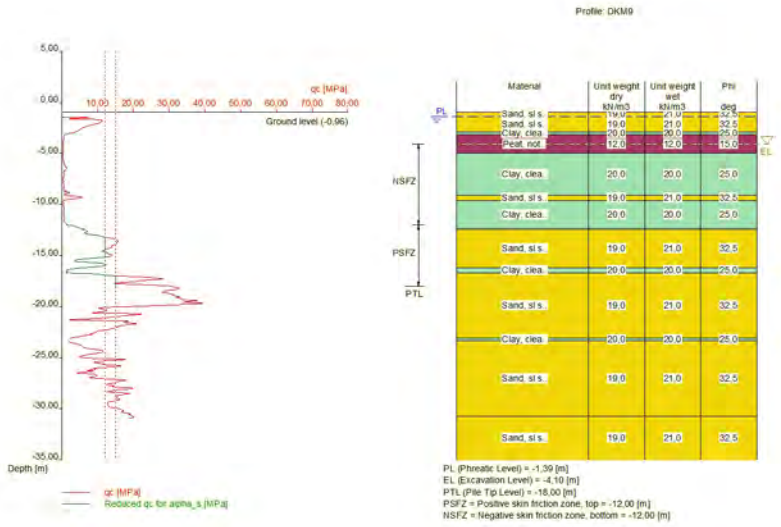
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,984	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,344	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,904	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,164	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,724	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,284	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.4 Soil Profile DKM9

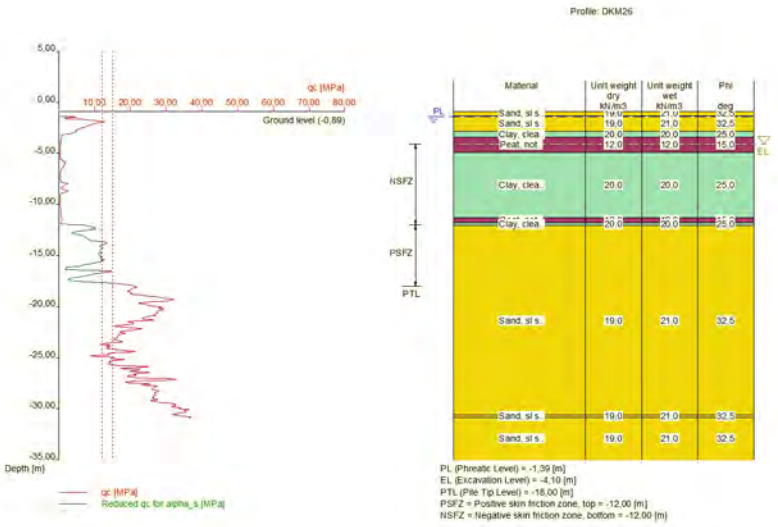
Belonging to CPT	DKM9
Surface level in [m. reference level] :	-0,96
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,959	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,359	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,919	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,179	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,999	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-9,139	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-9,639	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,389	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-16,159	20,00	20,00	25,00	Clay	--
10	-16,679	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-23,079	20,00	20,00	25,00	Clay	--
12	-23,339	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,729	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.5 Soil Profile DKM26

Belonging to CPT	DKM26
Surface level in [m. reference level] :	-0,89
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,888	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,858	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,378	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,938	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,338	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,838	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,088	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,618	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-30,868	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

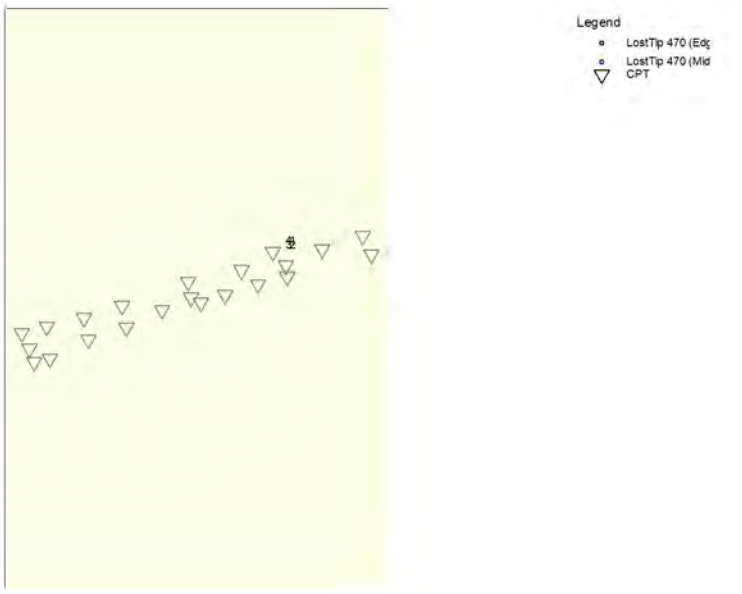
Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 4
Number of collaborating piles* : 4
* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

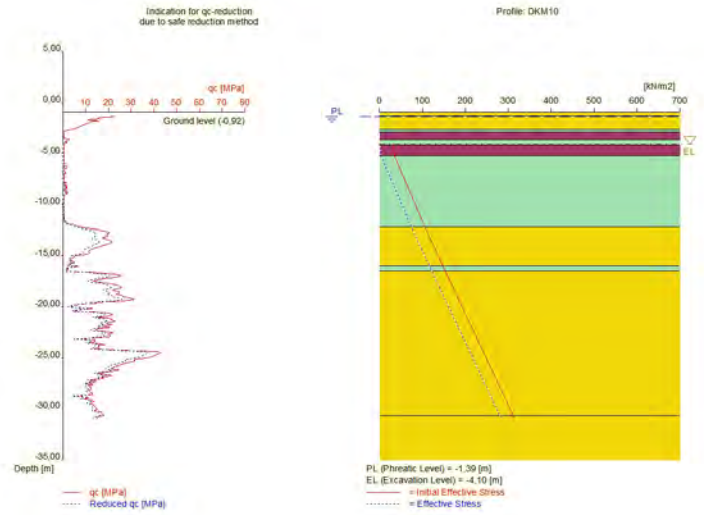
2.8.1 View of Foundation Plan



Pile nr/name	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	115329,00	485586,00	210,00	150,00	0,00	-4,10
2: 2	115329,00	485582,00	210,00	150,00	0,00	-4,10
3: 3	115325,00	485582,00	210,00	150,00	0,00	-4,10
4: 4	115325,00	485586,00	210,00	150,00	0,00	-4,10

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 840,00
For Serviceability limit state in [kN] : 600,00

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.13 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.14 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 470

Selected profiles :
-DKM10
-DKM7
-DKM8
-DKM9
-DKM26

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 902,50 Rc;cal;max;gem = 1478,11

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (26,59%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
8:DKM10	0,0090	0,0200	0,6300
5:DKM7	0,0090	--	0,6300
6:DKM8	0,0090	0,0200	0,6300
7:DKM9	0,0090	0,0200	0,6300
21:DKM26	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 840,000 [kN]
Rc;d = 3036,803 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 70 [kN] to 76 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,004 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,002 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations

are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 2,89 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 2,29 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM9
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM9
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,000 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,003 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
8:DKM10	387,241	371,960	759,201
5:DKM7	414,861	941,229	1356,090
6:DKM8	368,052	462,387	830,439
7:DKM9	352,938	787,720	1140,658
21:DKM26	288,897	512,643	801,540

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
8:DKM10	464,689	446,352	911,041
5:DKM7	497,834	1129,474	1627,308
6:DKM8	441,662	554,865	996,527
7:DKM9	423,526	945,265	1368,791
21:DKM26	346,677	615,172	961,849

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	16:54:21
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	16:53:34
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug1_Hoekenesbrug_landhoofd-Noord
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug1_Hoekenesbrug_landhoofd-Noord

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM1 4
2.6.2 Soil Profile DKM24 5
2.6.3 Soil Profile DKM2 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Totalized Loads (design values) 7
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 8
2.13 Model Options 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Verification of Limit State EQU 10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 10
3.6 Verification of Serviceability limit state 10
3.7 Additional Information 11
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug1_Hoekenesbrug_landhoofd-Noord
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

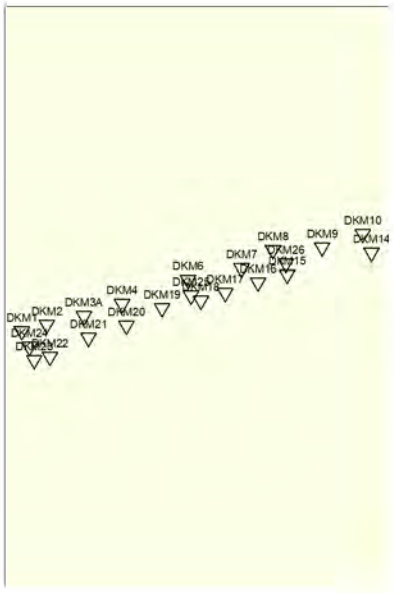
2.4 Superstructure

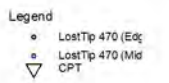
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





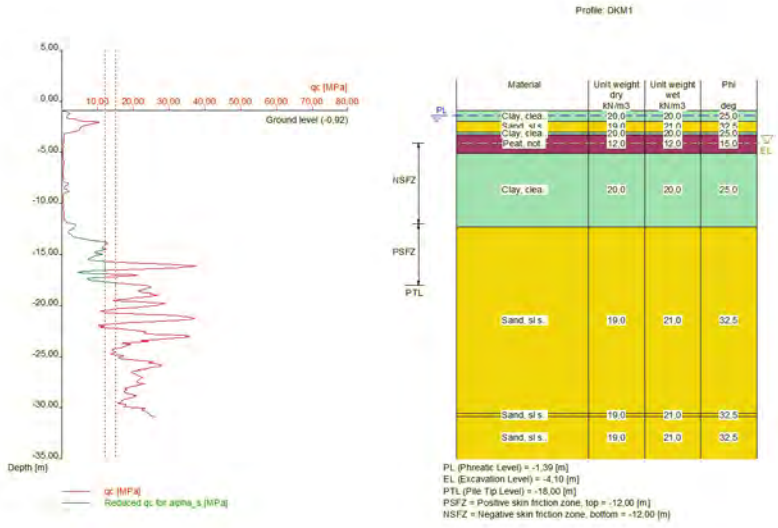
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM1	-18,00	-12,00	-12,00	115054,30	485500,04
DKM24	-18,00	-12,00	-12,00	115062,14	485484,20
DKM2	-18,00	-12,00	-12,00	115079,62	485506,67

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM1

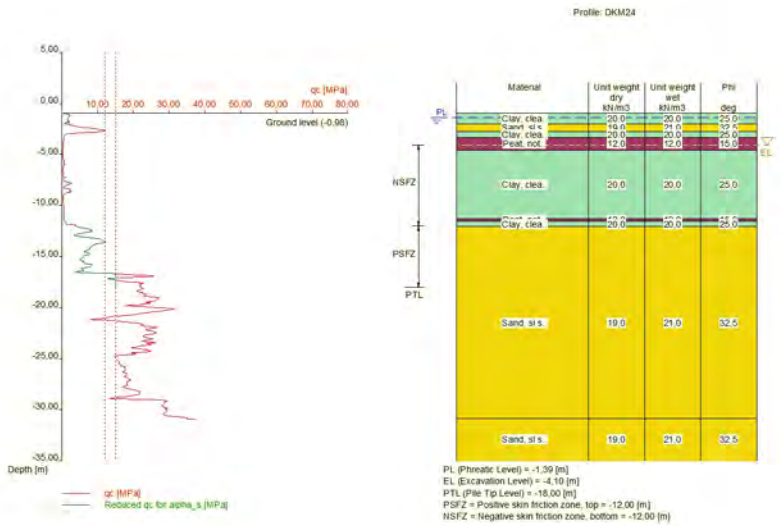
Belonging to CPT	DKM1
Surface level in [m. reference level] :	-0,92
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,960	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,260	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,080	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,320	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,580	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM24

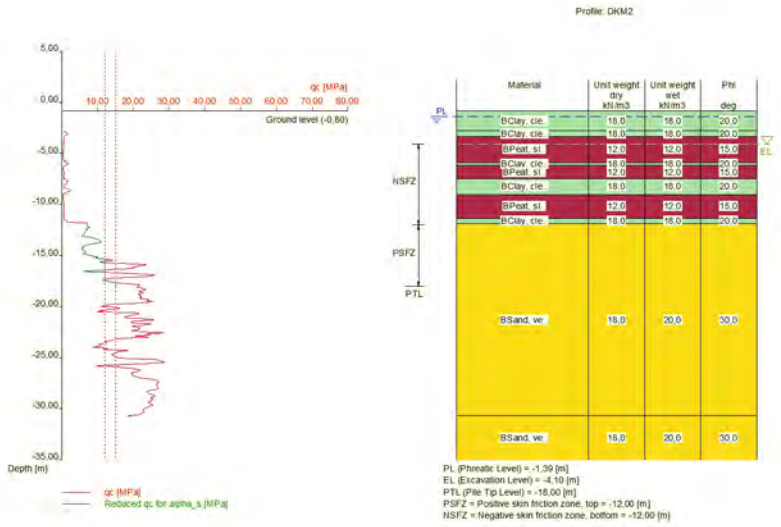
Belonging to CPT	DKM24
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,978	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,018	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,798	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,318	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,618	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,348	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,598	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,098	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,898	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM2

Belonging to CPT	DKM2
Surface level in [m. reference level] :	-0,80
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-18,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,796	18,00	18,00	20,00	Clay	--
2	-2,796	18,00	18,00	20,00	Clay	--
3	-3,316	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,916	18,00	18,00	20,00	Clay	--
5	-6,176	12,00	12,00	15,00	Peat	--
6	-7,476	18,00	18,00	20,00	Clay	--
7	-9,036	12,00	12,00	15,00	Peat	--
8	-11,376	18,00	18,00	20,00	Clay	--
9	-11,896	18,00	20,00	30,00	Sand	0,200
10	-30,696	18,00	20,00	30,00	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip

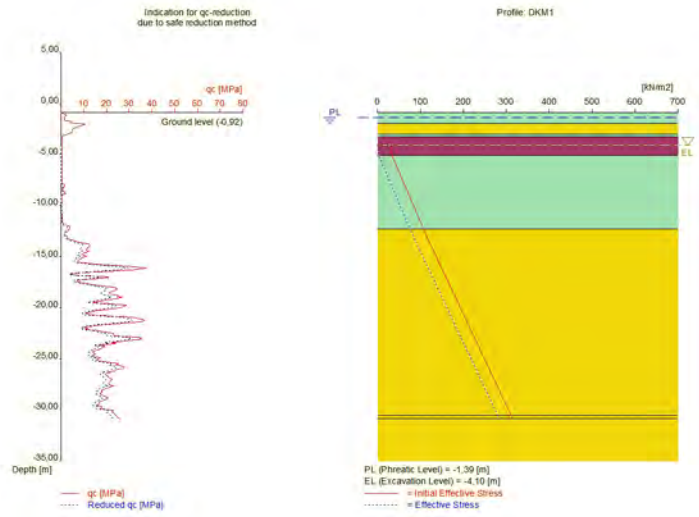
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	-4,10
Reduction model :	Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	3022,00
For Serviceability limit state in [kN] :	2182,40

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM1
- -DKM24
- -DKM2

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- the maximum allowed center to center distance for CPT's is exceeded.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (6,84%) is ok (<= 12%).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
0:DKM1	0,0090	0,0200	0,6300
19:DKM24	0,0090	0,0200	0,6300
1:DKM2	0,0090	--	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 3022,000 [kN]
Rc;d = 3257,664 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 30 [kN] to 78 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,041 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,010 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 8,42 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 6,30 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM1
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,042 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,005 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM1
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,006 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
0:DKM1	307,486	536,366	843,852
19:DKM24	292,807	635,225	928,032
1:DKM2	297,314	517,102	814,416

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
0:DKM1	368,983	643,639	1012,622
19:DKM24	351,368	762,270	1113,638
1:DKM2	356,777	620,522	977,299

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	16:56:49
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	16:56:27
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\brug1_Hoekenesbrug_tussensteunpunt_Noord
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug1_Hoekenesbrug_tussensteunpunt_Noord

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM1 4
2.6.2 Soil Profile DKM2 5
2.6.3 Soil Profile DKM24 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Totalized Loads (design values) 7
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 8
2.13 Model Options 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Verification of Limit State EQU 10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 10
3.6 Verification of Serviceability limit state 10
3.7 Additional Information 11
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug1_Hoekenesbrug_tussensteunpunt_Noord
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

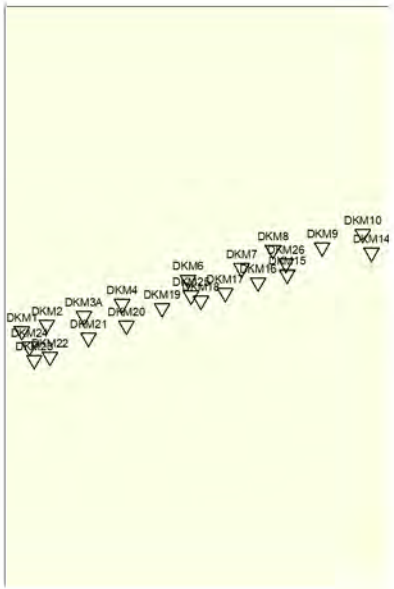
2.4 Superstructure

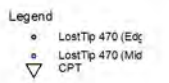
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





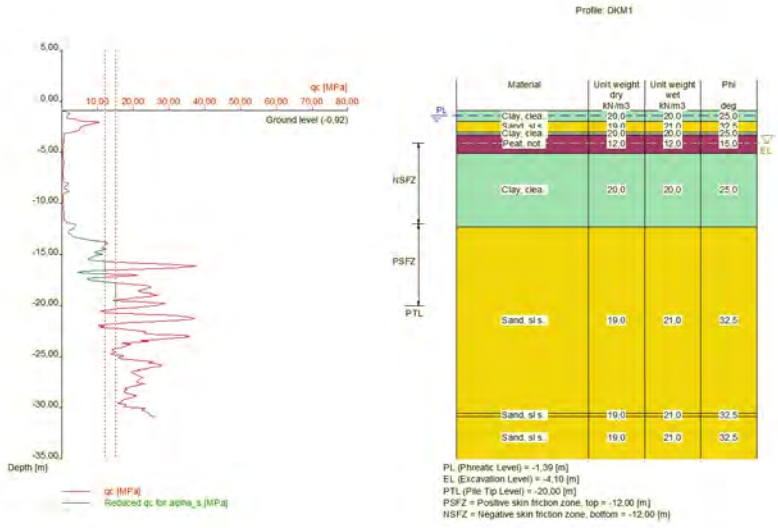
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM1	-20,00	-12,00	-12,00	115054,30	485500,04
DKM2	-20,00	-12,00	-12,00	115079,62	485506,67
DKM24	-20,00	-12,00	-12,00	115062,14	485484,20

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM1

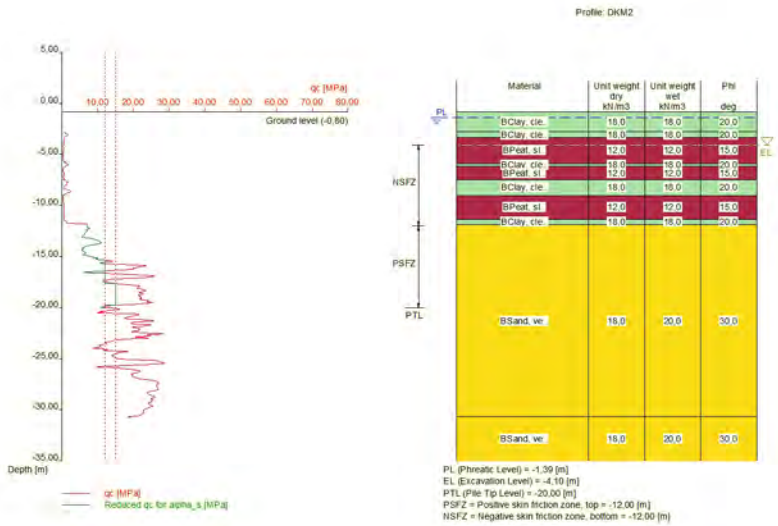
Belonging to CPT	DKM1
Surface level in [m. reference level] :	-0,92
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-20,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,960	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,260	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,080	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,320	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,580	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM2

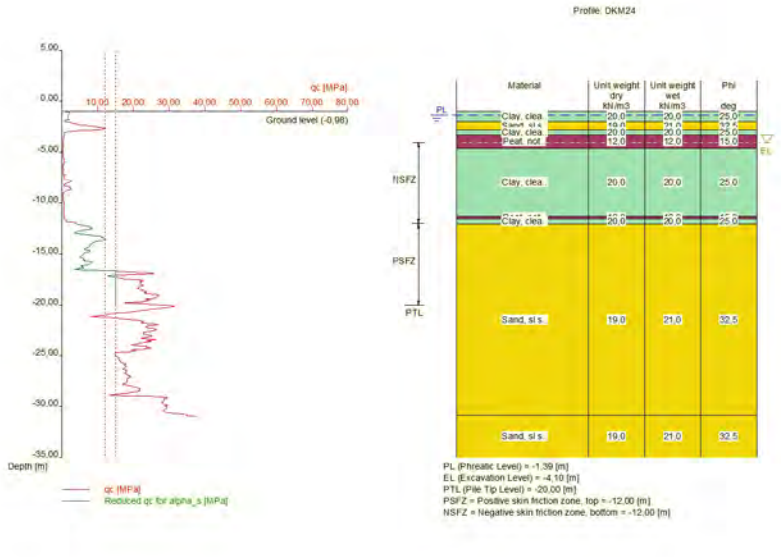
Belonging to CPT	DKM2
Surface level in [m. reference level] :	-0,80
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-20,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,796	18,00	18,00	20,00	Clay	--
2	-2,796	18,00	18,00	20,00	Clay	--
3	-3,316	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,916	18,00	18,00	20,00	Clay	--
5	-6,176	12,00	12,00	15,00	Peat	--
6	-7,476	18,00	18,00	20,00	Clay	--
7	-9,036	12,00	12,00	15,00	Peat	--
8	-11,376	18,00	18,00	20,00	Clay	--
9	-11,896	18,00	20,00	30,00	Sand	0,200
10	-30,696	18,00	20,00	30,00	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM24

Belonging to CPT	DKM24
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-20,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,978	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,018	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,798	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,318	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,618	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,348	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,598	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,098	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,898	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip

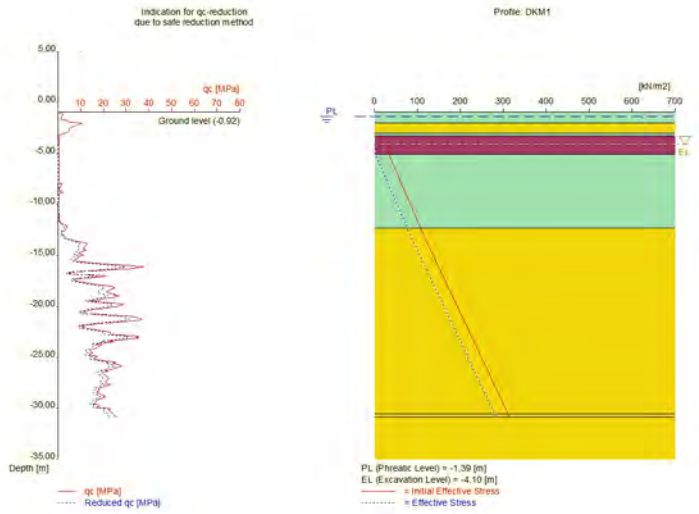
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	-4,10
Reduction model :	Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	3576,40
For Serviceability limit state in [kN] :	2601,60

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 470

Selected profiles :
-DKM1
-DKM2
-DKM24

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- the maximum allowed center to center distance for CPT's is exceeded.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (3,98%) is ok (<= 12%).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
0:DKM1	0,0090	0,0200	0,6300
1:DKM2	0,0090	--	0,6300
19:DKM24	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 3576,400 [kN]
Rc;d = 3745,809 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 30 [kN] to 78 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,046 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,010 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 9,82 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 7,36 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM2
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,043 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,006 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM24
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,005 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
0:DKM1	502,071	509,453	1011,524
1:DKM2	485,295	451,157	936,452
19:DKM24	491,944	500,290	992,234

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
0:DKM1	602,485	611,343	1213,828
1:DKM2	582,354	541,388	1123,742
19:DKM24	590,333	600,348	1190,681

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	16:55:40
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	16:55:16
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug1_Hoekenesbrug_landhoofd-Zuid
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug1_Hoekenesbrug_landhoofd-Zuid

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM24 4
2.6.2 Soil Profile DKM22 5
2.6.3 Soil Profile DKM23 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Totalized Loads (design values) 7
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 8
2.13 Model Options 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Verification of Limit State EQU 10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 10
3.6 Verification of Serviceability limit state 10
3.7 Additional Information 11
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug1_Hoekenesbrug_landhoofd-Zuid
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

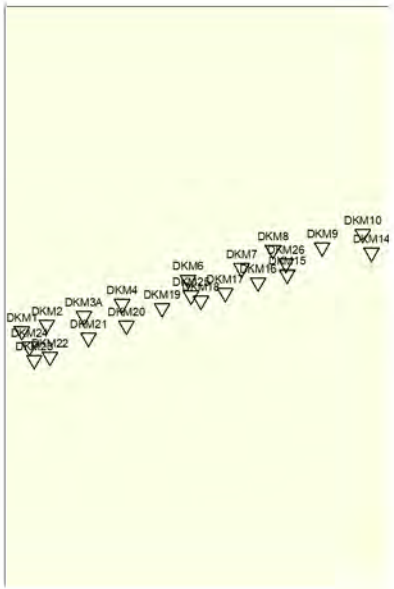
2.4 Superstructure

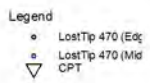
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





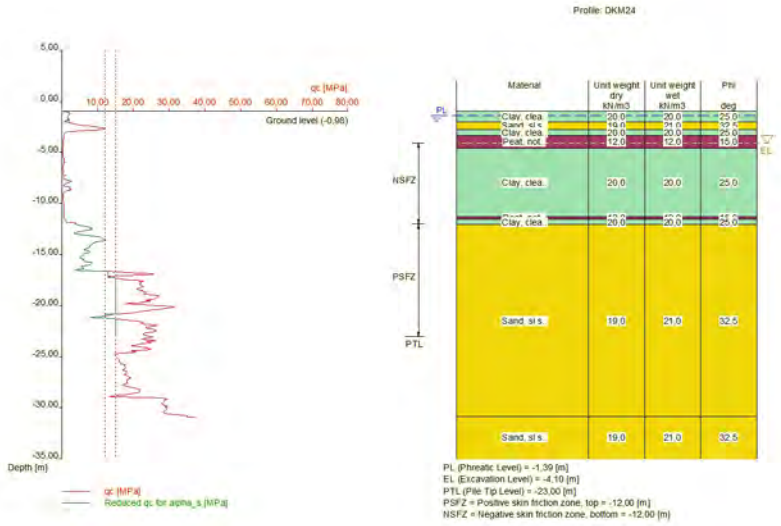
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM24	-23,00	-12,00	-12,00	115062,14	485484,20
DKM22	-23,00	-17,00	-12,00	115082,86	485474,06
DKM23	-23,00	-12,00	-12,00	115066,93	485470,81

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM24

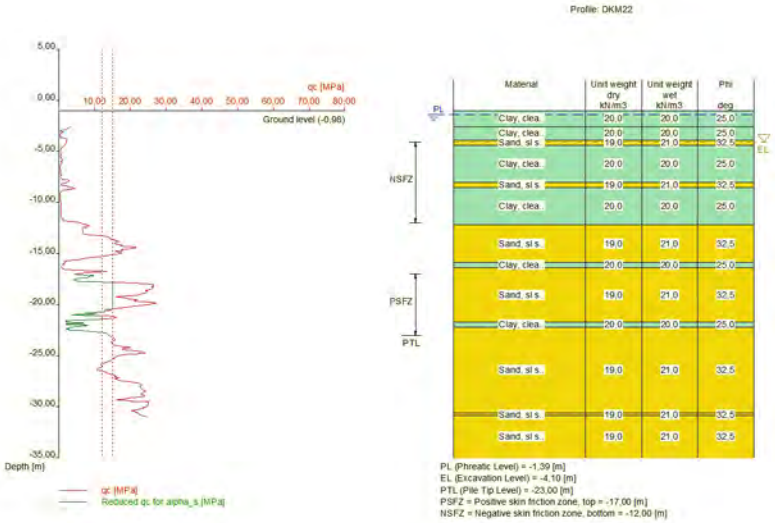
Belonging to CPT	DKM24
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-23,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,978	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,018	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,798	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,318	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,618	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,348	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,598	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,098	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,898	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM22

Belonging to CPT	DKM22
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-23,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-17,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13

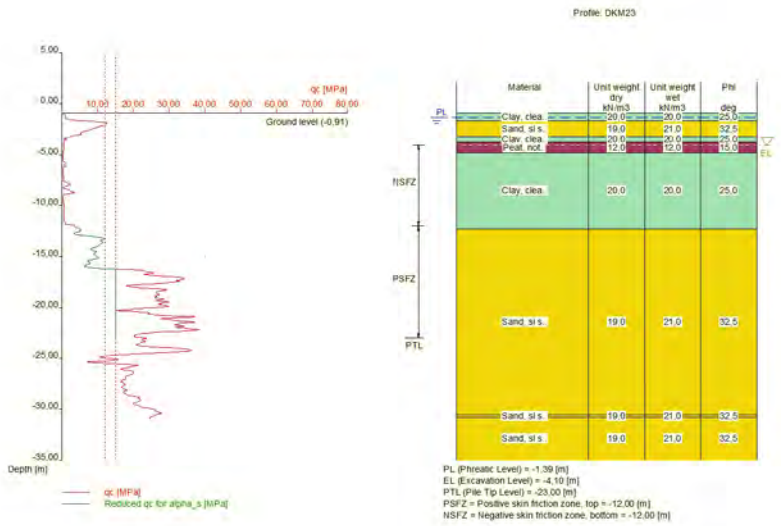


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,980	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,580	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,880	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	-4,400	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-8,040	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-8,560	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-12,200	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-15,840	20,00	20,00	25,00	Clay	--
9	-16,360	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-21,720	20,00	20,00	25,00	Clay	--
11	-22,220	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-30,640	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,900	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM23

Belonging to CPT	DKM23
Surface level in [m. reference level] :	-0,91
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-23,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00

OCR-value foundation layer : 1,00
Expected groundlevel settlement in [m] : 0,11
Number of layers in profile : 8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,908	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,688	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,248	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,768	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,808	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,568	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,828	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300

Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip

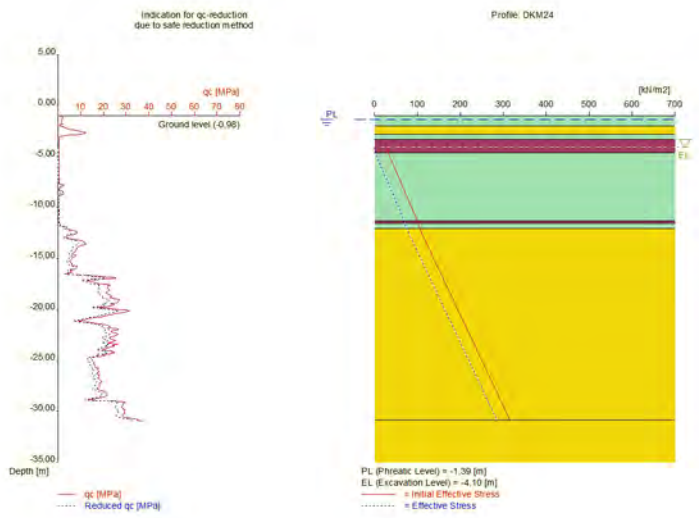
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	-4,10
Reduction model :	Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	2535,60
For Serviceability limit state in [kN] :	1994,80

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 470

Selected profiles :
-DKM24
-DKM22
-DKM23

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1008,08 Rc;cal;max;gem = 1904,73

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (29,80%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
19:DKM24	0,0090	0,0200	0,6300
17:DKM22	0,0090	0,0200	0,6300
18:DKM23	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 2535,600 [kN]
Rc;d = 3306,939 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 75 [kN] to 88 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,013 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,006 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 7,29 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 5,93 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM22
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,017 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,005 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM22
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,004 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
19:DKM24	770,900	688,127	1459,027
17:DKM22	419,045	407,690	826,735
18:DKM23	854,440	639,016	1493,456

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
19:DKM24	925,080	825,752	1750,832
17:DKM22	502,854	489,228	992,082
18:DKM23	1025,328	766,819	1792,147

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	16:58:01
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	16:57:39
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug1_Hoekenesbrug_tussensteunpunt_Zuid
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug1_Hoekenesbrug_tussensteunpunt_Zuid

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM24 4
2.6.2 Soil Profile DKM22 5
2.6.3 Soil Profile DKM23 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Totalized Loads (design values) 7
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 8
2.13 Model Options 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Verification of Limit State EQU 10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 10
3.6 Verification of Serviceability limit state 10
3.7 Additional Information 11
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug1_Hoekenesbrug_tussensteunpunt_Zuid
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

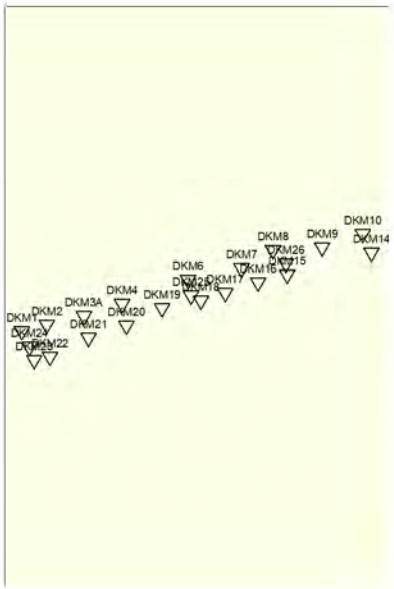
2.4 Superstructure

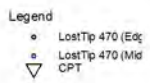
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





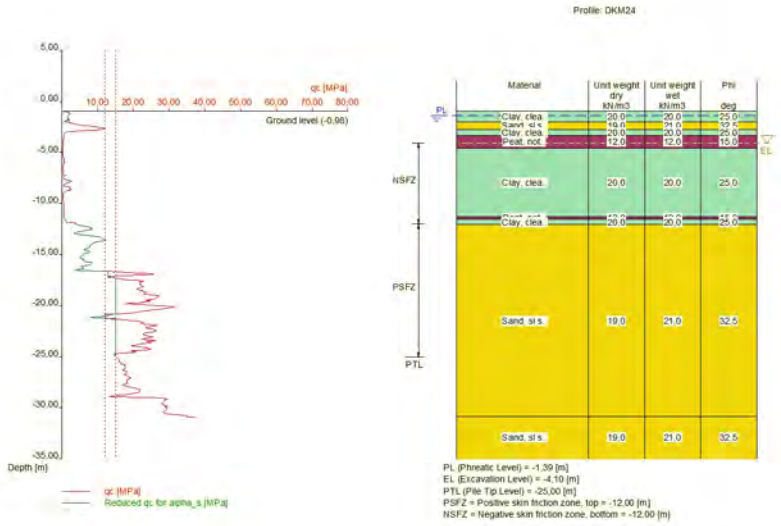
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM24	-25,00	-12,00	-12,00	115062,14	485484,20
DKM22	-25,00	-17,00	-12,00	115082,86	485474,06
DKM23	-25,00	-12,00	-12,00	115066,93	485470,81

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM24

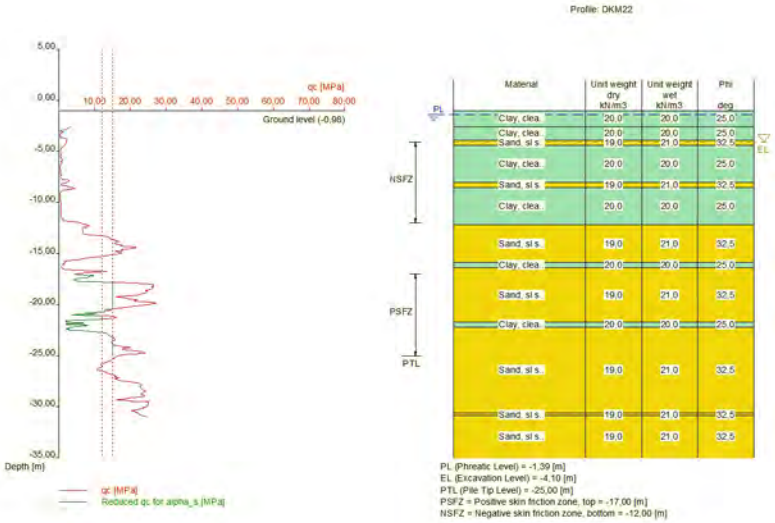
Belonging to CPT	DKM24
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,978	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,018	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,798	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,318	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,618	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,348	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,598	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,098	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,898	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM22

Belonging to CPT	DKM22
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-17,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13

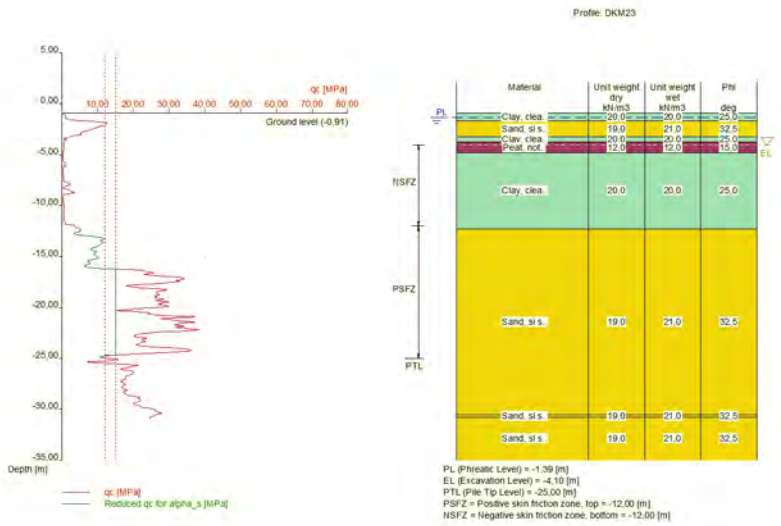


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,980	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-2,580	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,880	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	-4,400	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-8,040	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-8,560	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-12,200	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-15,840	20,00	20,00	25,00	Clay	--
9	-16,360	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-21,720	20,00	20,00	25,00	Clay	--
11	-22,220	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-30,640	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,900	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM23

Belonging to CPT	DKM23
Surface level in [m. reference level] :	-0,91
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00

OCR-value foundation layer : 1,00
Expected groundlevel settlement in [m] : 0,11
Number of layers in profile : 8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,908	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,688	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,248	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,768	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,808	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,568	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,828	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300

Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip

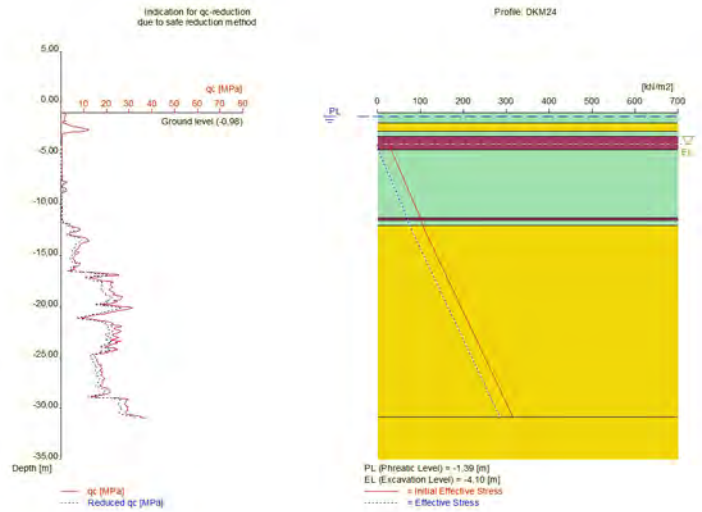
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] :	-4,10
Reduction model :	Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles

For limit state EQU/STR/GEO in [kN] :	3576,40
For Serviceability limit state in [kN] :	2601,60

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 470

Selected profiles :
-DKM24
-DKM22
-DKM23

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- the maximum allowed center to center distance for CPT's is exceeded.
- not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 15 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (23,63%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
19:DKM24	0,0090	0,0200	0,6300
17:DKM22	0,0090	0,0200	0,6300
18:DKM23	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 3576,400 [kN]
Rc;d = 4125,173 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 75 [kN] to 88 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,020 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,007 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 9,92 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 7,46 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM22
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,031 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,006 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM22
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,004 [m]
sel;d = 0,001 [m]
s2 = 0,005 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
19:DKM24	963,819	713,399	1677,218
17:DKM22	578,559	452,735	1031,294
18:DKM23	1040,675	385,082	1425,757

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
19:DKM24	1156,582	856,079	2012,661
17:DKM22	694,270	543,281	1237,551
18:DKM23	1248,810	462,099	1710,909

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	16:59:45
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	16:59:24
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\brug2_Inzetbrug_landhoofd-Noord_drukpalen
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug2_Inzetbrug_landhoofd-Noord_drukpalen

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM6 4
2.6.2 Soil Profile DKM18 5
2.6.3 Soil Profile DKM25 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Totalized Loads (design values) 7
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 8
2.13 Model Options 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Verification of Limit State EQU 10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 10
3.6 Verification of Serviceability limit state 10
3.7 Additional Information 11
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug2_Inzetbrug_landhoofd-Noord_drukpalen
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

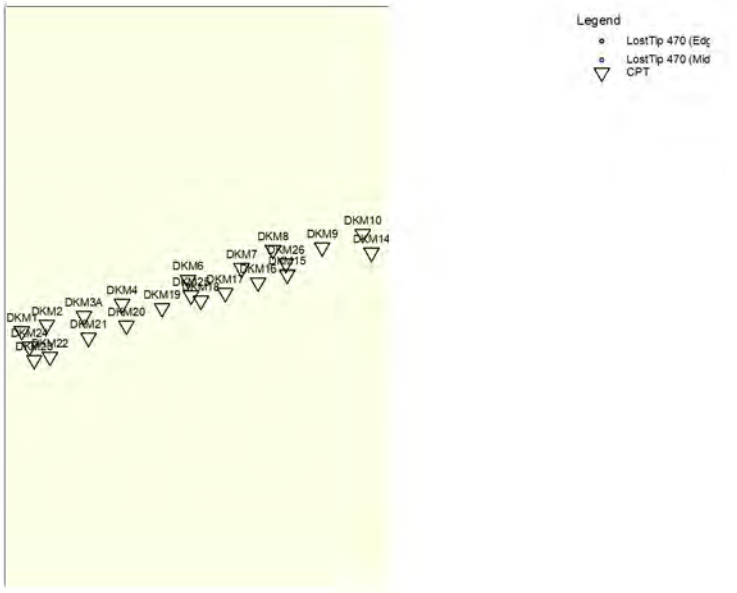
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



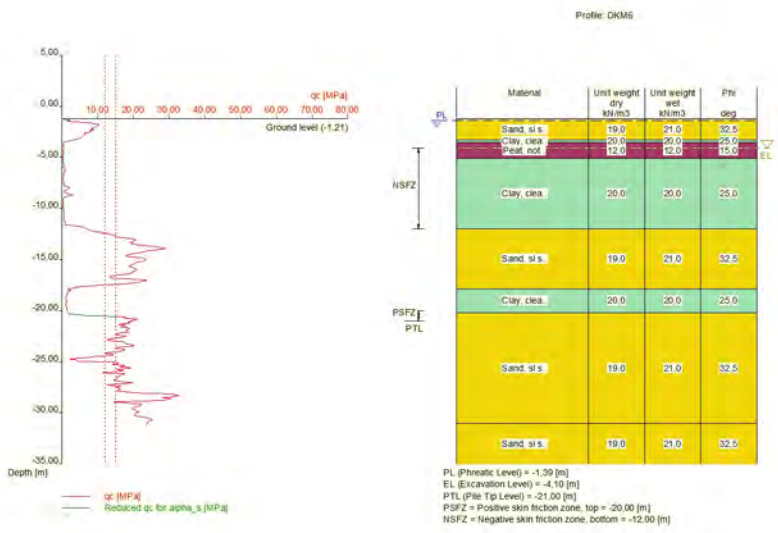
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM6	-21,00	-20,00	-12,00	115222,69	485552,11
DKM18	-21,00	-12,00	-12,00	115235,64	485530,95
DKM25	-21,00	-12,00	-12,00	115225,63	485536,09

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM6

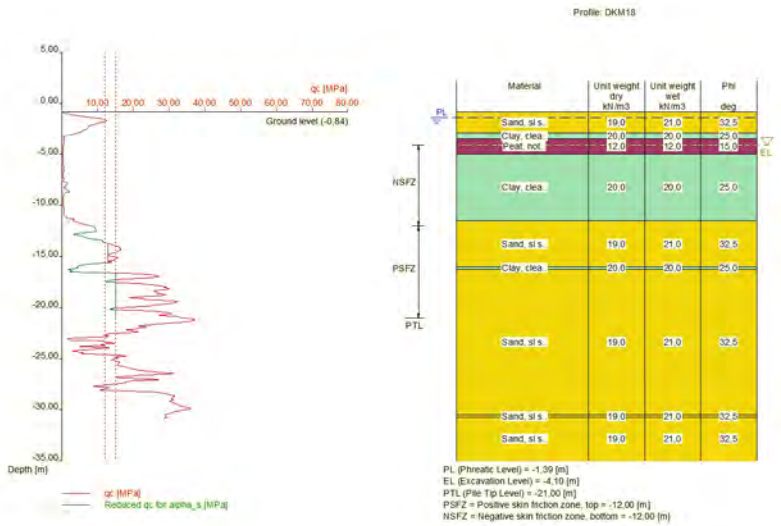
Belonging to CPT	DKM6
Surface level in [m. reference level] :	-1,21
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-1,206	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-3,286	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,546	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,106	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,986	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-17,846	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-20,156	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-31,066	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM18

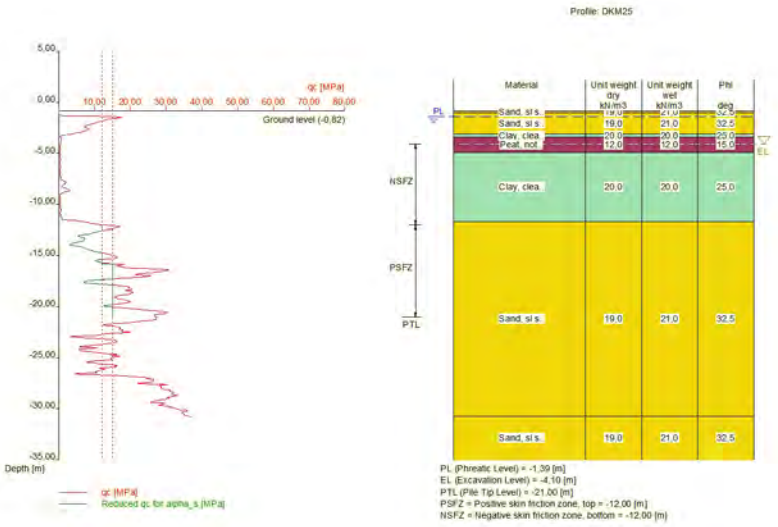
Belonging to CPT	DKM18
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-2,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,440	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,500	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-16,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-16,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,520	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,823	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,033	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,113	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,373	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,933	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,693	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,713	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

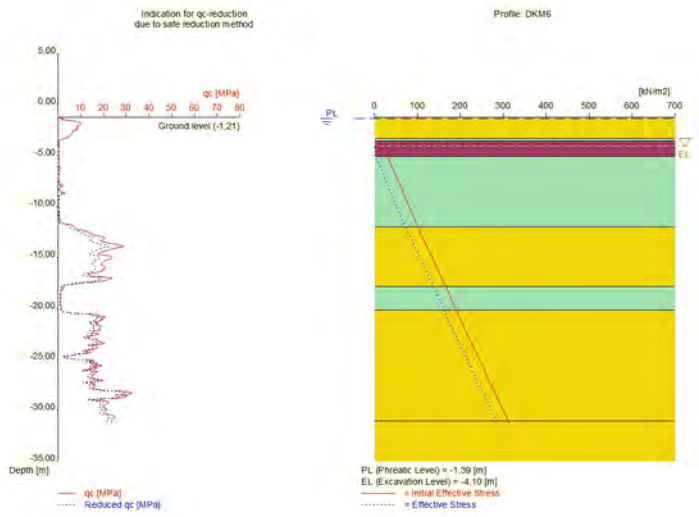
Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel

Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 1108,00
For Serviceability limit state in [kN] : 844,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM6
- -DKM18
- -DKM25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1180,09 Rc;cal;max;gem = 1358,46

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (43,97%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
4:DKM6	0,0090	0,0200	0,6300
13:DKM18	0,0090	0,0200	0,6300
20:DKM25	0,0090	--	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 1108,000 [kN]
Rc;d = 1890,205 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 70 [kN] to 73 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,008 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,004 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 3,54 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 2,87 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM6
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,014 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,003 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM6
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,002 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
4:DKM6	58,551	414,000	472,551
13:DKM18	651,197	601,835	1253,032
20:DKM25	614,355	355,422	969,777

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
4:DKM6	70,261	496,800	567,061
13:DKM18	781,437	722,202	1503,639
20:DKM25	737,226	426,507	1163,733

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:01:34
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:01:08
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\brug2_Inzetbrug_landhoofd-Noord_loodpalen
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug2_Inzetbrug_landhoofd-Noord_loodpalen

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM6 4
2.6.2 Soil Profile DKM18 5
2.6.3 Soil Profile DKM25 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Totalized Loads (design values) 7
2.10 Requirements 7
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 8
2.13 Model Options 8
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Verification of Limit State EQU 10
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 10
3.6 Verification of Serviceability limit state 10
3.7 Additional Information 11
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug2_Inzetbrug_landhoofd-Noord_loodpalen
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

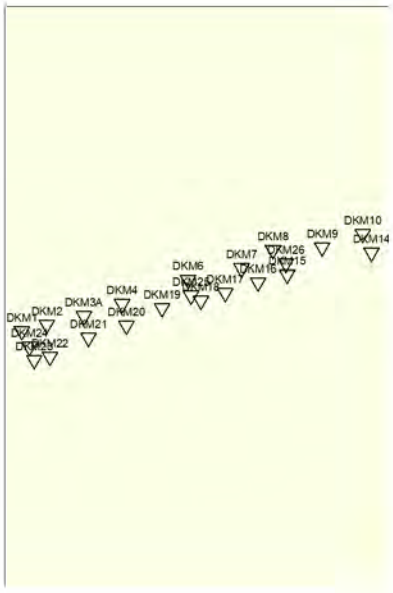
2.4 Superstructure

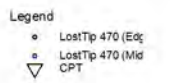
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





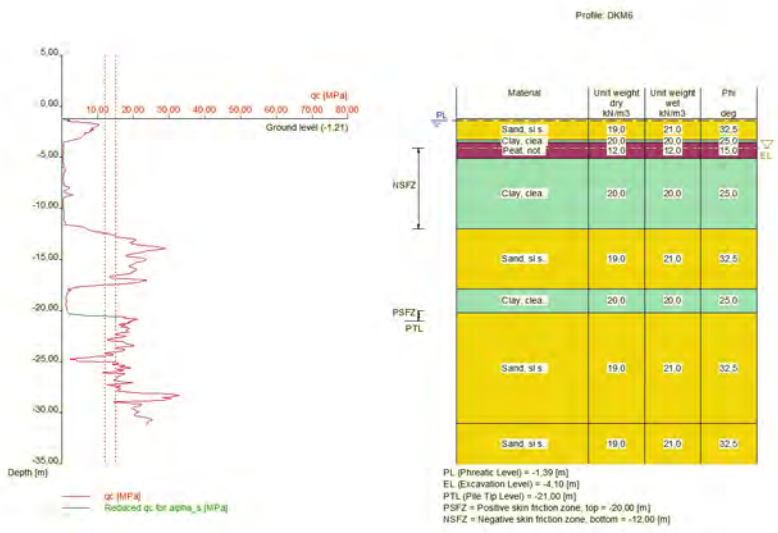
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM6	-21,00	-20,00	-12,00	115222,69	485552,11
DKM18	-21,00	-12,00	-12,00	115235,64	485530,95
DKM25	-21,00	-12,00	-12,00	115225,63	485536,09

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM6

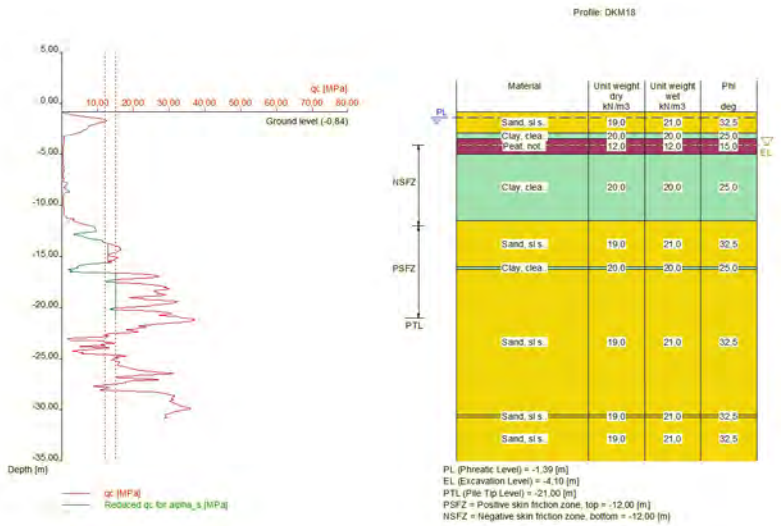
Belonging to CPT	DKM6
Surface level in [m. reference level] :	-1,21
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-1,206	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-3,286	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,546	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,106	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,986	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-17,846	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-20,156	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-31,066	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM18

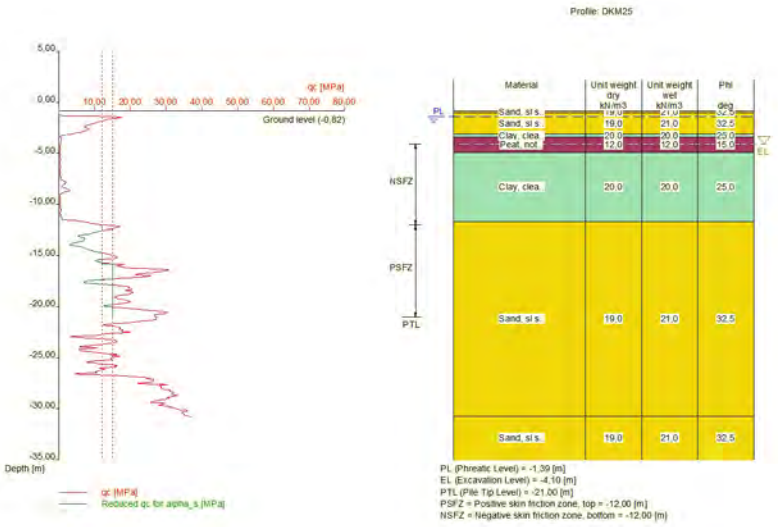
Belonging to CPT	DKM18
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-2,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,440	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,500	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-16,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-16,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,520	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,823	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,033	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,113	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,373	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,933	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,693	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,713	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

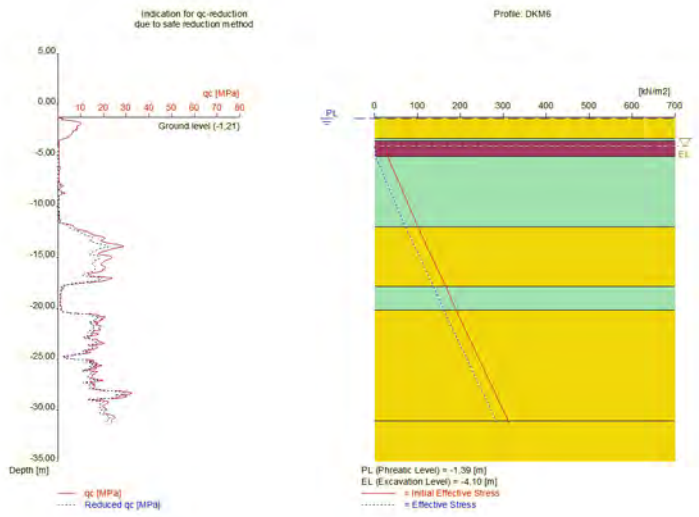
Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel

Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 608,00
For Serviceability limit state in [kN] : 468,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM6
- -DKM18
- -DKM25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1180,09 Rc;cal;max;gem = 1358,46

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (43,97%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
4:DKM6	0,0090	0,0200	0,6300
13:DKM18	0,0090	0,0200	0,6300
20:DKM25	0,0090	--	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 608,000 [kN]
Rc;d = 1890,205 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 70 [kN] to 73 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,004 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,002 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 2,27 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 1,92 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM6
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,002 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM6
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,002 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,001 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
4:DKM6	58,551	414,000	472,551
13:DKM18	651,197	601,835	1253,032
20:DKM25	614,355	355,422	969,777

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
4:DKM6	70,261	496,800	567,061
13:DKM18	781,437	722,202	1503,639
20:DKM25	737,226	426,507	1163,733

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:08:43
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:07:49
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Noord
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Noord

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM6 4
2.6.2 Soil Profile DKM18 5
2.6.3 Soil Profile DKM25 5
2.7 Pile Types 6
2.7.1 Pile type : LostTip 470 6
2.8 Excavation Data 7
2.9 Overruled Parameters 7
2.10 Model Options 7
2.11 Model Options 7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 8
3.1 Errors and Warnings 8
3.2 Remarks 8
3.3 Calculation Parameters 8
3.3.1 Pile Factors 8
3.3.2 Pile type : LostTip 470 8

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Noord
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

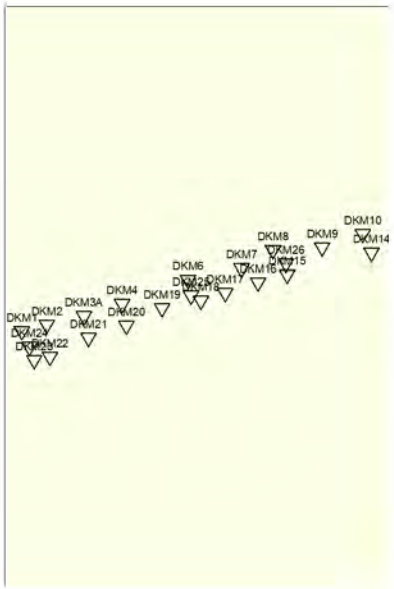
2.4 Superstructure

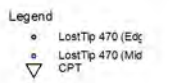
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





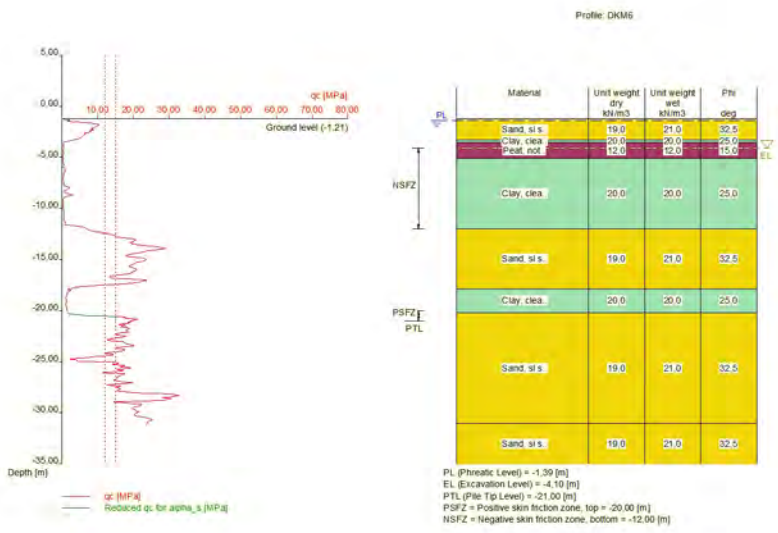
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM6	-21,00	-20,00	-12,00	115222,69	485552,11
DKM18	-21,00	-12,00	-12,00	115235,64	485530,95
DKM25	-21,00	-12,00	-12,00	115225,63	485536,09

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.6.1 Soil Profile DKM6

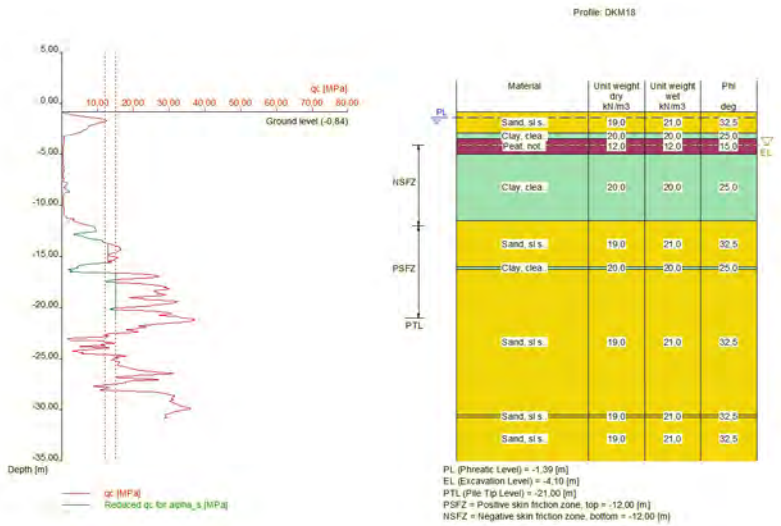
Belonging to CPT	DKM6
Surface level in [m. reference level] :	-1,21
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-1,206	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-3,286	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,546	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,106	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,986	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-17,846	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-20,156	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-31,066	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM18

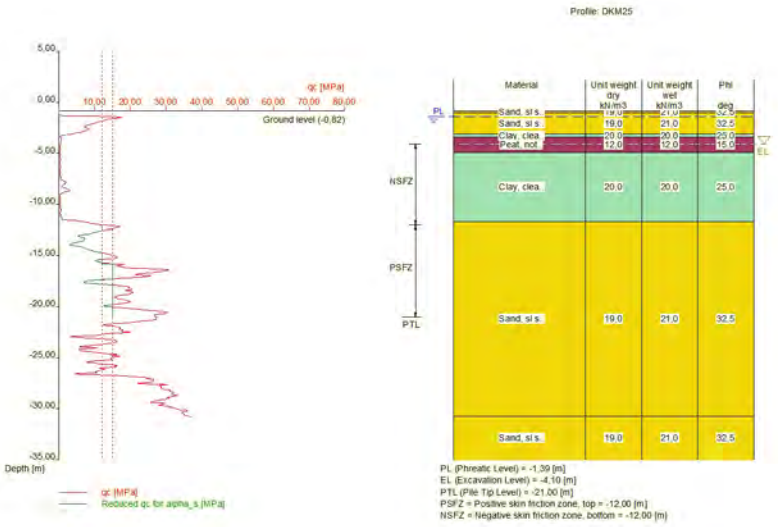
Belonging to CPT	DKM18
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-2,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,440	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,500	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-16,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-16,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,520	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,823	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,033	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,113	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,373	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,933	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,693	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,713	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

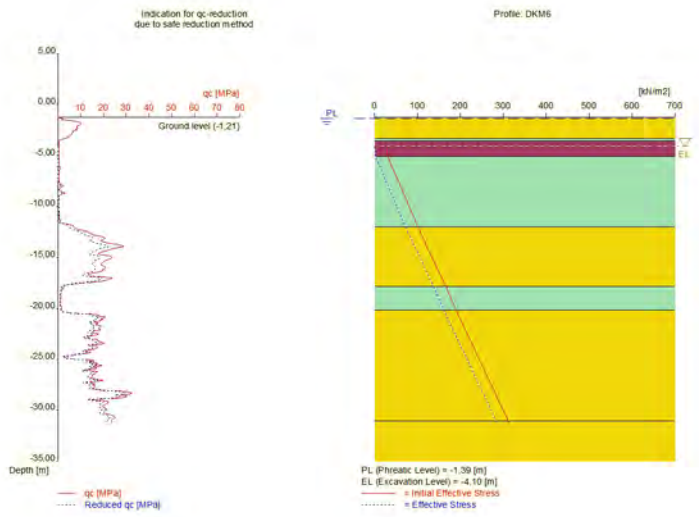
Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel

Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.10 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.11 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM6
- -DKM18
- -DKM25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- The bearing capacity per CPT differs too much for this to be a valid calculation (Delta Rc;cal;max > 0.5 * Rc;cal;max;gem).
- Delta Rc;cal;max = 1180,09 Rc;cal;max;gem = 1358,46

ALL THE RESULTS OF THIS CALCULATION ARE INVALID.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (43,97%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined

alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
4:DKM6	0,0090	0,0200	0,6300
13:DKM18	0,0090	0,0200	0,6300
20:DKM25	0,0090	--	0,6300

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:09:54
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:09:33
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Zuid
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Zuid

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM18 4
2.6.2 Soil Profile DKM25 5
2.7 Pile Types 5
2.7.1 Pile type : LostTip 470 5
2.8 Excavation Data 6
2.9 Totalized Loads (design values) 6
2.10 Requirements 6
2.11 Overruled Parameters 7
2.12 Model Options 7
2.13 Model Options 7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 8
3.1 Errors and Warnings 8
3.2 Remarks 8
3.3 Calculation Parameters 8
3.3.1 Pile Factors 8
3.3.2 Pile type : LostTip 470 8
3.4 Verification of Limit State EQU 9
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 9
3.6 Verification of Serviceability limit state 9
3.7 Additional Information 9
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 10
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Zuid
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

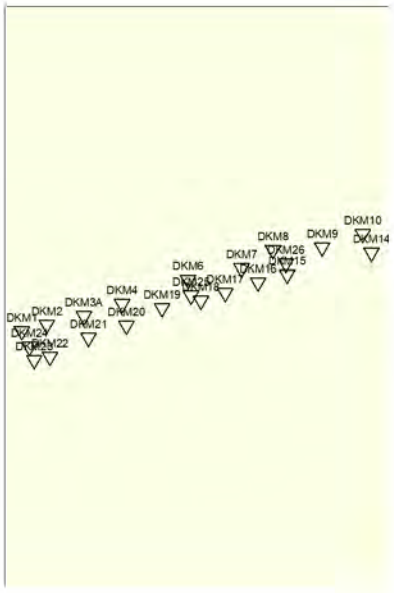
2.4 Superstructure

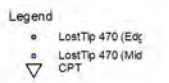
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	2
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





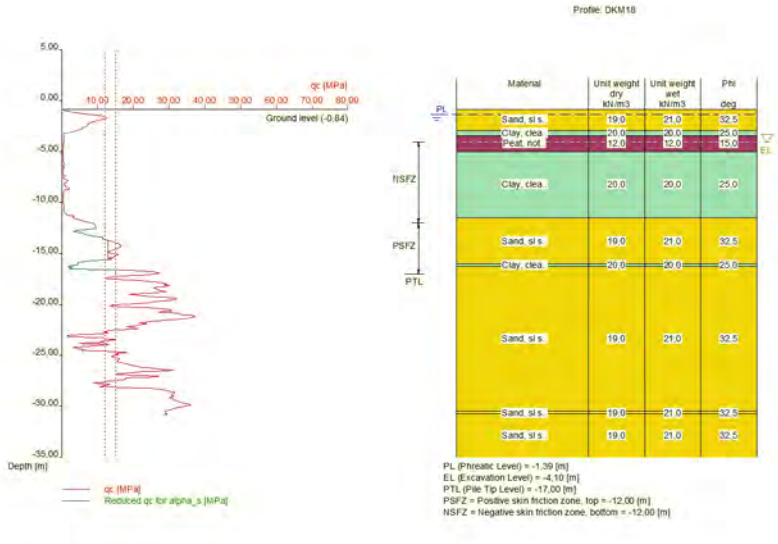
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM18	-17,00	-12,00	-12,00	115235,64	485530,95
DKM25	-17,00	-12,00	-12,00	115225,63	485536,09

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile DKM18

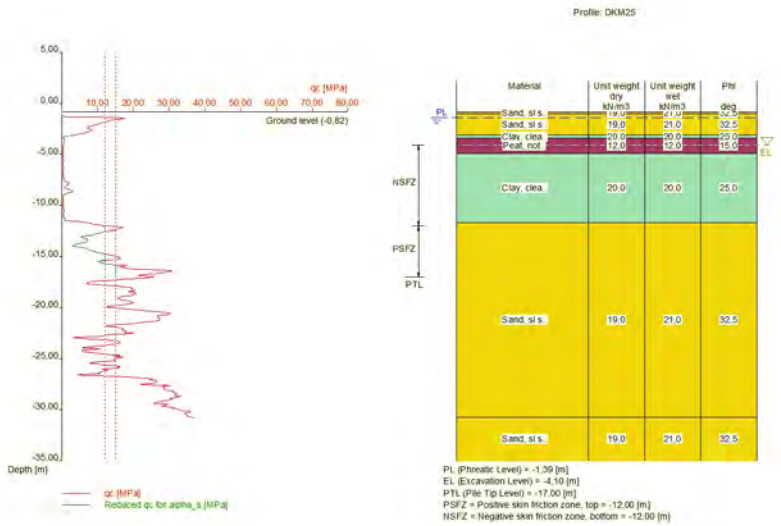
Belonging to CPT	DKM18
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-2,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,440	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,500	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-16,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-16,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,520	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,823	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,033	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,113	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,373	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,933	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,693	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,713	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

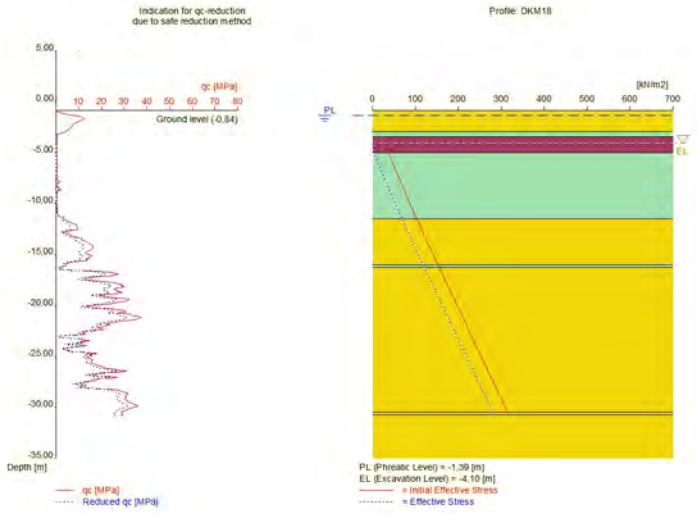
Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 1332,00
For Serviceability limit state in [kN] : 844,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :	0,150
Serviceability Limit State	
Maximum allowed settlement in [m] :	0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM18
- -DKM25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 25 m.
The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 are met.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are met. The variation (0,91%) is ok (<= 12%).

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel

Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
13:DKM18	0,0090	0,0200	0,6300
20:DKM25	0,0090	--	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 1332,000 [kN]
Rc;d = 2588,378 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 72 [kN] to 73 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,009 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,004 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 4,10 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 2,87 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM25
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM25
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,002 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
13:DKM18	280,169	375,339	655,508
20:DKM25	301,884	345,211	647,095

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
13:DKM18	336,203	450,407	786,610
20:DKM25	362,260	414,253	776,513

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:05:33
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:05:11
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug2_Inzetbrug_landhoofd-Zuid
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug2_Inzetbrug_landhoofd-Zuid

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM18 4
2.6.2 Soil Profile DKM25 5
2.7 Pile Types 5
2.7.1 Pile type : LostTip 470 5
2.8 Excavation Data 6
2.9 Overruled Parameters 6
2.10 Model Options 6
2.11 Model Options 7
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 8
3.1 Errors and Warnings 8
3.2 Remarks 8
3.3 Calculation Parameters 8
3.3.1 Pile Factors 8
3.3.2 Pile type : LostTip 470 8

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug2_Inzetbrug_landhoofd-Zuid
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

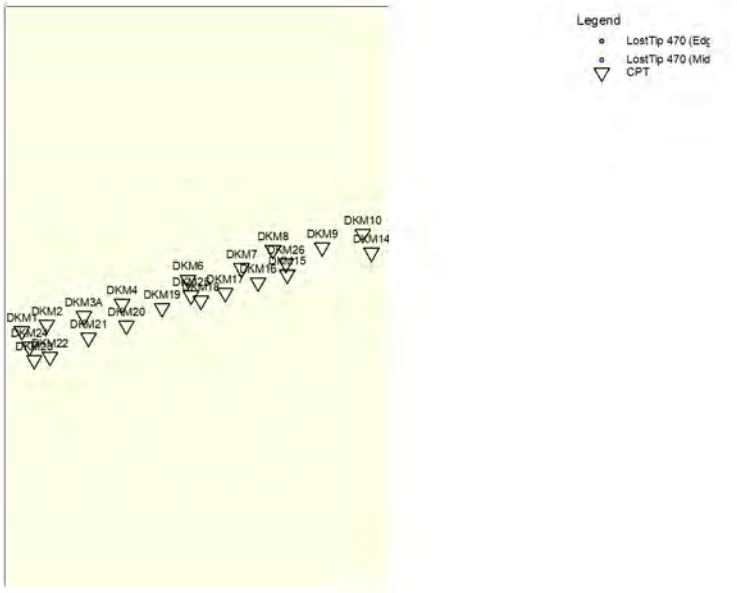
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	2
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



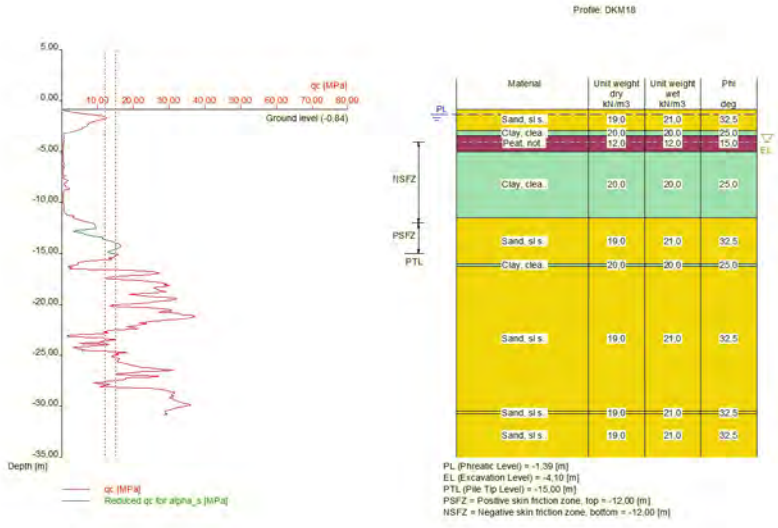
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM18	-15,00	-12,00	-12,00	115235,64	485530,95
DKM25	-15,00	-12,00	-12,00	115225,63	485536,09

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile DKM18

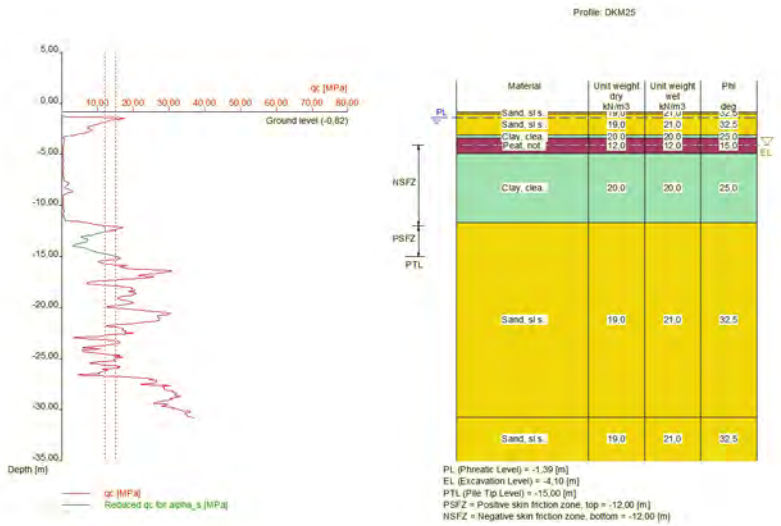
Belonging to CPT	DKM18
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-15,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-2,920	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	-3,440	12,00	12,00	15,00	Peat	--
4	-5,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-11,500	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-16,000	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-16,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-30,520	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-15,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,823	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,033	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,113	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,373	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,933	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,693	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,713	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

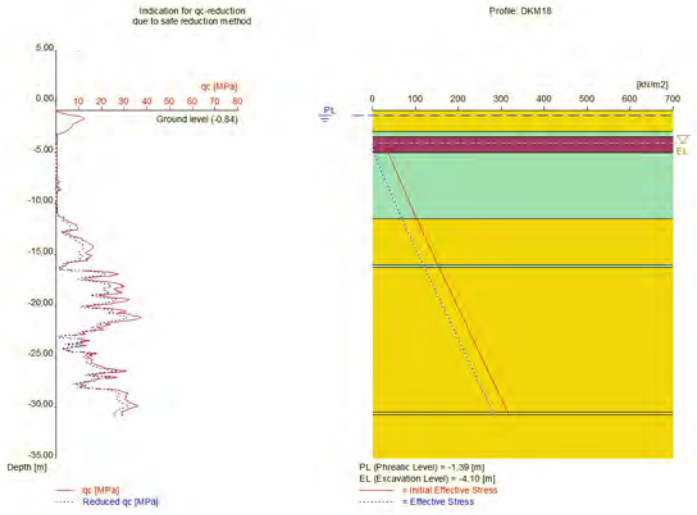
Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.10 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file

Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.11 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 470

Selected profiles :
-DKM18
-DKM25

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 15 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (28,64%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300

Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve :	1
Materialtype for pile :	Steel
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
13:DKM18	0,0090	--	0,6300
20:DKM25	0,0090	--	0,6300

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	21:10:55
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	21:10:08
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Noord_trek
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Noord_trek

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL) 3
2.4 General CPT Data 3
2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.5 Soil Data 4
2.5.1 Soil Profile DKM6 4
2.5.2 Soil Profile DKM18 5
2.5.3 Soil Profile DKM25 6
2.6 Pile Types 7
2.6.1 Pile type : LostTip 470 7
2.7 Excavation Data 7
2.8 Optional Parameters 8
2.9 Overruled Parameters 8
2.10 Model Options 8
2.11 Model Options 8
3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity 9
3.1 Errors and Warnings 9
3.2 Remarks 9
3.3 Calculation Parameters 9
3.3.1 Pile Factors 9
3.3.2 Pile type : LostTip 470 9
3.4 Results for all CPT's 9
3.4.1 Results for pile type : LostTip 470 9
3.4.1.1 Pile group 1 9
3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3 10
3.5.1 Results for pile type : LostTip 470 10
3.5.1.1 Pile group 1 10

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Tension Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Noord_trek
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

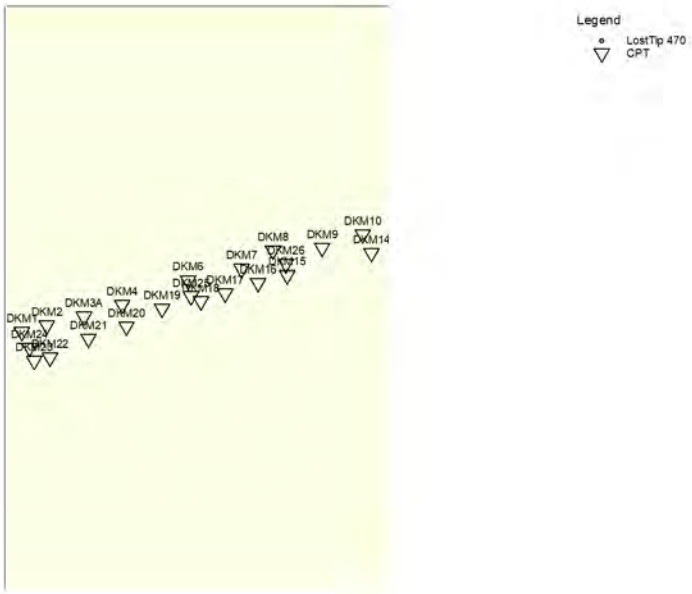
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)

The design and verifications performed by the TENSION PILES (EC7-NL) model of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause tensile forces in the piles. Pilegroup effects are taken into account. Calculation of pile forces is based on Cone Penetration Tests. Pile capacities are based on the NEN 9997-1:2016, chapter 7 and where pile/safety factors are concerned, on Dutch Standards NEN 9997-1:2016. Horizontal displacements of piles are not taken into account. Vertical displacements of piles are not calculated. Design of Tension piles based on NEN 9997-1:2016 is limited to piles with lengths between 7 and 50 m and a minimum Length over (equivalent) diameter ratio of 13.5.

2.4 General CPT Data

Number of CPT's :	3
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan



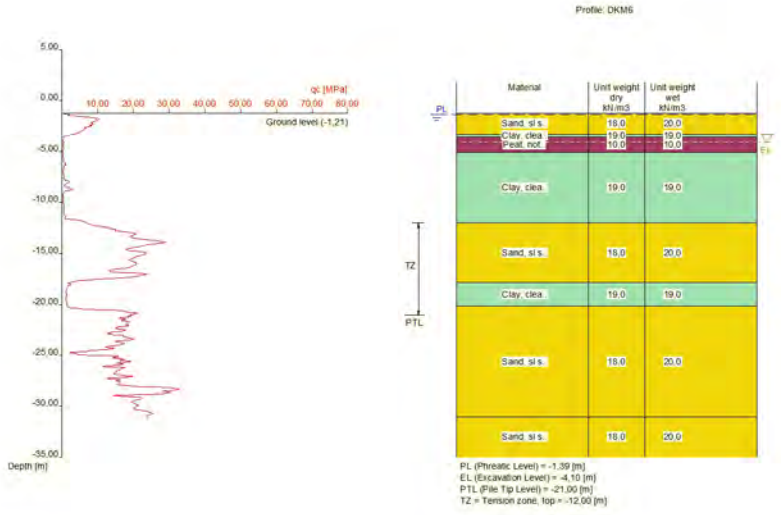
Name CPT	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM6	115222,69	485552,11
DKM18	115235,64	485530,95
DKM25	115225,63	485536,09

2.5 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 3

2.5.1 Soil Profile DKM6

Belonging to CPT	DKM6
Surface level in [m. reference level] :	-1,21
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Number of layers in profile :	8



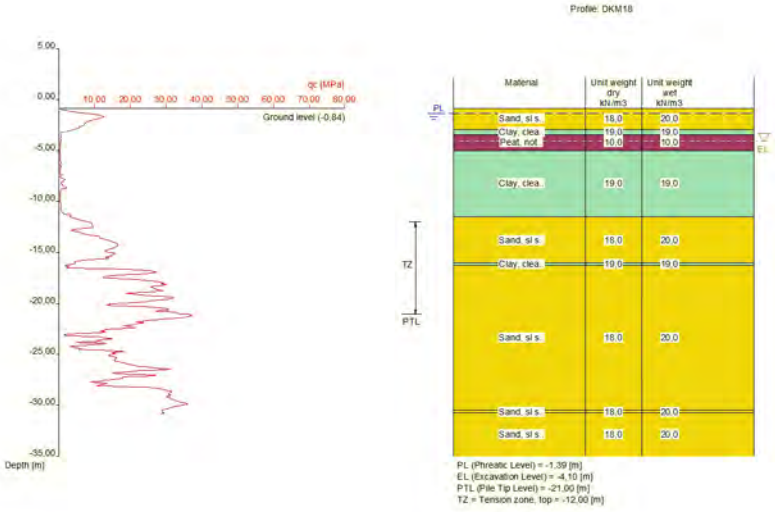
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-1,206	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
2	-3,286	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
3	-3,546	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-5,106	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-11,986	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
6	-17,846	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
7	-20,156	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
8	-31,066	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-1,206	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	-3,286	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
3	-3,546	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
4	-5,106	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
5	-11,986	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-17,846	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
7	-20,156	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-31,066	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.2 Soil Profile DKM18

Belonging to CPT	DKM18
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Number of layers in profile :	9



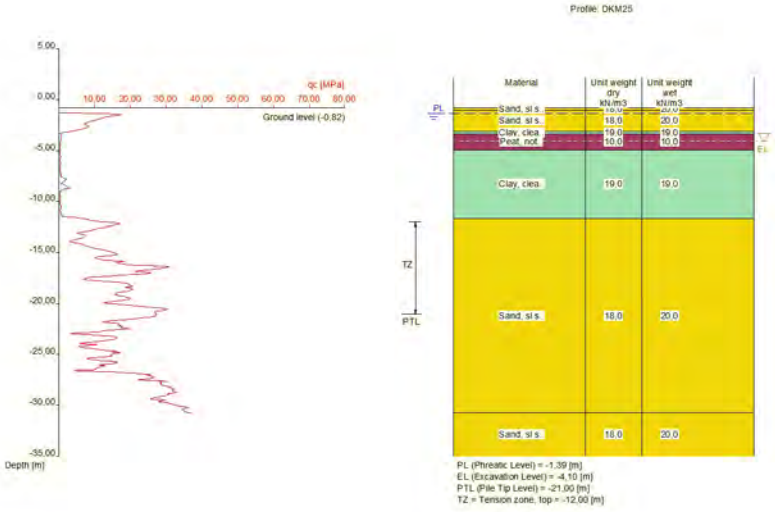
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0,840	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
2	-2,920	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
3	-3,440	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-5,000	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-11,500	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
6	-16,000	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
7	-16,250	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
8	-30,520	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
9	-30,770	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0,840	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	-2,920	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
3	-3,440	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
4	-5,000	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
5	-11,500	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-16,000	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
7	-16,250	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-30,520	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-30,770	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.3 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-21,00
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0,823	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
2	-1,033	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
3	-3,113	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-3,373	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-4,933	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
6	-11,693	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
7	-30,713	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0,823	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	-1,033	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
3	-3,113	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
4	-3,373	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
5	-4,933	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
6	-11,693	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-30,713	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.6 Pile Types

Note : if alpha;t is not user defined, the next rules apply :
- alpha;t according to table 7.g and table 7.h of NEN 9997-1:2016
- for clay: alpha;t depends on the CPT-value and relative depth
- for peat: alpha;t = 0
- for sand/gravel: alpha;t also depends on the median

Number of pile types : 1

2.6.1 Pile type : LostTip 470

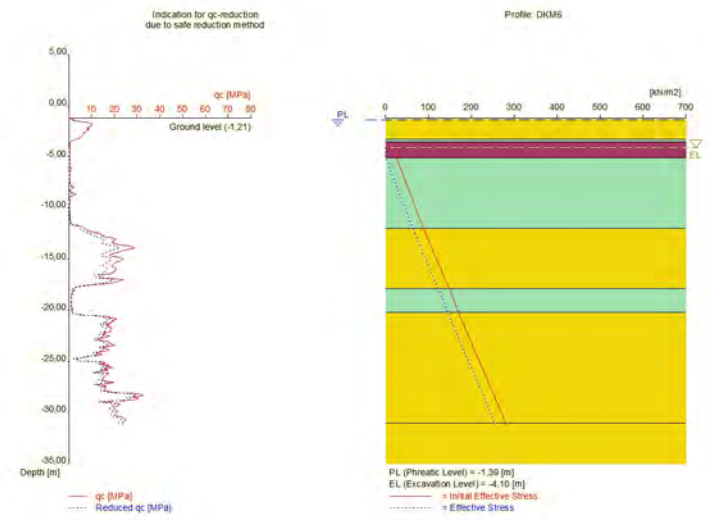
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel : User defined (vibrating)

Shaft friction factor sand/gravel [-] : 0,0090
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay : According to standard
Materialtype for pile : Concrete
Pile shape : Round pile with lost tip

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.7 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.8 Optional Parameters

Unit weight water [kN/m3] :	9,81
Surcharge [kN/m2] :	0,00

2.9 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.10 Model Options

Suppress compaction
If compaction is used, according to NEN 9997-1:2016 CPT's should be made after installation to verify this assumption
Use the influence of excavations (standard).
Use excess pore pressure

2.11 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM6
- -DKM18
- -DKM25

Trajectory
- -begin [m] : -15,00
- -end [m] : -23,00
- -interval [m] : 0,25

3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When calculating the max. mobilized soil weight, the topangle is used according to NEN 9997-1:2016.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26
For factor gamma;var values, see FOUNDATION PLAN table	
Factor gamma;st according to NEN 9997-1:2016 A.3.3.2 [-]	1,350
Factor gamma;gamma according to NEN 9997-1:2016 table A.2 [-]	
Above excavation level	1,0
Below excavation level	1,1

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel :	User defined (vibrating)
Shaft friction factor sand/gravel [-] :	0,0090
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay :	According to standard
Materialtype for pile :	Concrete
Pile shape :	Round pile with lost tip
Pile dimensions :	
Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

3.4 Results for all CPT's

3.4.1 Results for pile type : LostTip 470

3.4.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 4
Names of piles belonging to this pile group
1
2
3
4

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-15,00	129,51	164,10	129,51	Ksi4
-15,25	146,94	182,64	146,94	Ksi4
-15,50	159,96	199,19	159,96	Ksi4
-15,75	173,10	214,53	173,10	Ksi4
-16,00	190,39	229,21	190,39	Ksi4
-16,25	207,69	244,88	207,69	Ksi4

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-16,50	215,81	257,92	215,81	Ksi4
-16,75	231,66	274,15	231,66	Ksi4
-17,00	248,86	291,14	248,86	Ksi4
-17,25	265,99	308,13	265,99	Ksi4
-17,50	280,87	322,35	280,87	Ksi4
-17,75	297,72	334,39	297,72	Ksi4
-18,00	313,85	348,00	313,85	Ksi4
-18,25	330,87	361,86	330,87	Ksi4
-18,50	347,85	375,42	347,85	Ksi4
-18,75	364,80	388,85	364,80	Ksi4
-19,00	381,72	402,25	381,72	Ksi4
-19,25	398,61	415,63	398,61	Ksi4
-19,50	415,47	428,93	415,47	Ksi4
-19,75	425,19	442,23	425,19	Ksi4
-20,00	427,78	454,97	427,78	Ksi4
-20,25	430,29	467,85	430,29	Ksi4
-20,50	436,03	483,62	436,03	Ksi4
-20,75	452,57	502,96	452,57	Ksi4
-21,00	469,38	522,37	469,38	Ksi4
-21,25	486,16	541,73	486,16	Ksi4
-21,50	502,91	561,07	502,91	Ksi4
-21,75	519,64	579,41	519,64	Ksi4
-22,00	536,35	597,08	536,35	Ksi4
-22,25	553,04	614,98	553,04	Ksi4
-22,50	569,71	632,58	569,71	Ksi4
-22,75	586,35	648,17	586,35	Ksi4
-23,00	602,51	659,55	602,51	Ksi4

Rt;d min: [(Rs;cal)min / Ksi4] / Gamma_s;t
Rt;d avg: [(Rs;cal)avg / Ksi3] / Gamma_s;t

3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3

3.5.1 Results for pile type : LostTip 470

3.5.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 4
Names of piles belonging to this pile group
1
2
3
4

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
4:DKM6	-15,00	208,54	1849,82	12,96	0,00
4:DKM6	-15,25	229,85	1951,65	13,25	0,00
4:DKM6	-15,50	251,07	2057,19	13,55	0,00
4:DKM6	-15,75	272,22	2166,57	13,85	0,00
4:DKM6	-16,00	293,29	2279,80	14,14	0,00
4:DKM6	-16,25	314,29	2396,82	14,44	0,00
4:DKM6	-16,50	333,02	2517,73	14,74	0,00
4:DKM6	-16,75	348,65	2642,60	15,04	0,00
4:DKM6	-17,00	365,26	2771,53	15,33	0,00
4:DKM6	-17,25	381,97	2904,62	15,63	0,00
4:DKM6	-17,50	397,62	3041,95	15,93	0,00
4:DKM6	-17,75	404,33	3183,62	16,22	0,00
4:DKM6	-18,00	407,82	3329,70	16,52	0,51
4:DKM6	-18,25	411,25	3480,21	16,82	1,30
4:DKM6	-18,50	413,85	3635,15	17,11	1,87
4:DKM6	-18,75	416,15	3794,57	17,41	2,36
4:DKM6	-19,00	418,46	3958,46	17,71	2,85

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
4:DKM6	-19,25	420,78	4126,87	18,01	3,34
4:DKM6	-19,50	422,96	4299,81	18,30	3,79
4:DKM6	-19,75	425,19	4477,30	18,60	4,25
4:DKM6	-20,00	427,78	4659,47	18,90	4,79
4:DKM6	-20,25	430,29	4846,54	19,20	5,11
4:DKM6	-20,50	436,03	5038,77	19,49	5,04
4:DKM6	-20,75	452,57	5236,29	19,79	4,85
4:DKM6	-21,00	469,38	5439,24	20,09	4,67
4:DKM6	-21,25	486,16	5647,76	20,38	4,51
4:DKM6	-21,50	502,91	5861,98	20,68	4,36
4:DKM6	-21,75	519,64	6082,05	20,98	4,21
4:DKM6	-22,00	536,35	6308,29	21,27	4,08
4:DKM6	-22,25	553,04	6540,82	21,57	3,95
4:DKM6	-22,50	569,71	6779,64	21,87	3,83
4:DKM6	-22,75	586,35	7024,68	22,17	3,72
4:DKM6	-23,00	602,51	7276,04	22,46	3,62
13:DKM18	-15,00	154,25	1903,54	12,96	0,00
13:DKM18	-15,25	171,12	2007,63	13,25	0,00
13:DKM18	-15,50	186,52	2115,47	13,55	0,00
13:DKM18	-15,75	198,28	2226,98	13,85	0,00
13:DKM18	-16,00	203,94	2342,25	14,14	0,00
13:DKM18	-16,25	212,65	2461,32	14,44	4,21
13:DKM18	-16,50	215,81	2584,24	14,74	4,15
13:DKM18	-16,75	231,66	2711,12	15,04	3,85
13:DKM18	-17,00	248,86	2842,05	15,33	3,57
13:DKM18	-17,25	265,99	2977,12	15,63	3,33
13:DKM18	-17,50	280,87	3116,42	15,93	3,15
13:DKM18	-17,75	301,13	3260,04	16,22	2,93
13:DKM18	-18,00	322,33	3408,11	16,52	2,73
13:DKM18	-18,25	343,47	3560,80	16,82	2,55
13:DKM18	-18,50	364,56	3718,34	17,11	2,40
13:DKM18	-18,75	385,59	3880,65	17,41	2,26
13:DKM18	-19,00	406,56	4047,78	17,71	2,14
13:DKM18	-19,25	427,49	4219,82	18,01	2,04
13:DKM18	-19,50	448,37	4396,87	18,30	1,94
13:DKM18	-19,75	469,19	4579,02	18,60	1,85
13:DKM18	-20,00	489,16	4766,43	18,90	1,77
13:DKM18	-20,25	505,94	4959,28	19,20	1,71
13:DKM18	-20,50	526,65	5157,54	19,49	1,64
13:DKM18	-20,75	547,32	5361,27	19,79	1,58
13:DKM18	-21,00	567,95	5570,58	20,09	1,52
13:DKM18	-21,25	588,54	5785,54	20,38	1,47
13:DKM18	-21,50	609,10	6006,26	20,68	1,42
13:DKM18	-21,75	629,62	6232,82	20,98	1,37
13:DKM18	-22,00	650,10	6465,32	21,27	1,33
13:DKM18	-22,25	670,55	6703,84	21,57	1,28
13:DKM18	-22,50	690,17	6948,48	21,87	1,25
13:DKM18	-22,75	704,84	7199,33	22,17	1,22
13:DKM18	-23,00	715,28	7456,48	22,46	1,20
20:DKM25	-15,00	129,51	1929,39	12,96	0,00
20:DKM25	-15,25	146,94	2034,20	13,25	0,00
20:DKM25	-15,50	159,96	2142,82	13,55	0,00
20:DKM25	-15,75	173,10	2255,25	13,85	0,00
20:DKM25	-16,00	190,39	2371,45	14,14	0,00
20:DKM25	-16,25	207,69	2491,51	14,44	0,00
20:DKM25	-16,50	224,93	2615,52	14,74	0,00
20:DKM25	-16,75	242,14	2743,57	15,04	0,00
20:DKM25	-17,00	259,30	2875,76	15,33	0,00
20:DKM25	-17,25	276,42	3012,17	15,63	0,00
20:DKM25	-17,50	288,57	3152,91	15,93	0,00
20:DKM25	-17,75	297,72	3298,05	16,22	0,00
20:DKM25	-18,00	313,85	3447,69	16,52	0,00
20:DKM25	-18,25	330,87	3601,92	16,82	0,00
20:DKM25	-18,50	347,85	3760,83	17,11	0,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
20:DKM25	-18,75	364,80	3924,52	17,41	0,00
20:DKM25	-19,00	381,72	4093,07	17,71	0,00
20:DKM25	-19,25	398,61	4266,58	18,01	0,00
20:DKM25	-19,50	415,47	4445,14	18,30	0,00
20:DKM25	-19,75	432,30	4628,84	18,60	0,00
20:DKM25	-20,00	447,97	4817,76	18,90	0,00
20:DKM25	-20,25	467,33	5012,01	19,20	0,00
20:DKM25	-20,50	488,19	5211,68	19,49	0,00
20:DKM25	-20,75	509,00	5416,84	19,79	0,00
20:DKM25	-21,00	529,77	5627,60	20,09	0,00
20:DKM25	-21,25	550,50	5844,05	20,38	0,00
20:DKM25	-21,50	571,19	6066,28	20,68	0,00
20:DKM25	-21,75	588,96	6294,38	20,98	0,00
20:DKM25	-22,00	604,79	6528,44	21,27	0,00
20:DKM25	-22,25	621,34	6768,55	21,57	0,00
20:DKM25	-22,50	637,87	7014,81	21,87	0,00
20:DKM25	-22,75	653,33	7267,30	22,17	0,00
20:DKM25	-23,00	660,86	7526,11	22,46	0,00

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
4:DKM6	0,0092	0,0090	0,0100
13:DKM18	0,0092	0,0090	0,0150
20:DKM25	0,0090	0,0090	0,0000

Please note that User defined values for Alpha t for sand and gravel are adjusted for the coarsness of the actual soil (sand when D50 > 0.6mm; gravel when D50 > 2 mm).

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	21:10:41
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	21:10:22
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Zuid_trek
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Zuid_trek

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL) 3
2.4 General CPT Data 3
2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.5 Soil Data 4
2.5.1 Soil Profile DKM18 4
2.5.2 Soil Profile DKM25 5
2.6 Pile Types 6
2.6.1 Pile type : LostTip 470 6
2.7 Excavation Data 6
2.8 Optional Parameters 7
2.9 Overruled Parameters 7
2.10 Model Options 7
2.11 Model Options 7
3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity 8
3.1 Errors and Warnings 8
3.2 Remarks 8
3.3 Calculation Parameters 8
3.3.1 Pile Factors 8
3.3.2 Pile type : LostTip 470 8
3.4 Results for all CPT's 8
3.4.1 Results for pile type : LostTip 470 8
3.4.1.1 Pile group 1 8
3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3 9
3.5.1 Results for pile type : LostTip 470 9
3.5.1.1 Pile group 1 9

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Tension Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug2_Inzetbrug_tussensteunpunt-Zuid_trek
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

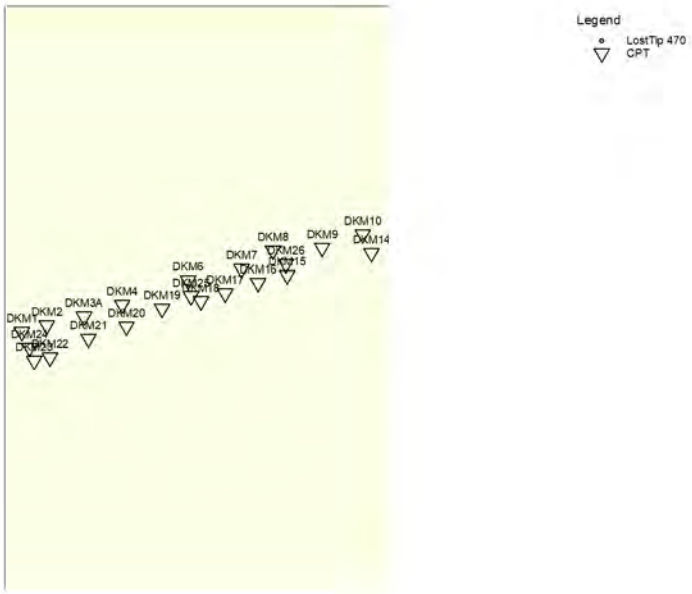
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)

The design and verifications performed by the TENSION PILES (EC7-NL) model of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause tensile forces in the piles. Pilegroup effects are taken into account. Calculation of pile forces is based on Cone Penetration Tests. Pile capacities are based on the NEN 9997-1:2016, chapter 7 and where pile/safety factors are concerned, on Dutch Standards NEN 9997-1:2016. Horizontal displacements of piles are not taken into account. Vertical displacements of piles are not calculated. Design of Tension piles based on NEN 9997-1:2016 is limited to piles with lengths between 7 and 50 m and a minimum Length over (equivalent) diameter ratio of 13.5.

2.4 General CPT Data

Number of CPT's :	2
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan



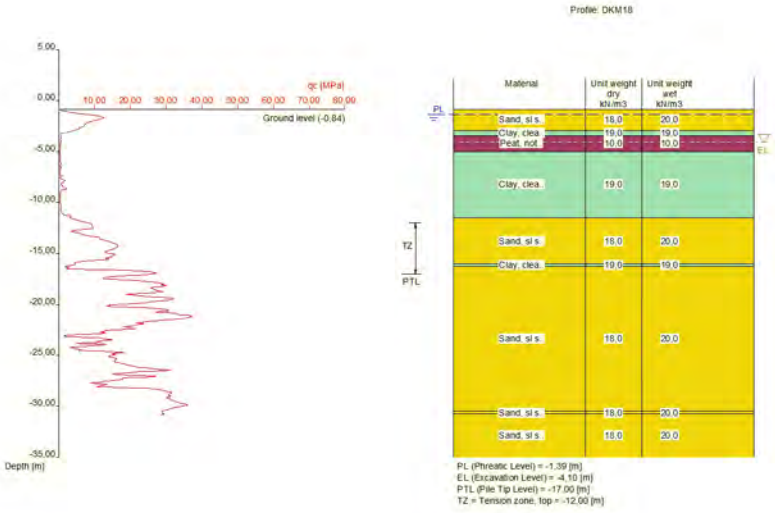
Name CPT	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM18	115235,64	485530,95
DKM25	115225,63	485536,09

2.5 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.5.1 Soil Profile DKM18

Belonging to CPT	DKM18
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,00
Number of layers in profile :	9



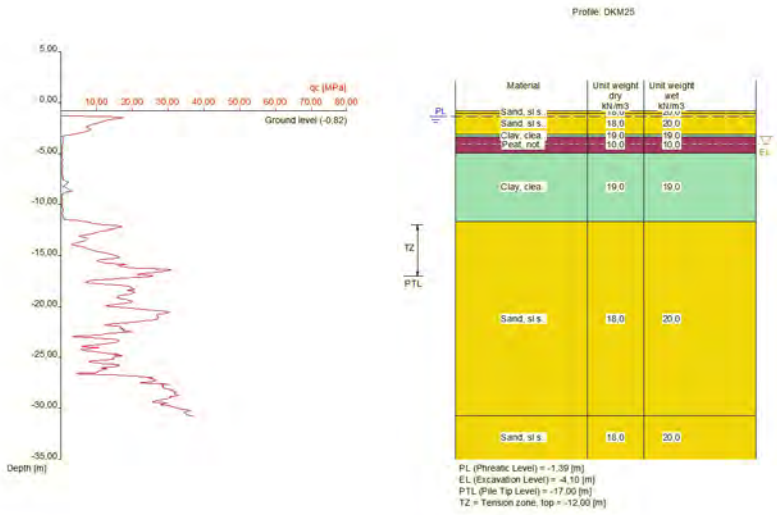
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0,840	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
2	-2,920	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
3	-3,440	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-5,000	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-11,500	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
6	-16,000	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
7	-16,250	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
8	-30,520	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
9	-30,770	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0,840	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	-2,920	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
3	-3,440	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
4	-5,000	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
5	-11,500	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-16,000	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
7	-16,250	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-30,520	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-30,770	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.2 Soil Profile DKM25

Belonging to CPT	DKM25
Surface level in [m. reference level] :	-0,82
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,00
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0,823	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
2	-1,033	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
3	-3,113	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-3,373	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-4,933	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
6	-11,693	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
7	-30,713	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0,823	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	-1,033	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
3	-3,113	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
4	-3,373	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
5	-4,933	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
6	-11,693	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-30,713	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.6 Pile Types

Note : if alpha;t is not user defined, the next rules apply :
- alpha;t according to table 7.g and table 7.h of NEN 9997-1:2016
- for clay: alpha;t depends on the CPT-value and relative depth
- for peat: alpha;t = 0
- for sand/gravel: alpha;t also depends on the median

Number of pile types : 1

2.6.1 Pile type : LostTip 470

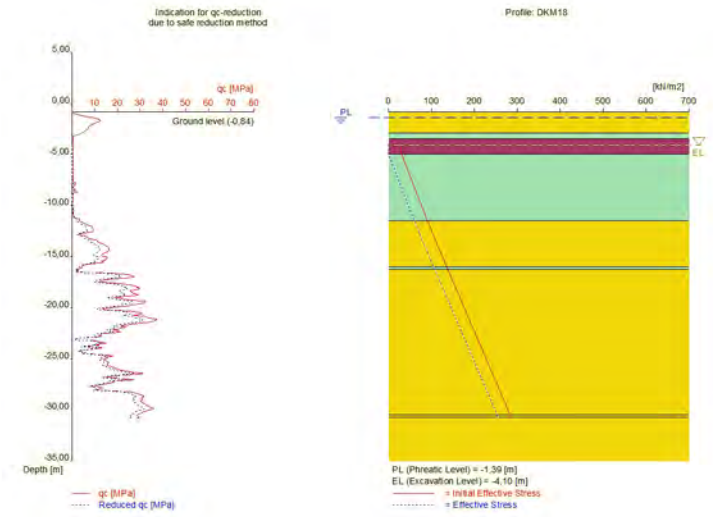
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel : User defined (vibrating)

Shaft friction factor sand/gravel [-] : 0,0090
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay : According to standard
Materialtype for pile : Concrete
Pile shape : Round pile with lost tip

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.7 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.8 Optional Parameters

Unit weight water [kN/m3] :	9,81
Surcharge [kN/m2] :	0,00

2.9 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.10 Model Options

Suppress compaction
If compaction is used, according to NEN 9997-1:2016 CPT's should be made after installation to verify this assumption
Use the influence of excavations (standard).
Use excess pore pressure

2.11 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM18
- -DKM25

Trajectory
- -begin [m] : -13,00
- -end [m] : -20,00
- -interval [m] : 0,25

3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When calculating the max. mobilized soil weight, the topangle is used according to NEN 9997-1:2016.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26
For factor gamma;var values, see FOUNDATION PLAN table	
Factor gamma;st according to NEN 9997-1:2016 A.3.3.2 [-]	1,350
Factor gamma;gamma according to NEN 9997-1:2016 table A.2 [-]	
Above excavation level	1,0
Below excavation level	1,1

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel :	User defined (vibrating)
Shaft friction factor sand/gravel [-] :	0,0090
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay :	According to standard
Materialtype for pile :	Concrete
Pile shape :	Round pile with lost tip
Pile dimensions :	
Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

3.4 Results for all CPT's

3.4.1 Results for pile type : LostTip 470

3.4.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 4
Names of piles belonging to this pile group
1
2
3
4

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-13,00	40,33	50,39	40,33	Ksi4
-13,25	47,98	57,54	47,98	Ksi4
-13,50	59,51	67,21	59,51	Ksi4
-13,75	72,94	76,99	72,94	Ksi4
-14,00	85,00	86,97	85,00	Ksi4
-14,25	91,96	99,21	91,96	Ksi4

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-14,50	101,21	112,52	101,21	Ksi4
-14,75	113,57	126,51	113,57	Ksi4
-15,00	129,51	141,88	129,51	Ksi4
-15,25	146,94	159,03	146,94	Ksi4
-15,50	159,96	173,24	159,96	Ksi4
-15,75	173,10	185,69	173,10	Ksi4
-16,00	190,39	197,16	190,39	Ksi4
-16,25	207,68	210,17	207,68	Ksi4
-16,50	215,81	220,37	215,81	Ksi4
-16,75	231,66	236,90	231,66	Ksi4
-17,00	248,86	254,08	248,86	Ksi4
-17,25	265,99	271,20	265,99	Ksi4
-17,50	280,87	284,72	280,87	Ksi4
-17,75	297,71	299,42	297,71	Ksi4
-18,00	313,85	318,09	313,85	Ksi4
-18,25	330,87	337,17	330,87	Ksi4
-18,50	347,85	356,20	347,85	Ksi4
-18,75	364,80	375,19	364,80	Ksi4
-19,00	381,72	394,14	381,72	Ksi4
-19,25	398,61	413,05	398,61	Ksi4
-19,50	415,47	431,92	415,47	Ksi4
-19,75	432,30	450,75	432,30	Ksi4
-20,00	447,97	468,56	447,97	Ksi4

Rt;d min: [(Rs;cal)min / Ksi4] / Gamma_s;t
Rt;d avg: [(Rs;cal)avg / Ksi3] / Gamma_s;t

3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3

3.5.1 Results for pile type : LostTip 470

3.5.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 4
Names of piles belonging to this pile group
1
2
3
4

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
13:DKM18	-13,00	40,33	1096,55	10,58	0,00
13:DKM18	-13,25	47,98	1180,23	10,88	0,00
13:DKM18	-13,50	59,51	1268,50	11,17	0,00
13:DKM18	-13,75	72,94	1361,39	11,47	0,00
13:DKM18	-14,00	88,94	1458,85	11,77	0,00
13:DKM18	-14,25	106,45	1613,01	12,06	0,00
13:DKM18	-14,50	123,82	1706,33	12,36	0,00
13:DKM18	-14,75	139,44	1803,14	12,66	0,00
13:DKM18	-15,00	154,25	1903,54	12,96	0,00
13:DKM18	-15,25	171,12	2007,63	13,25	0,00
13:DKM18	-15,50	186,52	2115,47	13,55	0,00
13:DKM18	-15,75	198,28	2226,98	13,85	0,00
13:DKM18	-16,00	203,94	2342,25	14,14	0,00
13:DKM18	-16,25	212,65	2461,32	14,44	4,21
13:DKM18	-16,50	215,81	2584,24	14,74	4,15
13:DKM18	-16,75	231,66	2711,12	15,04	3,85
13:DKM18	-17,00	248,86	2842,05	15,33	3,57
13:DKM18	-17,25	265,99	2977,12	15,63	3,33
13:DKM18	-17,50	280,87	3116,42	15,93	3,15
13:DKM18	-17,75	301,13	3260,04	16,22	2,93
13:DKM18	-18,00	322,33	3408,11	16,52	2,73

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
13:DKM18	-18,25	343,47	3560,80	16,82	2,55
13:DKM18	-18,50	364,56	3718,34	17,11	2,40
13:DKM18	-18,75	385,59	3880,65	17,41	2,26
13:DKM18	-19,00	406,56	4047,78	17,71	2,14
13:DKM18	-19,25	427,49	4219,82	18,01	2,04
13:DKM18	-19,50	448,37	4396,87	18,30	1,94
13:DKM18	-19,75	469,19	4579,02	18,60	1,85
13:DKM18	-20,00	489,16	4766,43	18,90	1,77
20:DKM25	-13,00	60,45	1119,73	10,58	0,00
20:DKM25	-13,25	67,10	1204,31	10,88	0,00
20:DKM25	-13,50	74,91	1293,49	11,17	0,00
20:DKM25	-13,75	81,04	1387,39	11,47	0,00
20:DKM25	-14,00	85,00	1486,04	11,77	0,00
20:DKM25	-14,25	91,96	1636,75	12,06	0,00
20:DKM25	-14,50	101,21	1730,77	12,36	0,00
20:DKM25	-14,75	113,57	1828,29	12,66	0,00
20:DKM25	-15,00	129,51	1929,39	12,96	0,00
20:DKM25	-15,25	146,94	2034,20	13,25	0,00
20:DKM25	-15,50	159,96	2142,82	13,55	0,00
20:DKM25	-15,75	173,10	2255,25	13,85	0,00
20:DKM25	-16,00	190,39	2371,45	14,14	0,00
20:DKM25	-16,25	207,68	2491,51	14,44	0,00
20:DKM25	-16,50	224,93	2615,52	14,74	0,00
20:DKM25	-16,75	242,13	2743,57	15,04	0,00
20:DKM25	-17,00	259,30	2875,76	15,33	0,00
20:DKM25	-17,25	276,41	3012,17	15,63	0,00
20:DKM25	-17,50	288,57	3152,91	15,93	0,00
20:DKM25	-17,75	297,71	3298,05	16,22	0,00
20:DKM25	-18,00	313,85	3447,69	16,52	0,00
20:DKM25	-18,25	330,87	3601,92	16,82	0,00
20:DKM25	-18,50	347,85	3760,83	17,11	0,00
20:DKM25	-18,75	364,80	3924,52	17,41	0,00
20:DKM25	-19,00	381,72	4093,07	17,71	0,00
20:DKM25	-19,25	398,61	4266,58	18,01	0,00
20:DKM25	-19,50	415,47	4445,14	18,30	0,00
20:DKM25	-19,75	432,30	4628,84	18,60	0,00
20:DKM25	-20,00	447,97	4817,76	18,90	0,00

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
13:DKM18	0,0092	0,0090	0,0150
20:DKM25	0,0090	0,0090	0,0000

Please note that User defined values for Alpha t for sand and gravel are adjusted for the coarsness of the actual soil (sand when D50 > 0.6mm; gravel when D50 > 2 mm).

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:16:51
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:16:13
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Noord
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Noord

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM8 4
2.6.2 Soil Profile DKM26 5
2.6.3 Soil Profile DKM15 5
2.6.4 Soil Profile DKM9 6
2.7 Pile Types 7
2.7.1 Pile type : LostTip 470 7
2.8 Foundation Plan 8
2.8.1 View of Foundation Plan 8
2.9 Excavation Data 8
2.10 Totalized Loads (design values) 9
2.11 Requirements 9
2.12 Overruled Parameters 9
2.13 Model Options 9
2.14 Model Options 9
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 10
3.1 Errors and Warnings 10
3.2 Remarks 10
3.3 Calculation Parameters 10
3.3.1 Pile Factors 10
3.3.2 Pile type : LostTip 470 10
3.4 Verification of Limit State EQU 11
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 11
3.6 Verification of Serviceability limit state 11
3.7 Additional Information 12
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 12
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 12

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Noord
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

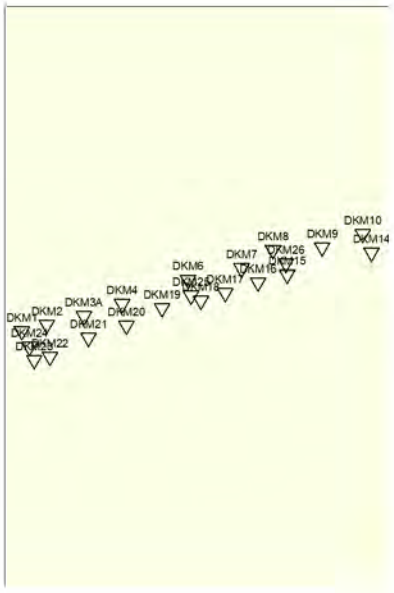
2.4 Superstructure

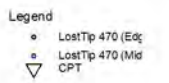
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	4
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





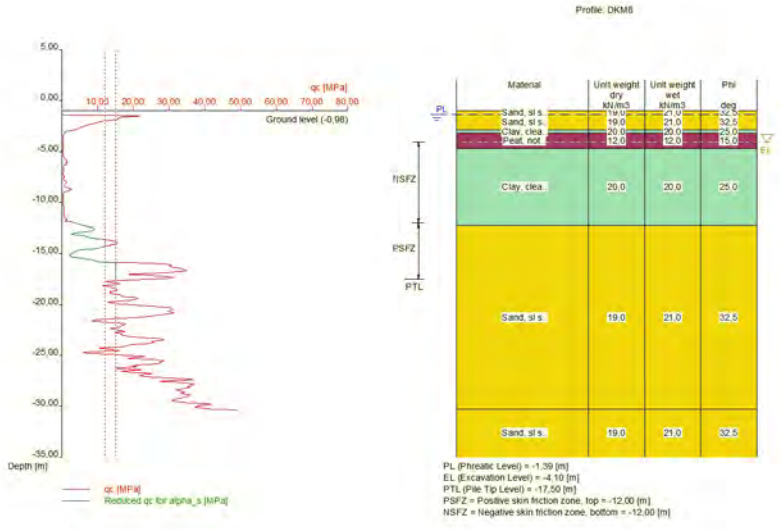
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM8	-17,50	-12,00	-12,00	115308,49	485581,84
DKM26	-17,50	-12,00	-12,00	115321,71	485568,37
DKM15	-17,50	-12,00	-12,00	115323,07	485557,28
DKM9	-17,50	-12,00	-12,00	115358,41	485584,50

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 4

2.6.1 Soil Profile DKM8

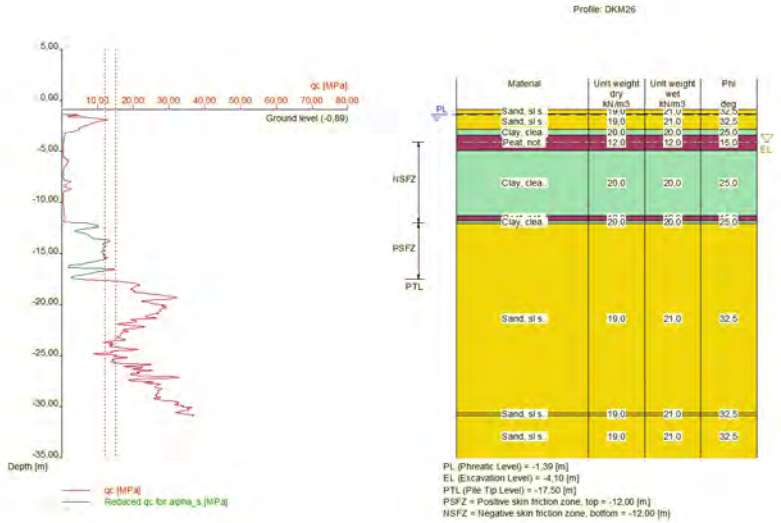
Belonging to CPT	DKM8
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,984	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,344	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,904	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,164	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,724	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,284	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM26

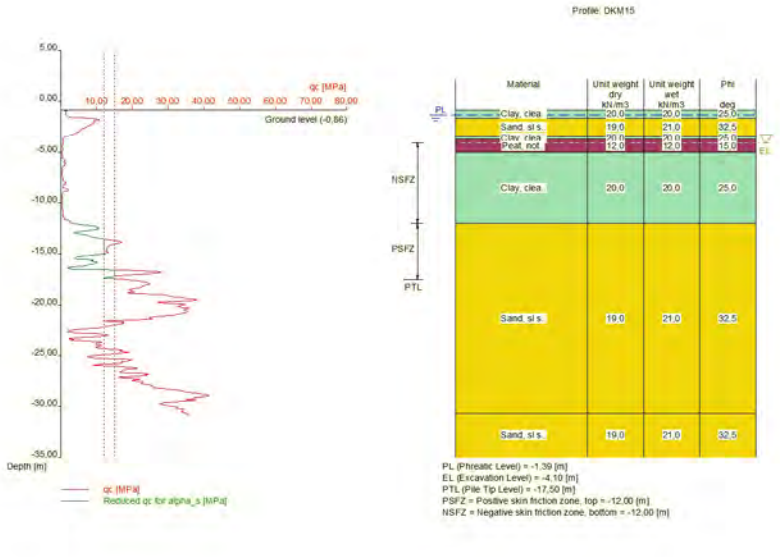
Belonging to CPT	DKM26
Surface level in [m. reference level] :	-0,89
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,888	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,858	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,378	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,938	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,338	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,838	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,088	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,618	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-30,868	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM15

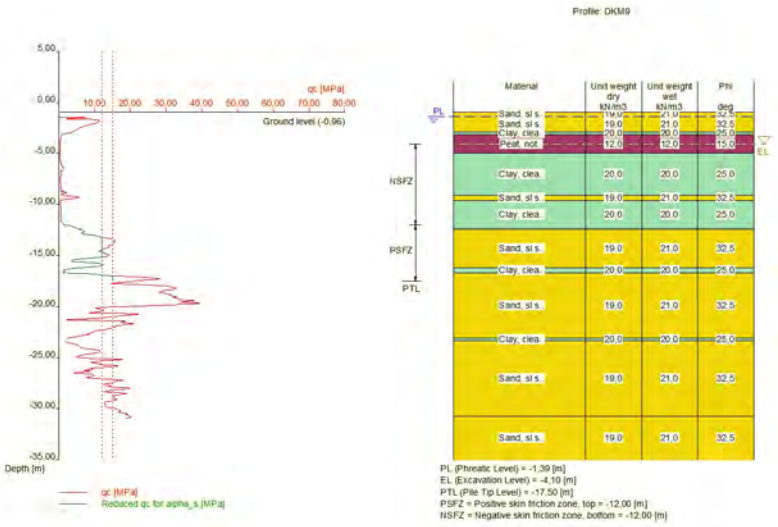
Belonging to CPT	DKM15
Surface level in [m. reference level] :	-0,86
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,862	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,642	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,462	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,722	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,022	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,042	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,702	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.4 Soil Profile DKM9

Belonging to CPT	DKM9
Surface level in [m. reference level] :	-0,96
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,959	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,359	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,919	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,179	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,999	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-9,139	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-9,639	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,389	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-16,159	20,00	20,00	25,00	Clay	--
10	-16,679	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-23,079	20,00	20,00	25,00	Clay	--
12	-23,339	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,729	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :

User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

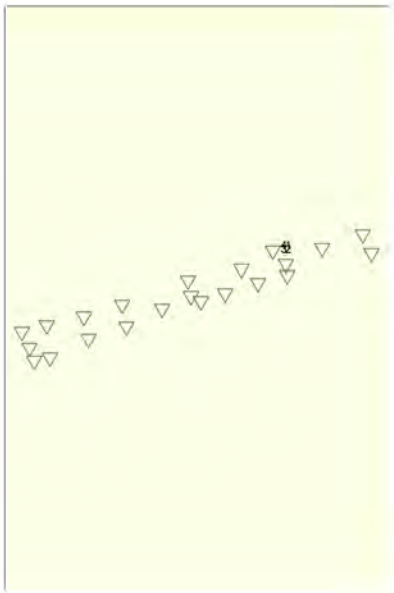
Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 4
Number of collaborating piles* : 4
* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

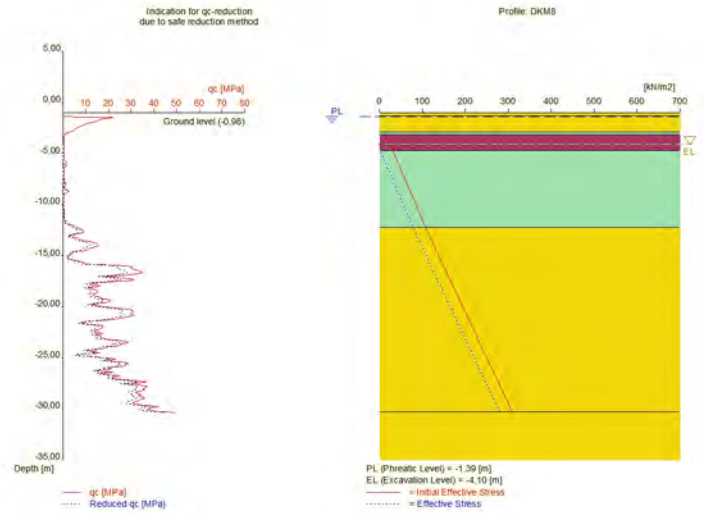
2.8.1 View of Foundation Plan



Pile nr/name	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	115324,00	485580,00	474,00	348,00	0,00	-4,10
2: 2	115324,00	485576,00	474,00	348,00	0,00	-4,10
3: 3	115320,00	485576,00	474,00	348,00	0,00	-4,10
4: 4	115320,00	485580,00	474,00	348,00	0,00	-4,10

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.10 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 1896,00
For Serviceability limit state in [kN] : 1392,00

2.11 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.12 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,26
User defined Factor xi4 [-] : 1,26

2.13 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.14 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 470

Selected profiles :
-DKM8
-DKM26
-DKM15
-DKM9

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- the maximum allowed center to center distance for CPT's is exceeded.
Warning : From the somewhat limited test performed by this program it appears that not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's. It is possible that the foundation plan (piles and CPT's) do comply with this requirement. In this case that should be checked by the user itself.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 20 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (13,75%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016
art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for
the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
Diameter at tip [m] : 0,470
Diameter shaft [m] : 0,355
Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
6:DKM8	0,0090	0,0200	0,6300
21:DKM26	0,0090	0,0200	0,6300
10:DKM15	0,0090	0,0200	0,6300
7:DKM9	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 1896,000 [kN]
Rc;d = 2346,300 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 72 [kN] to 76 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,018 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,007 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 5,56 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 4,29 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM26
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,030 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM26
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,003 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
6:DKM8	327,959	445,424	773,383
21:DKM26	248,000	338,575	586,575
10:DKM15	279,679	528,075	807,754
7:DKM9	318,301	461,907	780,208

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
6:DKM8	393,550	534,509	928,059
21:DKM26	297,600	406,290	703,890
10:DKM15	335,614	633,690	969,304
7:DKM9	381,961	554,289	936,250

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:20:20
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:19:49
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug3_Volhardingbrug_tussensteunpunt
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug3_Volhardingbrug_tussensteunpunt

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM8 4
2.6.2 Soil Profile DKM26 5
2.6.3 Soil Profile DKM15 5
2.6.4 Soil Profile DKM9 6
2.7 Pile Types 7
2.7.1 Pile type : LostTip 470 7
2.8 Excavation Data 8
2.9 Totalized Loads (design values) 8
2.10 Requirements 8
2.11 Overruled Parameters 9
2.12 Model Options 9
2.13 Model Options 9
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 10
3.1 Errors and Warnings 10
3.2 Remarks 10
3.3 Calculation Parameters 10
3.3.1 Pile Factors 10
3.3.2 Pile type : LostTip 470 10
3.4 Verification of Limit State EQU 11
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 11
3.6 Verification of Serviceability limit state 11
3.7 Additional Information 12
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 12
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 12

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug3_Volhardingbrug_tussensteunpunt
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

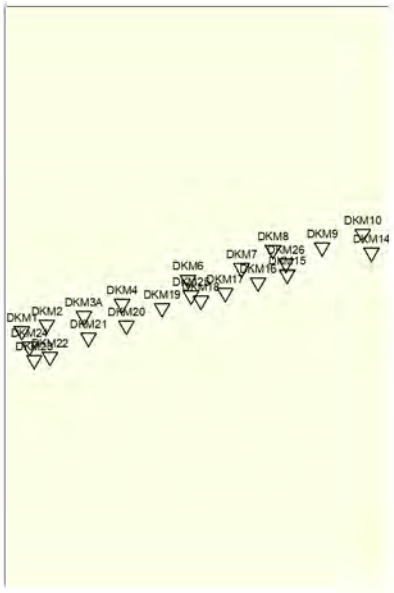
2.4 Superstructure

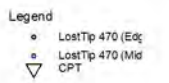
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	4
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





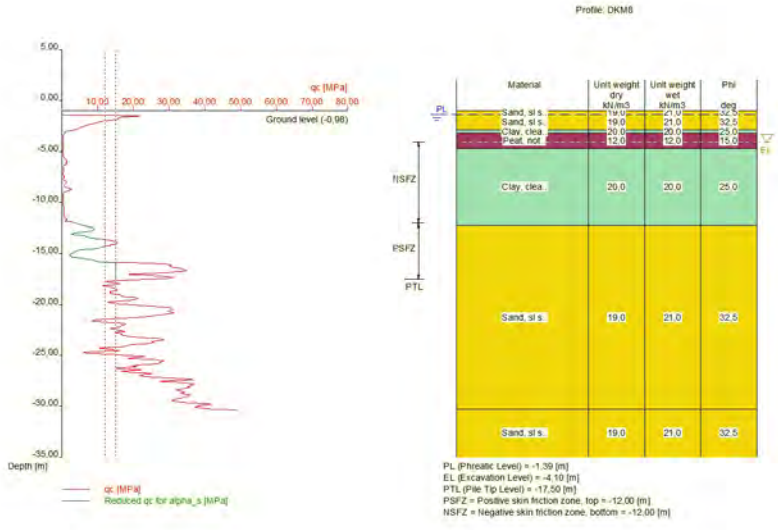
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM8	-17,50	-12,00	-12,00	115308,49	485581,84
DKM26	-17,50	-12,00	-12,00	115321,71	485568,37
DKM15	-17,50	-12,00	-12,00	115323,07	485557,28
DKM9	-17,50	-12,00	-12,00	115358,41	485584,50

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 4

2.6.1 Soil Profile DKM8

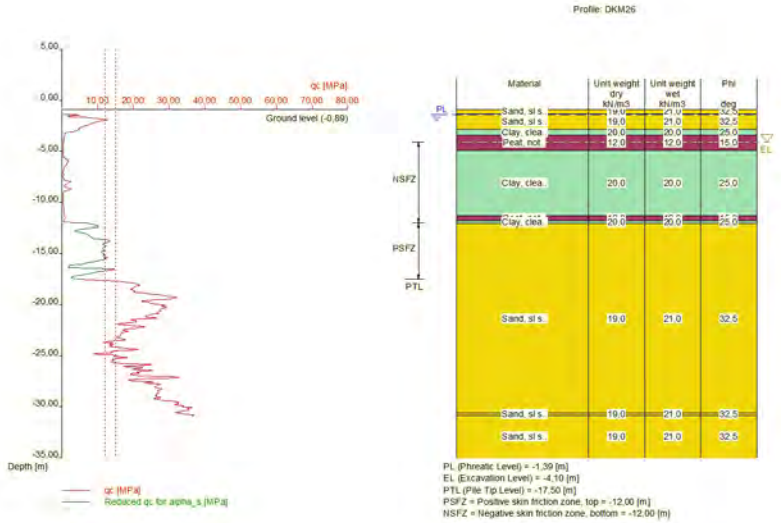
Belonging to CPT	DKM8
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,984	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,344	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,904	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,164	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,724	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,284	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM26

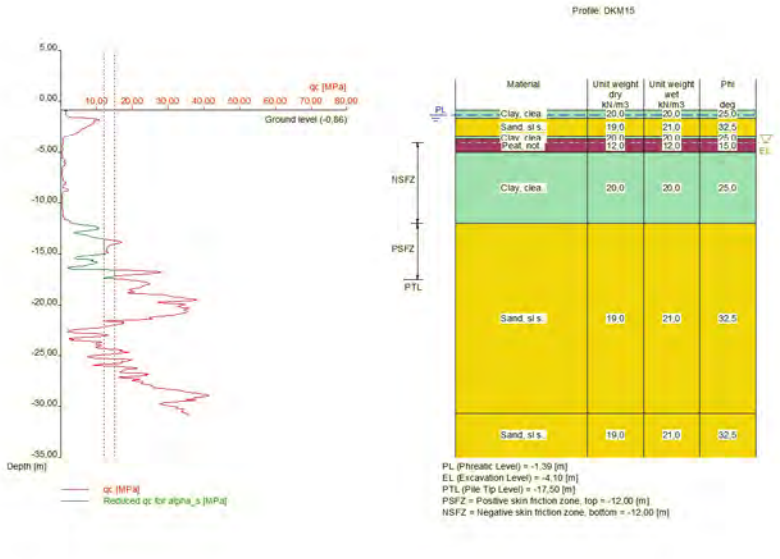
Belonging to CPT	DKM26
Surface level in [m. reference level] :	-0,89
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,888	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,858	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,378	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,938	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,338	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,838	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,088	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,618	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-30,868	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM15

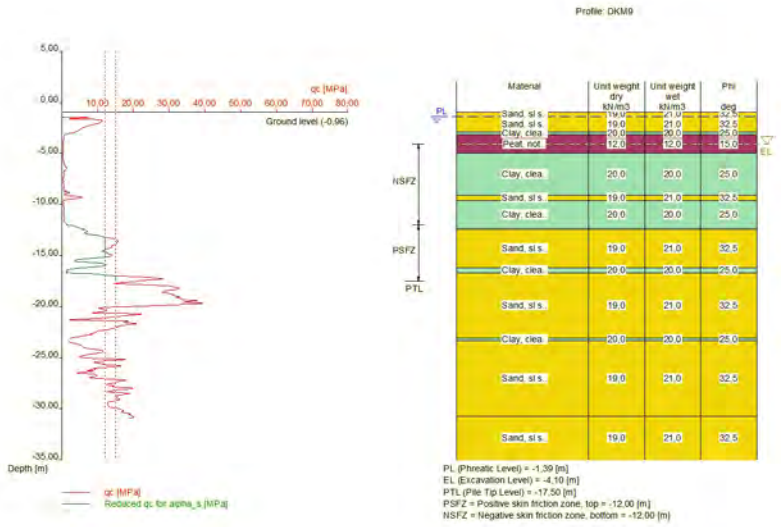
Belonging to CPT	DKM15
Surface level in [m. reference level] :	-0,86
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,862	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,642	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,462	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,722	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,022	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,042	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,702	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.4 Soil Profile DKM9

Belonging to CPT	DKM9
Surface level in [m. reference level] :	-0,96
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,959	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,359	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,919	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,179	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,999	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-9,139	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-9,639	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,389	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-16,159	20,00	20,00	25,00	Clay	--
10	-16,679	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-23,079	20,00	20,00	25,00	Clay	--
12	-23,339	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,729	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :

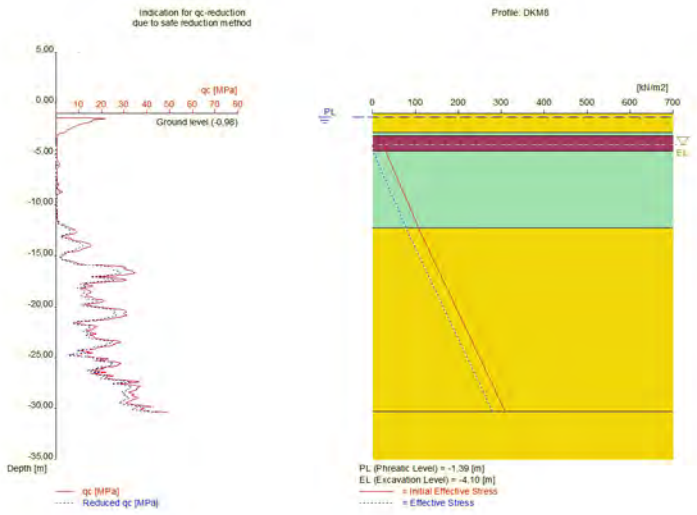
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 1964,00
For Serviceability limit state in [kN] : 1408,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM8
- -DKM26
- -DKM15
- -DKM9

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- the maximum allowed center to center distance for CPT's is exceeded.
Warning : From the somewhat limited test performed by this program it appears that not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's. It is possible that the foundation plan (piles and CPT's) do comply with this requirement. In this case that should be checked by the user itself.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 20 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (13,75%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016
art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for
the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
Diameter at tip [m] : 0,470
Diameter shaft [m] : 0,355
Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
6:DKM8	0,0090	0,0200	0,6300
21:DKM26	0,0090	0,0200	0,6300
10:DKM15	0,0090	0,0200	0,6300
7:DKM9	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 1964,000 [kN]
Rc;d = 2346,300 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 72 [kN] to 76 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,020 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,007 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 5,73 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 4,33 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM26
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,036 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,004 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM26
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,003 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
6:DKM8	327,959	445,424	773,383
21:DKM26	248,000	338,575	586,575
10:DKM15	279,679	528,075	807,754
7:DKM9	318,301	461,907	780,208

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
6:DKM8	393,550	534,509	928,059
21:DKM26	297,600	406,290	703,890
10:DKM15	335,614	633,690	969,304
7:DKM9	381,961	554,289	936,250

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	17:18:22
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	17:18:01
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\berekening LEKA-palen_DO\brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Zuid
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Zuid

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM8 4
2.6.2 Soil Profile DKM26 5
2.6.3 Soil Profile DKM15 5
2.6.4 Soil Profile DKM9 6
2.7 Pile Types 7
2.7.1 Pile type : LostTip 470 7
2.8 Excavation Data 8
2.9 Totalized Loads (design values) 8
2.10 Requirements 8
2.11 Overruled Parameters 9
2.12 Model Options 9
2.13 Model Options 9
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification 10
3.1 Errors and Warnings 10
3.2 Remarks 10
3.3 Calculation Parameters 10
3.3.1 Pile Factors 10
3.3.2 Pile type : LostTip 470 10
3.4 Verification of Limit State EQU 11
3.5 Verification of Limit State STR/GEO 11
3.6 Verification of Serviceability limit state 11
3.7 Additional Information 12
3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 12
3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO 12

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Zuid
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

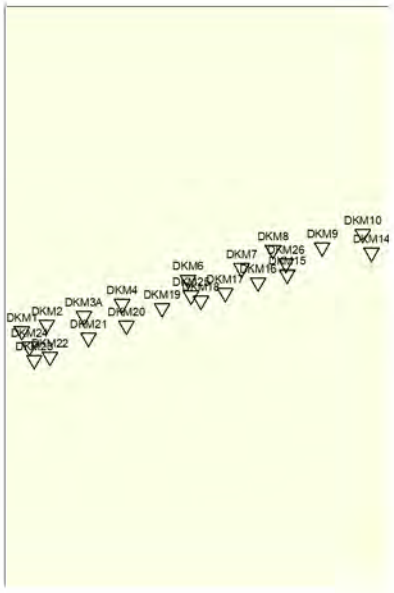
2.4 Superstructure

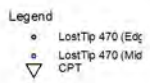
Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	4
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan





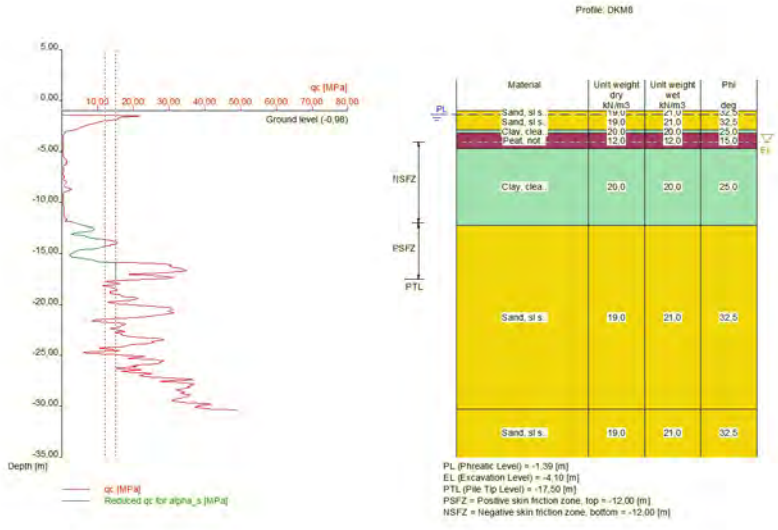
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM8	-17,50	-12,00	-12,00	115308,49	485581,84
DKM26	-17,50	-12,00	-12,00	115321,71	485568,37
DKM15	-17,50	-12,00	-12,00	115323,07	485557,28
DKM9	-17,50	-12,00	-12,00	115358,41	485584,50

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 4

2.6.1 Soil Profile DKM8

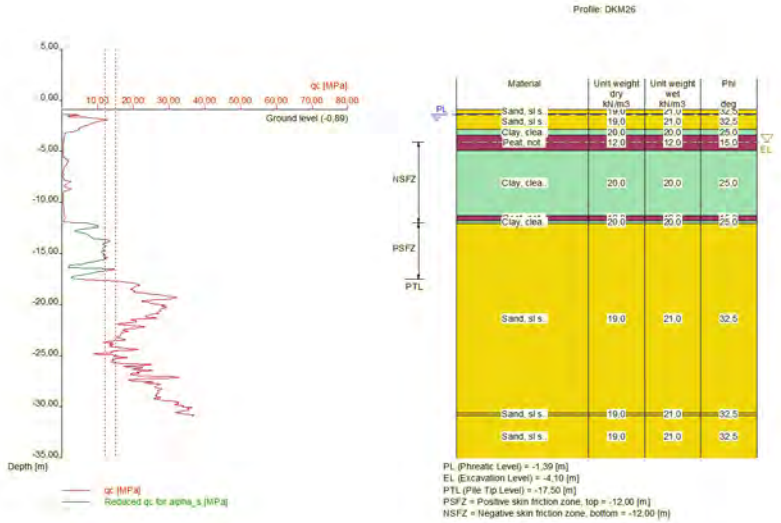
Belonging to CPT	DKM8
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,984	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,344	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,904	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,164	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,724	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,264	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,284	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM26

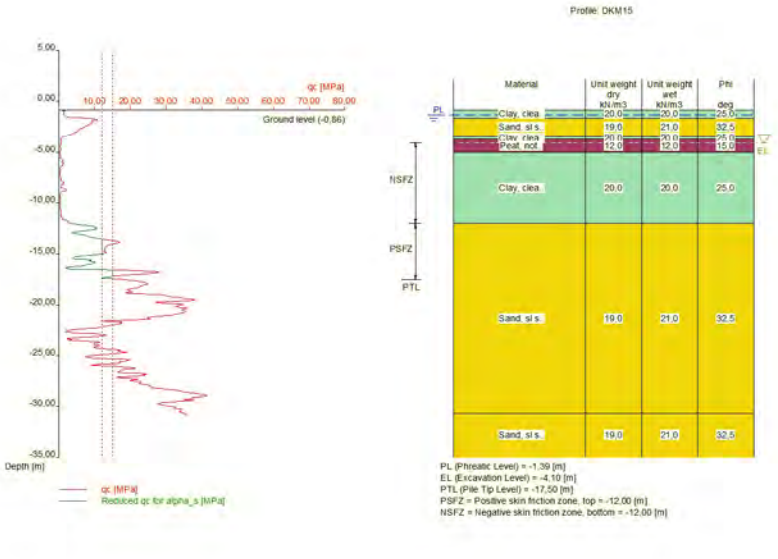
Belonging to CPT	DKM26
Surface level in [m. reference level] :	-0,89
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	10



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,888	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,298	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,858	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,378	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,938	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-11,338	12,00	12,00	15,00	Peat	--
7	-11,838	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,088	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-30,618	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-30,868	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM15

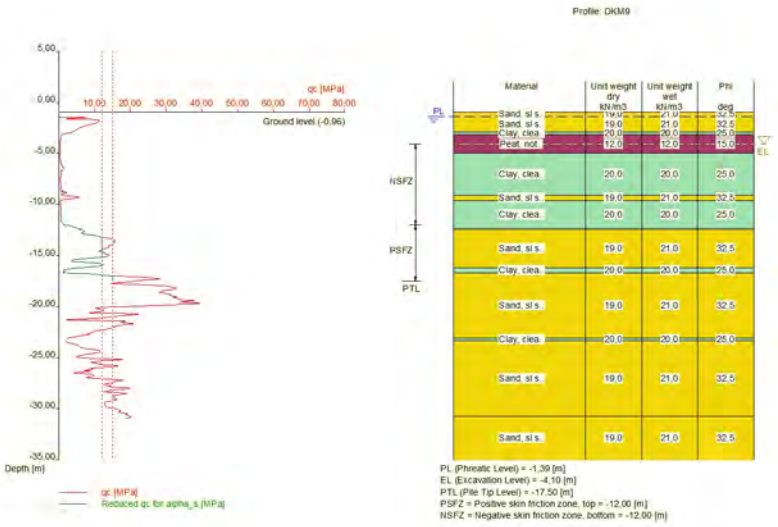
Belonging to CPT	DKM15
Surface level in [m. reference level] :	-0,86
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	7



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,862	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	-1,642	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-3,462	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,722	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-5,022	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-12,042	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-30,702	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.4 Soil Profile DKM9

Belonging to CPT	DKM9
Surface level in [m. reference level] :	-0,96
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-12,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,959	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
2	-1,359	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
3	-2,919	20,00	20,00	25,00	Clay	--
4	-3,179	12,00	12,00	15,00	Peat	--
5	-4,999	20,00	20,00	25,00	Clay	--
6	-9,139	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-9,639	20,00	20,00	25,00	Clay	--
8	-12,389	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-16,159	20,00	20,00	25,00	Clay	--
10	-16,679	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-23,079	20,00	20,00	25,00	Clay	--
12	-23,339	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-30,729	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :

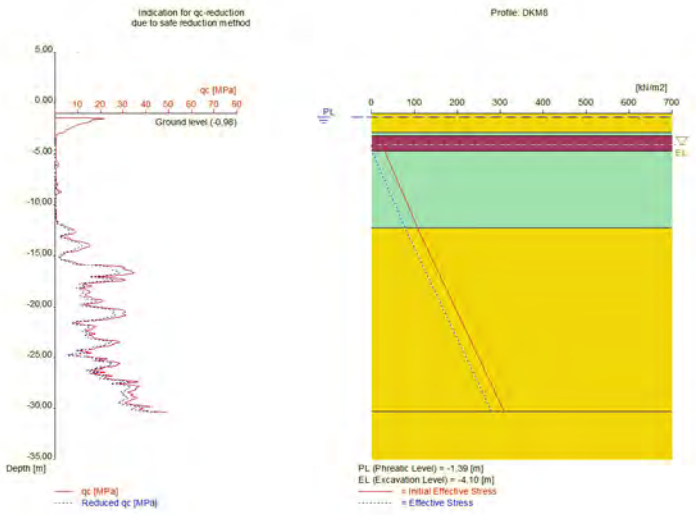
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.9 Totalized Loads (design values)

Total load on all piles
For limit state EQU/STR/GEO in [kN] : 1120,00
For Serviceability limit state in [kN] : 776,00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150
Serviceability Limit State
Maximum allowed settlement in [m] : 0,150

2.11 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.12 Model Options

Suppress pile group (for negative skin friction)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.13 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM8
- -DKM26
- -DKM15
- -DKM9

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Complete Verification

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The CPT's do not meet the requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 because :
- the maximum allowed center to center distance for CPT's is exceeded.
Warning : From the somewhat limited test performed by this program it appears that not all piles are positioned within the prescribed area of the CPT's. It is possible that the foundation plan (piles and CPT's) do comply with this requirement. In this case that should be checked by the user itself.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Performing the check on NEN 9997-1:2016 art. 3.2.3, the average distance between the different CPT's used for this check is 20 m.

The requirements set by NEN 9997-1:2016 art. 3.3.3 are not met. The variation (13,75%) is too large (> 12%).
In fact, the CPT's should not be combined in one calculation as they differ too much to be able to obtain valid values for ksi 3 and ksi 4.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1:2016, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26

Xi 4 has been used.

Even though it is possible, the pilegroup model has not been used to calculate the negative skin friction.

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type : User defined (vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
User defined
alpha_s Sand : 0,0090
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
User defined
alpha_s clay/loam/peat : 0,0200
Evidence to support chosen alpha_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
User defined
alpha_p : 0,6300
Evidence to support chosen alpha_p should be provided.

Pile type for use in load/settlement curve : 1
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016
art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 0,74
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for
the influence of the shape of the crosssection of the pile base) : 1,00

Pile dimensions :
Diameter at tip [m] : 0,470
Diameter shaft [m] : 0,355
Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
6:DKM8	0,0090	0,0200	0,6300
21:DKM26	0,0090	0,0200	0,6300
10:DKM15	0,0090	0,0200	0,6300
7:DKM9	0,0090	0,0200	0,6300

3.4 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: Ed <= Cd.
Rigid superstructure, verify total load on all piles with total bearing capacity

Fc;d = 1120,000 [kN]
Rc;d = 2346,300 [kN]

The requirements of limit state EQU are met, limit state EQU is ok.

Note: Negative skin friction plays NO part in Limit State EQU. Its influence is incorporated in the tests for Limit State STR/GEO and the Serviceability limit state. The intermediate results provide a full overview of all values that are calculated for the negative skin friction.
Purely indicative, the values for the negative skin friction vary from 72 [kN] to 76 [kN] per pile.

3.5 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.

Sd = 0,006 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of limit state STR/GEO are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.6 Verification of Serviceability limit state

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: Sd <= Sreq.
For houses, the requirement is : Sreq = 0.05 m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

Sd = 0,003 [m]
Sreq = 0,150 [m]

The settlement requirements of the Serviceability Limit State are met, this is ok.

As the superstructure was indicated to be rigid, settlement differences may be neglected, so rotations are not taken into consideration (NEN 9997-1:2016 art. 6.6.2 part c)!

3.7 Additional Information

The design values of the maximum shaft tensions (calculated at the transition of positive to negative skin friction) are

At Limit state EQU/STR/GEO: sigma = 3,60 [N/mm2]
At Serviceability Limit State: sigma = 2,73 [N/mm2]

The maximum settlement was found at:
Limit state STR/GEO
Number/Name DKM26
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,005 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,002 [m]

Serviceability Limit State
Number/Name DKM9
Pile name: 1

Components of the maximum settlement are :
sneg = 0,000 [m]
sb = 0,001 [m]
sel;d = 0,000 [m]
s2 = 0,003 [m]

sneg stands for the settlement due to negative skin friction when the expected ground level settlement (egls) is within the next boundaries : 0.02 < egls <= 0.10 meter.

For expected ground level settlement beyond the boundaries, sneg = 0.

3.7.1 The bearing capacity of shaft and point at Limit state STR/GEO

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
6:DKM8	327,959	445,424	773,383
21:DKM26	248,000	338,575	586,575
10:DKM15	279,679	528,075	807,754
7:DKM9	318,301	461,907	780,208

3.7.2 The bearing capacity of shaft and point at the Serviceability Limit State

The next table shows the values of the bearing capacities per CPT and these are purely informative.
The presented design values are determined using the maximum value of ksi3 and ksi4.

Number/Name CPT	Bearing Cap. Shaft [kN] Rs;d	Bearing Cap. Point [kN] Rb;d	Bearing Cap. Total [kN]
6:DKM8	393,550	534,509	928,059
21:DKM26	297,600	406,290	703,890
10:DKM15	335,614	633,690	969,304
7:DKM9	381,961	554,289	936,250

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company:	Royal HaskoningDHV
Date of report:	22-8-2021
Time of report:	21:09:06
Report with version:	19.1.1.23780
Date of calculation:	22-8-2021
Time of calculation:	21:08:42
Calculated with version:	19.1.1.23780
File name:	C:\..\brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Zuid-trek
Project identification:	Nieuwe Osdorpergracht Hoekenesbrug D-Foundations brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Zuid-trek

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL) 3
2.4 General CPT Data 3
2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.5 Soil Data 4
2.5.1 Soil Profile DKM8 4
2.5.2 Soil Profile DKM26 5
2.5.3 Soil Profile DKM15 6
2.5.4 Soil Profile DKM9 7
2.6 Pile Types 8
2.6.1 Pile type : LostTip 470 8
2.7 Excavation Data 8
2.8 Optional Parameters 9
2.9 Overruled Parameters 9
2.10 Model Options 9
2.11 Model Options 9
3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity 10
3.1 Errors and Warnings 10
3.2 Remarks 10
3.3 Calculation Parameters 10
3.3.1 Pile Factors 10
3.3.2 Pile type : LostTip 470 10
3.4 Results for all CPT's 10
3.4.1 Results for pile type : LostTip 470 10
3.4.1.1 Pile group 1 10
3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3 11
3.5.1 Results for pile type : LostTip 470 11
3.5.1.1 Pile group 1 11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Tension Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	5.1, 2, e
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Nieuwe Osdorpergracht
Title 2 :	Hoekenesbrug
Title 3 :	D-Foundations brug3_Volhardingbrug_landhoofd-Zuid-trek
Number of project :	-
Location of project :	Amsterdam Osdorp

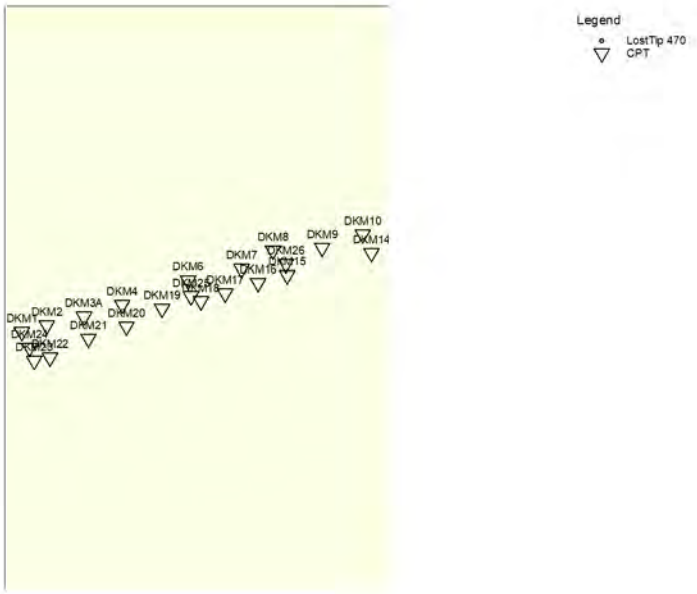
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)

The design and verifications performed by the TENSION PILES (EC7-NL) model of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause tensile forces in the piles. Pilegroup effects are taken into account. Calculation of pile forces is based on Cone Penetration Tests. Pile capacities are based on the NEN 9997-1:2016, chapter 7 and where pile/safety factors are concerned, on Dutch Standards NEN 9997-1:2016. Horizontal displacements of piles are not taken into account. Vertical displacements of piles are not calculated. Design of Tension piles based on NEN 9997-1:2016 is limited to piles with lengths between 7 and 50 m and a minimum Length over (equivalent) diameter ratio of 13.5.

2.4 General CPT Data

Number of CPT's :	4
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan



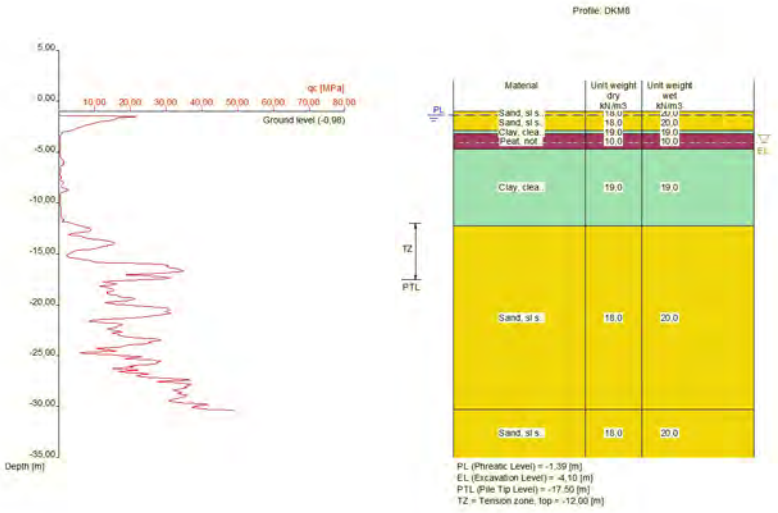
Name CPT	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM8	115308,49	485581,84
DKM26	115321,71	485568,37
DKM15	115323,07	485557,28
DKM9	115358,41	485584,50

2.5 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 4

2.5.1 Soil Profile DKM8

Belonging to CPT	DKM8
Surface level in [m. reference level] :	-0,98
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Number of layers in profile :	7



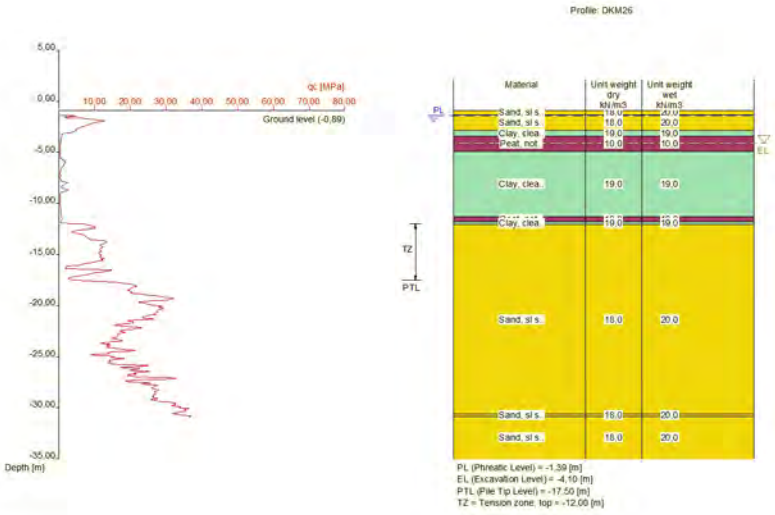
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0,984	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
2	-1,344	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
3	-2,904	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-3,164	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-4,724	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
6	-12,264	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
7	-30,284	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0,984	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	-1,344	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
3	-2,904	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
4	-3,164	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
5	-4,724	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
6	-12,264	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-30,284	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.2 Soil Profile DKM26

Belonging to CPT	DKM26
Surface level in [m. reference level] :	-0,89
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Number of layers in profile :	10



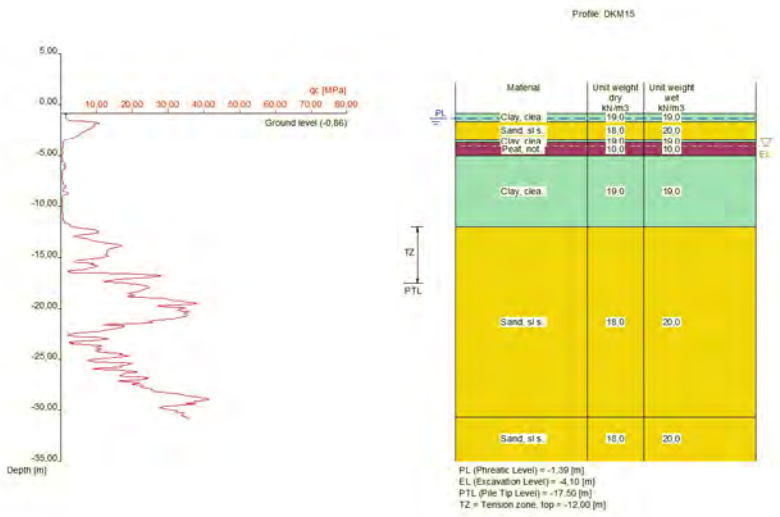
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0,888	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
2	-1,298	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
3	-2,858	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-3,378	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-4,938	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
6	-11,338	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
7	-11,838	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
8	-12,088	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
9	-30,618	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
10	-30,868	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0,888	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	-1,298	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
3	-2,858	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
4	-3,378	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
5	-4,938	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
6	-11,338	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
7	-11,838	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
8	-12,088	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-30,618	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-30,868	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.3 Soil Profile DKM15

Belonging to CPT	DKM15
Surface level in [m. reference level] :	-0,86
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Number of layers in profile :	7



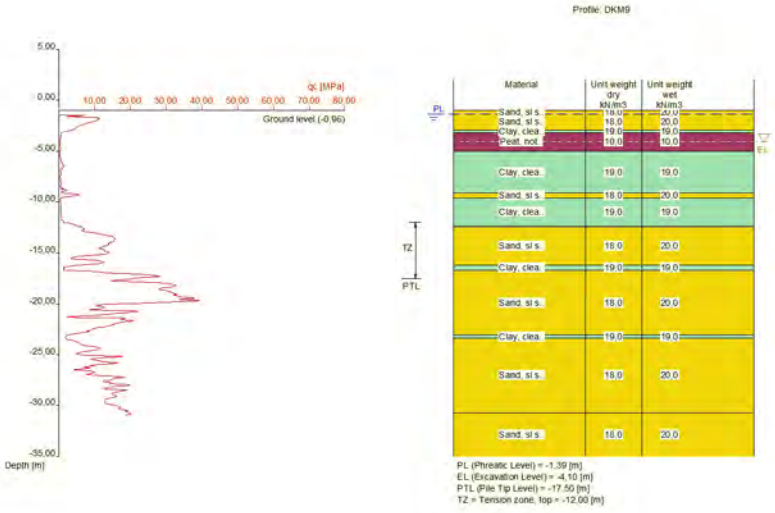
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0,862	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
2	-1,642	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
3	-3,462	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-3,722	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-5,022	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
6	-12,042	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
7	-30,702	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0,862	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
2	-1,642	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
3	-3,462	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
4	-3,722	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
5	-5,022	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
6	-12,042	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-30,702	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.4 Soil Profile DKM9

Belonging to CPT	DKM9
Surface level in [m. reference level] :	-0,96
Phreatic level in [m. reference level] :	-1,39
Top of tension zone [m. reference level]:	-12,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-17,50
Number of layers in profile :	13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	-0,959	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
2	-1,359	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
3	-2,919	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
4	-3,179	Peat	10,00	10,00	0,40	0,80		12/15	Standard
5	-4,999	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
6	-9,139	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
7	-9,639	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
8	-12,389	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
9	-16,159	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
10	-16,679	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
11	-23,079	Clay	19,00	19,00	0,40	0,80		12/15	Standard
12	-23,339	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard
13	-30,729	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	12/15	Standard

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	-0,959	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	-1,359	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
3	-2,919	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
4	-3,179	Peat	15,00	0,00	0,00	1,000	False
5	-4,999	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
6	-9,139	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-9,639	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
8	-12,389	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-16,159	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
10	-16,679	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-23,079	Clay	17,50	0,00	0,00	1,000	True
12	-23,339	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-30,729	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.6 Pile Types

Note : if alpha;t is not user defined, the next rules apply :
- alpha;t according to table 7.g and table 7.h of NEN 9997-1:2016
- for clay: alpha;t depends on the CPT-value and relative depth
- for peat: alpha;t = 0
- for sand/gravel: alpha;t also depends on the median

Number of pile types : 1

2.6.1 Pile type : LostTip 470

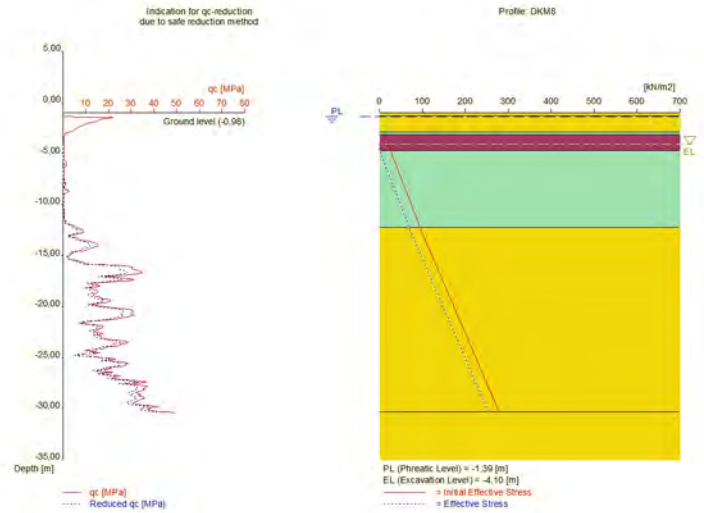
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel : User defined (vibrating)

Shaft friction factor sand/gravel [-] : 0,0090
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay : According to standard
Materialtype for pile : Concrete
Pile shape : Round pile with lost tip

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,470
- Diameter shaft [m] : 0,355
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.7 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -4,10
Reduction model : Safe (NEN)



2.8 Optional Parameters

Unit weight water [kN/m3] :	9,81
Surcharge [kN/m2] :	0,00

2.9 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,26
User defined Factor xi4 [-] :	1,26

2.10 Model Options

Suppress compaction
If compaction is used, according to NEN 9997-1:2016 CPT's should be made after installation to verify this assumption
Use the influence of excavations (standard).
Use excess pore pressure

2.11 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 470

Selected profiles :
- -DKM8
- -DKM26
- -DKM15
- -DKM9

Trajectory
- -begin [m] : -15,00
- -end [m] : -28,00
- -interval [m] : 0,25

3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When calculating the max. mobilized soil weight, the topangle is used according to NEN 9997-1:2016.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

xi3 (user defined) :	1,26
xi4 (user defined) :	1,26
For factor gamma;var values, see FOUNDATION PLAN table	
Factor gamma;st according to NEN 9997-1:2016 A.3.3.2 [-]	1,350
Factor gamma;gamma according to NEN 9997-1:2016 table A.2 [-]	
Above excavation level	1,0
Below excavation level	1,1

3.3.2 Pile type : LostTip 470

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel :	User defined (vibrating)
Shaft friction factor sand/gravel [-] :	0,0090
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay :	According to standard
Materialtype for pile :	Concrete
Pile shape :	Round pile with lost tip
Pile dimensions :	
Diameter at tip [m] :	0,470
Diameter shaft [m] :	0,355
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

3.4 Results for all CPT's

3.4.1 Results for pile type : LostTip 470

3.4.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 4
Names of piles belonging to this pile group
1
2
3
4

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-15,00	129,75	144,40	129,75	Ksi4
-15,25	132,72	153,71	132,72	Ksi4
-15,50	137,99	161,06	137,99	Ksi4
-15,75	148,23	171,24	148,23	Ksi4
-16,00	166,65	184,05	166,65	Ksi4
-16,25	185,73	194,45	185,73	Ksi4

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-16,50	189,50	203,59	189,50	Ksi4
-16,75	206,56	217,85	206,56	Ksi4
-17,00	218,84	233,54	218,84	Ksi4
-17,25	224,08	248,68	224,08	Ksi4
-17,50	228,34	263,22	228,34	Ksi4
-17,75	242,34	280,71	242,34	Ksi4
-18,00	262,95	300,62	262,95	Ksi4
-18,25	284,30	320,36	284,30	Ksi4
-18,50	305,58	340,42	305,58	Ksi4
-18,75	326,80	360,44	326,80	Ksi4
-19,00	347,96	380,25	347,96	Ksi4
-19,25	369,06	400,23	369,06	Ksi4
-19,50	390,11	420,17	390,11	Ksi4
-19,75	411,11	440,03	411,11	Ksi4
-20,00	432,05	459,95	432,05	Ksi4
-20,25	452,95	478,98	452,95	Ksi4
-20,50	473,80	498,20	473,80	Ksi4
-20,75	494,60	517,32	494,60	Ksi4
-21,00	515,36	537,02	515,36	Ksi4
-21,25	536,08	555,17	536,08	Ksi4
-21,50	556,76	572,71	556,76	Ksi4
-21,75	577,39	588,89	577,39	Ksi4
-22,00	594,01	605,54	594,01	Ksi4
-22,25	610,33	621,45	610,33	Ksi4
-22,50	622,77	634,53	622,77	Ksi4
-22,75	633,10	646,17	633,10	Ksi4
-23,00	639,69	659,24	639,69	Ksi4
-23,25	643,46	671,94	643,46	Ksi4
-23,50	646,42	682,83	646,42	Ksi4
-23,75	651,60	695,80	651,60	Ksi4
-24,00	658,77	709,77	658,77	Ksi4
-24,25	669,20	724,00	669,20	Ksi4
-24,50	682,97	739,27	682,97	Ksi4
-24,75	693,24	752,81	693,24	Ksi4
-25,00	700,10	765,13	700,10	Ksi4
-25,25	714,46	780,32	714,46	Ksi4
-25,50	727,15	796,69	727,15	Ksi4
-25,75	741,47	813,55	741,47	Ksi4
-26,00	757,11	830,95	757,11	Ksi4
-26,25	767,64	847,57	767,64	Ksi4
-26,50	775,70	863,52	775,70	Ksi4
-26,75	786,42	880,42	786,42	Ksi4
-27,00	797,29	897,34	797,29	Ksi4
-27,25	812,93	915,79	812,93	Ksi4
-27,50	829,45	935,10	829,45	Ksi4
-27,75	845,37	954,25	845,37	Ksi4
-28,00	861,87	973,52	861,87	Ksi4

Rt;d min: [(Rs;cal)min / Ksi4] / Gamma_s;t
Rt;d avg: [(Rs;cal)avg / Ksi3] / Gamma_s;t

3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3

3.5.1 Results for pile type : LostTip 470

3.5.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 4
Names of piles belonging to this pile group
1
2
3
4

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
6:DKM8	-15,00	129,75	2013,49	12,96	9,71
6:DKM8	-15,25	132,72	2120,70	13,25	9,49
6:DKM8	-15,50	137,99	2231,74	13,55	9,11
6:DKM8	-15,75	148,23	2346,71	13,85	8,43
6:DKM8	-16,00	166,65	2465,72	14,14	7,43
6:DKM8	-16,25	188,31	2588,82	14,44	6,52
6:DKM8	-16,50	209,88	2715,95	14,74	5,81
6:DKM8	-16,75	231,38	2847,16	15,04	5,24
6:DKM8	-17,00	252,81	2982,57	15,33	4,77
6:DKM8	-17,25	274,17	3122,25	15,63	4,38
6:DKM8	-17,50	295,46	3266,30	15,93	4,05
6:DKM8	-17,75	313,34	3414,81	16,22	3,81
6:DKM8	-18,00	329,95	3567,88	16,52	3,62
6:DKM8	-18,25	345,17	3725,58	16,82	3,45
6:DKM8	-18,50	361,80	3888,02	17,11	3,29
6:DKM8	-18,75	378,48	4055,29	17,41	3,14
6:DKM8	-19,00	394,82	4227,48	17,71	3,01
6:DKM8	-19,25	411,68	4404,67	18,01	2,88
6:DKM8	-19,50	428,51	4586,96	18,30	2,76
6:DKM8	-19,75	445,19	4774,45	18,60	2,66
6:DKM8	-20,00	462,60	4967,21	18,90	2,55
6:DKM8	-20,25	483,46	5165,35	19,20	2,44
6:DKM8	-20,50	504,28	5368,96	19,49	2,34
6:DKM8	-20,75	525,05	5578,12	19,79	2,24
6:DKM8	-21,00	545,78	5792,93	20,09	2,16
6:DKM8	-21,25	566,48	6013,48	20,38	2,08
6:DKM8	-21,50	582,74	6239,86	20,68	2,02
6:DKM8	-21,75	594,46	6472,16	20,98	1,98
6:DKM8	-22,00	610,99	6710,47	21,27	1,92
6:DKM8	-22,25	627,54	6954,89	21,57	1,87
6:DKM8	-22,50	644,05	7205,50	21,87	1,82
6:DKM8	-22,75	660,56	7462,40	22,17	1,78
6:DKM8	-23,00	677,06	7725,68	22,46	1,73
6:DKM8	-23,25	697,19	7995,43	22,76	1,68
6:DKM8	-23,50	717,68	8271,74	23,06	1,63
6:DKM8	-23,75	738,14	8554,70	23,36	1,59
6:DKM8	-24,00	758,57	8844,41	23,65	1,54
6:DKM8	-24,25	776,81	9140,95	23,95	1,51
6:DKM8	-24,50	792,07	9444,42	24,25	1,48
6:DKM8	-24,75	803,80	9754,90	24,54	1,45
6:DKM8	-25,00	818,01	10072,50	24,84	1,43
6:DKM8	-25,25	838,36	10397,30	25,14	1,39
6:DKM8	-25,50	858,69	10729,40	25,43	1,36
6:DKM8	-25,75	879,00	11068,80	25,73	1,33
6:DKM8	-26,00	899,28	11415,80	26,03	1,30
6:DKM8	-26,25	918,49	11770,30	26,33	1,27
6:DKM8	-26,50	937,55	12132,50	26,62	1,24
6:DKM8	-26,75	957,76	12502,40	26,92	1,22
6:DKM8	-27,00	977,96	12880,10	27,22	1,19
6:DKM8	-27,25	998,14	13265,80	27,52	1,17
6:DKM8	-27,50	1018,29	13659,50	27,81	1,14
6:DKM8	-27,75	1038,43	14061,30	28,11	1,12
6:DKM8	-28,00	1058,55	14471,40	28,41	1,10
21:DKM26	-15,00	136,63	1842,54	12,96	4,26
21:DKM26	-15,25	149,59	1940,15	13,25	3,86
21:DKM26	-15,50	163,22	2042,84	13,55	3,52
21:DKM26	-15,75	175,40	2151,13	13,85	3,26
21:DKM26	-16,00	183,61	2263,65	14,14	3,11
21:DKM26	-16,25	187,01	2379,89	14,44	3,05
21:DKM26	-16,50	194,66	2499,88	14,74	2,93
21:DKM26	-16,75	209,19	2623,71	15,04	2,71
21:DKM26	-17,00	218,84	2751,49	15,33	2,59
21:DKM26	-17,25	224,08	2883,29	15,63	2,52

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
21:DKM26	-17,50	228,34	3019,22	15,93	2,48
21:DKM26	-17,75	242,34	3159,36	16,22	2,33
21:DKM26	-18,00	262,95	3303,80	16,52	2,14
21:DKM26	-18,25	284,30	3452,64	16,82	1,97
21:DKM26	-18,50	305,58	3605,96	17,11	1,82
21:DKM26	-18,75	326,80	3763,86	17,41	1,70
21:DKM26	-19,00	347,96	3926,44	17,71	1,59
21:DKM26	-19,25	369,06	4093,77	18,01	1,50
21:DKM26	-19,50	390,11	4265,95	18,30	1,42
21:DKM26	-19,75	411,11	4443,08	18,60	1,34
21:DKM26	-20,00	432,05	4625,24	18,90	1,27
21:DKM26	-20,25	452,95	4812,53	19,20	1,21
21:DKM26	-20,50	473,80	5005,04	19,49	1,16
21:DKM26	-20,75	494,60	5202,85	19,79	1,11
21:DKM26	-21,00	515,36	5406,06	20,09	1,06
21:DKM26	-21,25	536,08	5614,77	20,38	1,02
21:DKM26	-21,50	556,76	5829,06	20,68	0,98
21:DKM26	-21,75	577,39	6049,02	20,98	0,95
21:DKM26	-22,00	594,39	6274,74	21,27	0,92
21:DKM26	-22,25	610,92	6506,33	21,57	0,89
21:DKM26	-22,50	627,43	6743,86	21,87	0,87
21:DKM26	-22,75	643,92	6987,43	22,17	0,85
21:DKM26	-23,00	660,39	7237,13	22,46	0,83
21:DKM26	-23,25	676,85	7493,05	22,76	0,80
21:DKM26	-23,50	693,29	7755,28	23,06	0,79
21:DKM26	-23,75	708,47	8023,92	23,36	0,77
21:DKM26	-24,00	724,68	8299,06	23,65	0,75
21:DKM26	-24,25	740,84	8580,78	23,95	0,73
21:DKM26	-24,50	757,23	8869,18	24,25	0,72
21:DKM26	-24,75	772,92	9164,35	24,54	0,70
21:DKM26	-25,00	786,63	9466,38	24,84	0,69
21:DKM26	-25,25	802,99	9775,37	25,14	0,68
21:DKM26	-25,50	819,33	10091,40	25,43	0,66
21:DKM26	-25,75	835,66	10414,60	25,73	0,65
21:DKM26	-26,00	855,86	10744,90	26,03	0,63
21:DKM26	-26,25	876,15	11082,70	26,33	0,62
21:DKM26	-26,50	896,43	11427,80	26,62	0,61
21:DKM26	-26,75	916,68	11780,40	26,92	0,59
21:DKM26	-27,00	936,90	12140,60	27,22	0,58
21:DKM26	-27,25	957,11	12508,50	27,52	0,57
21:DKM26	-27,50	977,29	12884,10	27,81	0,55
21:DKM26	-27,75	997,45	13267,70	28,11	0,54
21:DKM26	-28,00	1017,59	13659,20	28,41	0,53
10:DKM15	-15,00	145,33	1885,11	12,96	0,57
10:DKM15	-15,25	153,68	1988,11	13,25	0,53
10:DKM15	-15,50	158,68	2094,85	13,55	0,52
10:DKM15	-15,75	168,50	2205,44	13,85	0,48
10:DKM15	-16,00	179,03	2319,95	14,14	0,45
10:DKM15	-16,25	185,73	2438,30	14,44	0,44
10:DKM15	-16,50	189,50	2560,56	14,74	0,43
10:DKM15	-16,75	206,56	2686,81	15,04	0,39
10:DKM15	-17,00	223,84	2817,16	15,33	0,36
10:DKM15	-17,25	240,58	2951,68	15,63	0,33
10:DKM15	-17,50	256,06	3090,47	15,93	0,31
10:DKM15	-17,75	277,06	3233,63	16,22	0,29
10:DKM15	-18,00	298,36	3381,24	16,52	0,27
10:DKM15	-18,25	319,60	3533,40	16,82	0,25
10:DKM15	-18,50	340,78	3690,20	17,11	0,23
10:DKM15	-18,75	361,89	3851,72	17,41	0,22
10:DKM15	-19,00	382,63	4018,06	17,71	0,21
10:DKM15	-19,25	403,64	4189,31	18,01	0,19
10:DKM15	-19,50	424,60	4365,57	18,30	0,18
10:DKM15	-19,75	445,51	4546,92	18,60	0,18
10:DKM15	-20,00	466,37	4733,45	18,90	0,17

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
10:DKM15	-20,25	487,19	4925,27	19,20	0,16
10:DKM15	-20,50	507,96	5122,44	19,49	0,15
10:DKM15	-20,75	528,69	5325,08	19,79	0,15
10:DKM15	-21,00	549,38	5533,27	20,09	0,14
10:DKM15	-21,25	570,03	5747,10	20,38	0,14
10:DKM15	-21,50	590,51	5966,66	20,68	0,13
10:DKM15	-21,75	606,29	6192,04	20,98	0,13
10:DKM15	-22,00	622,78	6423,35	21,27	0,12
10:DKM15	-22,25	637,00	6660,65	21,57	0,12
10:DKM15	-22,50	643,87	6904,06	21,87	0,12
10:DKM15	-22,75	647,11	7153,65	22,17	0,12
10:DKM15	-23,00	659,82	7409,53	22,46	0,12
10:DKM15	-23,25	670,25	7671,78	22,76	0,12
10:DKM15	-23,50	673,93	7940,49	23,06	0,12
10:DKM15	-23,75	685,00	8215,76	23,36	0,11
10:DKM15	-24,00	697,08	8497,67	23,65	0,11
10:DKM15	-24,25	709,16	8786,32	23,95	0,11
10:DKM15	-24,50	724,81	9081,80	24,25	0,11
10:DKM15	-24,75	741,30	9384,20	24,54	0,10
10:DKM15	-25,00	755,77	9693,61	24,84	0,10
10:DKM15	-25,25	765,46	10010,10	25,14	0,10
10:DKM15	-25,50	781,60	10333,80	25,43	0,10
10:DKM15	-25,75	798,05	10664,80	25,73	0,10
10:DKM15	-26,00	811,56	11003,20	26,03	0,10
10:DKM15	-26,25	827,99	11349,00	26,33	0,09
10:DKM15	-26,50	844,41	11702,40	26,62	0,09
10:DKM15	-26,75	860,82	12063,50	26,92	0,09
10:DKM15	-27,00	877,21	12432,30	27,22	0,09
10:DKM15	-27,25	895,00	12808,90	27,52	0,09
10:DKM15	-27,50	915,38	13193,40	27,81	0,08
10:DKM15	-27,75	935,74	13586,00	28,11	0,08
10:DKM15	-28,00	956,07	13986,70	28,41	0,08
7:DKM9	-15,00	165,90	1903,00	12,96	9,03
7:DKM9	-15,25	178,85	2006,39	13,25	8,34
7:DKM9	-15,50	184,34	2113,51	13,55	8,08
7:DKM9	-15,75	192,84	2224,48	13,85	7,71
7:DKM9	-16,00	206,89	2339,39	14,14	7,16
7:DKM9	-16,25	216,75	2458,36	14,44	8,75
7:DKM9	-16,50	220,33	2581,25	14,74	10,21
7:DKM9	-16,75	224,28	2708,02	15,04	10,83
7:DKM9	-17,00	238,69	2838,73	15,33	10,14
7:DKM9	-17,25	255,87	2973,49	15,63	9,43
7:DKM9	-17,50	273,01	3112,39	15,93	8,81
7:DKM9	-17,75	290,11	3255,53	16,22	8,27
7:DKM9	-18,00	311,20	3402,99	16,52	7,69
7:DKM9	-18,25	332,39	3554,93	16,82	7,18
7:DKM9	-18,50	353,51	3711,62	17,11	6,73
7:DKM9	-18,75	374,58	3873,29	17,41	6,34
7:DKM9	-19,00	395,59	4039,93	17,71	6,00
7:DKM9	-19,25	416,55	4211,45	18,01	5,68
7:DKM9	-19,50	437,45	4387,94	18,30	5,40
7:DKM9	-19,75	458,31	4569,48	18,60	5,15
7:DKM9	-20,00	478,78	4756,17	18,90	4,93
7:DKM9	-20,25	492,31	4948,24	19,20	4,79
7:DKM9	-20,50	506,76	5145,89	19,49	4,65
7:DKM9	-20,75	520,93	5349,12	19,79	4,52
7:DKM9	-21,00	537,57	5557,88	20,09	4,38
7:DKM9	-21,25	548,11	5772,29	20,38	4,29
7:DKM9	-21,50	560,82	5992,42	20,68	4,19
7:DKM9	-21,75	577,42	6218,36	20,98	4,07
7:DKM9	-22,00	594,01	6450,22	21,27	3,96
7:DKM9	-22,25	610,33	6688,07	21,57	3,85
7:DKM9	-22,50	622,77	6932,02	21,87	3,77
7:DKM9	-22,75	633,10	7182,15	22,17	3,71

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
7:DKM9	-23,00	639,69	7438,56	22,46	3,67
7:DKM9	-23,25	643,46	7701,31	22,76	4,08
7:DKM9	-23,50	646,42	7970,44	23,06	4,21
7:DKM9	-23,75	651,60	8246,04	23,36	4,17
7:DKM9	-24,00	658,77	8528,21	23,65	4,13
7:DKM9	-24,25	669,20	8817,03	23,95	4,06
7:DKM9	-24,50	682,97	9112,61	24,25	3,98
7:DKM9	-24,75	693,24	9415,03	24,54	3,92
7:DKM9	-25,00	700,10	9724,39	24,84	3,88
7:DKM9	-25,25	714,46	10040,90	25,14	3,80
7:DKM9	-25,50	727,15	10364,70	25,43	3,74
7:DKM9	-25,75	741,47	10695,90	25,73	3,66
7:DKM9	-26,00	757,11	11034,40	26,03	3,59
7:DKM9	-26,25	767,64	11380,40	26,33	3,54
7:DKM9	-26,50	775,70	11733,80	26,62	3,50
7:DKM9	-26,75	786,42	12094,90	26,92	3,45
7:DKM9	-27,00	797,29	12463,80	27,22	3,40
7:DKM9	-27,25	812,93	12840,60	27,52	3,34
7:DKM9	-27,50	829,45	13225,40	27,81	3,27
7:DKM9	-27,75	845,37	13618,20	28,11	3,21
7:DKM9	-28,00	861,87	14019,00	28,41	3,15

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
6:DKM8	0,0091	0,0090	0,0150
21:DKM26	0,0090	0,0090	0,0150
10:DKM15	0,0090	0,0090	0,0150
7:DKM9	0,0093	0,0090	0,0130

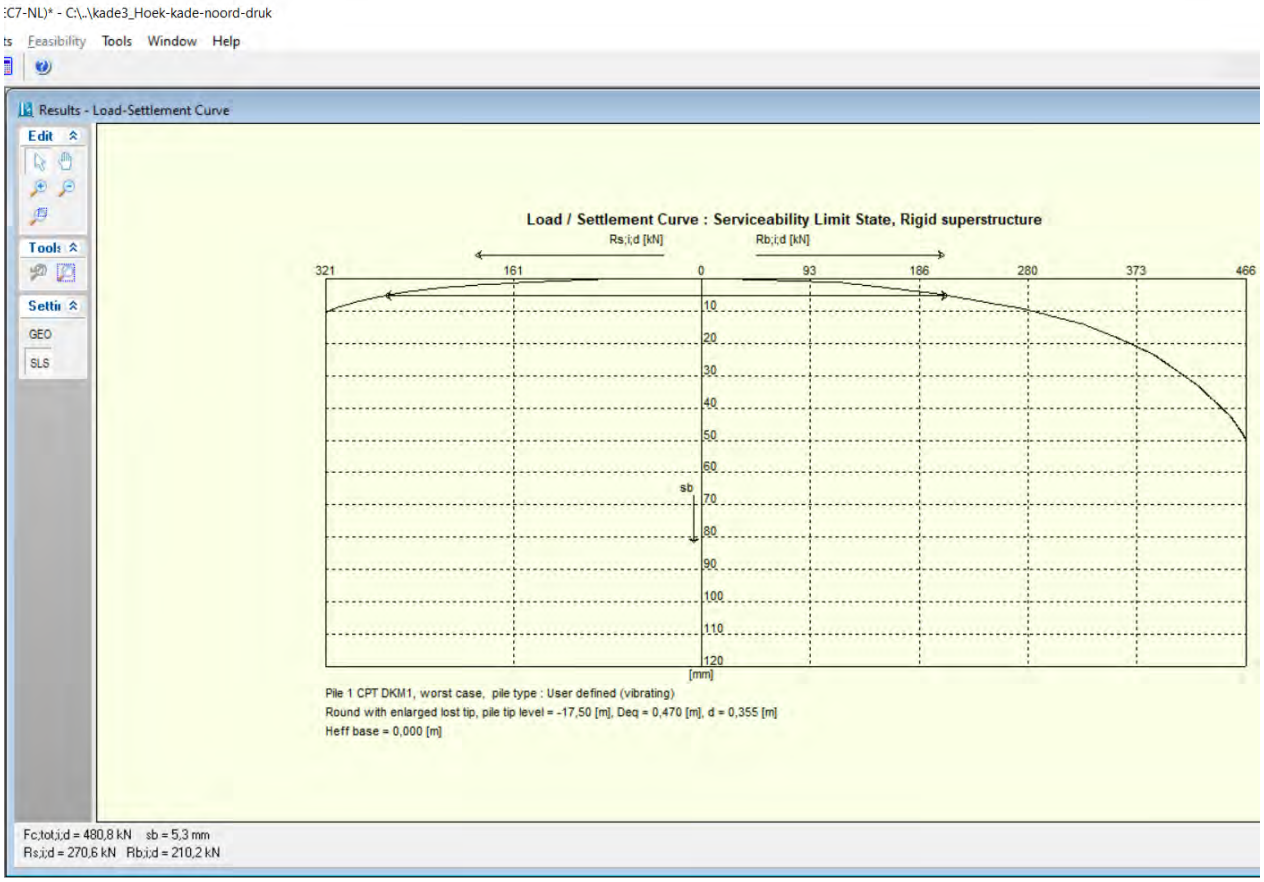
Please note that User defined values for Alpha t for sand and gravel are adjusted for the coarsness of the actual soil (sand when D50 > 0.6mm; gravel when D50 > 2 mm).

End of Report

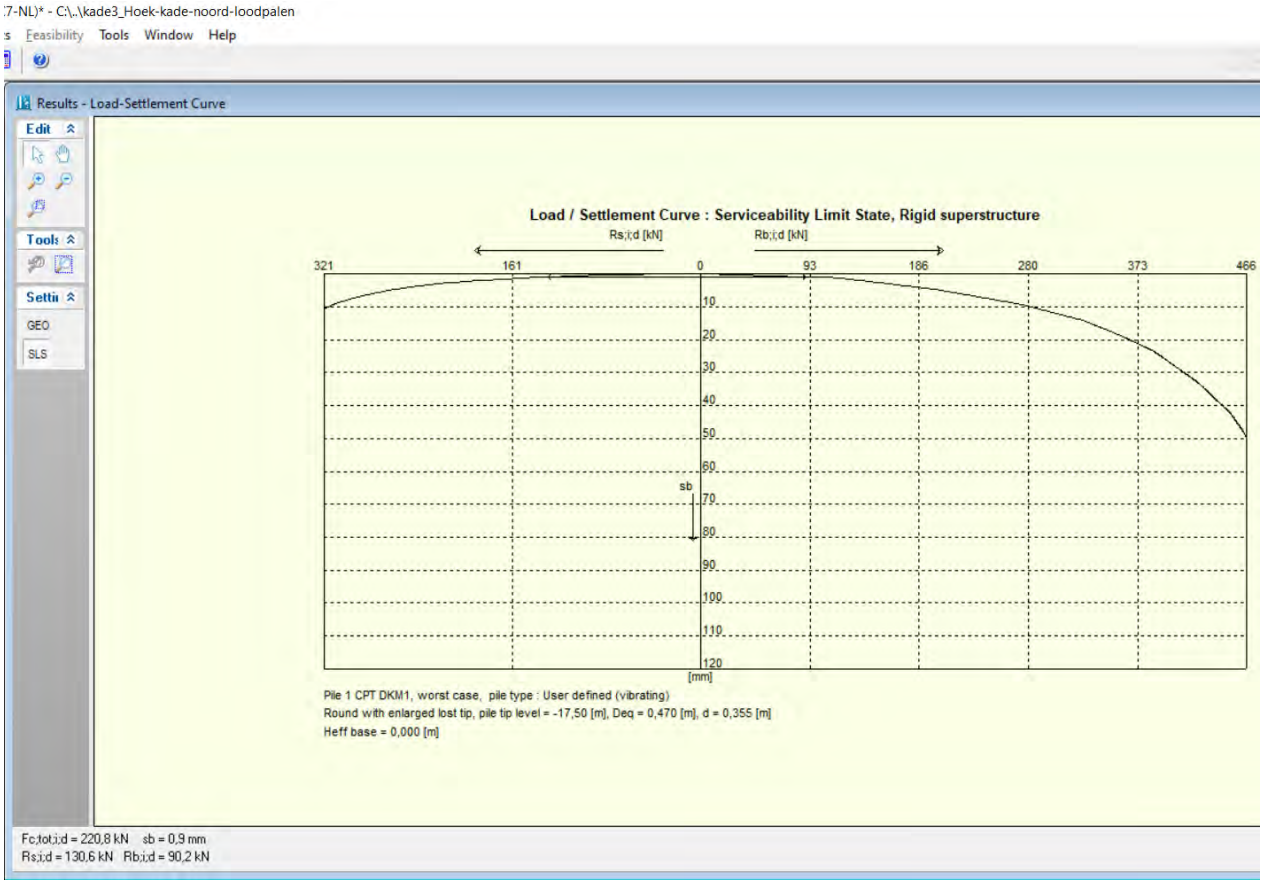
A3 - D-FOUNDATION RESULTATEN BETREFT VERTICALE VEERSTIJFHEID VAN DE GROND

Royal HaskoningDHV

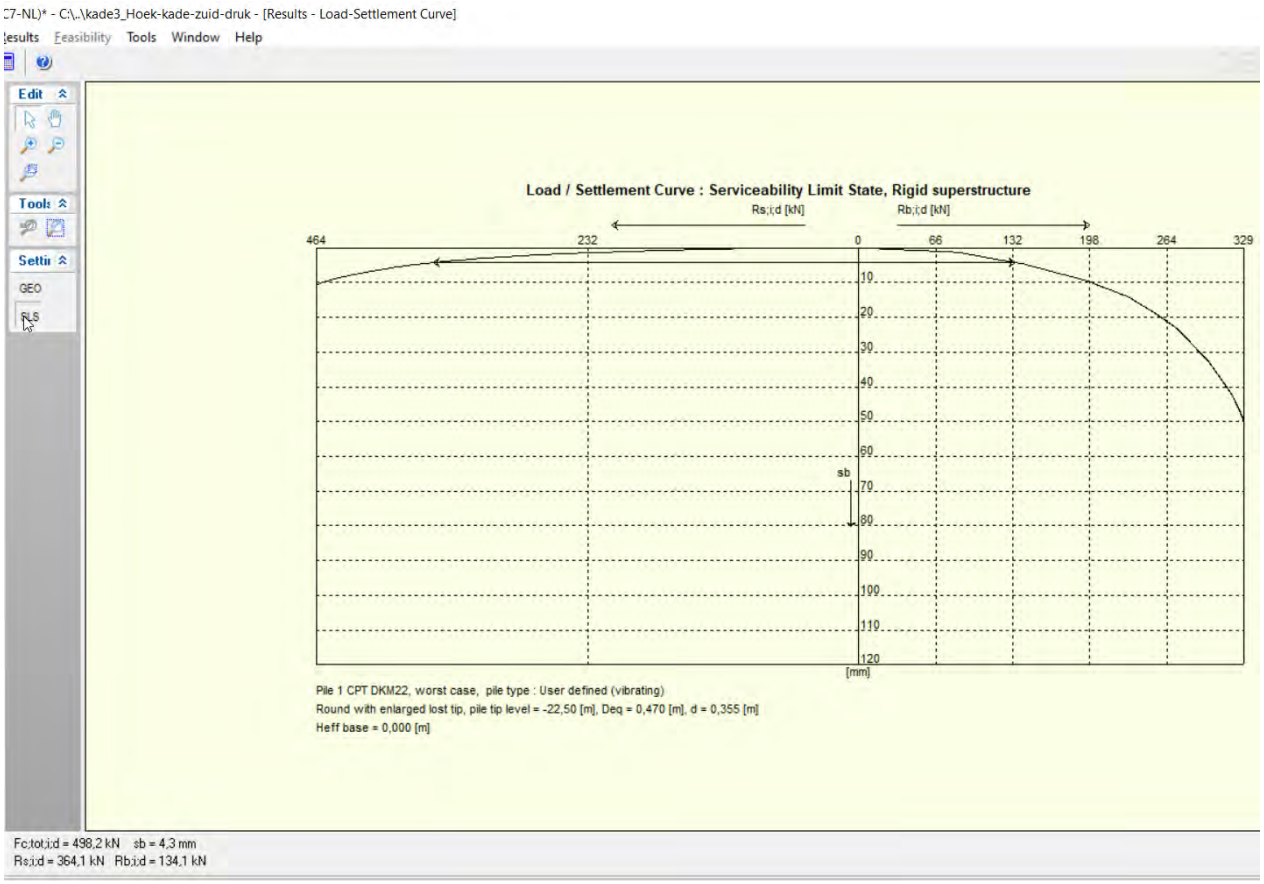
Noorderlijke kademuur (schoorpalen)



Noorderlijke kademuur (loodpalen)



Zuiderlijke kademuur (schoorpalen)



Zuiderlijke kademuur (loodpalen)

C7-NL)* - C:\..\kade3_Hoek-kade-zuid-loodpalen - [Results - Load-Settlement Curve]

Results Feasibility Tools Window Help

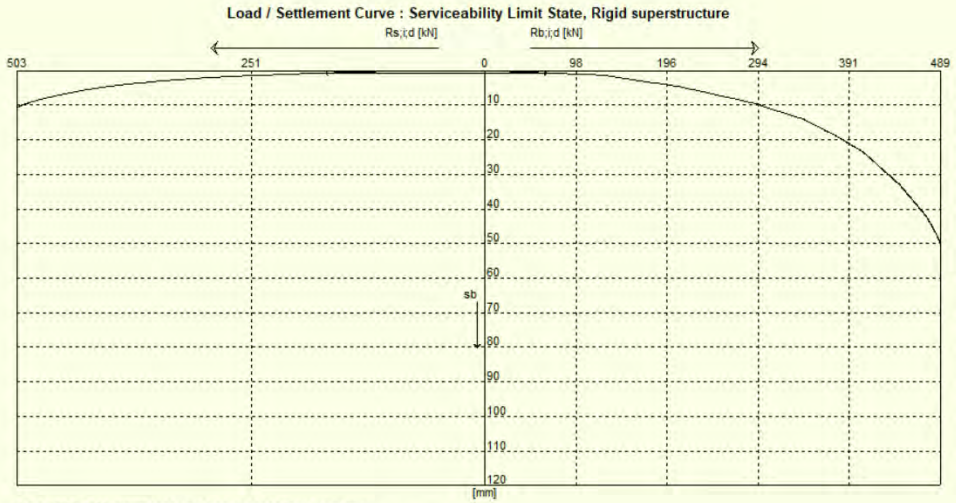
Edit

Tools

Settin

GEO

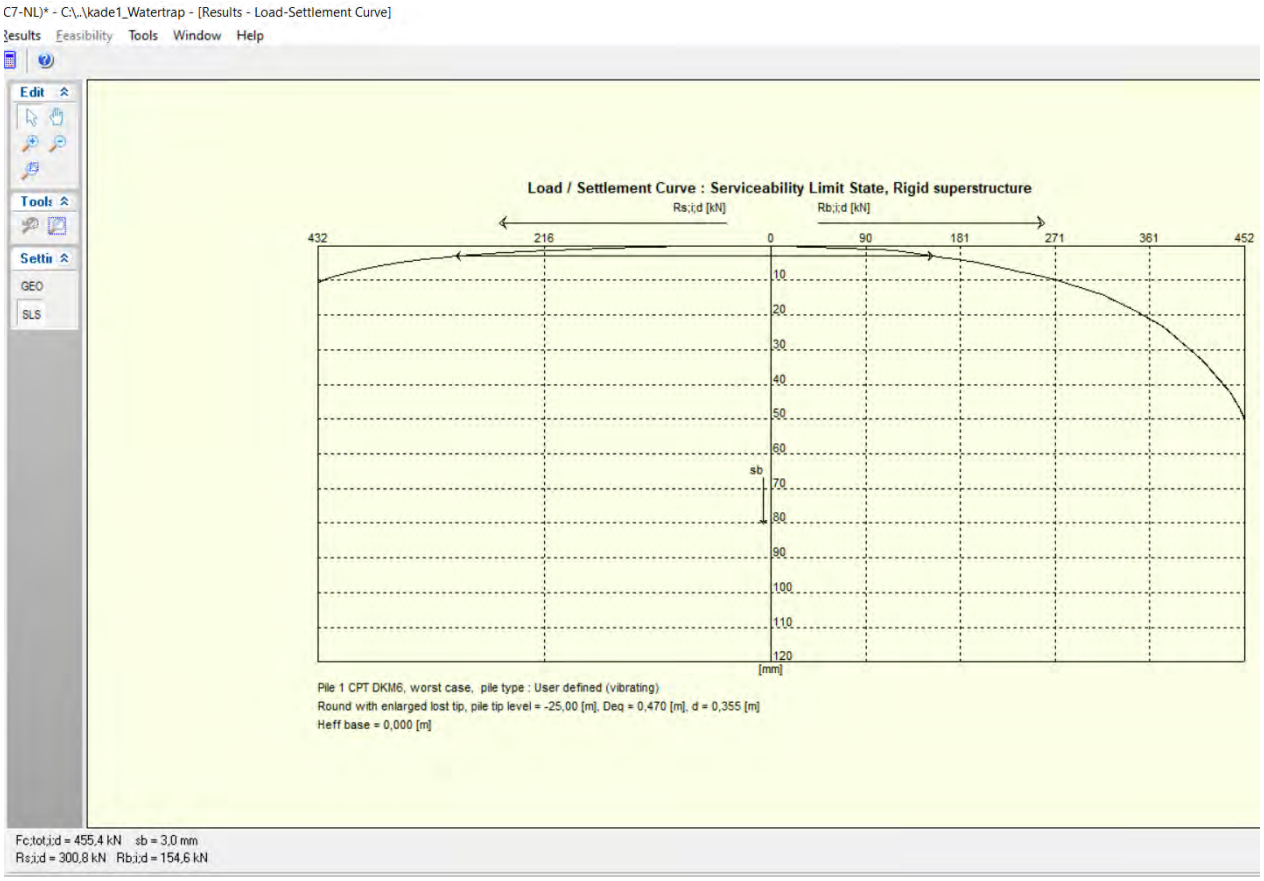
SLS



Pile 1 CPT DKM22, worst case, pile type : User defined (vibrating)
Round with enlarged lost tip, pile tip level = -23,00 [m], Deq = 0,470 [m], d = 0,355 [m]
Heff base = 0,000 [m]

Fc;tot;i;d = 238,2 kN sb = 0,6 mm
Rs;i;d = 171,6 kN Rb;i;d = 66,6 kN

Drukpalen Cluster A: DKM5 en 6



Drukpalen Cluster B: DKM19 en 25

C7-NL)* - C:\..\kade1_Watertrap - [Results - Load-Settlement Curve]

Results Feasibility Tools Window Help

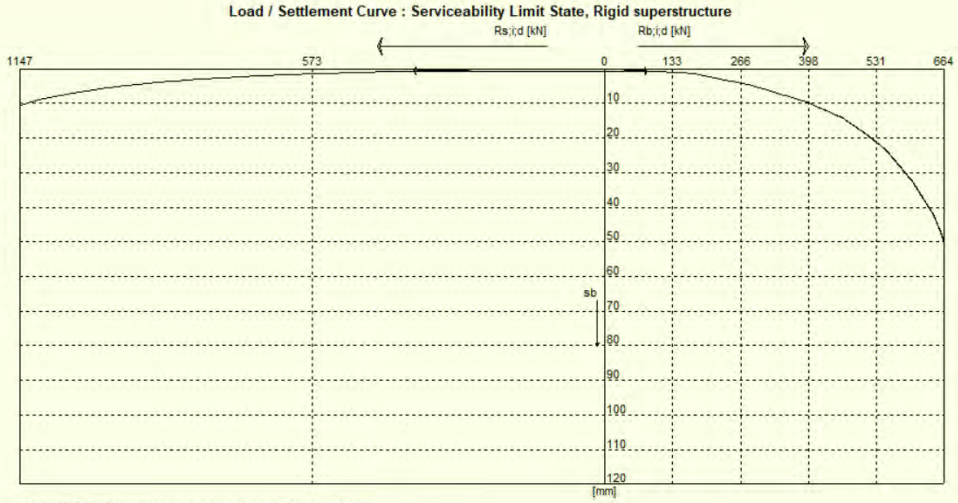
Edit

Tools

Settin

GEO

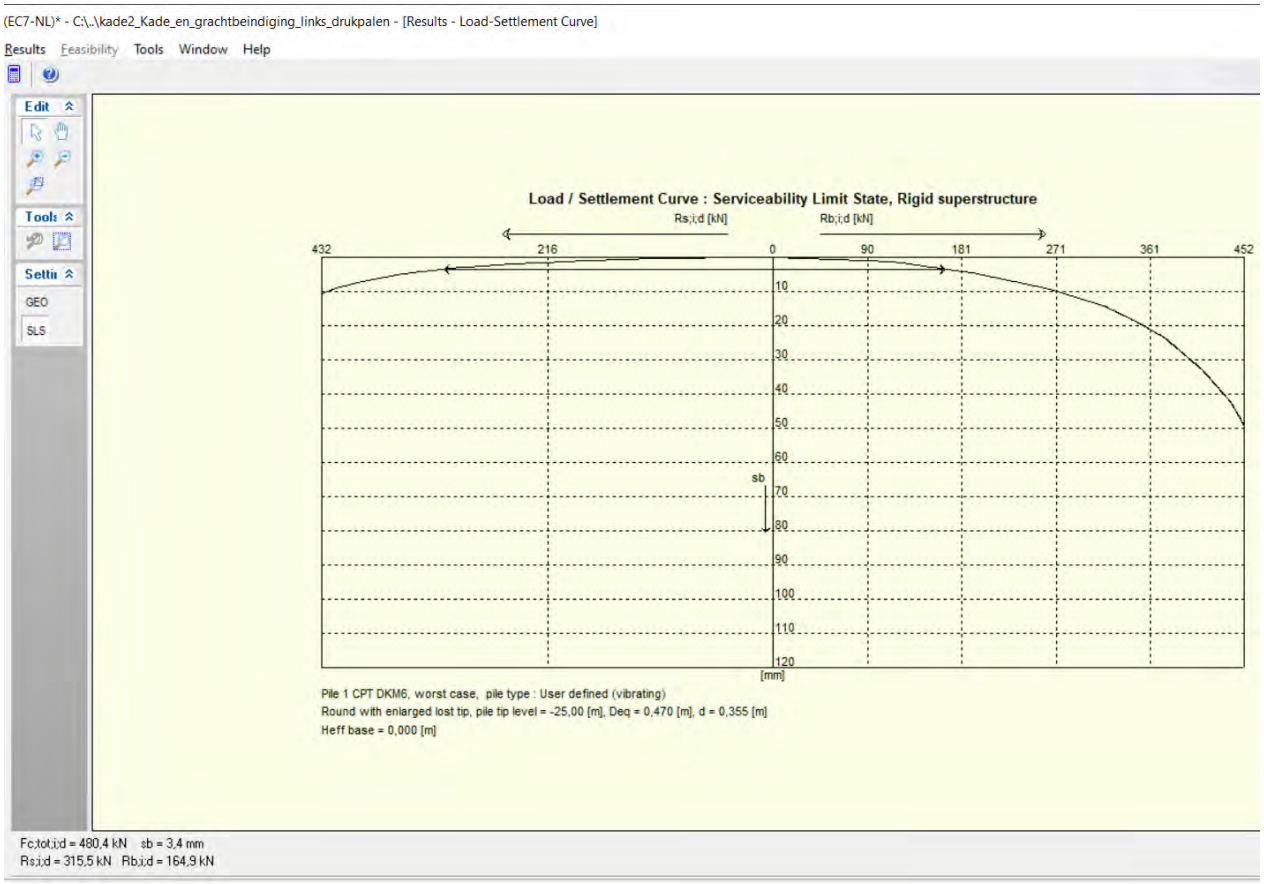
SLS



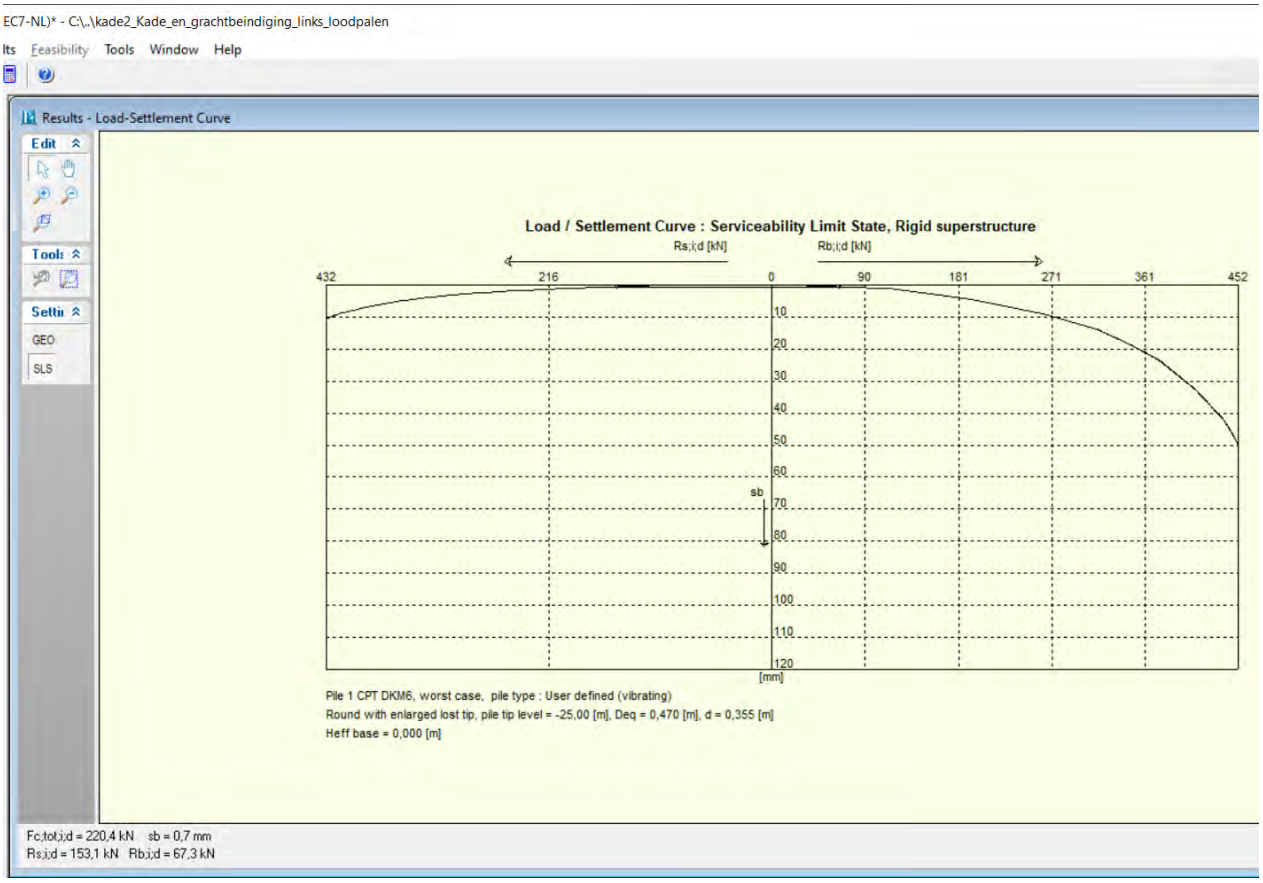
Pile 1 CPT DKM19, worst case, pile type : User defined (vibrating)
Round with enlarged lost tip, pile tip level = -25,00 [m], Deq = 0,470 [m], d = 0,355 [m]
Heff base = 0,000 [m]

Fc;tot;i;d = 457,1 kN sb = 0,6 mm
Rs;i;d = 375,1 kN Rb;i;d = 81,9 kN

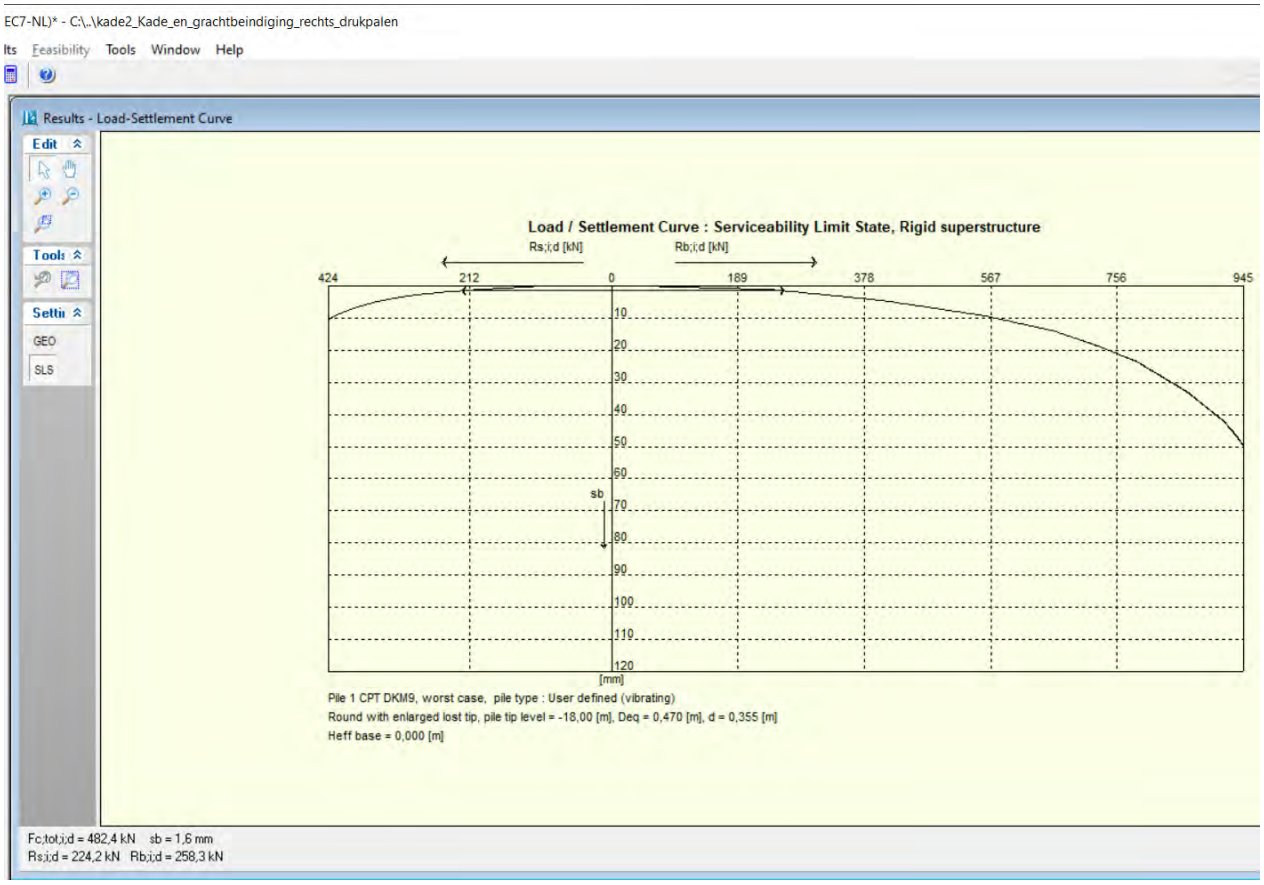
Kademuur-west drukpalen



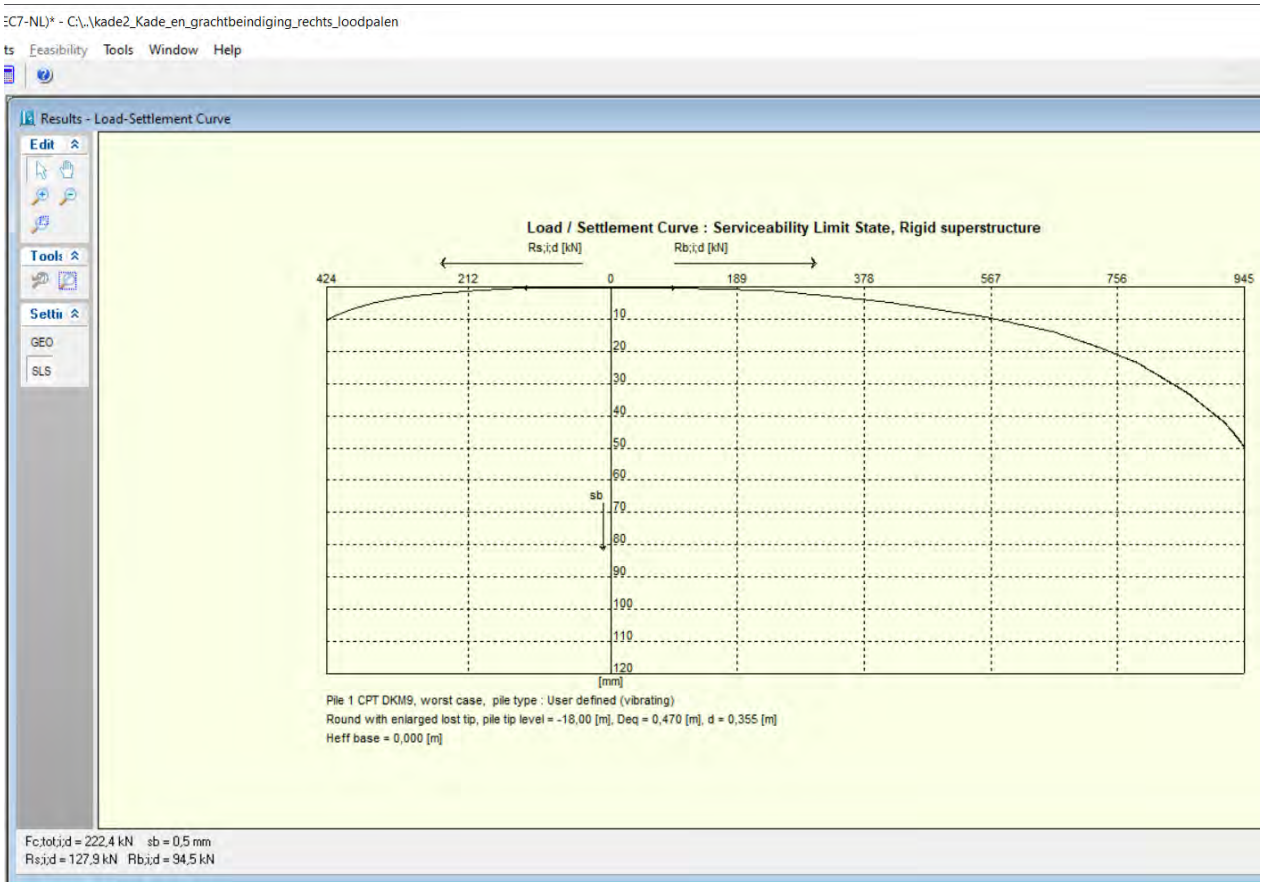
Kademuur-west loodpalen



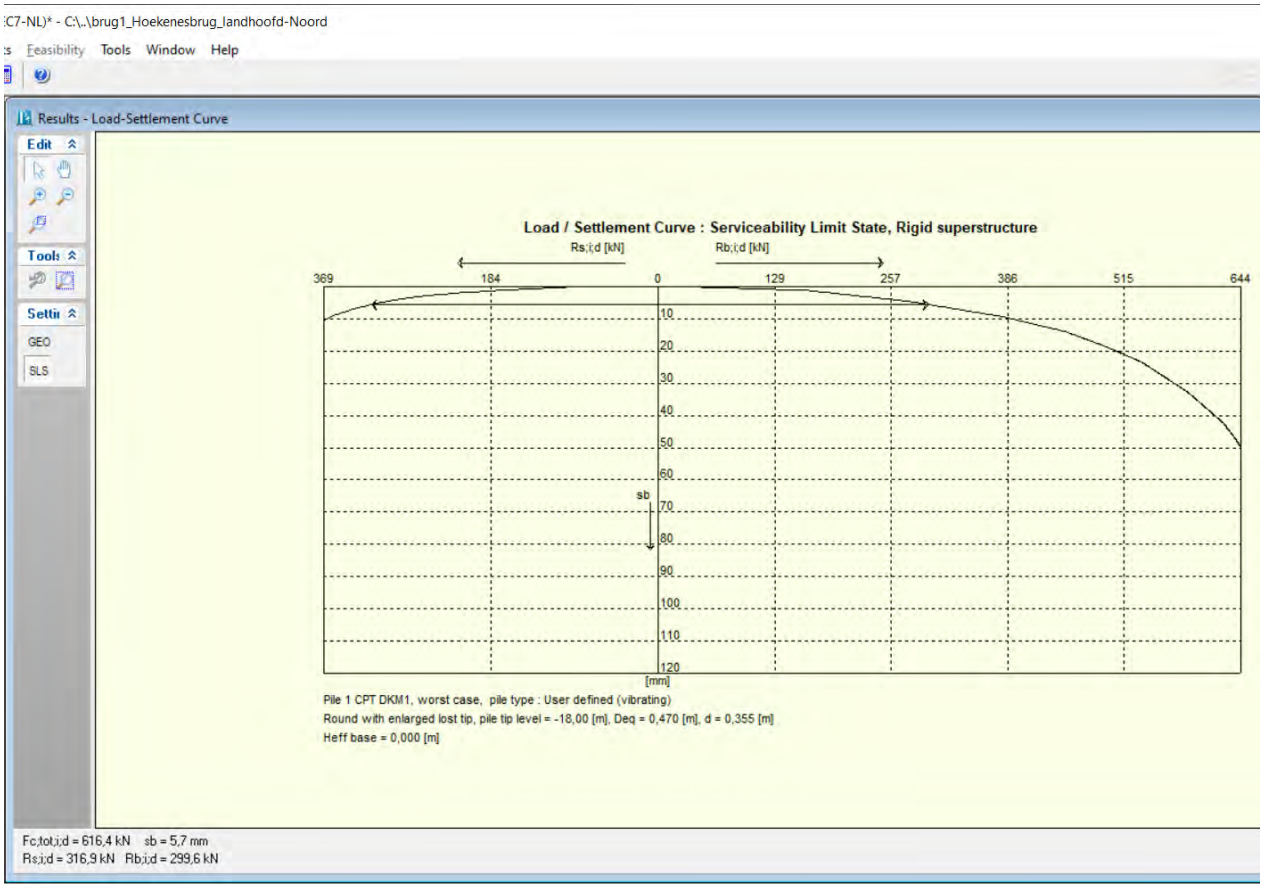
Kademuur-oost drukpalen



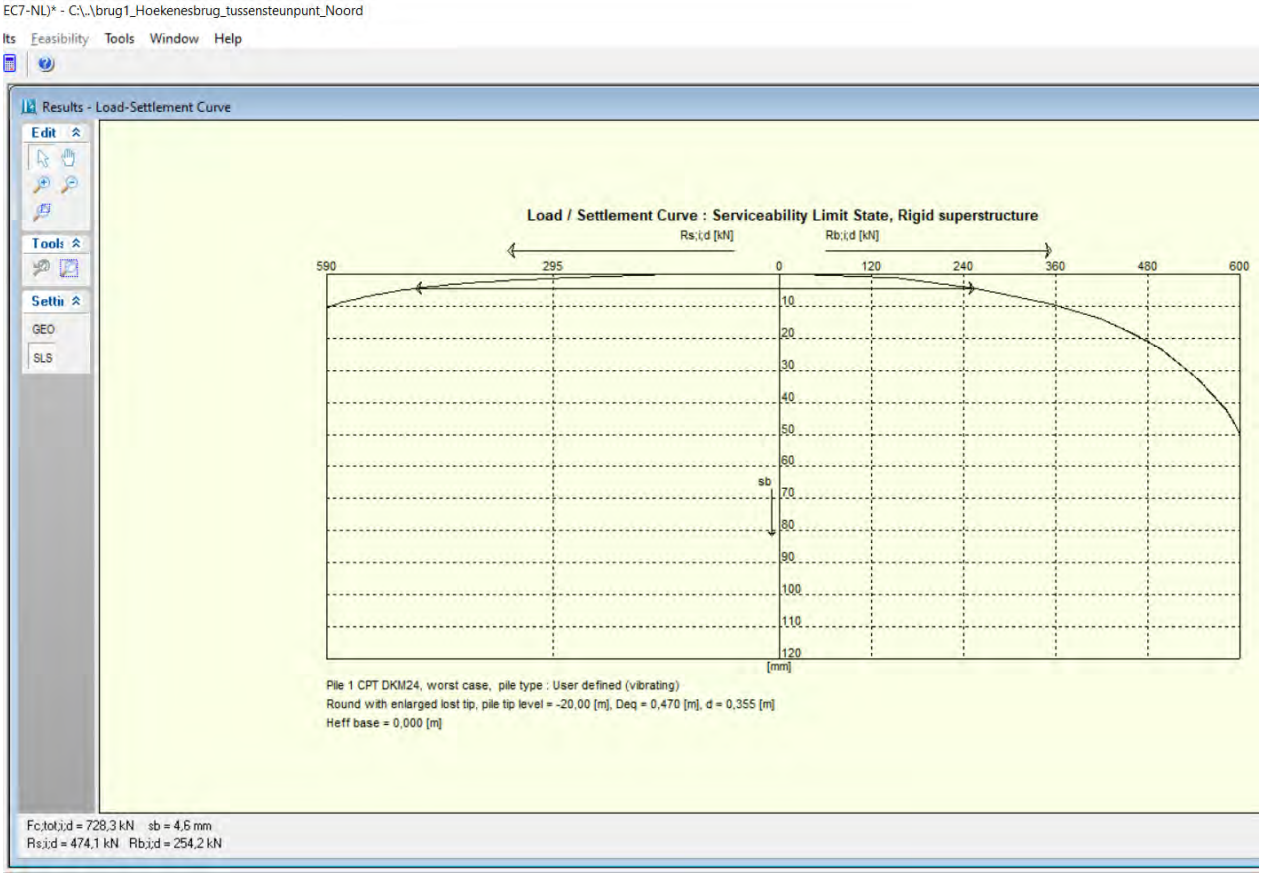
Kademuur-oost loodpalen


EC7-NL)* - C:\..\kade2_Kade_en_grachtbeindiging_rechts_loodpalen
ts Feasibility Tools Window Help
Results - Load-Settlement Curve
Edit
Tools
Settin
GEO
SLS
Load / Settlement Curve : Serviceability Limit State, Rigid superstructure
Rs;i;d [kN]
Rb;i;d [kN]
424
212
0
189
378
567
756
945
10
20
30
40
50
60
sb
70
80
90
100
110
120
[mm]
Pile 1 CPT DKM9, worst case, pile type : User defined (vibrating)
Round with enlarged lost tip, pile tip level = -18,00 [m], Deq = 0,470 [m], d = 0,355 [m]
Heff base = 0,000 [m]
Fc;tot;i;d = 222,4 kN sb = 0,5 mm
Rs;i;d = 127,9 kN Rb;i;d = 94,5 kN

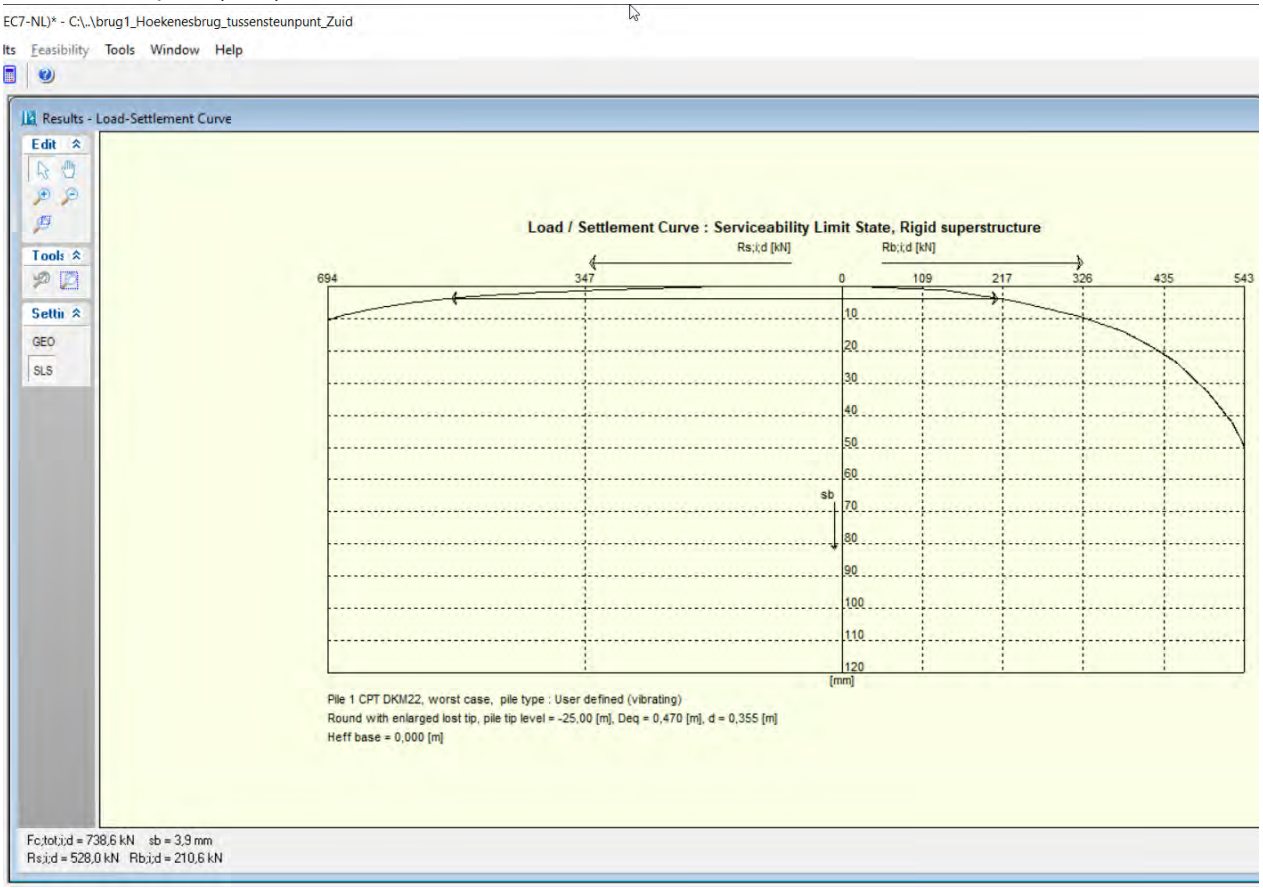
Landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen)



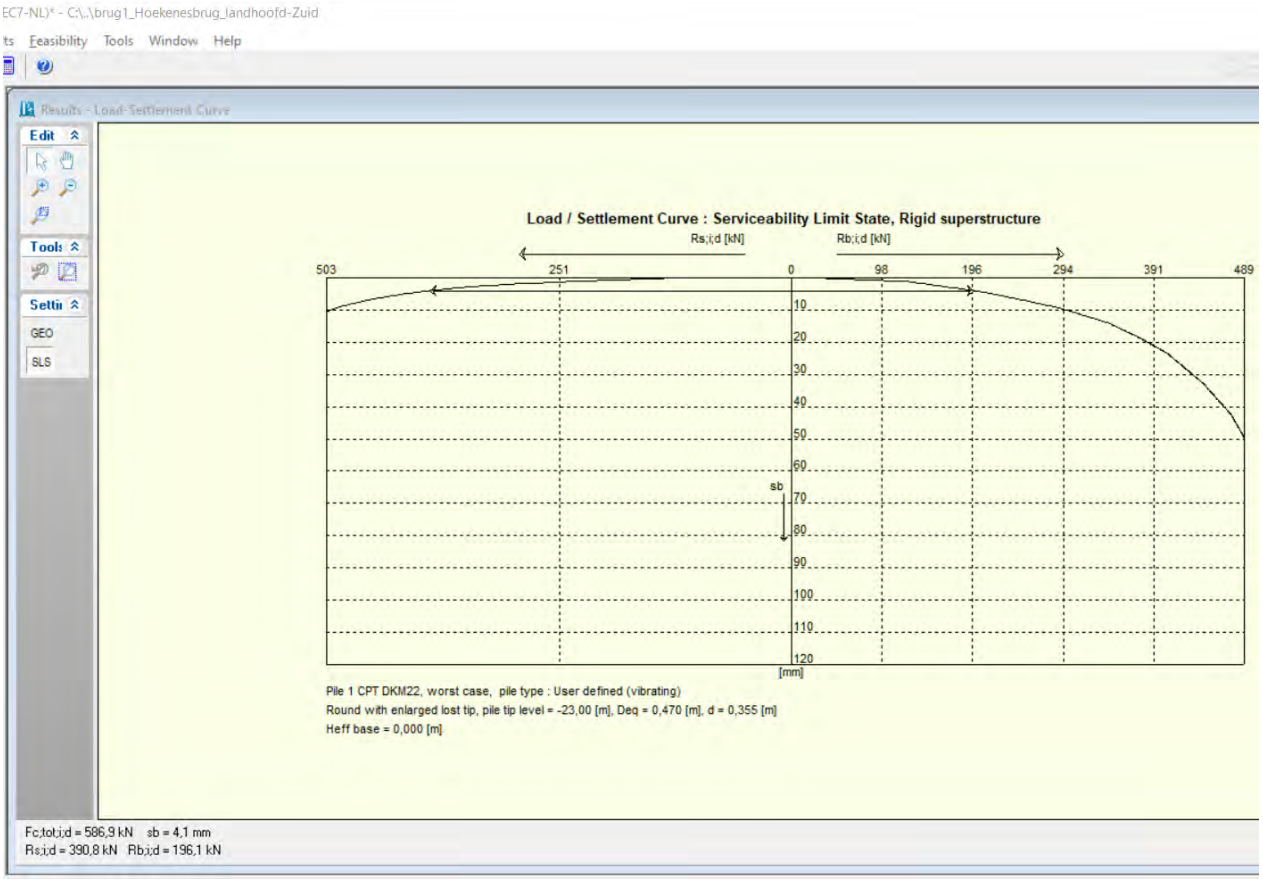
Tussensteunpunt (noord)



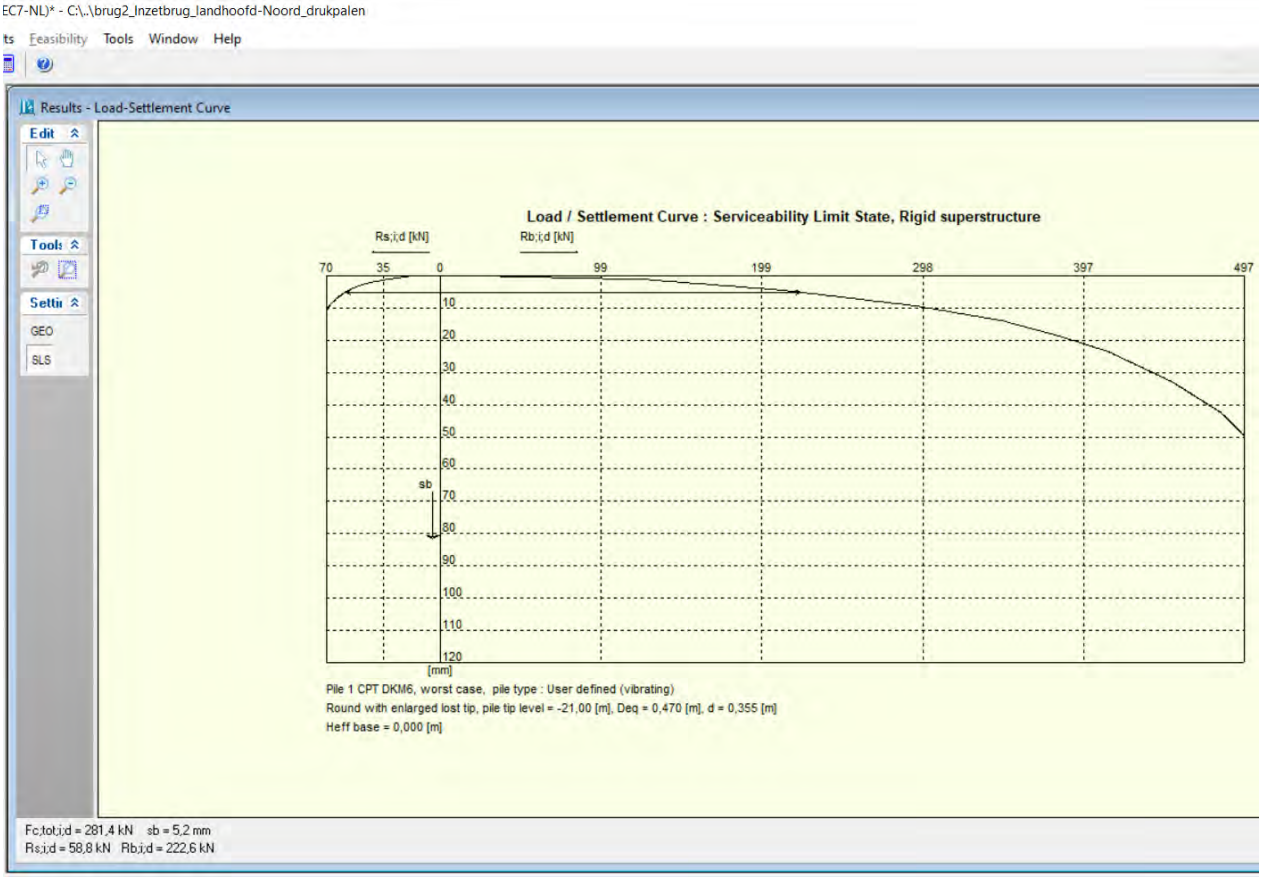
Tussensteunpunt (zuid)



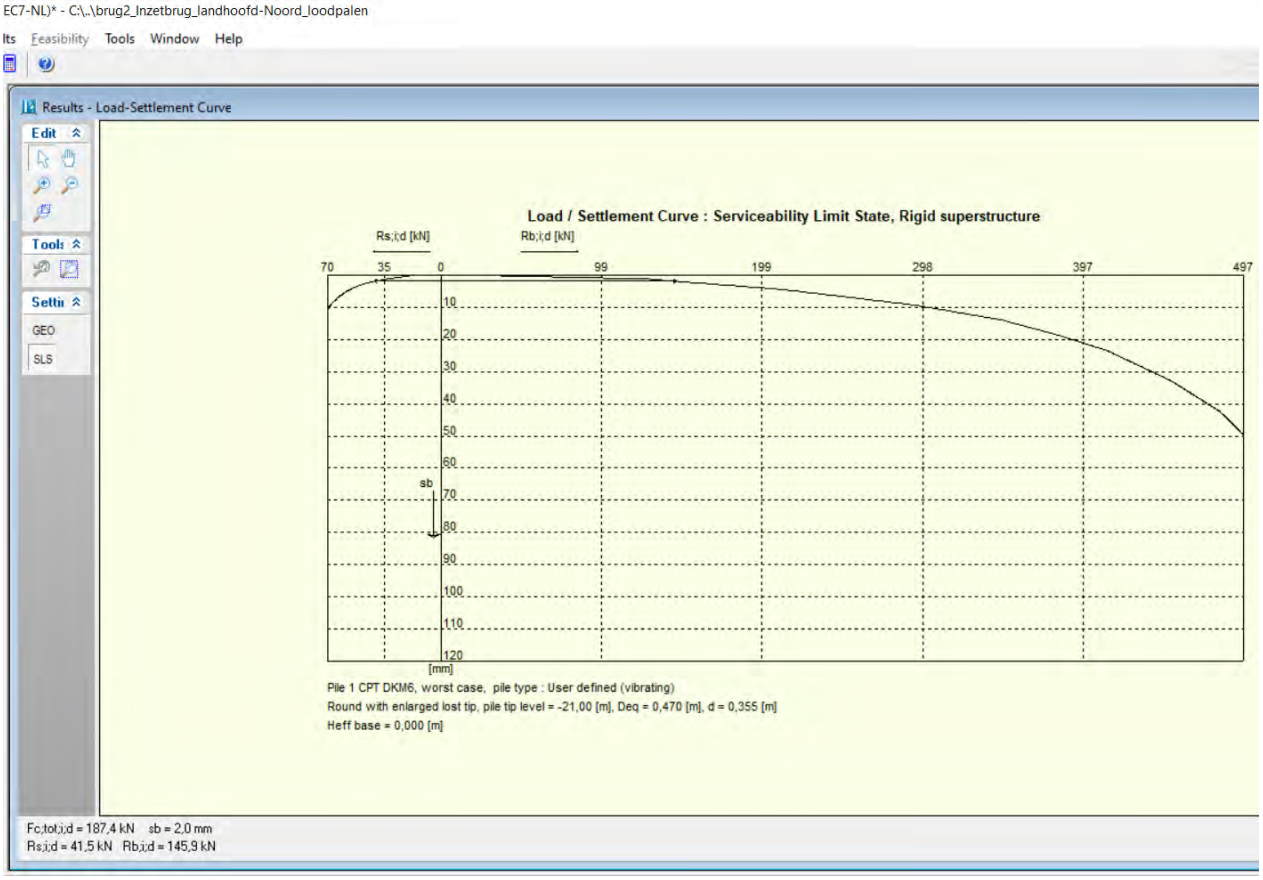
Landhoofd-zuid (schoorpalen en loodpalen)



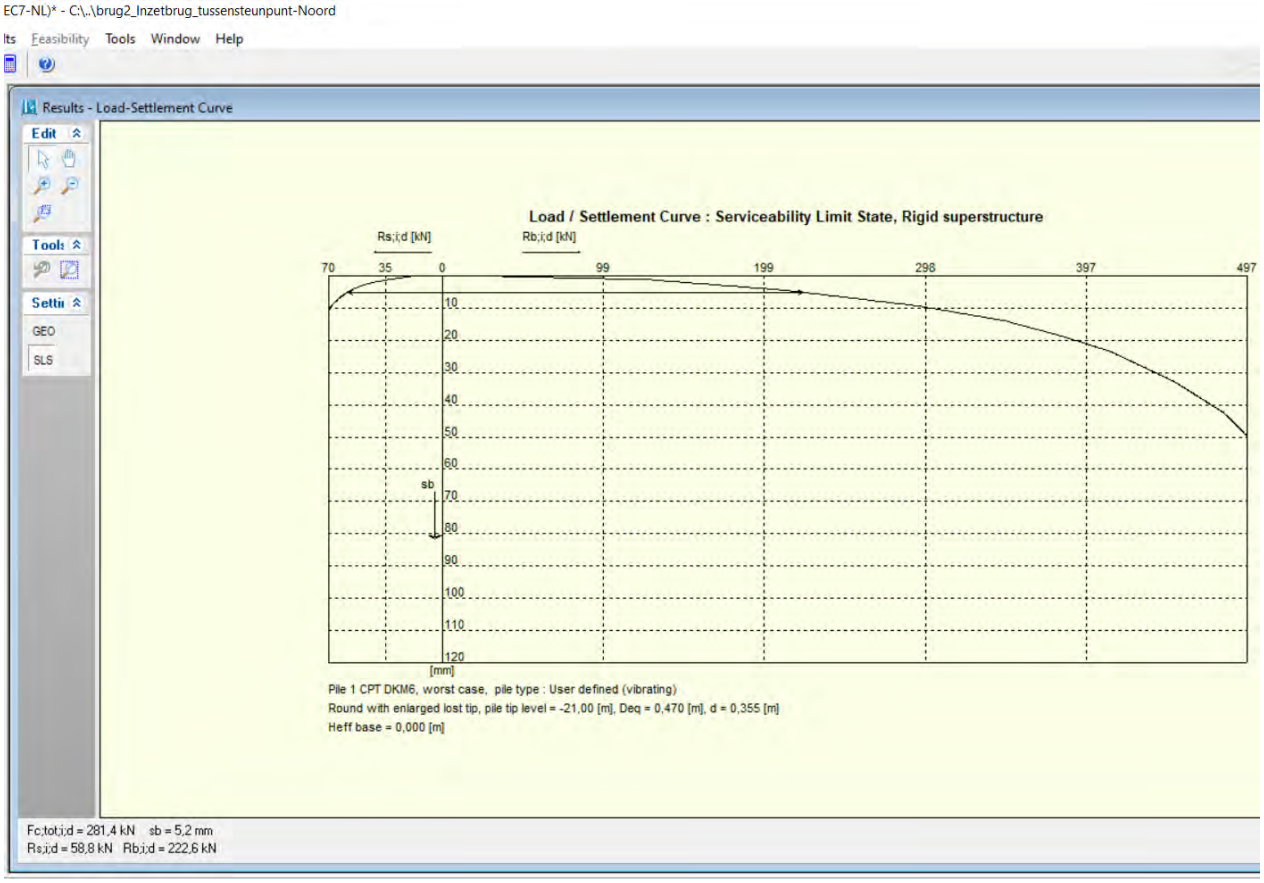
Landhoofd-noord (schoorpalen)



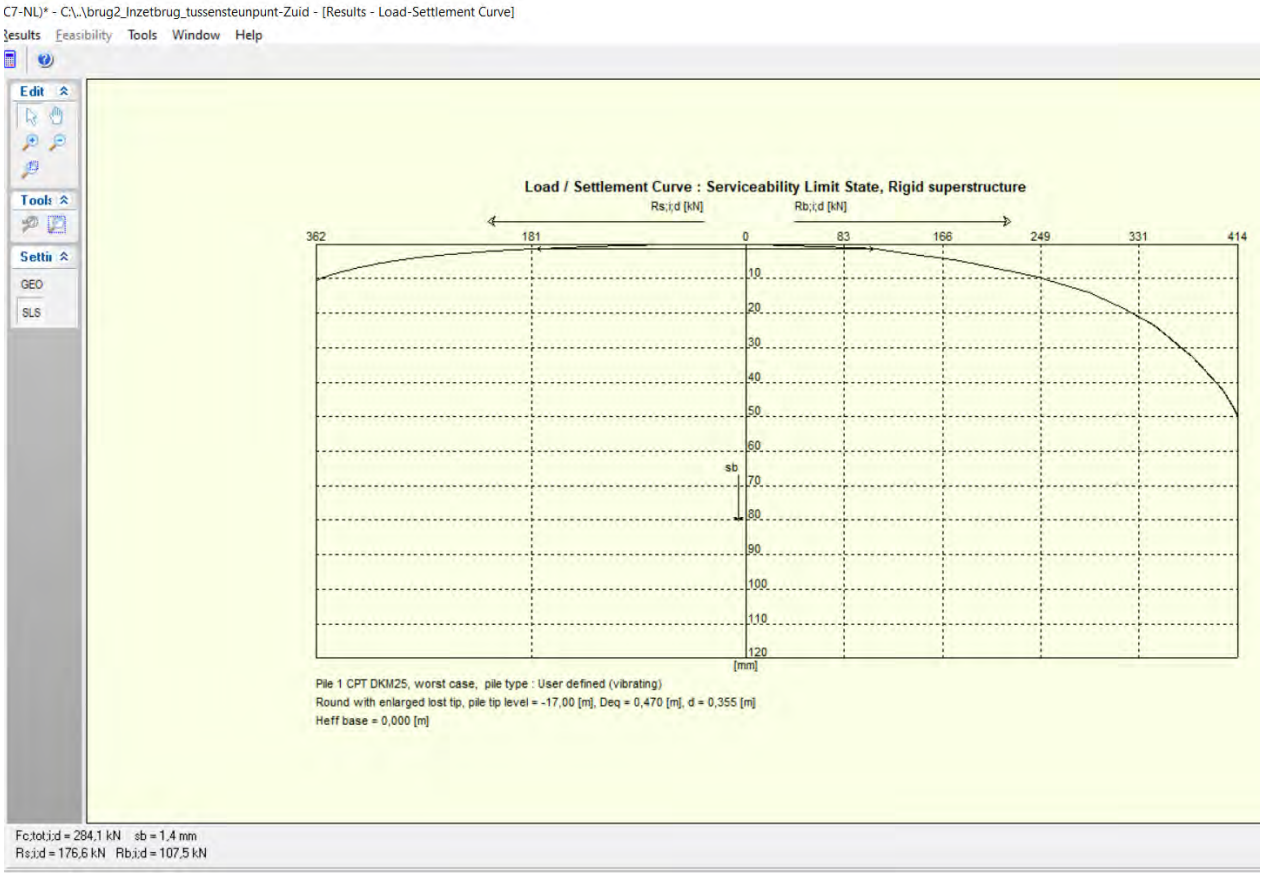
Landhoofd-noord (loodpalen)



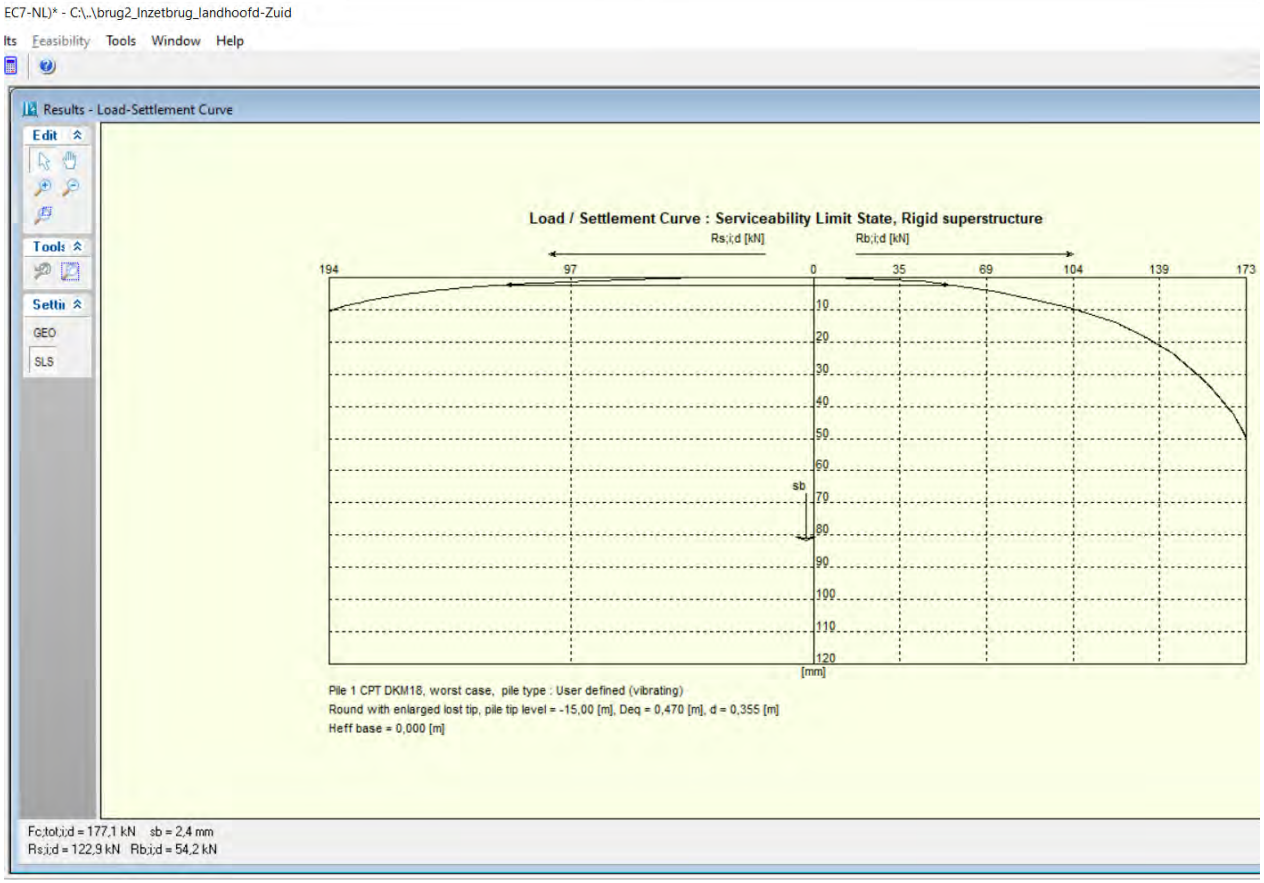
Tussensteunpunten-noord



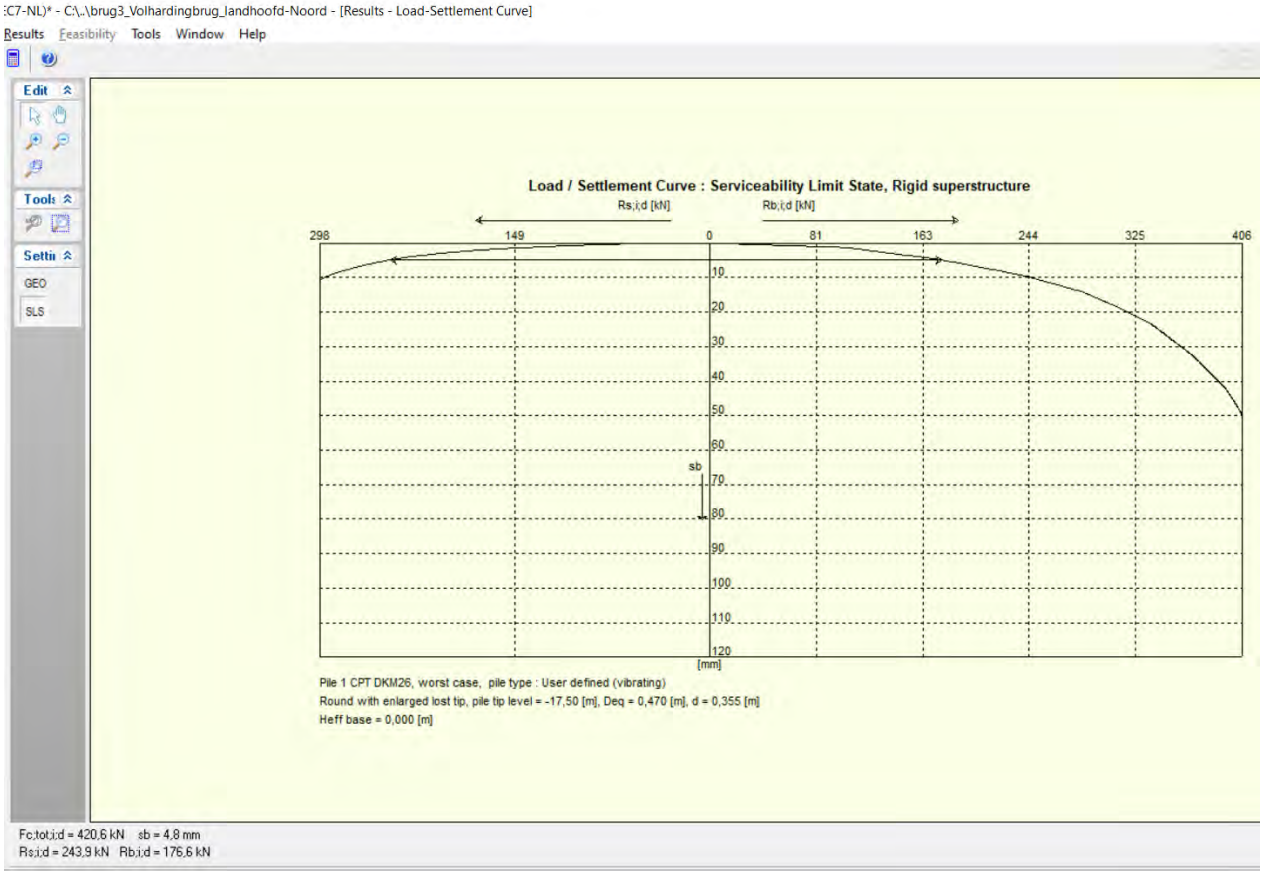
Tussensteunpunten-zuid



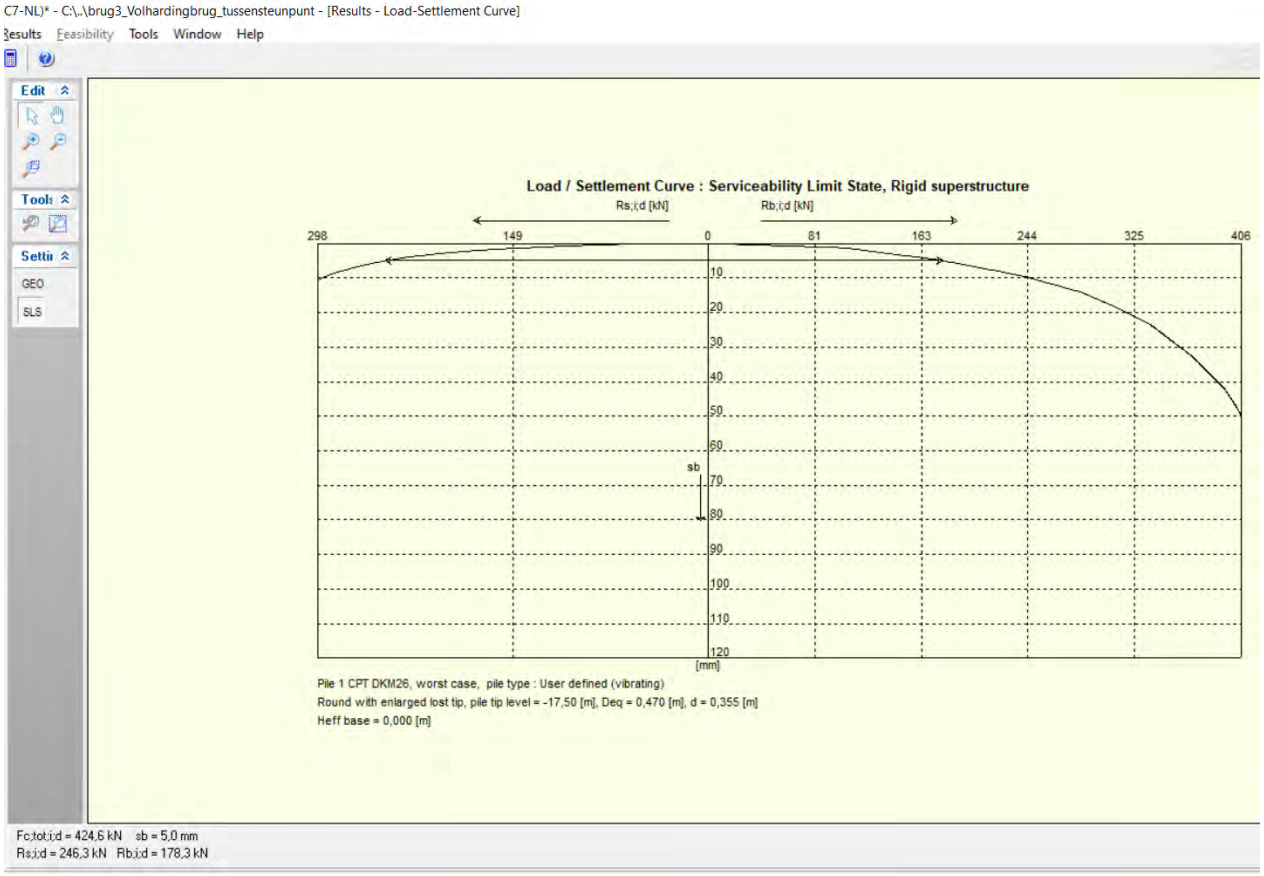
Landhoofd-zuid



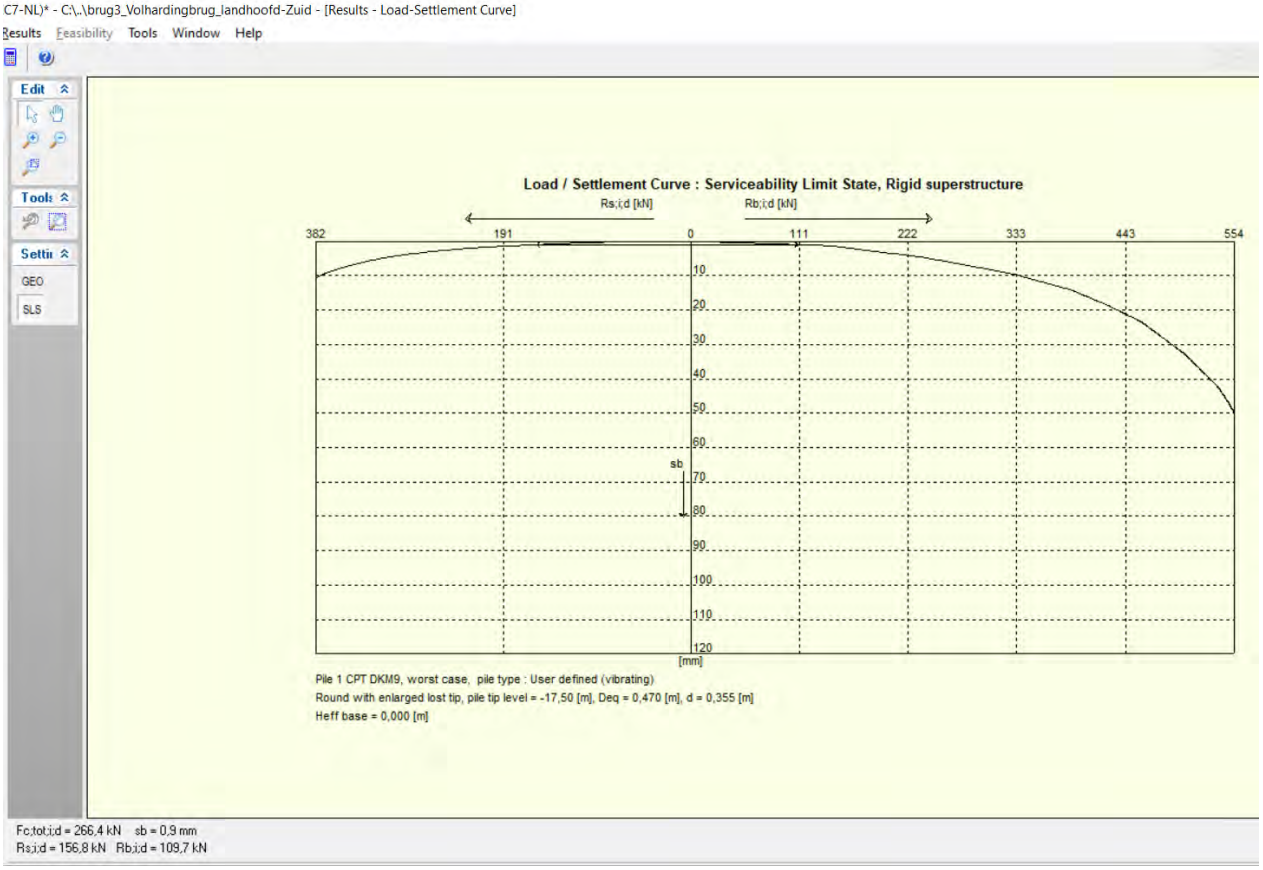
Landhoofd-noord (schoorpalen en loodpalen)



Tussensteunpunten-noord en zuid



Landhoofd-zuid



Bijlage 3 Belastingen

Krimp- en kruipvervorming

conform NEN-EN 1992-1-1:2019 met nationale bijlage NL

Uitgangspunten m.b.t. materiaal

Betonkwaliteit C30/ **37**

cementklasse: N

locatie: buitenlucht boven water

f_{ck}	=	30,0	N/mm^2
f_{cm}	=	38,0	N/mm^2
f_{cmo}	=	10,0	N/mm^2

Overige uitgangspunten

RH	=	relatieve vochtigheid	=	80	%
RH_0	=	basiswaarde relatieve vochtigheid	=	100	%
t_s	=	tijdstip start uitdrogingskrimp *(einde van de nabehandeling of ontkisten)*	=	**3**	dagen
t_0	=	tijdstip start van aanbrengen van de belasting	=	**28**	dagen
t_1	=	tijdstip 'start in rekening te brengen krimp en kruip'	=	**3**	dagen
t_2	=	tijdstip 'einde in rekening te brengen krimp en kruip'	=	**36.500**	dagen
t_{on}	=	tijdstip einde ontwerplevensduur = **100** jaar	=	36.500	dagen
A_c	=	oppervlakte betondoorsnede	=	**7.735.000**	mm^2
u	=	omtrek betondoorsnede A_c dat in aanraking komt met buitenlucht	=	**25.100**	mm
h_0	=	fictieve dikte van de dwarsdoorsnede	=	616	mm

Bepaling vervorming t.g.v. krimp

Uitdrogingskrimp

$\varepsilon_{cd,0}$ = $0{,}85\left[(220+110\cdot\alpha_{ds1})\cdot\exp\left(-\alpha_{ds2}\cdot\frac{f_{cm}}{f_{cmo}}\right)\right]\cdot10^{-6}\cdot\beta_{RH}$ = 0,269 $^0/_{00}$

met:

α_{ds1}	=	=	4,00	-
α_{ds2}	=	=	0,12	-
β_{RH}	= $1{,}55\left[1-\left(\frac{RH}{RH_0}\right)^3\right]$	=	0,756	-
β_{ds}	= Coefficient afhankelijk van de tijd en de fictieve dikte	=	0,984	
k_h	= Coefficient afhankelijk van de fictieve dikte volgens tabel 3.3	=	0,700	
$\varepsilon_{cd(t)}$	= Krimpontwikkeling in de tijd	=	0,185	$^0/_{00}$

Autogene krimp

$\varepsilon_{ca(t)}$	= Autogene krimpverkorting op tijdstijp (t)	=	0,05	$^0/_{00}$

met:

$\varepsilon_{ca(on)}$	= Autogene krimpverkorting op t = oneindig	=	0,050	$^0/_{00}$
$\beta_{as(t)}$	= Reductiefactor autogene krimpverkorting op tijdstip (t)	=	1,00	

Totale krimp

ε_{cs}	= Totale krimpverkorting op tijdstip (t)	=	0,235	$^0/_{00}$

Bepaling vervorming t.g.v. kruip

φ_0	=	Theoretische kruipcoefficient	=	1,60

met:

$\beta(f_{cm})$	=	Factor i.v.m. betonsterkte	=	2,73 -
φ_{RH}	=	Factor i.v.m. relatieve vochtigheid en fictieve dikte	=	1,20
$\beta(t_0)$	=	Factor i.v.m. ouderdom bij belasten	=	0,49
α_1	=	coefficient waarmee de invloed van de betonsterkte in rekening is gebracht	=	0,94 -
α_2	=	coefficient waarmee de invloed van de betonsterkte in rekening is gebracht	=	0,98 -
α_3	=	coefficient waarmee de invloed van de betonsterkte in rekening is gebracht	=	0,96 -
β_H	=	Coefficient afhankelijk van de relatieve vochtigheid en de theoretische dikte	=	1440

$\beta_c(t,t_0)$ = Kruipontwikkeling na belasten = $\left[\frac{(t-t_0)}{(\beta_H+t-t_0)}\right]^{0,3}$ = 0,99 -

σ_c	=	Drukspanning in beton op t_0	=	**0,0** N/mm^2
k_σ =	=	$\sigma_c/f_{ck(t0)}$: Indien geldt: Drukspanning/$f_{ck} \leq 0,45$: Kruip lineair beschouwd	=	0,00
		kruip wordt lineair beschouwd		
$\varphi(t,t_0)$	=	φ_0 x $\beta_{c(t,t0)}$ indien kruip is lineair	=	1,58
$\varphi_{nl}(t,t_0)$	=	$\varphi(t,t_0)e^{(1,5(k\sigma - 0,45))}$ indien kruip is niet-lineair	=	-
E_c	=	Tangent-elasticiteitsmodulus van normaalbeton bij een spanning $\sigma_c = 0$	=	34478 N/mm^2
ε_{cc}	=	Kruipvervorming op tijdstip (t) = $\varphi(t,t_0)$ x σ_c/E_c	=	0,000 $^0/_{00}$

Vervorming krimp + kruip

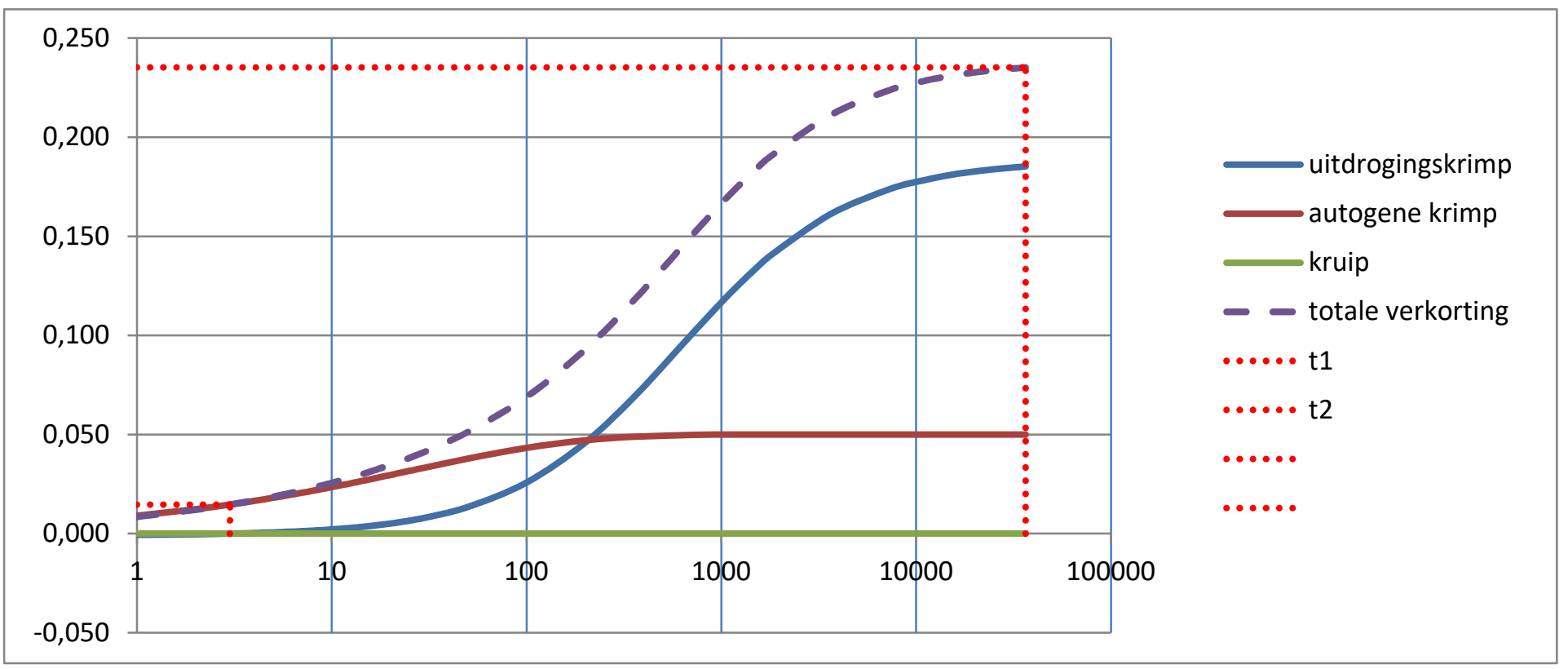
ε_{tot} = totale krimp- en kruipverkorting van t = 0 tot tijdstip (t)

= 0,235 + 0,000 = 0,235 $^0/_{00}$

$\varepsilon_{tot;reken}$ = in rekening te brengen krimp- en kruipverkorting van t1 t/m t2

= 0,235 - 0,015 = 0,221 $^0/_{00}$

= *94% van* ε_{tot}



Invoer SCIA

De krimp- en kruipverkorting wordt in SCIA ingevoerd als temperatuurlast. Er geldt:

ΔT = -0,221 *10^{-3} * **1,0** *10^5 = -22,1 ^{0}C

Belastingen door temperatuur - brugdek beton

NEN-EN 1991-1-5+C1:2011 /NB:2019

Uitgangspunten constructie

h_c	=	hoogte constructie onderdeel	=	**0,650**	m
$h_{slijtlaag}$	=	dikte slijtlaag, asfaltconstructie of ballastbed	=	**0**	mm
b_c	=	breedte constructie onderdeel	=	**1,000**	m
I_c	=	Traagheidsmoment	=	**0,0229**	m^3

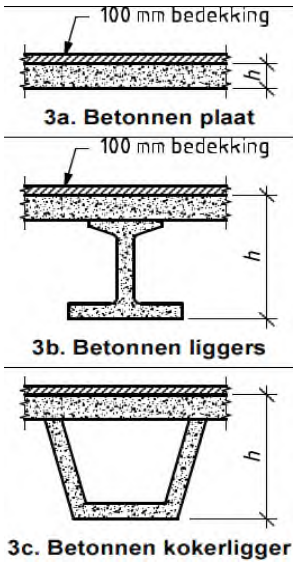
Uitgangspunten basistemperaturen

T_{max}	=	maximale luchttemperatuur volgens NEN-EN 1991-1-5 tabel 5.2 + NB	=	30,0	°C
T_{min}	=	minimale luchttemperatuur volgens NEN-EN 1991-1-5 tabel 5.2 + NB	=	-25,0	°C
T_o	=	ontwerplevensduur	=	**100**	jaar
p	=	overschrijdingkans behorend bij ontwerplevensduur	=	0,010	-
$T_{max;p}$	=	$T_{max}\{k_1 - k_2 \ln[-\ln(1-p)]\}$	=	31,2	°C
$T_{min;p}$	=	$T_{min}\{k_3 + k_4 \ln[-\ln(1-p)]\}$	=	-27,8	°C

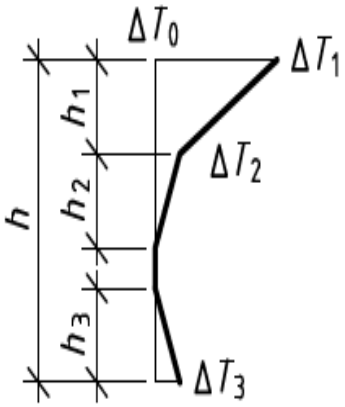
Bepaling belasting temperatuurgradient inclusief geometrische verdeling

De temperatuur belasting wordt conform NB art 6.1.2 bepaald volgens benadering 2

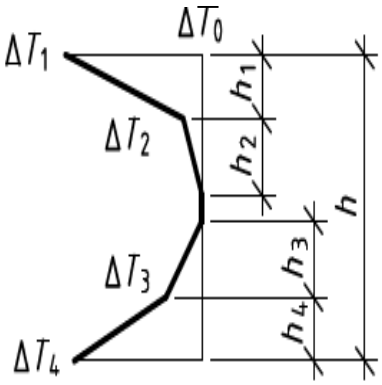
Constructie type



Opwarming



Afkoeling



.

h_1	=	0,150 m	h_1	=	0,130 m
h_2	=	0,195 m	h_2	=	0,163 m
h_3	=	0,100 m	h_3	=	0,163 m
			h_4	=	0,130 m
ΔT_1	=	20,00 °C	ΔT_1	=	-8,00 °C
ΔT_2	=	9,50 °C	ΔT_2	=	-3,50 °C
ΔT_3	=	0,00 °C	ΔT_3	=	0,00 °C
			ΔT_4	=	0,00 °C

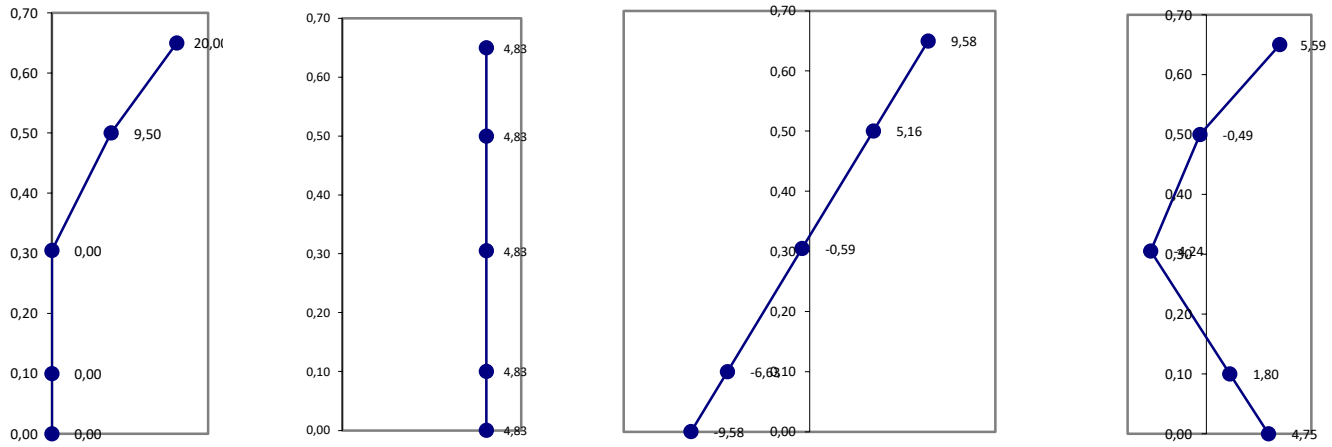
Gemiddelde temperatuur opwarming

$$\Delta T_{gem} = \frac{0{,}5 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \times h_1 + 0{,}5 \times \Delta T_2 \times h_2 + 0{,}5 \times \Delta T_3 \times h_3}{h} = 4{,}83\ °C$$

Temperatuurverschil opwarming

$$\Delta T_b = \frac{h*b}{I_c} * \left[\begin{array}{l} \Delta T_1 * \frac{h_1}{2}\left(\frac{h}{2} - \frac{h_1}{3}\right) + \Delta T_2 * \frac{h_1}{2}\left(\frac{h}{2} - \frac{2*h_1}{3}\right) + \\ \Delta T_2 * \frac{h_2}{2} * \left(\frac{h}{2} - h_1 - \frac{h_2}{3}\right) - \Delta T_3 * \frac{h_3}{2} * \left(\frac{h}{2} - \frac{h_3}{3}\right) \end{array} \right] = 9{,}58\ °C$$

$\Delta T_{1\ etc}$ **ΔT_{gem}** **ΔT_b** **ΔT_{eigen}**



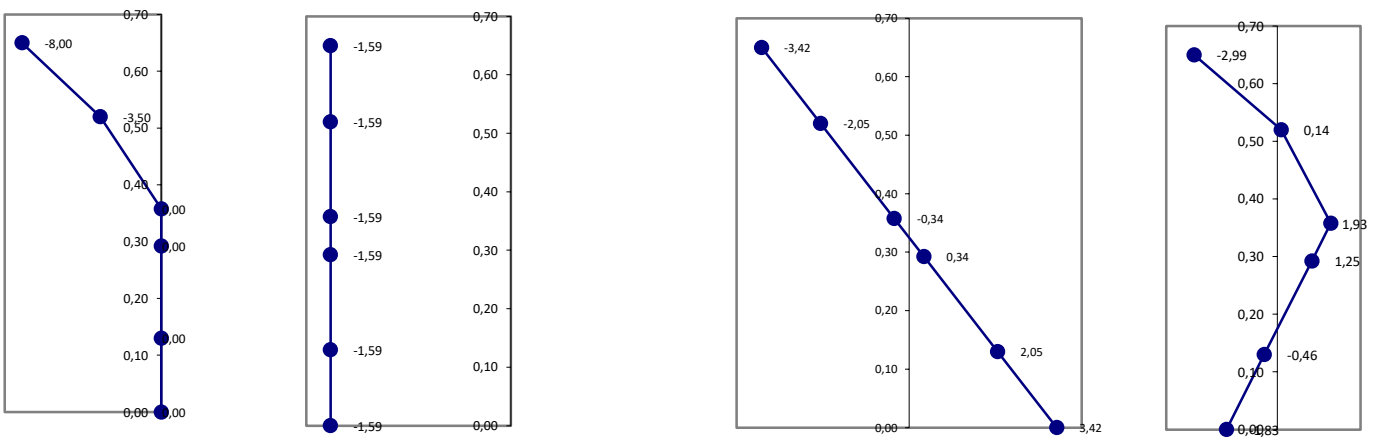
Gemiddelde temperatuur afkoeling

$$\Delta T_{gem} = \frac{0{,}5 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \times h_1 + 0{,}5 \times \Delta T_2 \times h_2 + 0{,}5 \times \Delta T_3 \times h_3 + 0{,}5 \times \Delta T_4 \times h_4}{h} = -1{,}59\ °C$$

Temperatuurverschil afkoeling

$$\Delta T_b = \frac{h*b}{I_c} * \left[\begin{array}{l} \Delta T_1 * \frac{h_1}{2}\left(\frac{h}{2} - \frac{h_1}{3}\right) + \Delta T_2 * \frac{h_1}{2}\left(\frac{h}{2} - \frac{2*h_1}{3}\right) + \\ \Delta T_2 * \frac{h_2}{2} * \left(\frac{h}{2} - h_1 - \frac{h_2}{3}\right) - \Delta T_3 * \frac{h_3}{2} * \left(\frac{h}{2} - \frac{h_3}{3}\right) - \\ \Delta T_3 * \frac{h_4}{2}\left(\frac{h}{2} - \frac{2*h_4}{3}\right) - \Delta T_4\left(\frac{h}{2} - \frac{h_4}{3}\right) \end{array} \right] = -3{,}42\ °C$$

$\Delta T_{1\ etc}$ **ΔT_{gem}** **ΔT_b** **ΔT_{eigen}**



Bepaling lineaire temperatuur belasting

T_0	=	aanvangstemperatuur volgens NEN-EN 1991-1-5 bijlage A.1 (3) + NB					=	10,00 °C
$T_{e;max}$	=	$T_{max;p}$ + ΔT_{corr}	=	31,17	+	2,00	=	33,17 °C
$T_{e;min}$	=	$T_{min;p}$ + ΔT_{corr}	=	-27,79	+	8,00	=	-19,79 °C
$\Delta T_{N,con}$	=	T_0 - $T_{e;min}$	=	10,00	-	-19,79	=	29,79 °C
$\Delta T_{N,exp}$	=	$T_{e;max}$ - T_0	=	33,17	-	10,00	=	23,17 °C

Te hanteren temperatuurbelastingen in verdere berekening (in geval van bijv. brug op blokken)

De eigenspanningen mogen in de verdere berekening worden verwaarloosd.

Belastingsgeval 1: maximale gradient bij opwarming

ΔT_b	=	temperatuur bovenzijde	=	4,83	+	9,58	=	14,41 °C
ΔT_0	=	temperatuur onderzijde	=	4,83	+	-9,58	=	-4,75 °C

Belastingsgeval 2: maximale gradient bij afkoeling

ΔT_b	=	temperatuur bovenzijde	=	-1,59	+	-3,42	=	-5,01 °C
ΔT_0	=	temperatuur onderzijde	=	-1,59	+	3,42	=	1,83 °C

Belastingsgeval 3: maximale verlenging bij opwarming

ΔT_b	=	temperatuur bovenzijde	=				=	23,17 °C
ΔT_0	=	temperatuur onderzijde	=				=	23,17 °C

Belastingsgeval 3: maximale verkorting bij afkoeling

ΔT_b	=	temperatuur bovenzijde	=				=	-29,79 °C
ΔT_0	=	temperatuur onderzijde	=				=	-29,79 °C

Bepaling gecombineerde temperatuurcomponenten (in geval van bijv. portaal of integraalbrug)

De eigenspanningen mogen in de verdere berekening worden verwaarloosd.

ω_N	=	combinatiefactor voor de lineaire temperatuurspanning					=	0,35 -
ω_M	=	combinatiefactor voor de temperatuurgradient					=	0,75 -

Belastingsgeval 1: maximale gradient bij opwarming

$\Delta T_{M;heat}$ + ω_N * $\Delta T_{N;exp}$	=	14,41	+	0,35	*	23,17	=	22,52 °C
$\Delta T_{M;heat}$ + ω_N * $\Delta T_{N;exp}$	=	-4,75	+	0,35	*	23,17	=	3,36 °C

Belastingsgeval 2: maximale gradient bij afkoeling

$\Delta T_{M;cool}$ + ω_N * $\Delta T_{N;con}$	=	-5,01	+	0,35	*	-29,79	=	-15,43 °C
$\Delta T_{M;cool}$ + ω_N * $\Delta T_{N;con}$	=	1,83	+	0,35	*	-29,79	=	-8,59 °C

Belastingsgeval 3: maximale verlenging bij opwarming

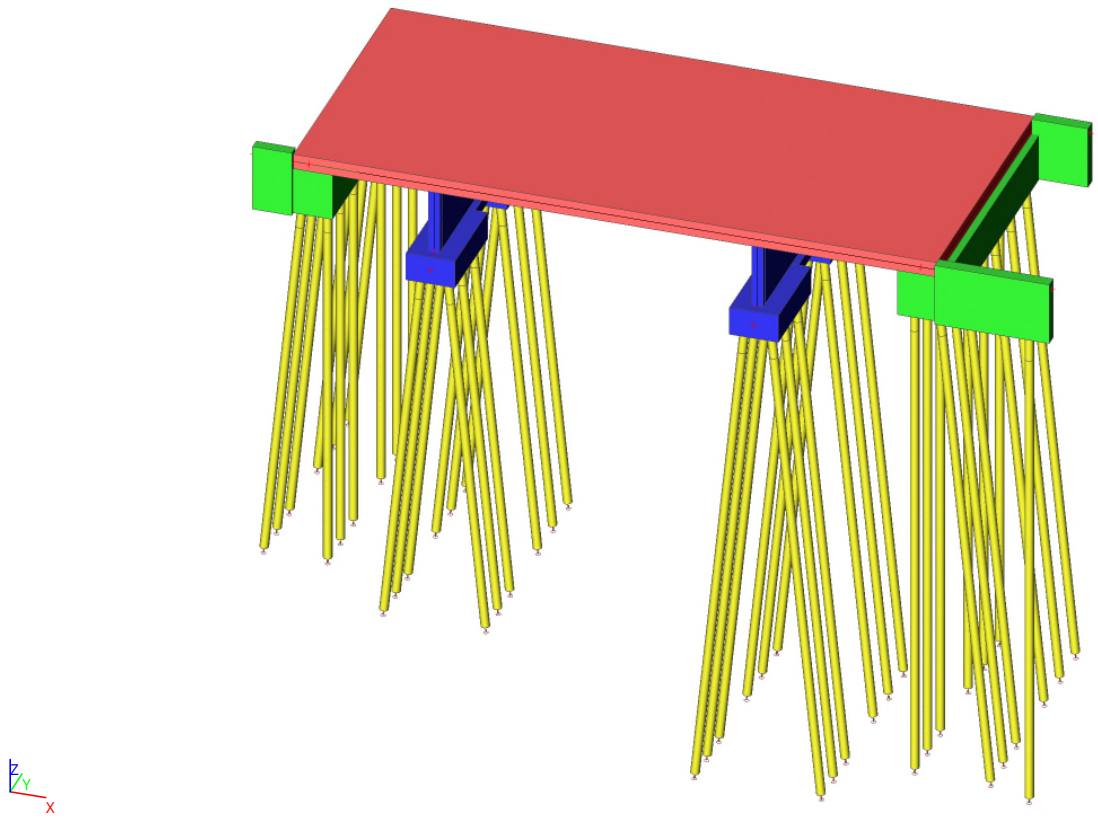
ω_M * $\Delta T_{M;heat}$ + $\Delta T_{N;exp}$	=	0,75	*	14,41	+	23,17	=	33,97 °C
ω_M * $\Delta T_{M;heat}$ + $\Delta T_{N;exp}$	=	0,75	*	-4,75	+	23,17	=	19,60 °C

Belastingsgeval 4: maximale verkorting bij afkoeling

ω_M * $\Delta T_{M;cool}$ + $\Delta T_{N;con}$	=	0,75	*	-5,01 °C	+	-29,8 °C	=	-33,54 °C
ω_M * $\Delta T_{M;cool}$ + $\Delta T_{N;con}$	=	0,75	*	1,83 °C	+	-29,8 °C	=	-28,41 °C

Bijlage 4 Uitvoer SCIA

Hoekenesbrug - rekenmodel lage stijfheid



Gebruiker van licentie	wilfred.visscher@anteagroup.nl
Project	Nieuwe Osdorpergracht
Onderdeel	Hoekenesbrug
Omschrijving	DO berekening - lage stijfheid
Auteur	DI
Datum	juli 2024
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	226
Aantal staven :	111
Aantal platen :	15
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	7
Aantal belastingsgevallen :	72
Aantal gebruikte materialen :	5
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

1. Inhoudsopgave

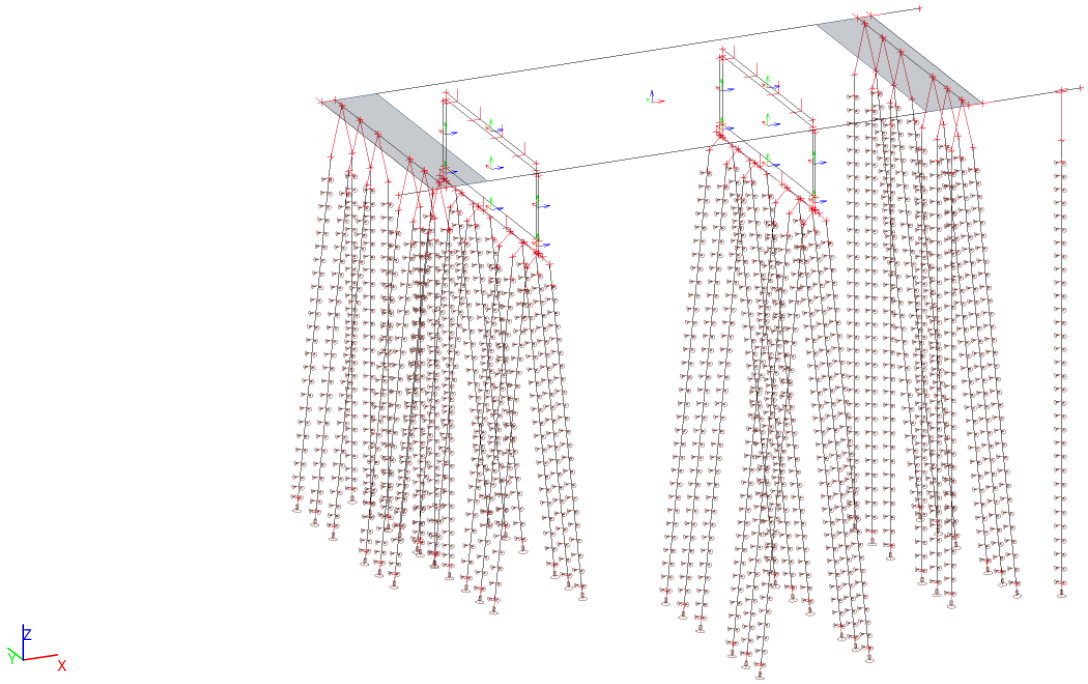
1. Inhoudsopgave 2
2. Rekenmodel 5
2.1. 3D weergave 5
2.2. Bovenaanzicht 5
2.3. Zijaanzicht 6
3. Invoergegevens 6
3.1. Lagen 6
3.2. Materialen 6
3.3. Doorsneden 7
3.4. Knopen 12
3.5. Staven 14
3.6. 2D-elementen 16
3.7. Starre bindingen 16
3.8. Puntondersteuningen op staaf 17
3.9. Lijnondersteuningen op staven 19
3.10. Belastingsgevallen 24
3.11. Belastinggroepen 27
3.12. Belastingen 29
3.12.1. Belastingen - BG1 29
3.12.2. Belastingen - BG2 30
3.12.2.1. Puntlast op knoop 30
3.12.2.2. Lijnlast 30
3.12.3. Belastingen - BG3 31
3.12.3.1. Lijnlast 31
3.12.4. Belastingen - BG4 32
3.12.5. Belastingen - BG5 33
3.12.6. Belastingen - BG6 34
3.12.7. Belastingen - BG7 35
3.12.7.1. Lijnlast 35
3.12.8. Belastingen - BG111 36
3.12.9. Belastingen - BG112 37
3.12.10. Belastingen - BG113 38
3.12.11. Belastingen - BG114 39
3.12.12. Belastingen - BG115 40
3.12.13. Belastingen - BG116 41
3.12.14. Belastingen - BG117 42
3.12.15. Belastingen - BG121 43
3.12.16. Belastingen - BG122 44
3.12.17. Belastingen - BG123 45
3.12.18. Belastingen - BG124 46
3.12.19. Belastingen - BG125 47
3.12.20. Belastingen - BG126 48
3.12.21. Belastingen - BG127 49
3.12.22. Belastingen - BG131 50
3.12.23. Belastingen - BG132 51
3.12.24. Belastingen - BG133 52
3.12.25. Belastingen - BG134 53
3.12.26. Belastingen - BG135 54
3.12.27. Belastingen - BG136 55
3.12.28. Belastingen - BG137 56
3.12.29. Belastingen - BG211 57
3.12.30. Belastingen - BG212 58
3.12.31. Belastingen - BG213 59
3.12.32. Belastingen - BG214 60
3.12.33. Belastingen - BG215 61
3.12.34. Belastingen - BG216 62
3.12.35. Belastingen - BG217 63
3.12.36. Belastingen - BG221 64
3.12.37. Belastingen - BG222 65
3.12.38. Belastingen - BG223 66
3.12.39. Belastingen - BG224 67
3.12.40. Belastingen - BG225 68
3.12.41. Belastingen - BG226 69
3.12.42. Belastingen - BG227 70
3.12.43. Belastingen - BG231 71
3.12.44. Belastingen - BG232 72

3.12.45. Belastingen - BG233 73
3.12.46. Belastingen - BG234 74
3.12.47. Belastingen - BG235 75
3.12.48. Belastingen - BG236 76
3.12.49. Belastingen - BG237 77
3.12.50. Belastingen - BG241 78
3.12.51. Belastingen - BG242 79
3.12.52. Belastingen - BG243 80
3.12.53. Belastingen - BG244 81
3.12.54. Belastingen - BG245 82
3.12.55. Belastingen - BG251 83
3.12.56. Belastingen - BG252 84
3.12.57. Belastingen - BG253 85
3.12.58. Belastingen - BG254 86
3.12.59. Belastingen - BG255 87
3.12.60. Belastingen - BG261 88
3.12.61. Belastingen - BG262 89
3.12.62. Belastingen - BG263 90
3.12.63. Belastingen - BG264 91
3.12.64. Belastingen - BG311 92
3.12.65. Belastingen - BG312 93
3.12.66. Belastingen - BG313 94
3.12.67. Belastingen - BG314 95
3.12.68. Belastingen - BG315 96
3.12.69. Belastingen - BG411 97
3.12.70. Belastingen - BG412 98
3.12.71. Belastingen - BG413 99
3.12.72. Belastingen - BG414 100
3.13. Combinaties 101
3.14. Resultaatklasses 116
3.15. Instellingen net 116
3.16. Instellingen solver 117
3.17. Berekeningsverslag 117
4. Resultaten 126
4.1. Resultaatklasses dek 126
4.1.1. Resultaatklasses dek - UGT omh 126
4.1.1.1. Momenten 126
4.1.1.2. Dwarskrachten 130
4.1.2. Resultaatklasses dek - BGT freq omh 131
4.1.2.1. Momenten 131
4.1.2.2. Dwarskrachten 136
4.2. Resultaatklasses landhoofden 137
4.2.1. Resultaatklasses landhoofden - UGT omh 137
4.2.1.1. Landhoofdbalken 137
4.2.1.1.1. Analysis model - N 138
4.2.1.1.2. Analysis model - V_y 138
4.2.1.1.3. Analysis model - V_z 139
4.2.1.1.4. Analysis model - M_x 139
4.2.1.1.5. Analysis model - M_y 140
4.2.1.1.6. Analysis model - M_z 140
4.2.1.2. Paalkoppen 141
4.2.1.2.1. Analysis model - N 142
4.2.1.2.2. Analysis model - V_y 142
4.2.1.2.3. Analysis model - V_z 143
4.2.1.2.4. Analysis model - M_y 143
4.2.1.2.5. Analysis model - M_z 144
4.2.1.2.6. Analysis model - V_r 144
4.2.1.3. Paalreacties noord 145
4.2.1.4. Paalreacties zuid 145
4.2.2. Resultaatklasses landhoofden - BGT freq omh 145
4.2.2.1. Landhoofdbalken 145
4.2.2.1.1. Analysis model - N 147
4.2.2.1.2. Analysis model - V_y 147
4.2.2.1.3. Analysis model - V_z 148
4.2.2.1.4. Analysis model - M_x 148
4.2.2.1.5. Analysis model - M_y 149
4.2.2.1.6. Analysis model - M_z 149
4.2.2.2. Paalkoppen 150
4.2.2.2.1. Analysis model - N 151
4.2.2.2.2. Analysis model - V_y 151

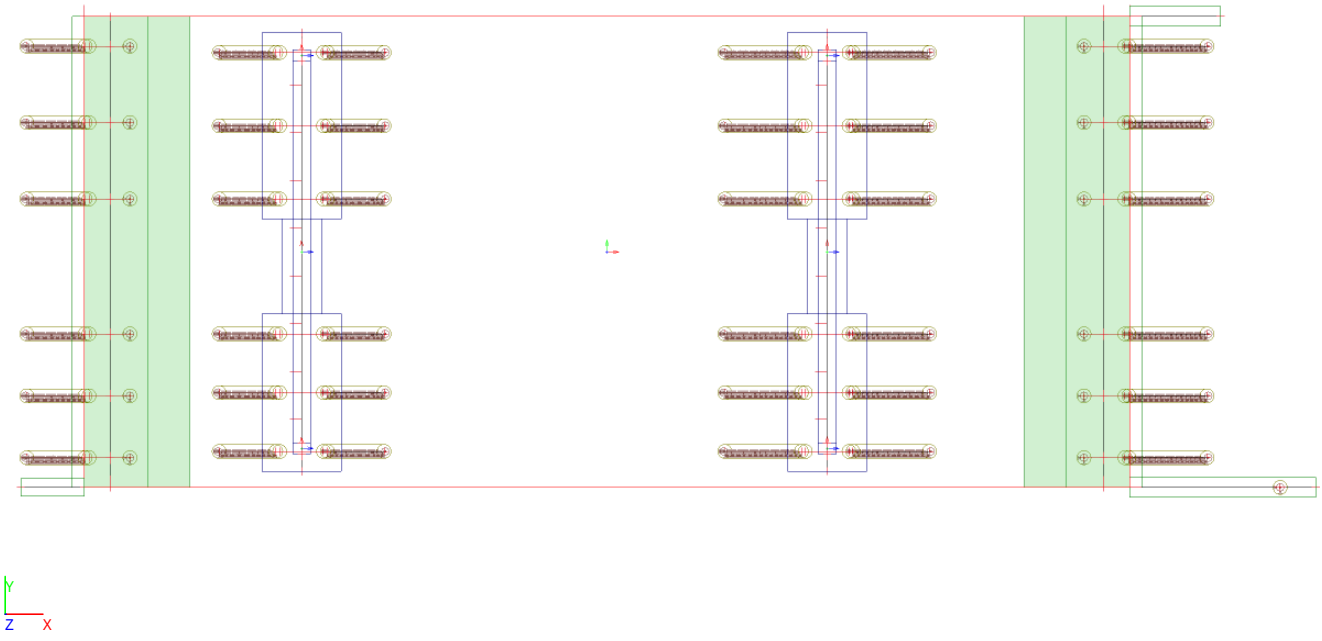
4.2.2.2.3. Analysis model - V_z 152
4.2.2.2.4. Analysis model - M_y 152
4.2.2.2.5. Analysis model - M_z 153
4.2.2.2.6. Analysis model - V_r 153
4.2.2.3. Paalreacties noord 154
4.2.2.4. Paalreacties zuid 154
4.3. Resultaatklasses tussensteunpunten 155
4.3.1. Resultaatklasses tussensteunpunten - UGT omh 155
4.3.1.1. Pijlerwanden 155
4.3.1.2. Dwarskrachten 159
4.3.1.3. Funderingsbalken 160
4.3.1.3.1. Analysis model - N 161
4.3.1.3.2. Analysis model - V_y 162
4.3.1.3.3. Analysis model - V_z 162
4.3.1.3.4. Analysis model - M_x 163
4.3.1.3.5. Analysis model - M_y 163
4.3.1.3.6. Analysis model - M_z 164
4.3.1.4. Paalkoppen 164
4.3.1.4.1. Analysis model - N 165
4.3.1.4.2. Analysis model - V_y 166
4.3.1.4.3. Analysis model - V_z 166
4.3.1.4.4. Analysis model - M_y 167
4.3.1.4.5. Analysis model - M_z 167
4.3.1.4.6. Analysis model - V_r 168
4.3.1.5. Paalreacties noord 168
4.3.1.6. Paalreacties zuid 168
4.3.2. Resultaatklasses tussensteunpunten - BGT freq omh 169
4.3.2.1. Pijlerwanden 169
4.3.2.2. Dwarskrachten 174
4.3.2.3. Funderingsbalken 174
4.3.2.3.1. Analysis model - N 176
4.3.2.3.2. Analysis model - V_y 176
4.3.2.3.3. Analysis model - V_z 177
4.3.2.3.4. Analysis model - M_x 177
4.3.2.3.5. Analysis model - M_y 178
4.3.2.3.6. Analysis model - M_z 178
4.3.2.4. Paalkoppen 179
4.3.2.4.1. Analysis model - N 180
4.3.2.4.2. Analysis model - V_y 180
4.3.2.4.3. Analysis model - V_z 181
4.3.2.4.4. Analysis model - M_y 181
4.3.2.4.5. Analysis model - M_z 182
4.3.2.4.6. Analysis model - V_r 182
4.3.2.5. Paalreacties noord 183
4.3.2.6. Paalreacties zuid 183
4.4. Resultaatklasses vleugelwanden 184
4.4.1. Resultaatklasses vleugelwanden - UGT omh 184
4.4.1.1. Vleugelwanden 184
4.4.1.1.1. Analysis model - N 185
4.4.1.1.2. Analysis model - V_y 185
4.4.1.1.3. Analysis model - V_z 186
4.4.1.1.4. Analysis model - M_x 186
4.4.1.1.5. Analysis model - M_y 187
4.4.1.1.6. Analysis model - M_z 187
4.4.2. Resultaatklasses vleugelwanden - BGT freq omh 188
4.4.2.1. Vleugelwanden 188
4.4.2.1.1. Analysis model - N 189
4.4.2.1.2. Analysis model - V_y 189
4.4.2.1.3. Analysis model - V_z 190
4.4.2.1.4. Analysis model - M_x 190
4.4.2.1.5. Analysis model - M_y 191
4.4.2.1.6. Analysis model - M_z 191
4.5. 3D verplaatsing; U_total 192

2. Rekenmodel

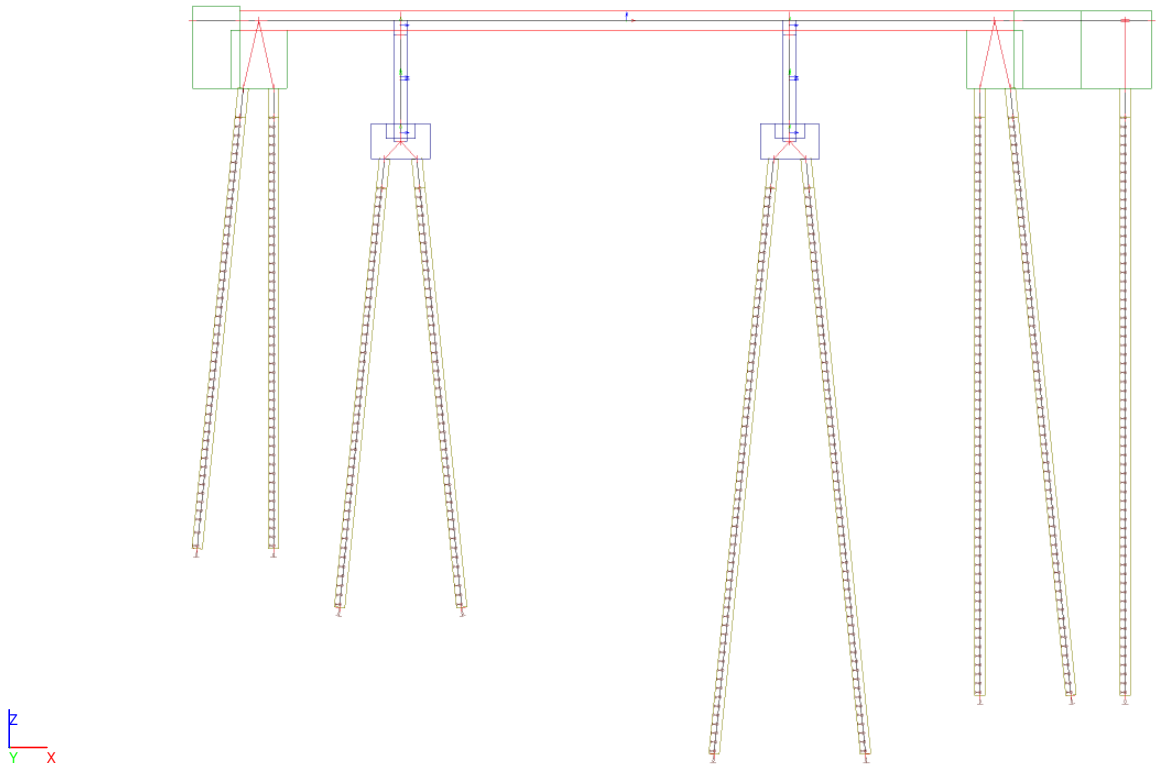
2.1. 3D weergave



2.2. Bovenaanzicht



2.3. Zijaanzicht



3. Invoergegevens

3.1. Lagen

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Dek	✗	
Tussenpijlers	✗	
Landhoofd	✗	
Palen	✗	
hulp belastingen	✓	
hulp verkeer	✓	
hulplijnen	✓	

3.2. Materialen

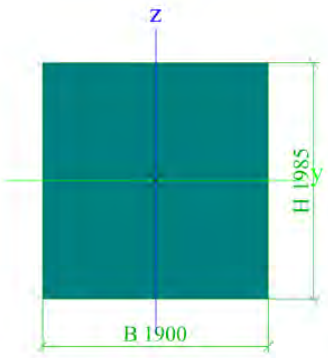
Beton EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [N/mm²]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	33000	0.2	0,00	30,00
C30/37 (dek, gescheurd)	Beton	2500,0	11000	0.2	0,00	30,00
C30/37 (gescheurd)	Beton	2500,0	11000	0.2	0,00	30,00
C30/37 (gewichtloos)	Beton	0,0	33000	0.2	0,00	30,00

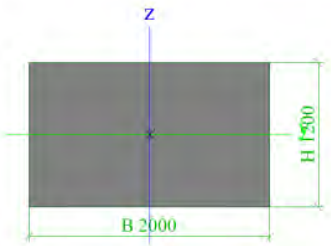
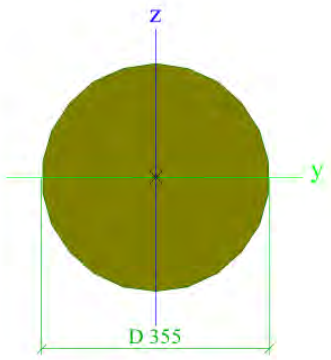
Wapening EC2

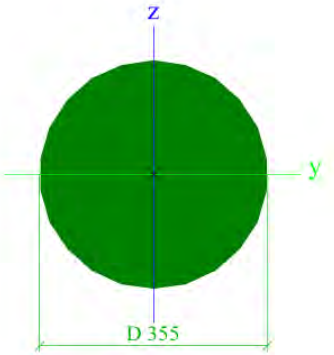
Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [N/mm²]	G_{mod} [N/mm²]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,0	200000	83333	0,00	500,0

3.3. Doorsneden

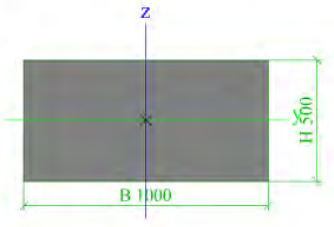
Landhoofdbalk		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	1985; 1900	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	3,7715e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	3,1429e+00	3,1429e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	7,7700e+00	7,7700e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	950	993
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,2384e+00	1,1346e+00
i_y [mm], i_z [mm]	573	548
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	1,2477e+00	1,1943e+00
$W_{pl.y}$ [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]	1,9997e+00	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Tussenpijler funderingsbalk		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	1200; 2000	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	2,4000e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	2,0000e+00	2,0000e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	6,4000e+00	6,4000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	1000	600
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	2,8800e-01	8,0000e-01
i_y [mm], i_z [mm]	346	577
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,8000e-01	8,0000e-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]	7,2115e-01	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
Palen gescheurd		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	9,8980e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	7,4565e-03	7,4565e-03
$M_{pl.y.+}$ [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]	1,5592e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		
Palen ongescheurd		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	9,8980e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	7,4565e-03	7,4565e-03
$M_{pl.y.+}$ [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

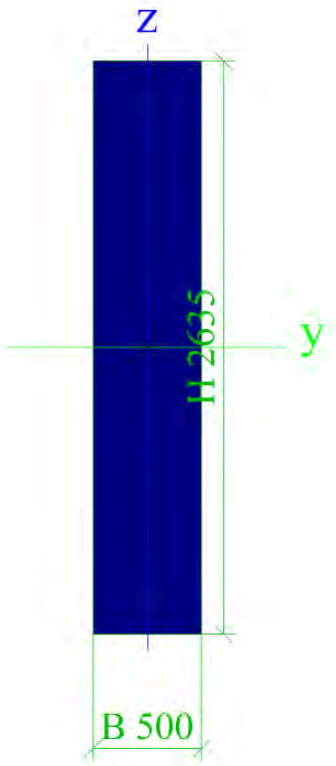
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,5592e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Tussenpijler koppelbalk

Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	500; 1000	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	5,0000e-01	
A_y [m²], A_z [m²]	4,1667e-01	4,1667e-01
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	3,0000e+00	3,0000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	500	250
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,0417e-02	4,1667e-02
i_y [mm], i_z [mm]	144	289
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,1667e-02	8,3333e-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]	2,8591e-02	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

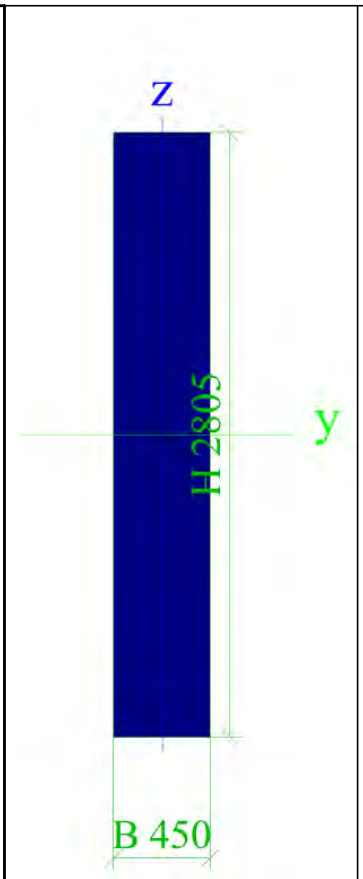
Vleugelwand zuidzijde

Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	2635; 500	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	1,3175e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	1,0979e+00	1,0979e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	6,2700e+00	6,2700e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	250	1318
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	7,6231e-01	2,7448e-02
i_y [mm], i_z [mm]	761	144
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	5,7860e-01	1,0979e-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]	9,6667e-02	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Vleugelwand noord west

Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	2805; 450	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	1,2623e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	1,0519e+00	1,0519e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	6,5100e+00	6,5100e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	225	1403
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	8,2762e-01	2,1300e-02
i_y [mm], i_z [mm]	810	130
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	5,9010e-01	9,4669e-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]	7,6591e-02	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding	

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

Verklaring van symbolen	
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Coördinaat dwarskrachtencentrum in hoofd y-richting gemeten vanaf

Verklaring van symbolen	
	het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d_z	Coördinaat dwarskrachtencentrum in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
I_t	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd

Verklaring van symbolen	
I_w	Welvings constante - Niet berekend of vereenvoudigd
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.4. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	-12,095	-5,950	0,000
K2	14,240	-5,950	0,000
K3	14,240	5,950	0,000
K4	-12,095	5,950	0,000
K17	-6,620	-5,540	-4,120
K18	-6,620	5,540	-4,120
K19	-6,620	-5,043	-4,120
K27	-6,620	-5,040	-4,120
K28	-6,620	-1,190	-4,120
K30	-6,620	3,190	-4,120
K31	-6,620	5,040	-4,120
K32	-8,698	-5,040	-20,000
K33	-7,270	-5,040	-5,712
K34	-7,170	-5,040	-4,720
K35	-4,542	-5,040	-20,000
K36	-5,970	-5,040	-5,712
K37	-6,070	-5,040	-4,720
K50	-8,698	3,190	-20,000
K51	-7,270	3,190	-5,712
K52	-7,170	3,190	-4,720
K53	-5,970	3,190	-5,712
K54	-6,070	3,190	-4,720
K55	-4,542	3,190	-20,000
K56	-8,698	5,040	-20,000
K57	-7,270	5,040	-5,712
K58	-7,170	5,040	-4,720
K59	-5,970	5,040	-5,712
K60	-6,070	5,040	-4,720
K61	-4,542	5,040	-20,000
K70	6,620	-5,540	-4,120
K71	6,620	5,540	-4,120
K76	6,620	-5,040	-4,120
K77	6,620	-1,190	-4,120
K79	6,620	3,190	-4,120
K80	6,620	5,040	-4,120
K81	9,198	-5,040	-25,000
K82	7,270	-5,040	-5,712
K83	7,170	-5,040	-4,720
K84	4,042	-5,040	-25,000
K85	5,970	-5,040	-5,712
K86	6,070	-5,040	-4,720
K99	9,198	3,190	-25,000
K100	7,270	3,190	-5,712
K101	7,170	3,190	-4,720
K102	5,970	3,190	-5,712
K103	6,070	3,190	-4,720
K104	4,042	3,190	-25,000
K105	9,198	5,040	-25,000
K106	7,270	5,040	-5,712
K107	7,170	5,040	-4,720
K108	5,970	5,040	-5,712
K109	6,070	5,040	-4,720
K110	4,042	5,040	-25,000
K115	-13,544	-5,200	-18,000
K117	-11,975	-5,200	-2,310
K120	-10,945	-5,200	-2,310
K121	-10,945	-3,635	-18,000
K123	-10,945	-3,635	-2,310
K124	-10,945	3,270	-18,000
K126	-10,945	3,270	-2,310
K127	-10,945	5,200	-18,000
K129	-10,945	5,200	-2,310
K133	-13,544	3,270	-18,000
K135	-11,975	3,270	-2,310
K136	-13,544	5,200	-18,000
K138	-11,975	5,200	-2,310
K144	-11,445	3,270	0,000
K146	-11,445	5,200	0,000
K150	-11,445	-5,200	0,000
K151	16,189	-5,200	-23,000
K153	14,120	-5,200	-2,310
K154	13,090	-5,200	-23,000
K156	13,090	-5,200	-2,310
K157	13,090	-3,635	-23,000
K159	13,090	-3,635	-2,310
K160	13,090	3,270	-23,000
K162	13,090	3,270	-2,310
K163	13,090	5,200	-23,000
K165	13,090	5,200	-2,310
K169	16,189	3,270	-23,000
K171	14,120	3,270	-2,310
K172	16,189	5,200	-23,000
K174	14,120	5,200	-2,310
K181	13,590	5,200	0,000
K183	13,590	3,270	0,000
K185	13,590	-5,200	0,000
N4	-6,620	4,820	-0,325
N5	-6,620	-4,820	-0,325
K216	-11,445	-5,950	0,000
K217	-11,445	5,950	0,000
K218	13,590	-5,950	0,000
K219	13,590	5,950	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K224	-6,620	4,820	0,000
K225	-6,620	-4,820	0,000
K226	-6,620	-4,820	-4,120
K227	-6,620	4,820	-4,120
K228	-6,620	4,820	-3,520
K229	-6,620	-4,820	-3,520
K233	-6,620	-5,108	-3,520
K236	-6,620	-5,108	-4,120
K239	-6,620	5,108	-3,520
K241	-6,620	5,108	-4,120
K242	6,620	-5,108	-3,520
K243	6,620	-4,820	-3,520
K244	6,620	-4,820	-0,325
K246	6,620	-5,108	-4,120
K247	6,620	-4,820	-4,120
K248	6,620	4,820	-3,520
K249	6,620	4,820	-0,325
K250	6,620	4,820	-4,120
K251	6,620	4,820	0,000
K252	6,620	-4,820	0,000
K253	6,620	5,108	-3,520
K255	6,620	5,108	-4,120
K256	-6,620	-4,820	-0,495
K257	-6,620	-5,108	-0,495
K258	6,620	-4,820	-0,495
K259	6,620	-5,108	-0,495
K262	-6,620	5,108	-0,495
K263	-6,620	4,820	-0,495
K265	-6,620	-1,565	-4,120
K268	-6,620	0,835	-4,120
K270	6,620	5,108	-0,495
K271	6,620	4,820	-0,495
K272	6,620	-1,565	-4,120
K273	6,620	0,835	-4,120
K274	-8,698	-3,555	-20,000
K275	-7,270	-3,555	-5,712
K276	-7,170	-3,555	-4,720
K277	-4,542	-3,555	-20,000
K278	-5,970	-3,555	-5,712
K279	-6,070	-3,555	-4,720
K280	-6,620	-3,555	-4,120
K281	4,042	-3,555	-25,000
K282	5,970	-3,555	-5,712
K283	6,070	-3,555	-4,720
K284	9,198	-3,555	-25,000
K285	7,270	-3,555	-5,712
K286	7,170	-3,555	-4,720
K287	6,620	-3,555	-4,120
K290	18,932	-5,950	0,000
K291	16,532	5,950	0,000
K292	-13,695	-5,950	0,000
K294	-10,945	-5,200	-18,000
K309	18,032	-5,950	-2,310
K317	18,032	-5,950	0,000
K324	18,032	-5,950	-3,310
K325	18,032	-5,950	-23,000
K328	-12,075	-5,200	-3,300
K329	-10,945	-5,200	-3,310

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K330	-10,945	-3,635	-3,310
K331	-10,945	3,270	-3,310
K332	-10,945	5,200	-3,310
K333	-12,075	3,270	-3,300
K334	-12,075	5,200	-3,300
K335	14,220	-5,200	-3,310
K336	13,090	-5,200	-3,310
K337	13,090	-3,635	-3,310
K338	13,090	3,270	-3,310
K339	13,090	5,200	-3,310
K340	14,220	3,270	-3,310
K341	14,220	5,200	-3,310
K342	6,620	1,340	-4,120
K343	9,198	1,340	-25,000
K344	7,270	1,340	-5,712
K345	7,170	1,340	-4,720
K346	5,970	1,340	-5,712
K347	6,070	1,340	-4,720
K348	4,042	1,340	-25,000
K349	-6,620	1,340	-4,120
K350	-8,698	1,340	-20,000
K351	-7,270	1,340	-5,712
K352	-7,170	1,340	-4,720
K353	-5,970	1,340	-5,712
K354	-6,070	1,340	-4,720
K355	-4,542	1,340	-20,000
K356	4,042	-2,070	-25,000
K357	5,970	-2,070	-5,712
K358	6,070	-2,070	-4,720
K359	9,198	-2,070	-25,000
K360	7,270	-2,070	-5,712
K361	7,170	-2,070	-4,720
K362	6,620	-2,070	-4,120
K363	-8,698	-2,070	-20,000
K364	-7,270	-2,070	-5,712
K365	-7,170	-2,070	-4,720
K366	-4,542	-2,070	-20,000
K367	-5,970	-2,070	-5,712
K368	-6,070	-2,070	-4,720
K369	-6,620	-2,070	-4,120
K370	13,090	1,340	-23,000
K371	13,090	1,340	-2,310
K372	13,590	1,340	0,000
K373	13,090	1,340	-3,310
K374	-10,945	1,340	-18,000
K375	-10,945	1,340	-2,310
K376	-11,445	1,340	0,000
K377	-10,945	1,340	-3,310
K378	-10,945	-2,070	-18,000
K379	-10,945	-2,070	-2,310
K380	-11,445	-2,070	0,000
K381	-10,945	-2,070	-3,310
K382	-13,544	-3,635	-18,000
K383	-11,975	-3,635	-2,310
K384	-11,445	-3,635	0,000
K385	-12,075	-3,635	-3,300
K386	13,090	-2,070	-23,000
K387	13,090	-2,070	-2,310

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K388	13,590	-2,070	0,000
K389	13,090	-2,070	-3,310
K390	16,189	-3,635	-23,000
K391	14,120	-3,635	-2,310
K392	13,590	-3,635	0,000
K393	14,220	-3,635	-3,310
K394	16,189	-2,070	-23,000
K395	14,120	-2,070	-2,310
K396	14,220	-2,070	-3,310

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K397	-13,544	-2,070	-18,000
K398	-11,975	-2,070	-2,310
K399	-12,075	-2,070	-3,300
K400	-13,544	1,340	-18,000
K401	-11,975	1,340	-2,310
K402	-12,075	1,340	-3,300
K403	16,189	1,340	-23,000
K404	14,120	1,340	-2,310
K405	14,220	1,340	-3,310

3.5. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S3	Landhoofdbalk - Rechthoek (1985; 1900)	C30/37 (gescheurd)	11,900	K216	K217	Plaatrib (92)
S4	Landhoofdbalk - Rechthoek (1985; 1900)	C30/37 (gescheurd)	11,900	K218	K219	Plaatrib (92)
S9	Tussenpijler funderingsbalk - Rechthoek (1200; 2000)	C30/37 (gescheurd)	3,975	K17	K265	Balk (80)
S10	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K32	K33	Balk (80)
S11	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K33	K34	Balk (80)
S12	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K35	K36	Balk (80)
S13	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K36	K37	Balk (80)
S22	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K50	K51	Balk (80)
S23	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K51	K52	Balk (80)
S24	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K53	K54	Balk (80)
S25	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K55	K53	Balk (80)
S26	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K56	K57	Balk (80)
S27	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K57	K58	Balk (80)
S28	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K59	K60	Balk (80)
S29	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K61	K59	Balk (80)
S35	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K81	K82	Balk (80)
S36	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K82	K83	Balk (80)
S37	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K84	K85	Balk (80)
S38	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K85	K86	Balk (80)
S47	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K99	K100	Balk (80)
S48	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K100	K101	Balk (80)
S49	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K102	K103	Balk (80)
S50	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K104	K102	Balk (80)
S51	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K105	K106	Balk (80)
S52	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K106	K107	Balk (80)
S53	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K108	K109	Balk (80)
S54	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K110	K108	Balk (80)
S55	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K115	K328	Balk (80)
S56	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K328	K117	Balk (80)
S58	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K329	K120	Balk (80)
S59	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K121	K330	Balk (80)
S60	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K330	K123	Balk (80)
S61	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K124	K331	Balk (80)
S62	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K331	K126	Balk (80)
S63	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K127	K332	Balk (80)
S64	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K332	K129	Balk (80)
S67	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K133	K333	Balk (80)
S68	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K333	K135	Balk (80)
S69	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K136	K334	Balk (80)
S70	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K334	K138	Balk (80)
S73	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K151	K335	Balk (80)
S74	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K335	K153	Balk (80)
S75	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K154	K336	Balk (80)
S76	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K336	K156	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S77	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K157	K337	Balk (80)
S78	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K337	K159	Balk (80)
S79	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K160	K338	Balk (80)
S80	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K338	K162	Balk (80)
S81	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K163	K339	Balk (80)
S82	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K339	K165	Balk (80)
S85	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K169	K340	Balk (80)
S86	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K340	K171	Balk (80)
S87	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K172	K341	Balk (80)
S88	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K341	K174	Balk (80)
S93	Tussenpijler koppelbalk - Rechthoek (500; 1000)	C30/37 (gescheurd)	2,400	K265	K268	Balk (80)
S94	Tussenpijler funderingsbalk - Rechthoek (1200; 2000)	C30/37 (gescheurd)	4,705	K268	K18	Balk (80)
S95	Tussenpijler funderingsbalk - Rechthoek (1200; 2000)	C30/37 (gescheurd)	3,975	K70	K272	Balk (80)
S96	Tussenpijler koppelbalk - Rechthoek (500; 1000)	C30/37 (gescheurd)	2,400	K272	K273	Balk (80)
S97	Tussenpijler funderingsbalk - Rechthoek (1200; 2000)	C30/37 (gescheurd)	4,705	K273	K71	Balk (80)
S98	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K274	K275	Balk (80)
S99	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K275	K276	Balk (80)
S100	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K277	K278	Balk (80)
S101	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K278	K279	Balk (80)
S102	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K281	K282	Balk (80)
S103	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K282	K283	Balk (80)
S104	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K284	K285	Balk (80)
S105	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K285	K286	Balk (80)
S108	Vleugelwand zuidzijde - Rechthoek (2635; 500)	C30/37 (gescheurd)	0,650	K218	K2	Balk (80)
S109	Vleugelwand zuidzijde - Rechthoek (2635; 500)	C30/37 (gescheurd)	0,650	K219	K3	Balk (80)
S106	Vleugelwand noord west - Rechthoek (2805; 450)	C30/37 (gescheurd)	1,600	K292	K1	Balk (80)
S111	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K294	K329	Balk (80)
S116	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K324	K309	Balk (80)
S117	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K325	K324	Balk (80)
S118	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K343	K344	Balk (80)
S119	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K344	K345	Balk (80)
S120	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K346	K347	Balk (80)
S121	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K348	K346	Balk (80)
S122	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K350	K351	Balk (80)
S123	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K351	K352	Balk (80)
S124	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K353	K354	Balk (80)
S125	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K355	K353	Balk (80)
S126	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K356	K357	Balk (80)
S127	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K357	K358	Balk (80)
S128	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K359	K360	Balk (80)
S129	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K360	K361	Balk (80)
S130	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K363	K364	Balk (80)
S131	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K364	K365	Balk (80)
S132	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K366	K367	Balk (80)
S133	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K367	K368	Balk (80)
S134	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K370	K373	Balk (80)
S135	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K373	K371	Balk (80)
S136	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K374	K377	Balk (80)
S137	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K377	K375	Balk (80)
S138	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K378	K381	Balk (80)
S139	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K381	K379	Balk (80)
S140	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K382	K385	Balk (80)
S141	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K385	K383	Balk (80)
S142	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K386	K389	Balk (80)
S143	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K389	K387	Balk (80)
S144	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K390	K393	Balk (80)
S145	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K393	K391	Balk (80)
S146	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K394	K396	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S147	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K396	K395	Balk (80)
S148	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K397	K399	Balk (80)
S149	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K399	K398	Balk (80)
S150	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K400	K402	Balk (80)
S151	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K402	K401	Balk (80)
S152	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K403	K405	Balk (80)
S153	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K405	K404	Balk (80)
S154	Vleugelwand zuidzijde - Rechthoek (2635; 500)	C30/37 (gescheurd)	2,292	K3	K291	Balk (80)
S155	Vleugelwand zuidzijde - Rechthoek (2635; 500)	C30/37 (gescheurd)	4,692	K2	K290	Balk (80)

3.6. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Dek	vloer (90)	Standaard	C30/37 (dek, gescheurd)	constant	650
E2	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E4	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E5	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E7	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E8	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E9	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E10	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E11	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E12	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E13	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E14	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E15	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E17	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E18	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450

3.7. Starre bindingen

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K27	K34	X	X
Star2	K27	K37	X	X
Star7	K30	K52	X	X
Star8	K30	K54	X	X
Star9	K31	K58	X	X
Star10	K31	K60	X	X
Star19	K76	K83	X	X
Star20	K76	K86	X	X
Star25	K79	K101	X	X
Star26	K79	K103	X	X
Star27	K80	K107	X	X
Star28	K80	K109	X	X
Star37	K150	K120	X	X
Star38	K150	K117	X	X
Star39	K384	K123	X	X
Star40	K144	K135	X	X
Star41	K144	K126	X	X
Star42	K146	K138	X	X
Star43	K146	K129	X	X
Star48	K181	K165	X	X
Star49	K181	K174	X	X
Star50	K183	K162	X	X
Star51	K183	K171	X	X
Star52	K392	K159	X	X
Star53	K185	K153	X	X

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star54	K185	K156	X	X
Star55	K280	K276	X	X
Star56	K280	K279	X	X
Star57	K287	K286	X	X
Star58	K287	K283	X	X
Star64	K309	K317	X	X
Star65	K349	K352	X	X
Star66	K349	K354	X	X
Star67	K342	K345	X	X
Star68	K342	K347	X	X
Star69	K369	K365	X	X
Star70	K369	K368	X	X
Star71	K362	K361	X	X
Star72	K362	K358	X	X
Star73	K376	K375	X	X
Star74	K372	K371	X	X
Star75	K384	K383	X	X
Star76	K380	K379	X	X
Star77	K388	K387	X	X
Star78	K392	K391	X	X
Star79	K388	K395	X	X
Star80	K380	K398	X	X
Star81	K376	K401	X	X
Star82	K372	K404	X	X

3.8. Puntondersteuningen op staaf

Naam	Type	Coör	Pos x	dx	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid X [kN/m]
		Systeem	Oors	Herh (n)							
Sb1	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb2	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb7	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb8	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb9	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb10	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb11	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb17	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb18	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb19	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb20	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb21	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb23	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb24	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb25	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb27	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000

Naam	Type	Coör	Pos x	dx	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid X [kN/m]
		Systeem	Oors	Herh (n)							
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb28	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb30	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb31	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb32	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb33	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb34	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb36	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb37	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb39	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb40	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb41	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb42	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb43	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb46	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb47	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb48	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb49	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb50	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb51	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb52	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb53	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb54	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	100000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb55	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb56	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb57	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb58	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb59	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb60	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb61	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	118000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb62	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000

Naam	Type	Coör	Pos x	dx	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid X [kN/m]
		Systeem	Oors	Herh (n)							
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb63	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb64	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	68000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb65	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	86000
		LCS	Vanaf begin	1							

3.9. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m^2]	Y	Stijfheid Y [kN/m^2]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb6	Lijn	S75	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb7	Lijn	S77	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb8	Lijn	S79	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb9	Lijn	S81	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb11	Lijn	S73	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb12	Lijn	S85	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb13	Lijn	S87	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb15	Lijn	S75	6,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb16	Lijn	S77	6,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb17	Lijn	S79	6,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb18	Lijn	S81	6,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb20	Lijn	S73	6,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb21	Lijn	S85	6,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb22	Lijn	S87	6,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb24	Lijn	S75	11,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb25	Lijn	S77	11,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb26	Lijn	S79	11,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb27	Lijn	S81	11,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb29	Lijn	S73	11,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb30	Lijn	S85	11,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb31	Lijn	S87	11,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb33	Lijn	S35	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb36	Lijn	S47	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb37	Lijn	S51	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb38	Lijn	S37	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb41	Lijn	S50	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb42	Lijn	S54	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb43	Lijn	S35	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb46	Lijn	S47	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb47	Lijn	S51	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb48	Lijn	S37	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb51	Lijn	S50	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb52	Lijn	S54	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb53	Lijn	S35	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb56	Lijn	S47	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb57	Lijn	S51	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb58	Lijn	S37	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb61	Lijn	S50	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb62	Lijn	S54	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb63	Lijn	S12	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb66	Lijn	S25	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb67	Lijn	S29	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb68	Lijn	S26	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb69	Lijn	S22	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb72	Lijn	S10	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb73	Lijn	S12	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb76	Lijn	S25	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb77	Lijn	S29	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb78	Lijn	S10	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb81	Lijn	S22	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb82	Lijn	S26	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb83	Lijn	S29	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb84	Lijn	S25	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb86	Lijn	S22	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb88	Lijn	S12	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb89	Lijn	S26	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb92	Lijn	S10	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb94	Lijn	S59	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb95	Lijn	S61	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb96	Lijn	S63	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb97	Lijn	S55	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb98	Lijn	S67	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb99	Lijn	S69	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb102	Lijn	S59	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb103	Lijn	S61	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb104	Lijn	S63	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb106	Lijn	S55	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb107	Lijn	S67	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb108	Lijn	S69	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb112	Lijn	S63	6,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb113	Lijn	S61	6,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb114	Lijn	S59	6,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb116	Lijn	S55	6,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb117	Lijn	S67	6,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb118	Lijn	S69	6,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb120	Lijn	S98	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb121	Lijn	S98	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb122	Lijn	S98	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb123	Lijn	S100	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb124	Lijn	S100	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb125	Lijn	S100	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb126	Lijn	S102	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb127	Lijn	S102	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb128	Lijn	S102	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb129	Lijn	S104	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb130	Lijn	S104	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb131	Lijn	S104	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb132	Lijn	S111	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb133	Lijn	S111	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb134	Lijn	S111	6,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb141	Lijn	S117	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb142	Lijn	S117	6,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb143	Lijn	S117	11,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb144	Lijn	S118	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb145	Lijn	S118	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb146	Lijn	S118	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb147	Lijn	S121	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb148	Lijn	S121	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb149	Lijn	S121	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb150	Lijn	S122	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb151	Lijn	S122	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb152	Lijn	S122	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb153	Lijn	S125	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb154	Lijn	S125	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb155	Lijn	S125	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb156	Lijn	S126	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb157	Lijn	S126	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb158	Lijn	S126	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb159	Lijn	S128	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb160	Lijn	S128	8,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb161	Lijn	S128	13,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb162	Lijn	S130	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb163	Lijn	S130	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb164	Lijn	S130	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb165	Lijn	S132	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb166	Lijn	S132	3,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb167	Lijn	S132	8,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb168	Lijn	S134	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb169	Lijn	S134	6,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb170	Lijn	S134	11,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb171	Lijn	S136	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb172	Lijn	S136	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb173	Lijn	S136	6,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb174	Lijn	S138	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb175	Lijn	S138	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb176	Lijn	S138	6,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb177	Lijn	S140	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb178	Lijn	S140	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb179	Lijn	S140	6,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb180	Lijn	S142	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb181	Lijn	S142	6,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb182	Lijn	S142	11,000	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb183	Lijn	S144	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb184	Lijn	S144	6,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb185	Lijn	S144	11,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb186	Lijn	S146	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb187	Lijn	S146	6,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb188	Lijn	S146	11,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb189	Lijn	S148	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb190	Lijn	S148	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb191	Lijn	S148	6,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb192	Lijn	S150	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb193	Lijn	S150	1,000	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb194	Lijn	S150	6,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb195	Lijn	S152	0,100	Abso	Verend	23280	Verend	23280	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb196	Lijn	S152	6,100	Abso	Verend	9580	Verend	9580	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb197	Lijn	S152	11,100	Abso	Verend	2630	Verend	2630	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								

3.10. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	perm - eig gewicht	Permanent	LG1 - Permanent	-Z		
		Eigen gewicht				
BG2	perm. - rustend	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG3	perm. - leuning	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG4	perm. - stootplaat	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG5	perm. - schamprand	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG6	perm. -krimp en kruip	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG7	perm. -grond	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG111	ver. - BM1 - TS - 1.1.1	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG112	ver. - BM1 - TS - 1.1.2	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG113	ver. - BM1 - TS - 1.1.3	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG114	ver. - BM1 - TS - 1.1.4	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG115	ver. - BM1 - TS - 1.1.5	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG116	ver. - BM1 - TS - 1.1.6	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG117	ver. - BM1 - TS - 1.1.7	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG121	ver. - BM1 - TS - 1.2.1	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG122	ver. - BM1 - TS -	Variabel	LG 3 - BM1 1		Kort	Geen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
	1.2.2		- TS 2			
	Standaard	Statisch				
BG123	ver. - BM1 - TS - 1.2.3	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG124	ver. - BM1 - TS - 1.2.4	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG125	ver. - BM1 - TS - 1.2.5	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG126	ver. - BM1 - TS - 1.2.6	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG127	ver. - BM1 - TS - 1.2.7	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG131	ver. - BM1 - TS - 1.3.1	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG132	ver. - BM1 - TS - 1.3.2	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG133	ver. - BM1 - TS - 1.3.3	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG134	ver. - BM1 - TS - 1.3.4	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG135	ver. - BM1 - TS - 1.3.5	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG136	ver. - BM1 - TS - 1.3.6	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG137	ver. - BM1 - TS - 1.3.7	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG211	ver. - BM1 - TS - 2.1.1	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG212	ver. - BM1 - TS - 2.1.2	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG213	ver. - BM1 - TS - 2.1.3	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG214	ver. - BM1 - TS - 2.1.4	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG215	ver. - BM1 - TS - 2.1.5	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG216	ver. - BM1 - TS - 2.1.6	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG217	ver. - BM1 - TS - 2.1.7	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG221	ver. - BM1 - TS - 2.2.1	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG222	ver. - BM1 - TS - 2.2.2	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG223	ver. - BM1 - TS - 2.2.3	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG224	ver. - BM1 - TS - 2.2.4	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG225	ver. - BM1 - TS - 2.2.5	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG226	ver. - BM1 - TS - 2.2.6	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG227	ver. - BM1 - TS - 2.2.7	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG231	ver. - BM1 - TS - 2.3.1	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG232	ver. - BM1 - TS - 2.3.2	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG233	ver. - BM1 - TS - 2.3.3	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG234	ver. - BM1 - TS - 2.3.4	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG235	ver. - BM1 - TS - 2.3.5	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG236	ver. - BM1 - TS - 2.3.6	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG237	ver. - BM1 - TS - 2.3.7	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG241	ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG242	ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG243	ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG244	ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG245	ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG251	ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG252	ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG253	ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
	Standaard	Statisch				
BG254	ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG255	ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG261	ver. - Rem - 1.1	Variabel	LG 6 - BM1 1 - Rem		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG262	ver. - Rem - 1.2	Variabel	LG 6 - BM1 1 - Rem		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG263	ver. - Rem - 2.1	Variabel	LG 11 - BM1 2 - Rem		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG264	ver. - Rem - 2.2	Variabel	LG 11 - BM1 2 - Rem		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG311	ver. - BM4 1	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG312	ver. - BM4 2	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG313	ver. - BM4 3	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG314	ver. - BM4 4	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG315	ver. - BM4 5	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG411	ver. - Temp max gradient bij opwarming	Variabel	LG 13 Temperatuur		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG412	ver. - Temp max gradient bij afkoeling	Variabel	LG 13 Temperatuur		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG413	ver. - Temp max verlenging bij opwarming	Variabel	LG 13 Temperatuur		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG414	ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	Variabel	LG 13 Temperatuur		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

3.11. Belastinggroepen

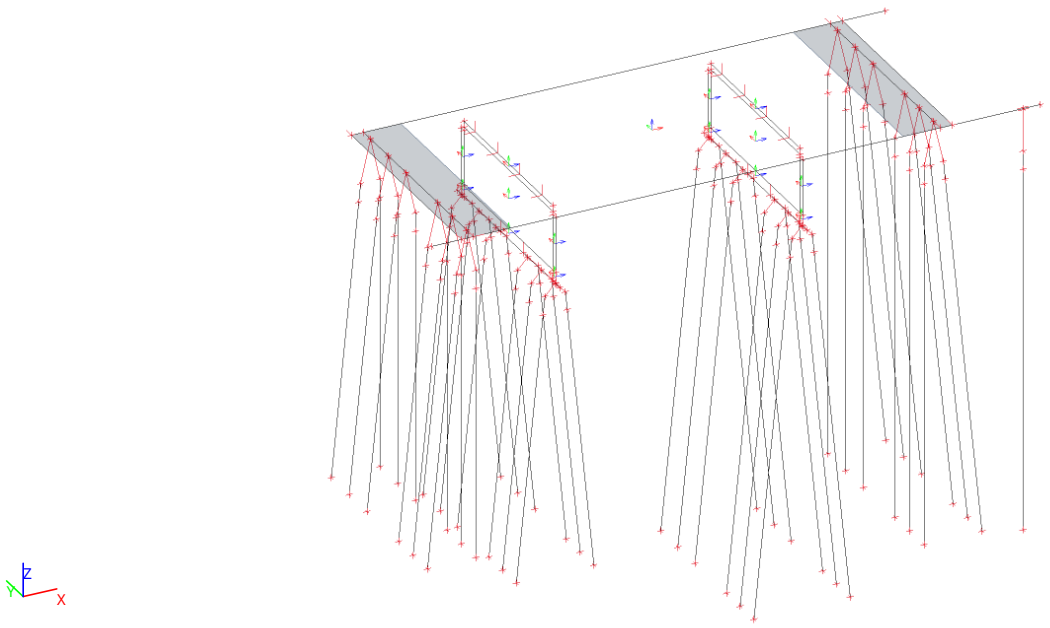
Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - Permanent	Permanent		
LG 2 - BM1 1 - TS 1	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 3 - BM1 1 - TS 2	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 4 - BM1 1 - TS 3	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 5 - BM1 1 - UDL	Variabel	Standaard	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 6 - BM1 1 - Rem	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 7 - BM1 2 - TS 1	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 8 - BM1 2 - TS 2	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN

Naam	Last	Relatie	Type
LG 9 - BM1 2 - TS 3	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 10 - BM1 2 - UDL	Variabel	Standaard	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 11 - BM1 2 - Rem	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 12 - BM4 1	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 13 Temperatuur	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN

3.12. Belastingen

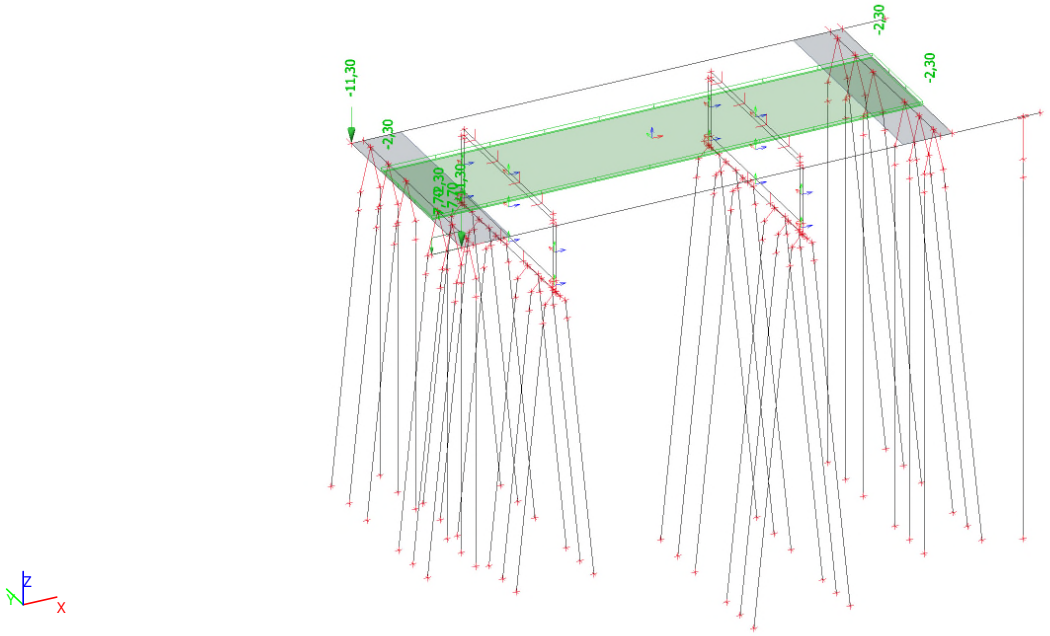
3.12.1. Belastingen - BG1

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG1	perm - eig gewicht	Permanent	Eigen gewicht



3.12.2. Belastingen - BG2

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG2	perm. - rustend	Permanent	Standaard



3.12.2.1. Puntlast op knoop

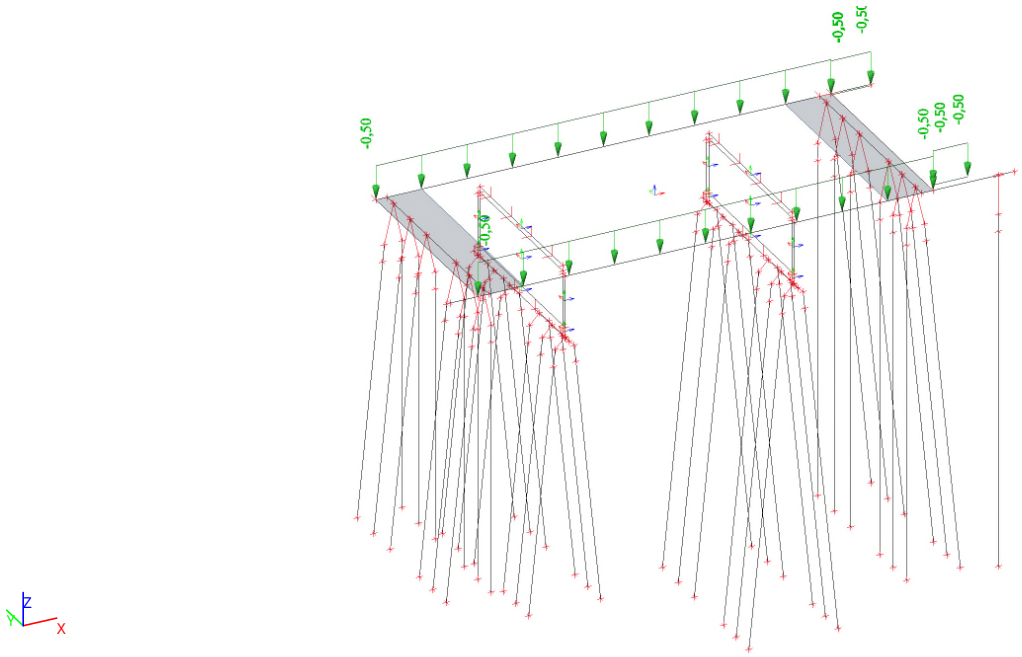
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K1	BG2 - perm. - rustend	GCS	Z	Kracht	-11,30
Puntlast2	K4	BG2 - perm. - rustend	GCS	Z	Kracht	-11,30

3.12.2.2. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
LF7	S106	Kracht	Z	-7,70	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - perm. - rustend	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915

3.12.3. Belastingen - BG3

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG3	perm. - leuning	Permanent	Standaard

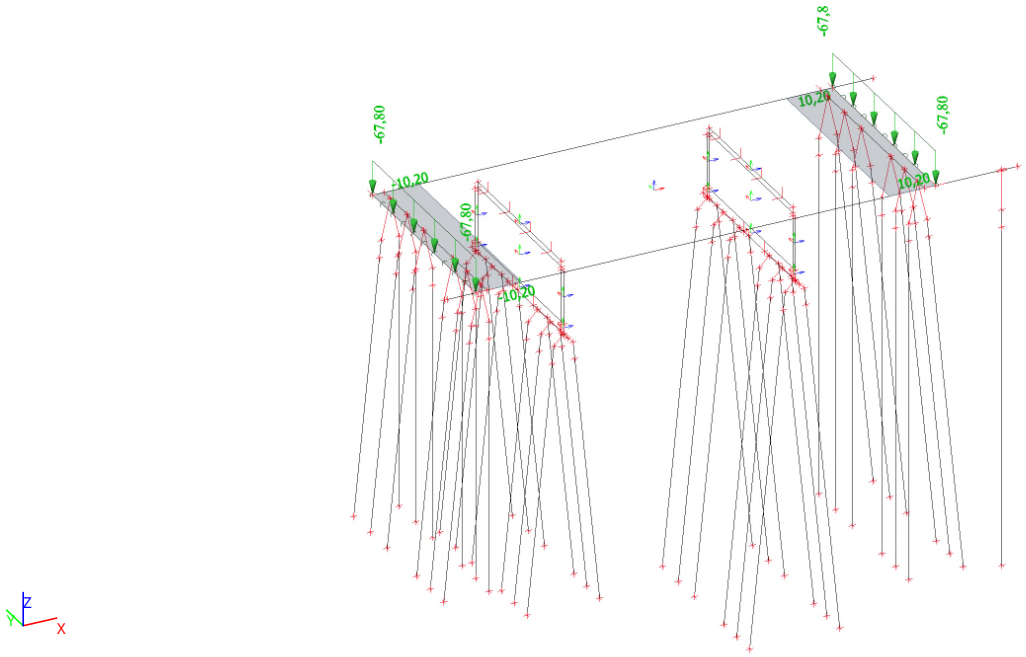


3.12.3.1. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
LF5	S109	Kracht	Z	-0,50	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - perm. - leuning	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915
LF6	S108	Kracht	Z	-0,50	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - perm. - leuning	LCS	Gelijkmatig		0.650	Lengte		1,315
LF8	S154	Kracht	Z	-0,50	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - perm. - leuning	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915
LF9	S155	Kracht	Z	-0,50	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - perm. - leuning	LCS	Gelijkmatig		1.995	Lengte		1,315

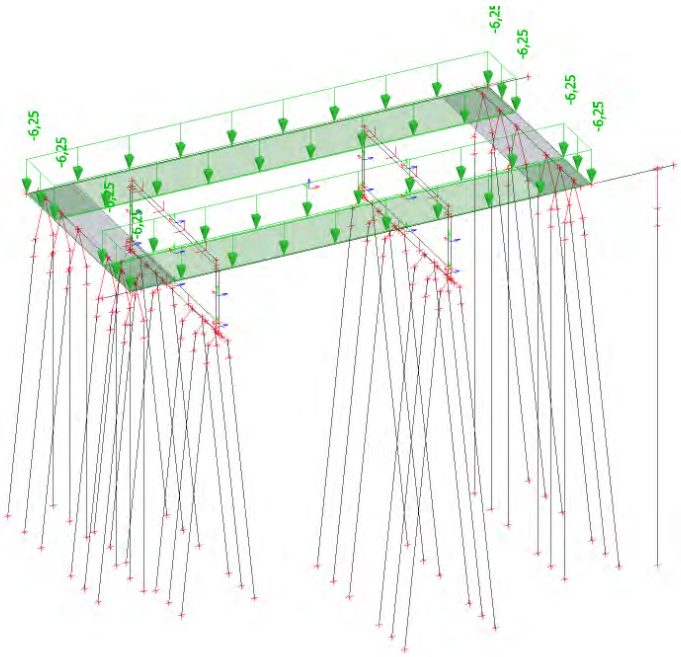
3.12.4. Belastingen - BG4

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG4	perm. - stootplaat	Permanent	Standaard



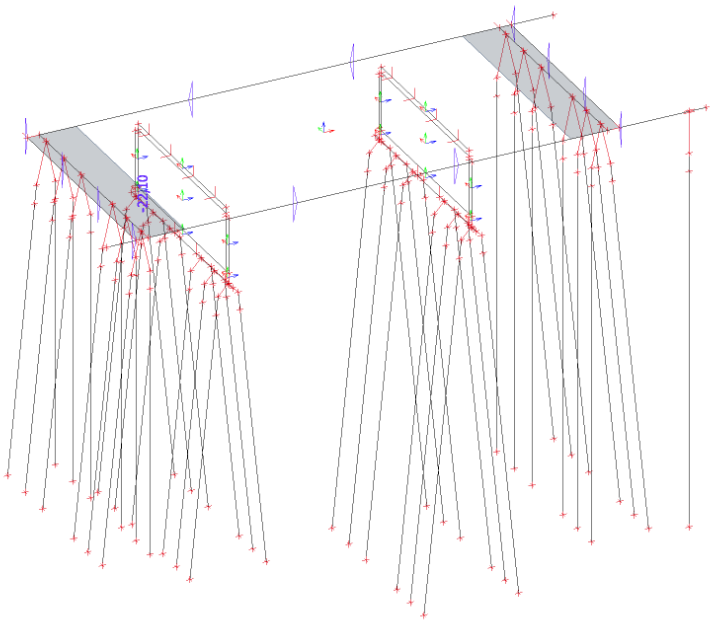
3.12.5. Belastingen - BG5

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG5	perm. - schamprand	Permanent	Standaard



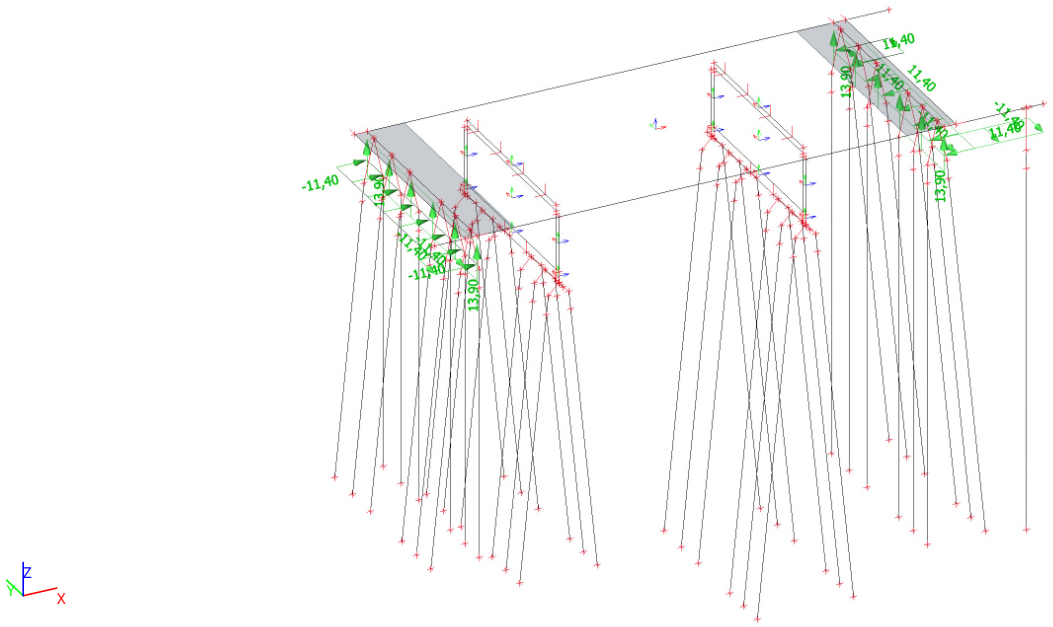
3.12.6. Belastingen - BG6

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG6	perm. -krimp en kruip	Permanent	Standaard



3.12.7. Belastingen - BG7

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG7	perm. -grond	Permanent	Standaard

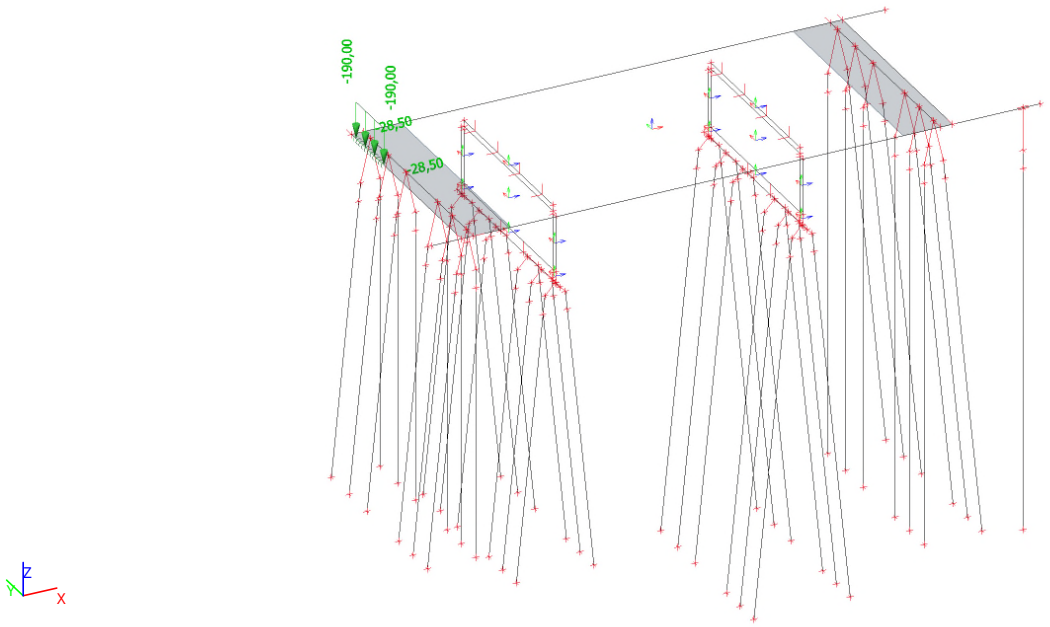


3.12.7.1. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
LF3	S3	Kracht	Y	-11,40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,235
LF4	S4	Kracht	Y	11,40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,235
LF10	S4	Kracht	Z	13,90	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915
LF11	S3	Kracht	Z	13,90	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915
LF12	S154	Kracht	Y	11,40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,560
LF13	S106	Kracht	Y	-11,40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,645
LF14	S155	Kracht	Y	-11,40	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,560

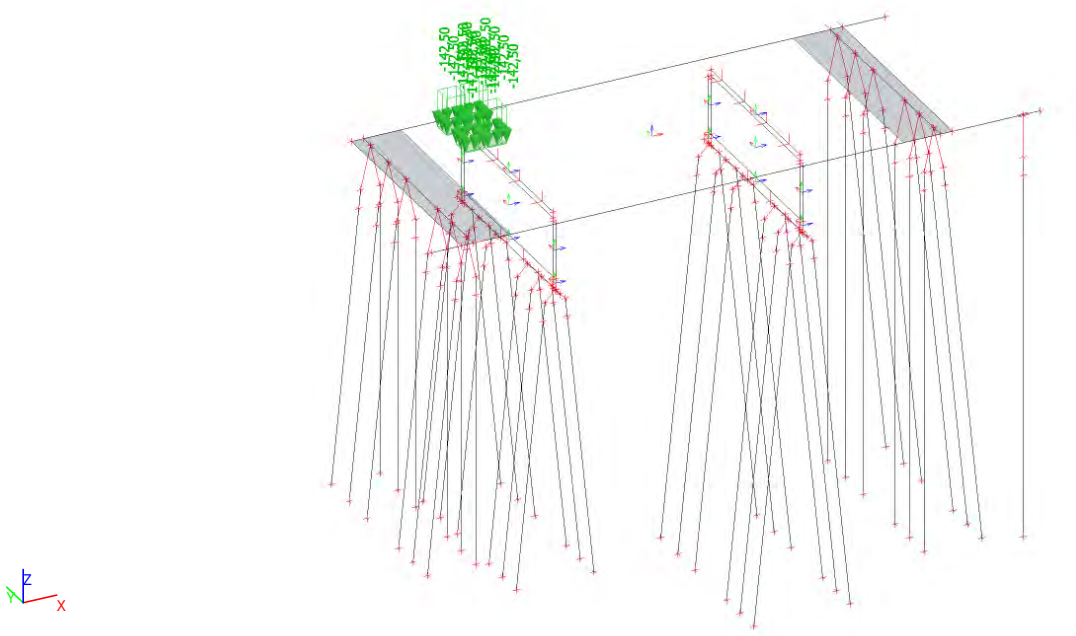
3.12.8. Belastingen - BG111

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG111	ver. - BM1 - TS - 1.1.1	Variabel	Statisch



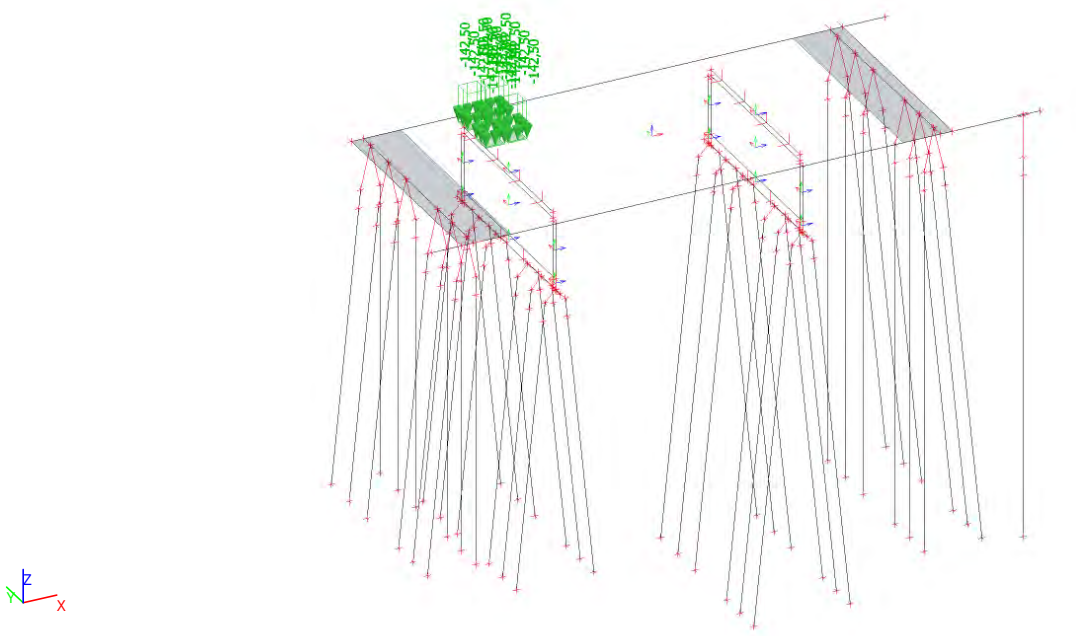
3.12.9. Belastingen - BG112

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG112	ver. - BM1 - TS - 1.1.2	Variabel	Statisch



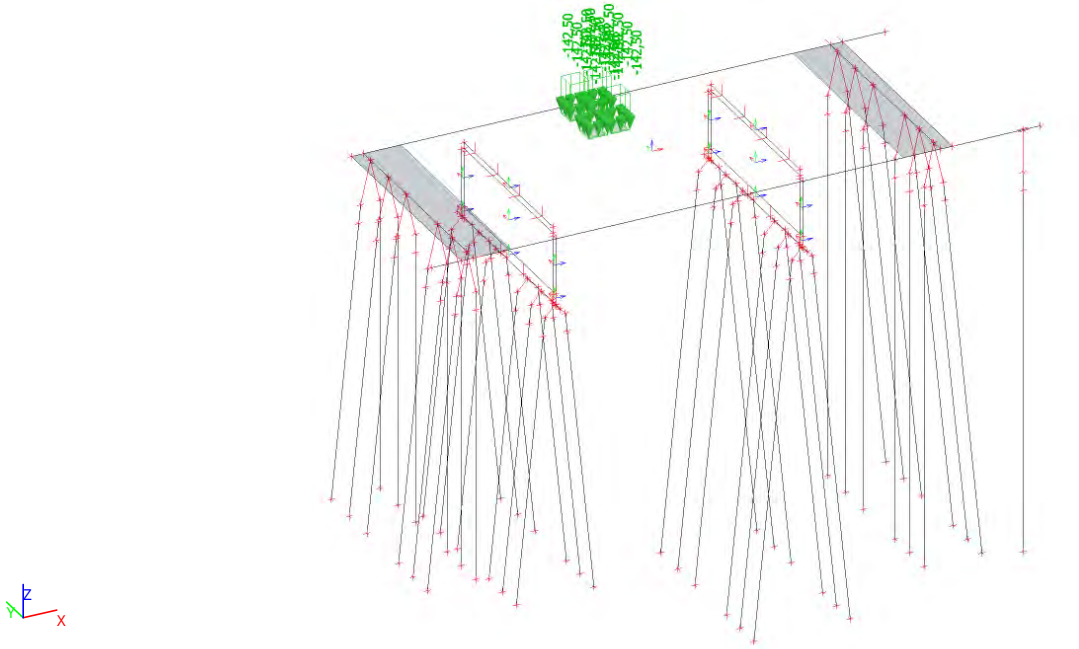
3.12.10. Belastingen - BG113

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG113	ver. - BM1 - TS - 1.1.3	Variabel	Statisch



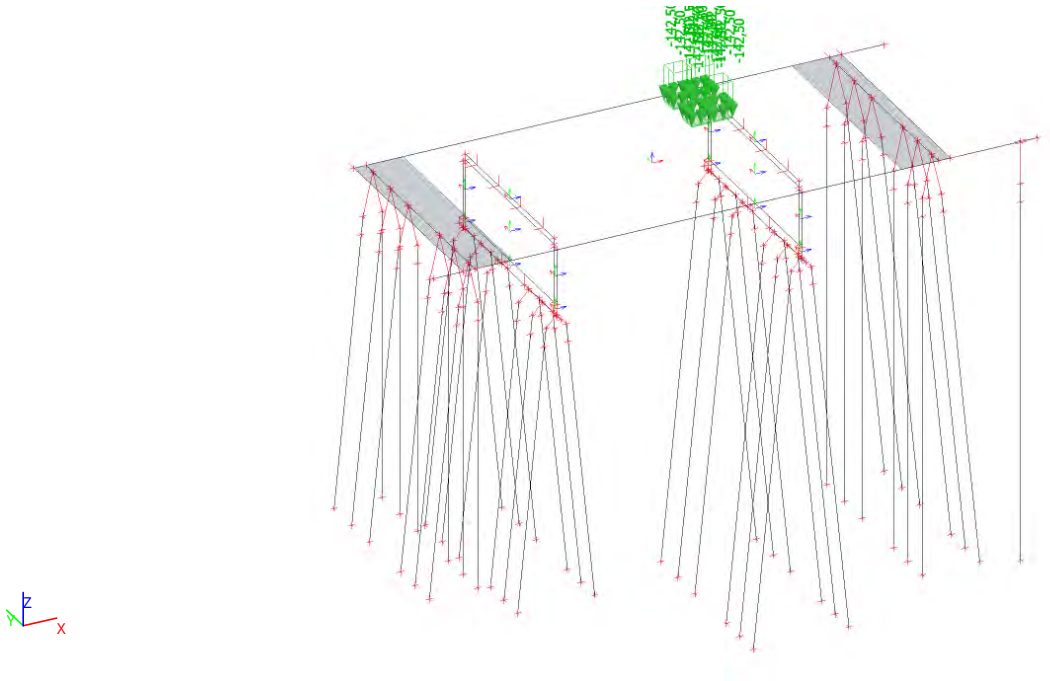
3.12.11. Belastingen - BG114

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG114	ver. - BM1 - TS - 1.1.4	Variabel	Statisch



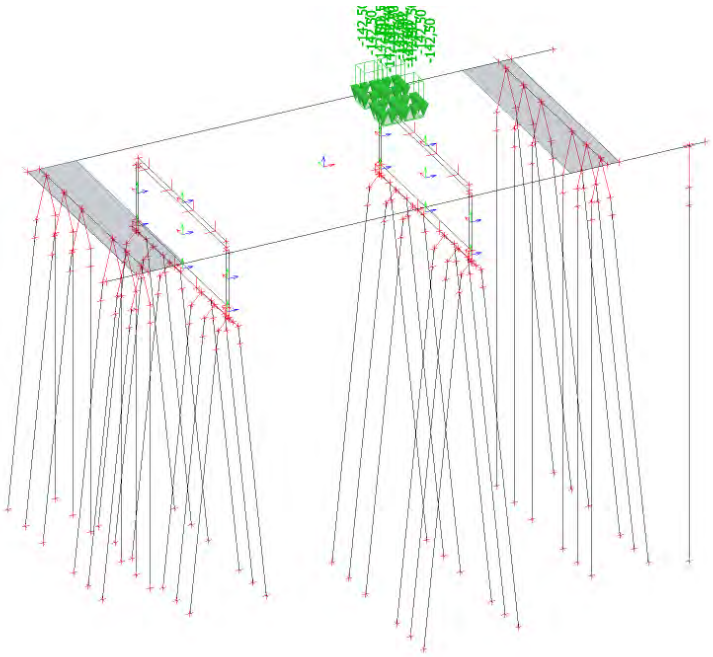
3.12.12. Belastingen - BG115

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG115	ver. - BM1 - TS - 1.1.5	Variabel	Statisch



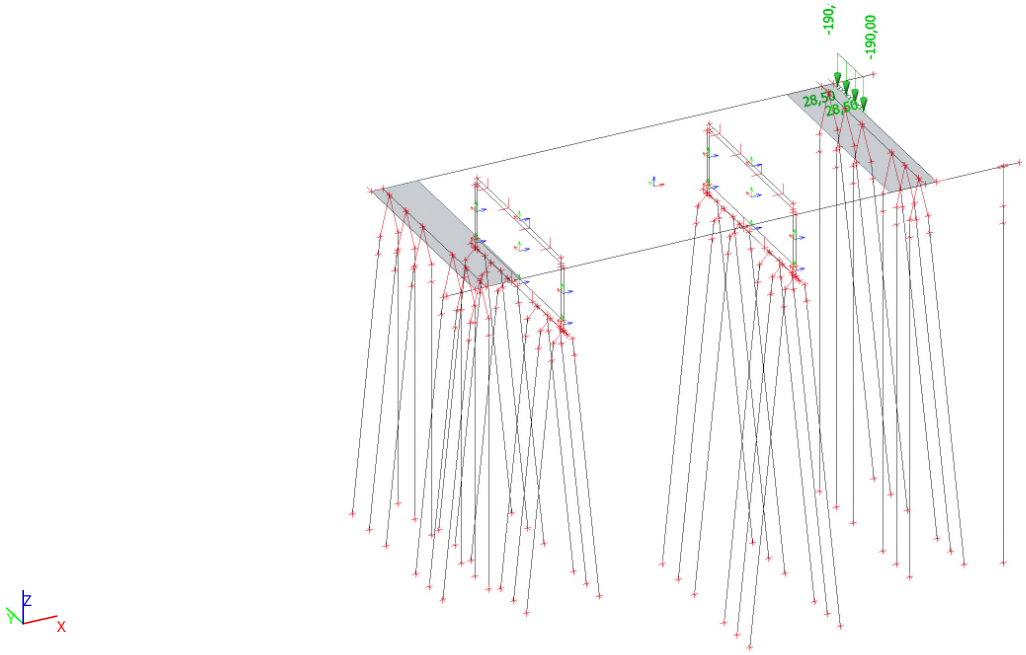
3.12.13. Belastingen - BG116

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG116	ver. - BM1 - TS - 1.1.6	Variabel	Statisch



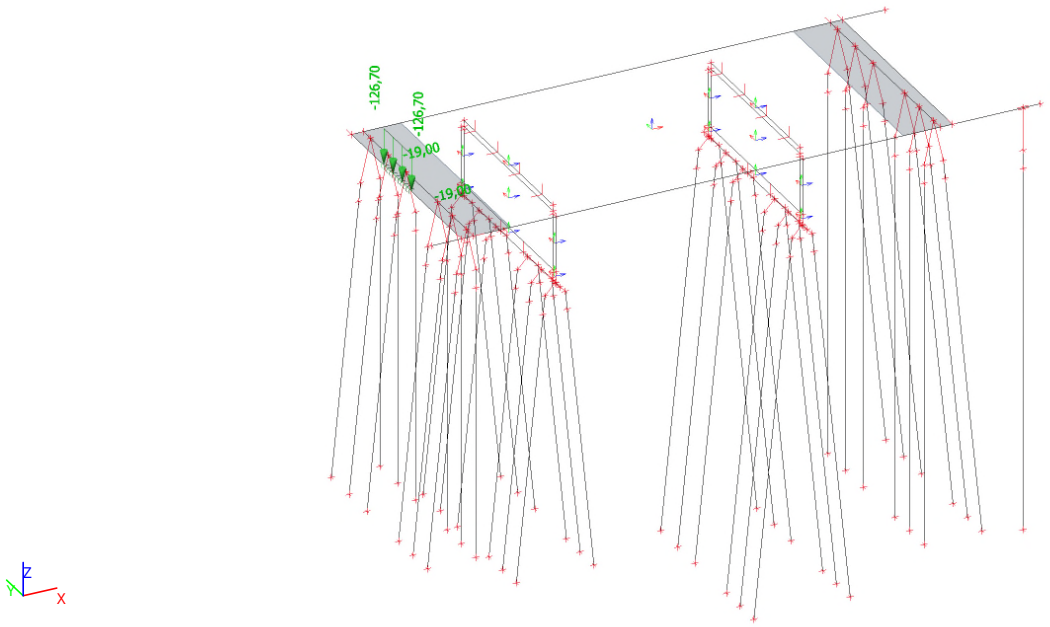
3.12.14. Belastingen - BG117

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG117	ver. - BM1 - TS - 1.1.7	Variabel	Statisch



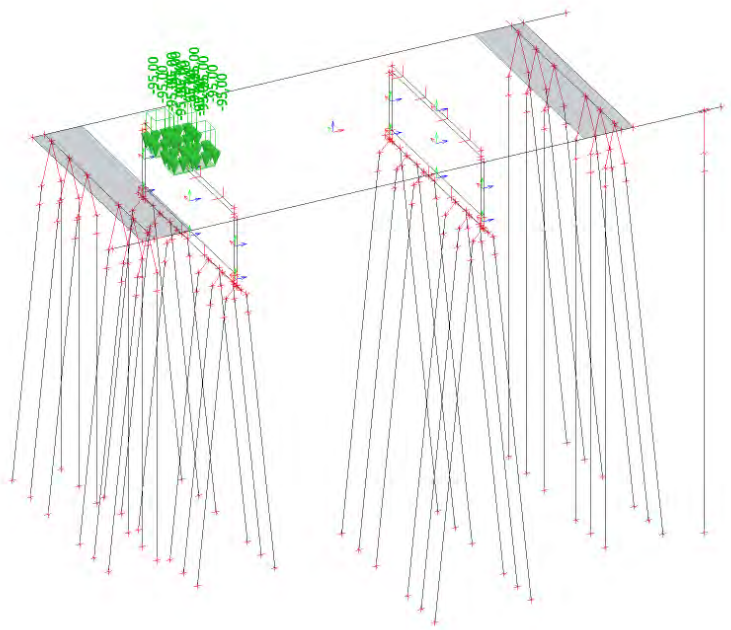
3.12.15. Belastingen - BG121

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG121	ver. - BM1 - TS - 1.2.1	Variabel	Statisch



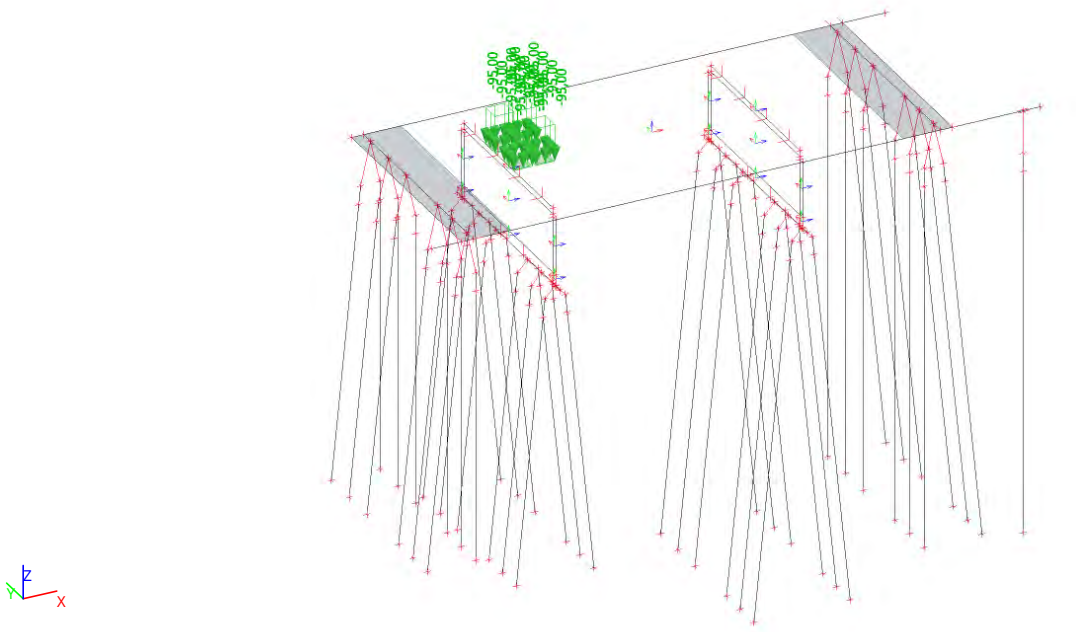
3.12.16. Belastingen - BG122

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG122	ver. - BM1 - TS - 1.2.2	Variabel	Statisch



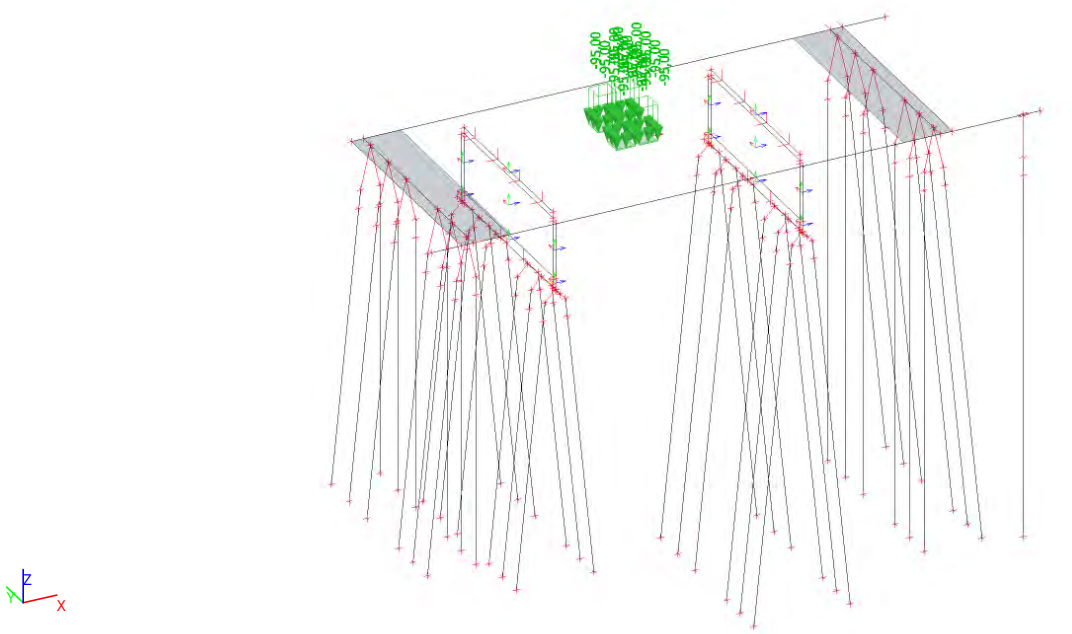
3.12.17. Belastingen - BG123

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG123	ver. - BM1 - TS - 1.2.3	Variabel	Statisch



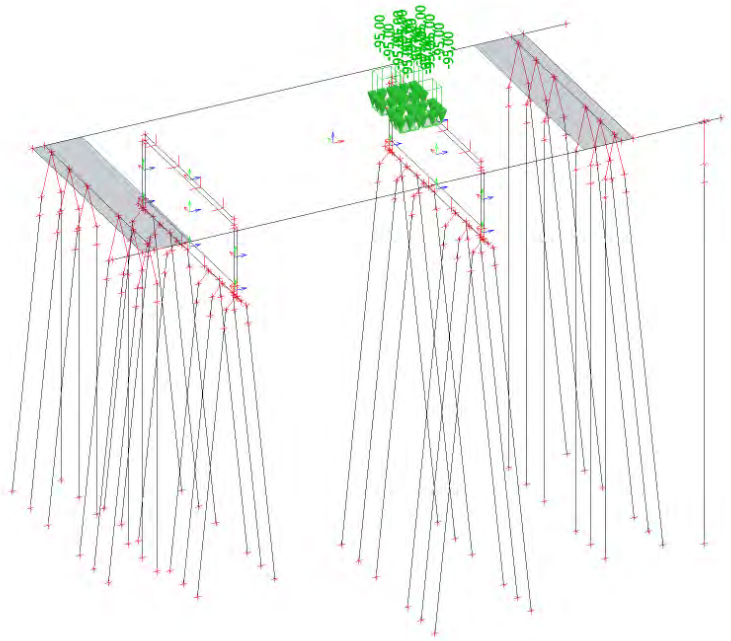
3.12.18. Belastingen - BG124

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG124	ver. - BM1 - TS - 1.2.4	Variabel	Statisch



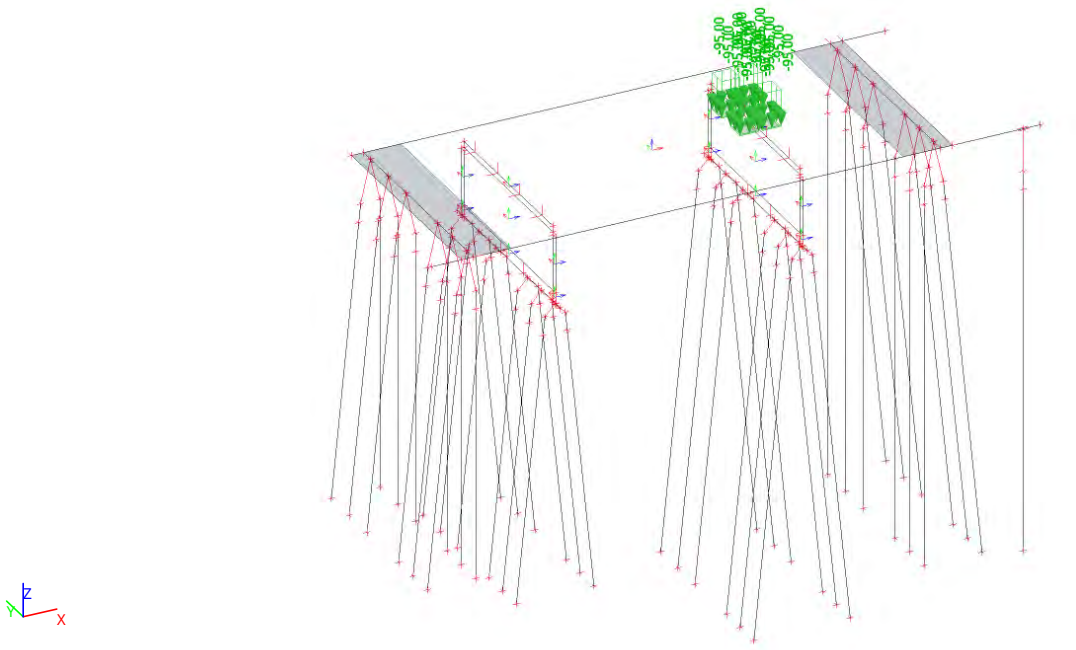
3.12.19. Belastingen - BG125

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG125	ver. - BM1 - TS - 1.2.5	Variabel	Statisch



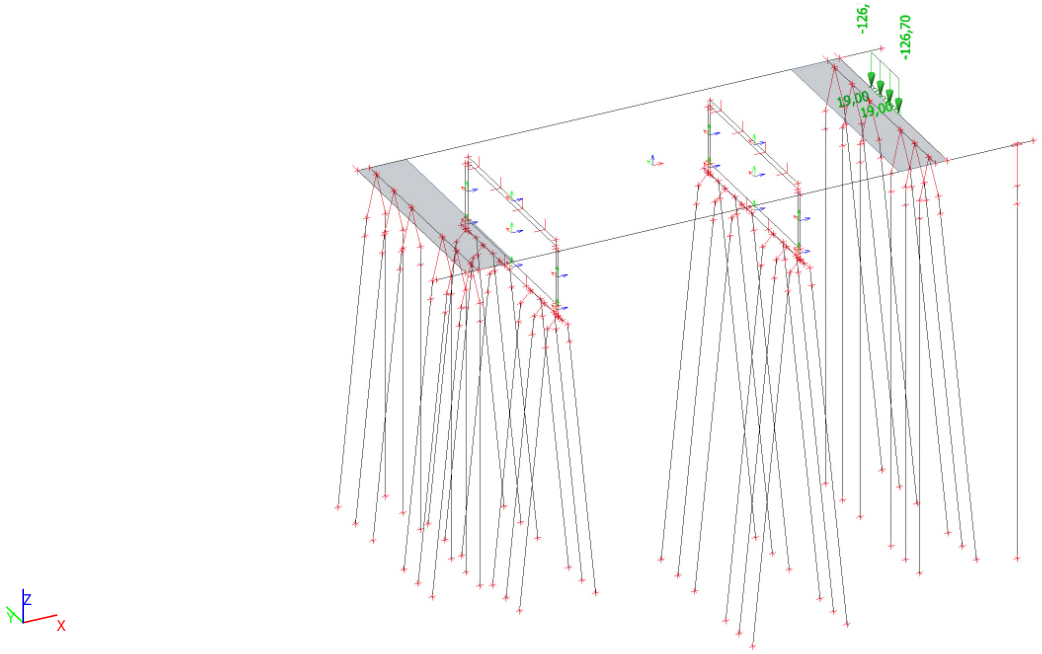
3.12.20. Belastingen - BG126

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG126	ver. - BM1 - TS - 1.2.6	Variabel	Statisch



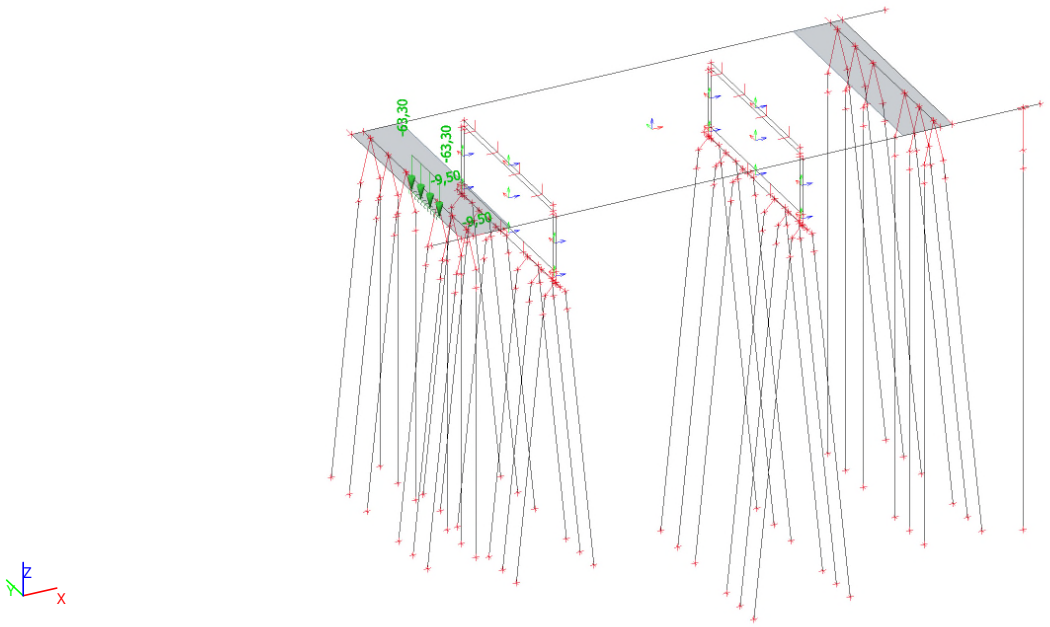
3.12.21. Belastingen - BG127

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG127	ver. - BM1 - TS - 1.2.7	Variabel	Statisch



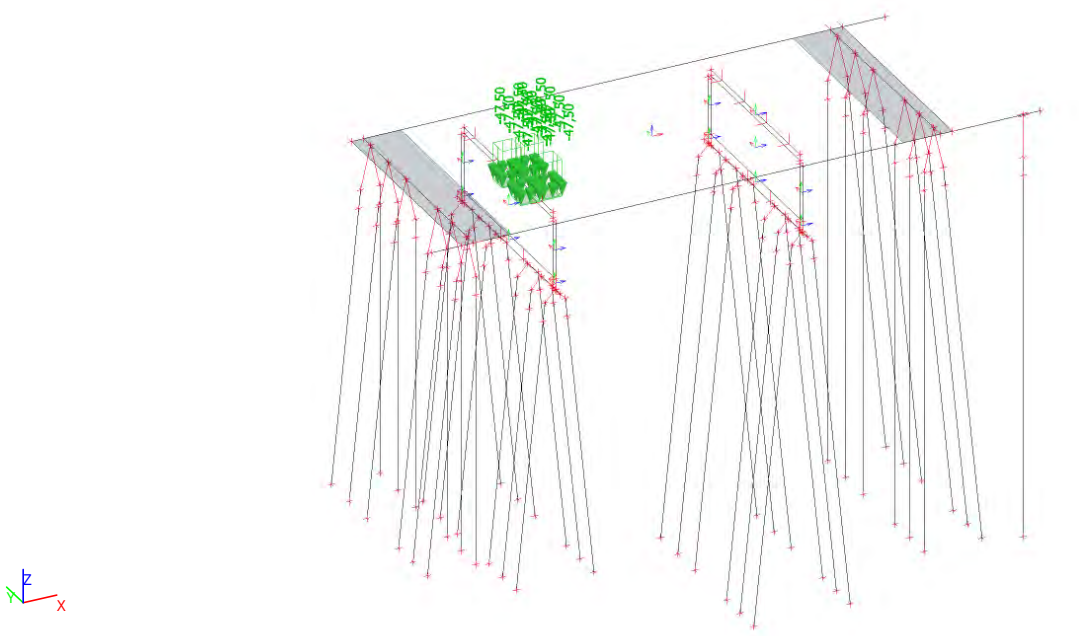
3.12.22. Belastingen - BG131

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG131	ver. - BM1 - TS - 1.3.1	Variabel	Statisch



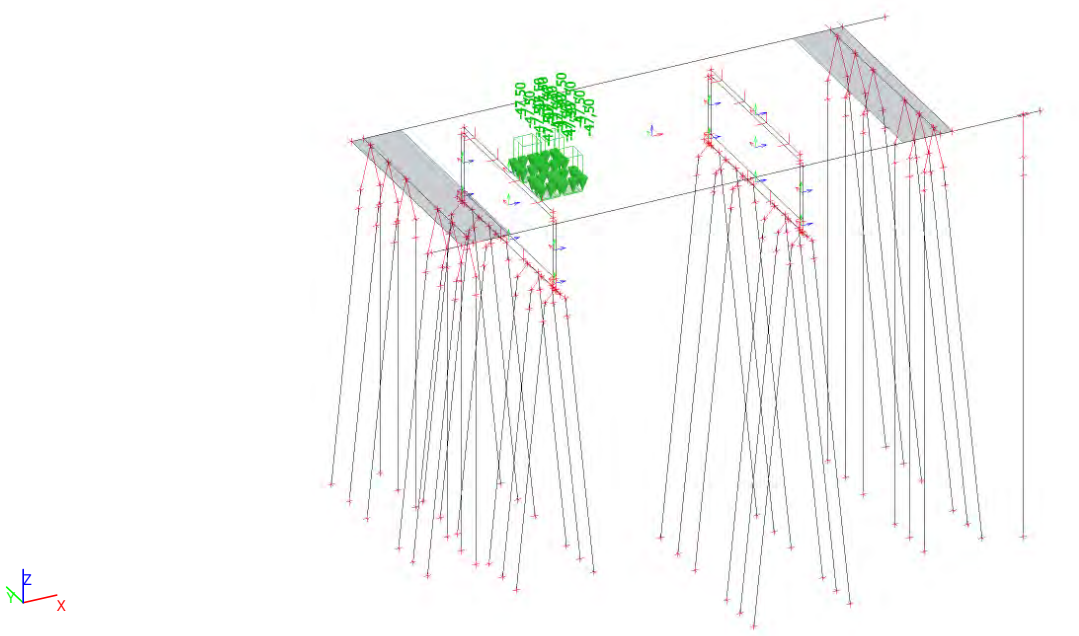
3.12.23. Belastingen - BG132

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG132	ver. - BM1 - TS - 1.3.2	Variabel	Statisch



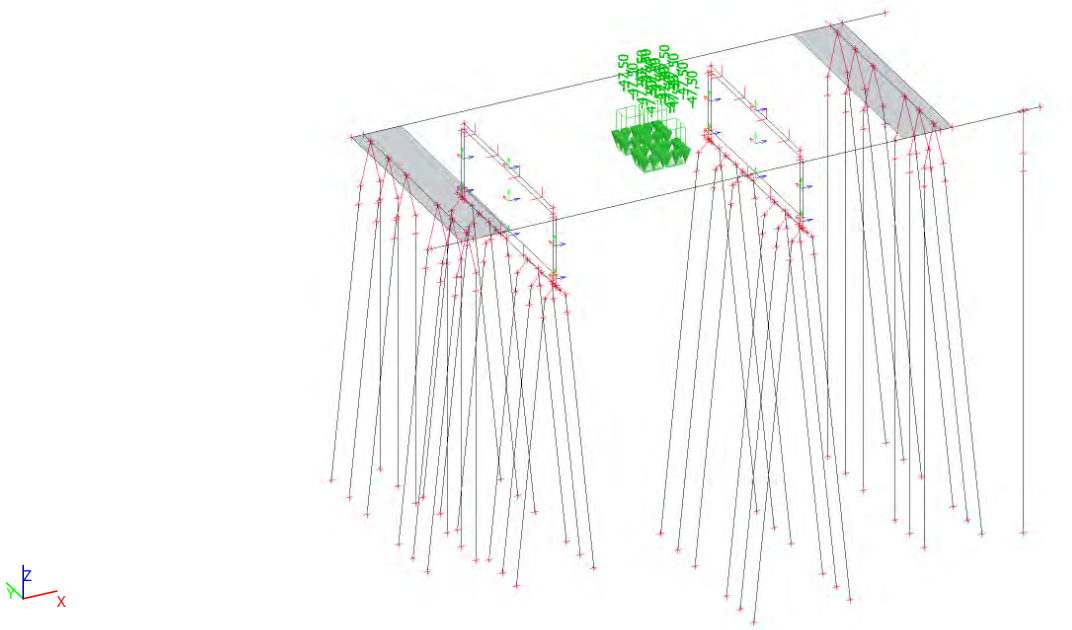
3.12.24. Belastingen - BG133

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG133	ver. - BM1 - TS - 1.3.3	Variabel	Statisch



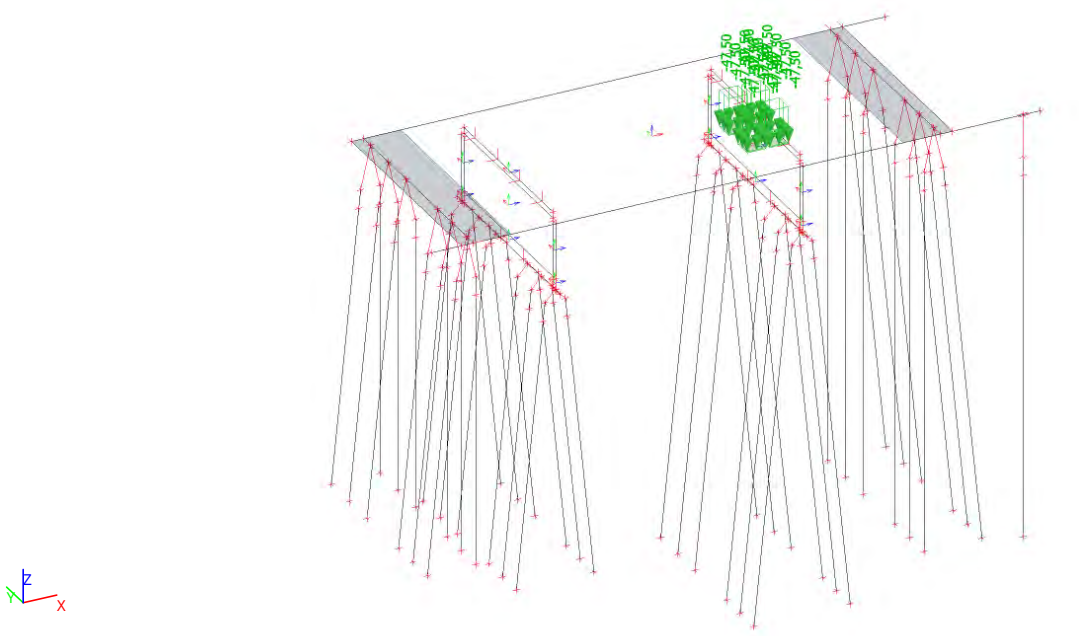
3.12.25. Belastingen - BG134

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG134	ver. - BM1 - TS - 1.3.4	Variabel	Statisch



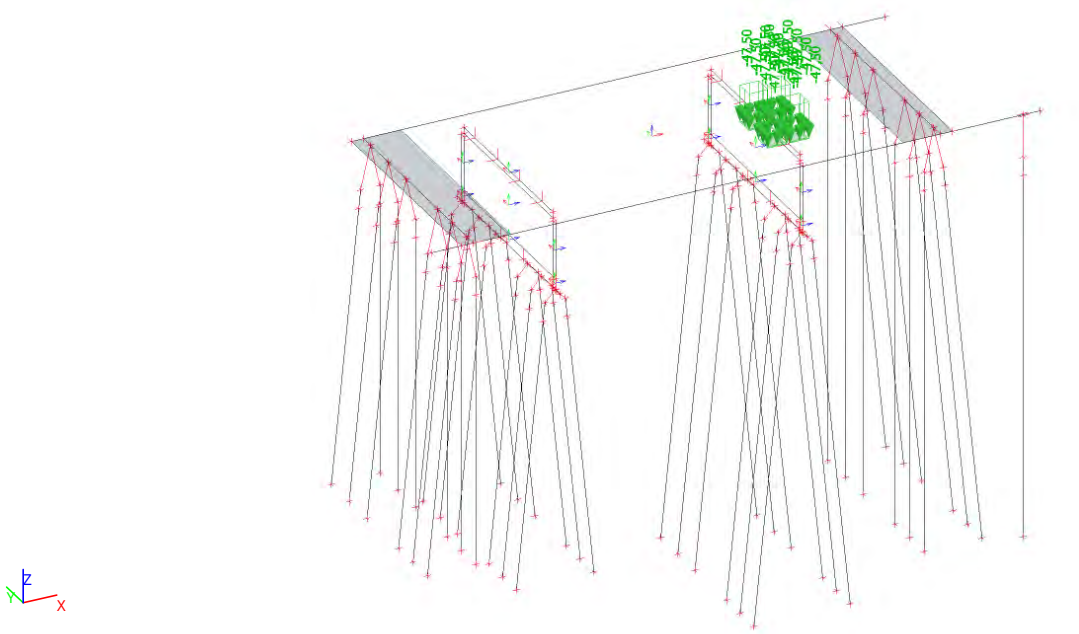
3.12.26. Belastingen - BG135

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG135	ver. - BM1 - TS - 1.3.5	Variabel	Statisch



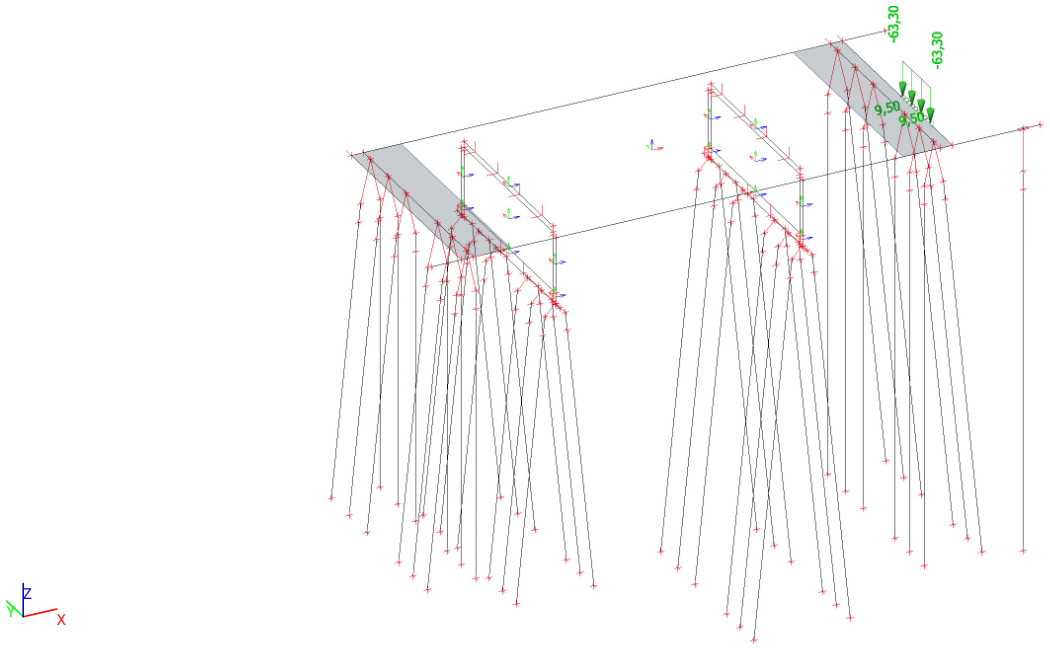
3.12.27. Belastingen - BG136

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG136	ver. - BM1 - TS - 1.3.6	Variabel	Statisch



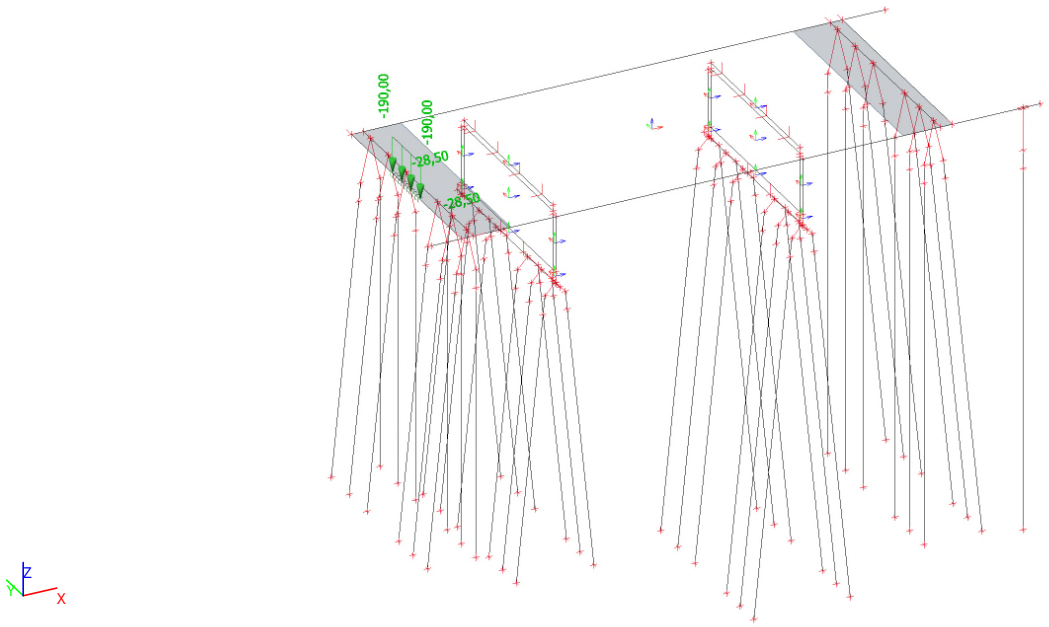
3.12.28. Belastingen - BG137

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG137	ver. - BM1 - TS - 1.3.7	Variabel	Statisch



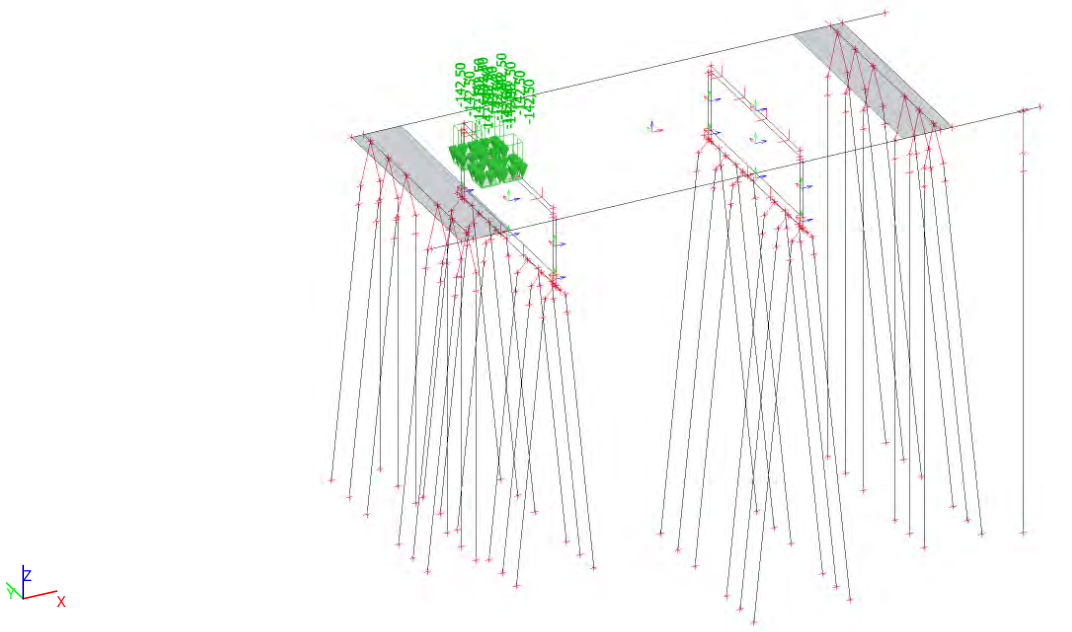
3.12.29. Belastingen - BG211

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG211	ver. - BM1 - TS - 2.1.1	Variabel	Statisch



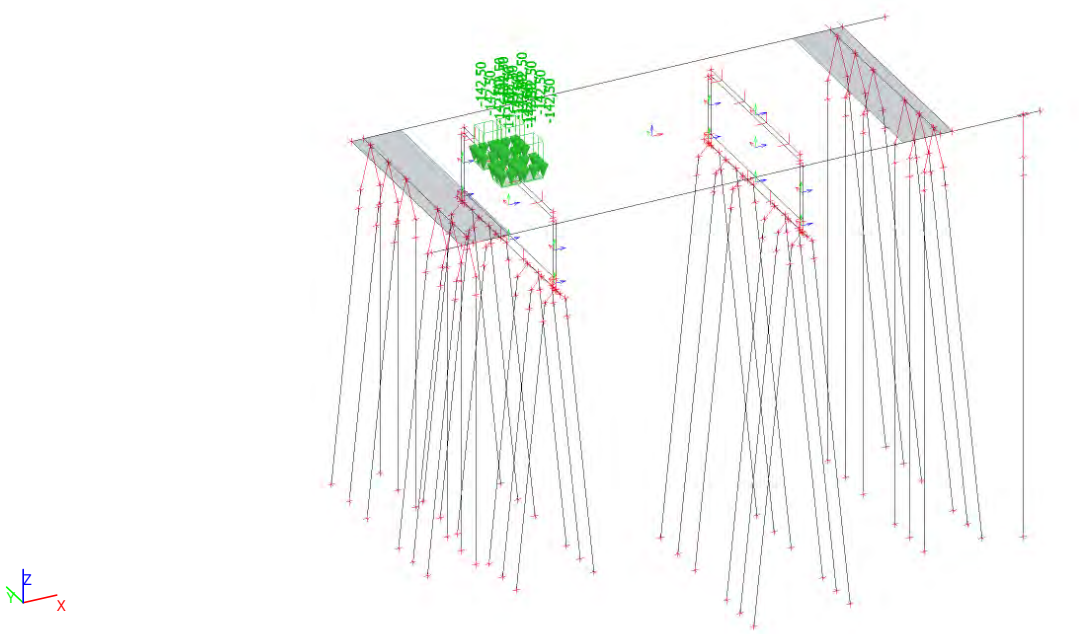
3.12.30. Belastingen - BG212

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG212	ver. - BM1 - TS - 2.1.2	Variabel	Statisch



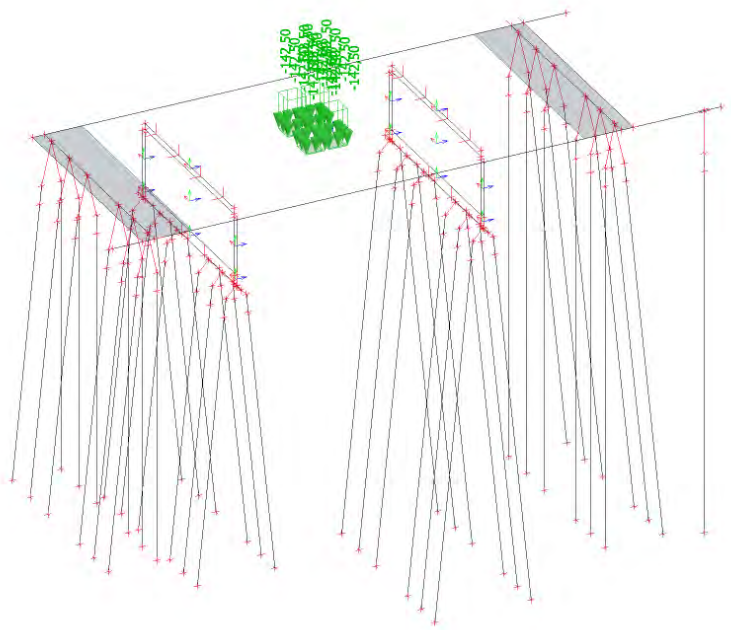
3.12.31. Belastingen - BG213

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG213	ver. - BM1 - TS - 2.1.3	Variabel	Statisch



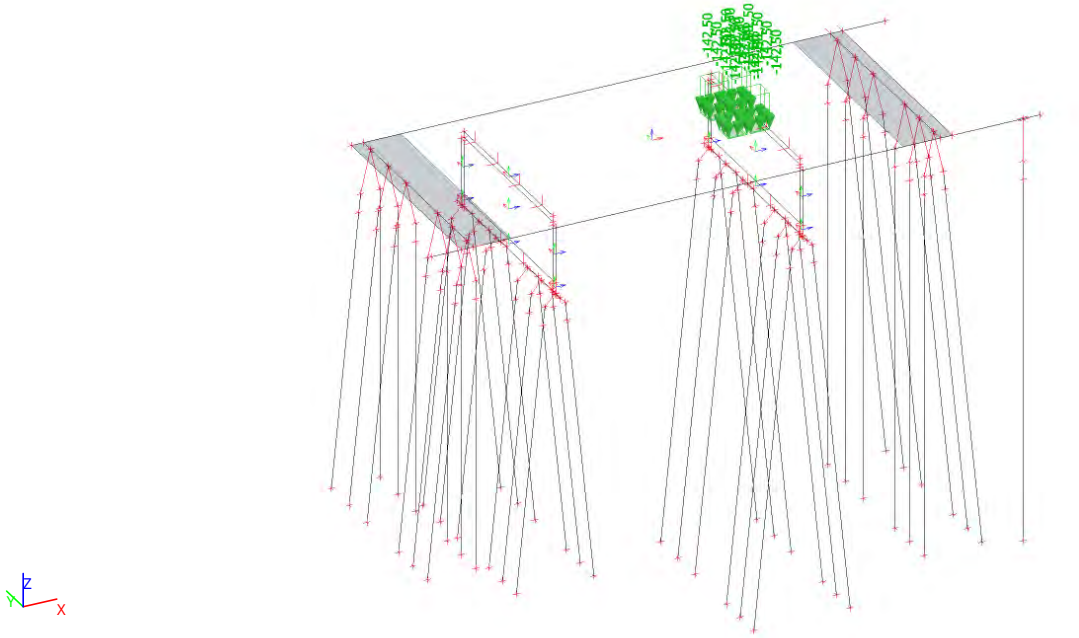
3.12.32. Belastingen - BG214

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG214	ver. - BM1 - TS - 2.1.4	Variabel	Statisch



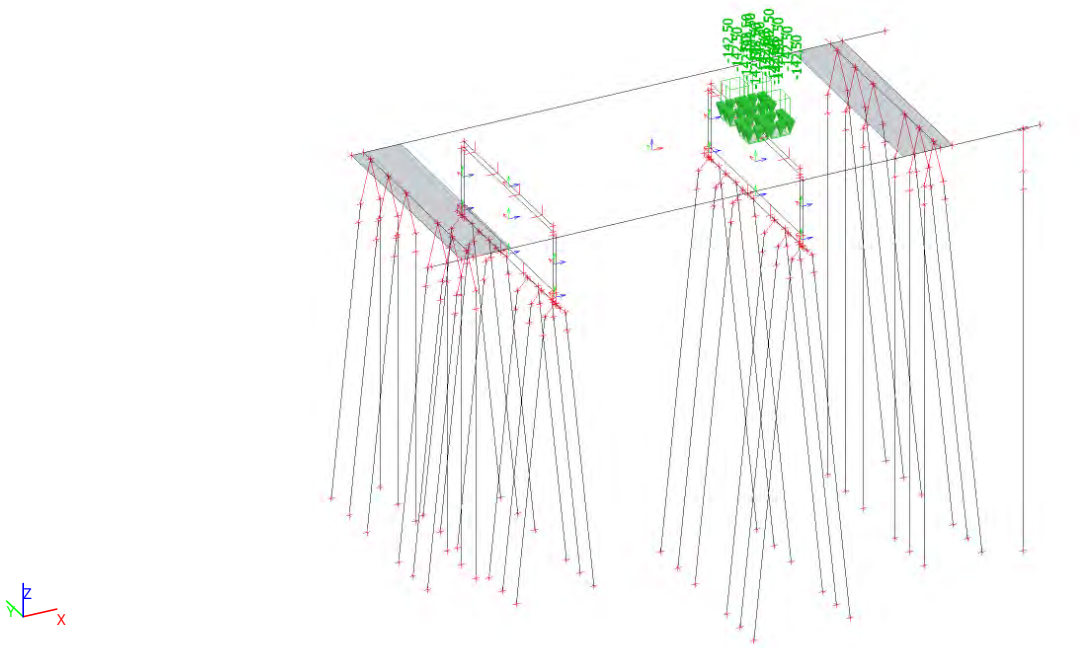
3.12.33. Belastingen - BG215

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG215	ver. - BM1 - TS - 2.1.5	Variabel	Statisch



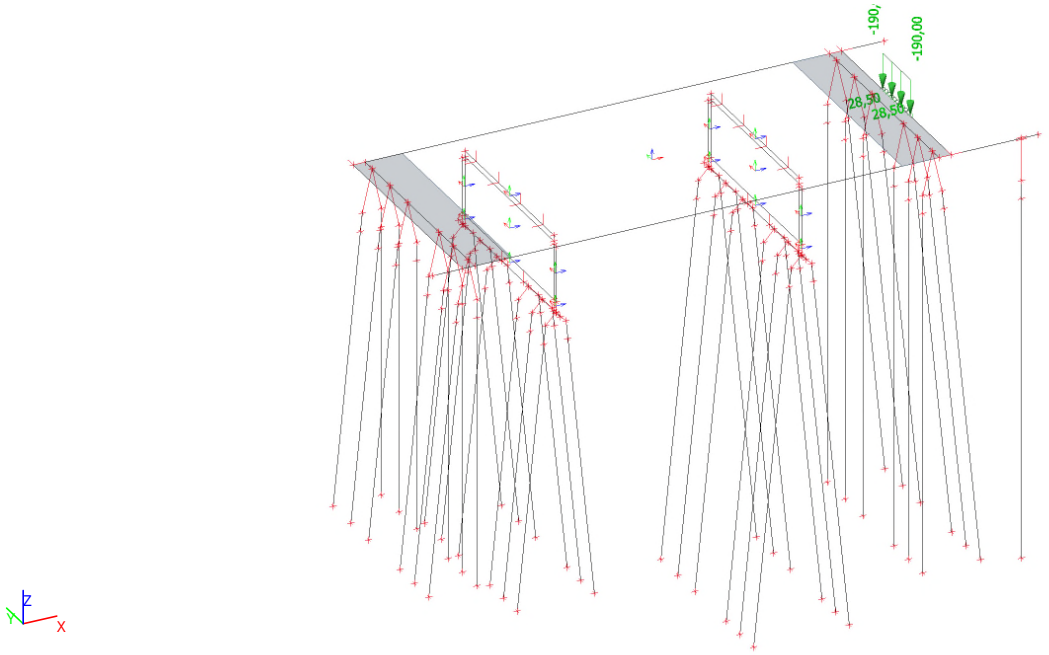
3.12.34. Belastingen - BG216

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG216	ver. - BM1 - TS - 2.1.6	Variabel	Statisch



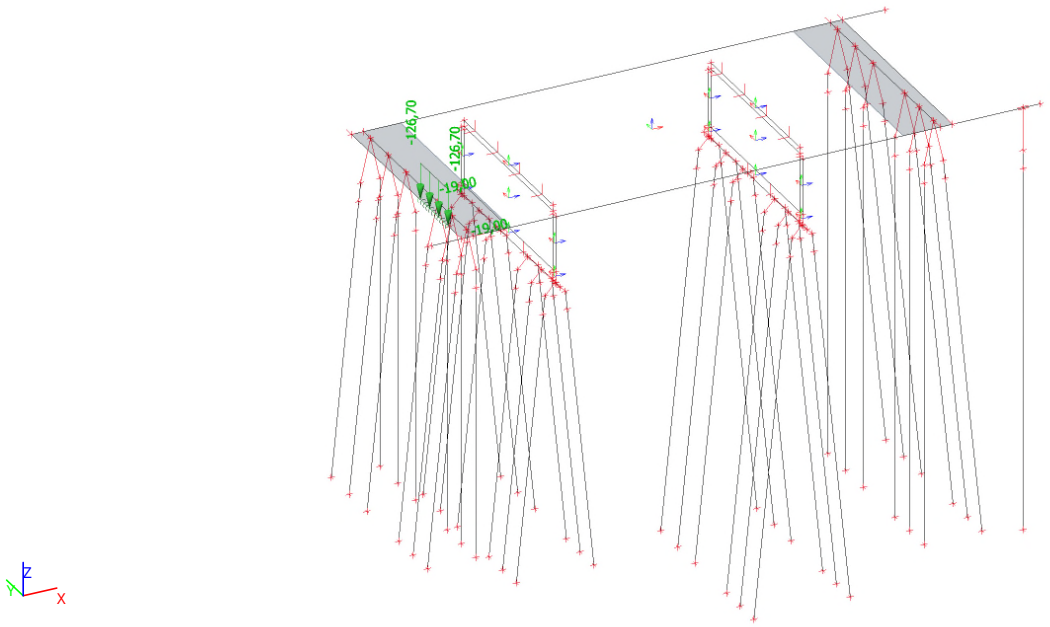
3.12.35. Belastingen - BG217

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG217	ver. - BM1 - TS - 2.1.7	Variabel	Statisch



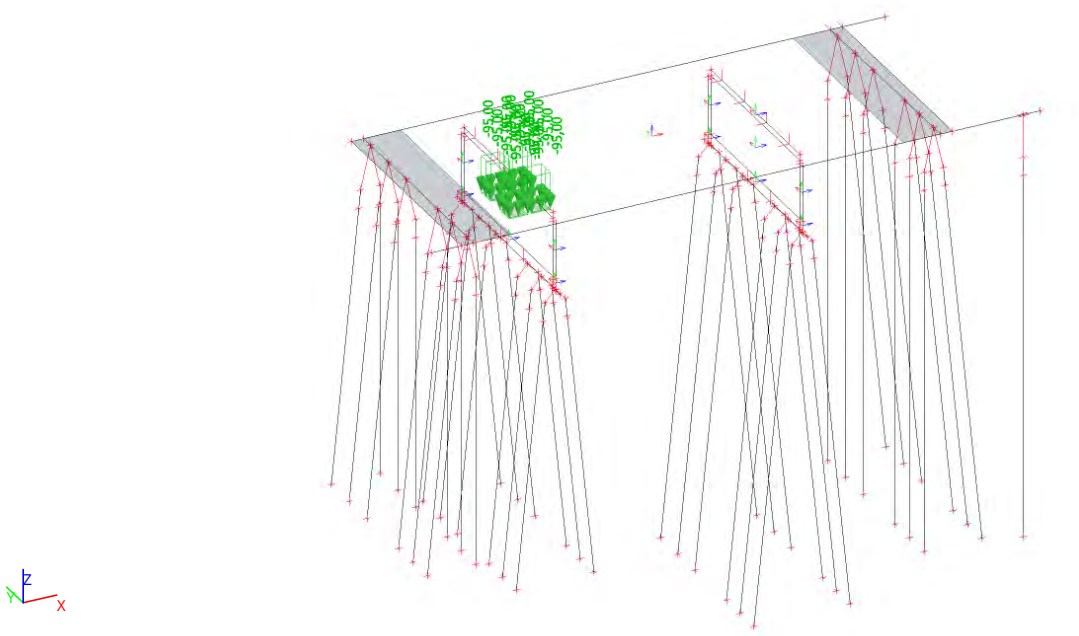
3.12.36. Belastingen - BG221

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG221	ver. - BM1 - TS - 2.2.1	Variabel	Statisch



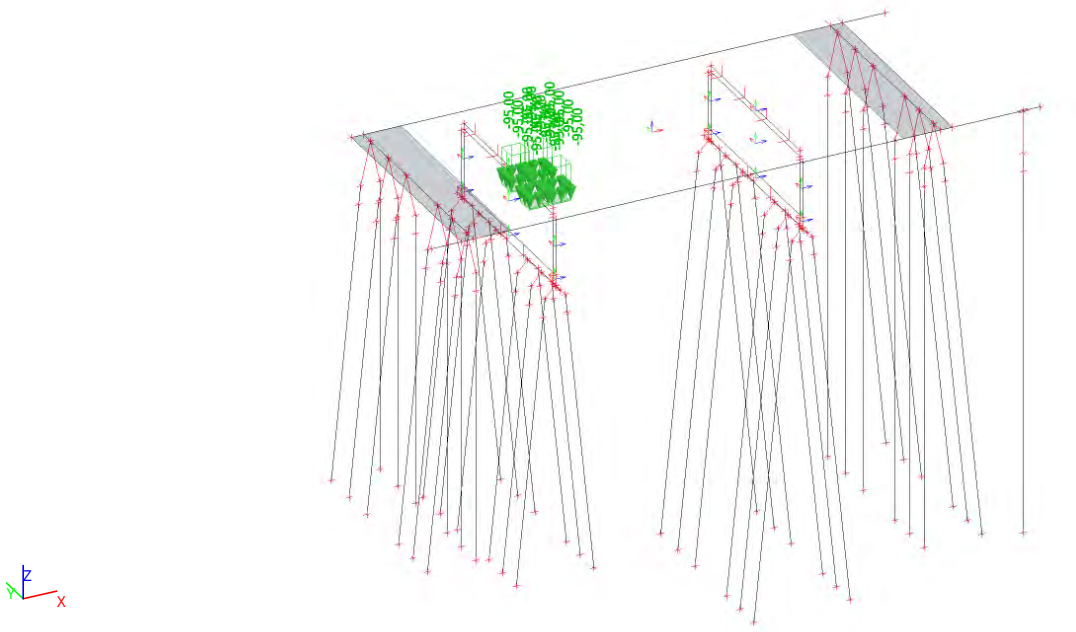
3.12.37. Belastingen - BG222

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG222	ver. - BM1 - TS - 2.2.2	Variabel	Statisch



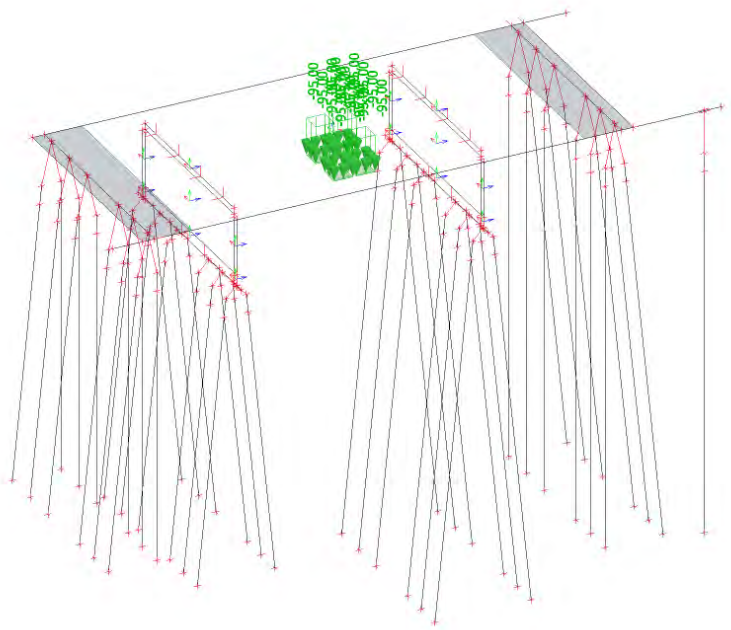
3.12.38. Belastingen - BG223

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG223	ver. - BM1 - TS - 2.2.3	Variabel	Statisch



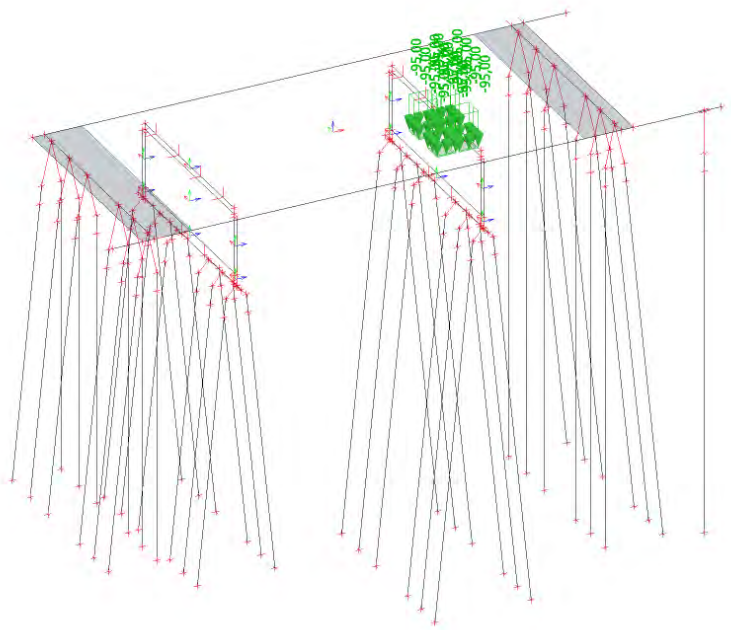
3.12.39. Belastingen - BG224

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG224	ver. - BM1 - TS - 2.2.4	Variabel	Statisch



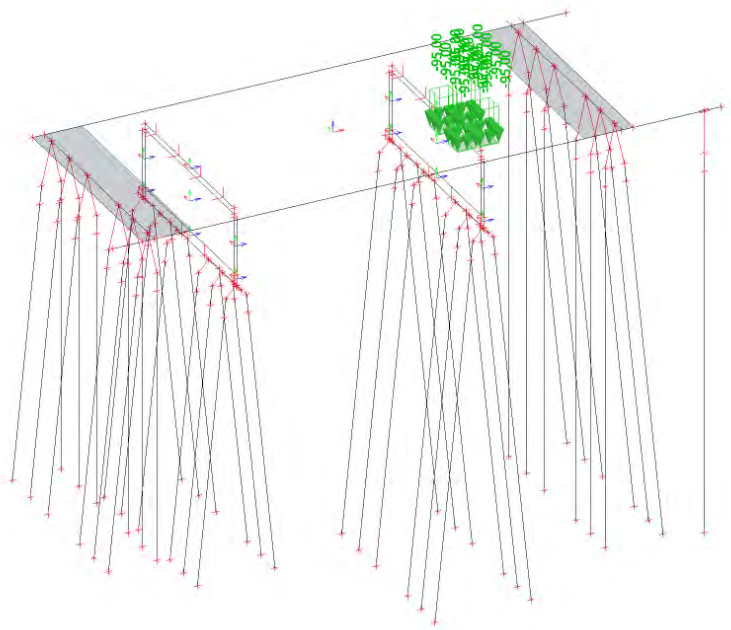
3.12.40. Belastingen - BG225

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG225	ver. - BM1 - TS - 2.2.5	Variabel	Statisch



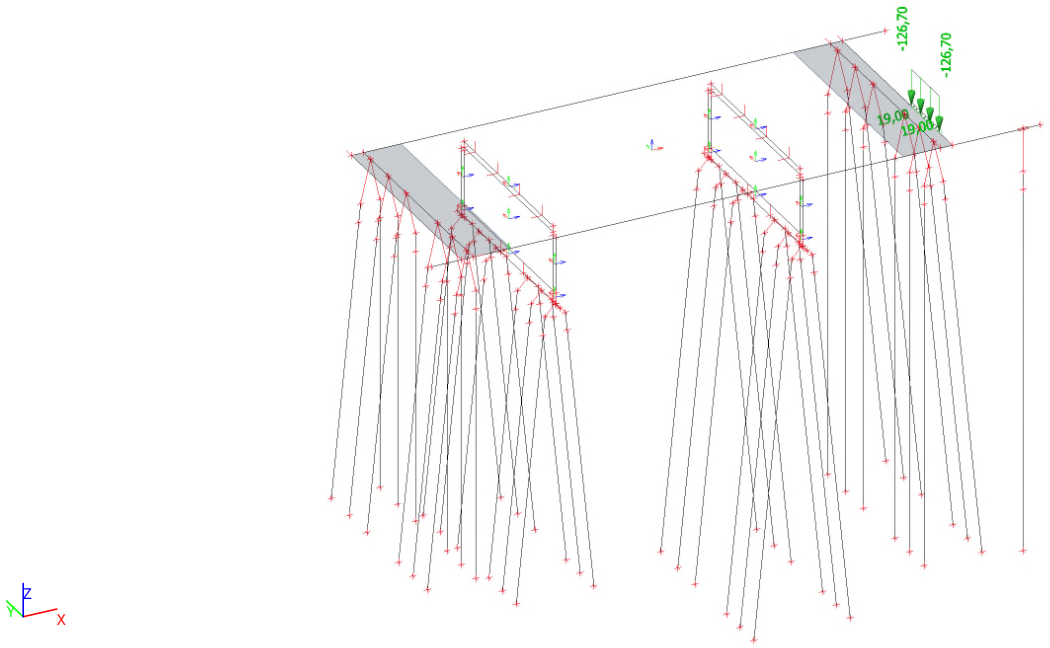
3.12.41. Belastingen - BG226

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG226	ver. - BM1 - TS - 2.2.6	Variabel	Statisch



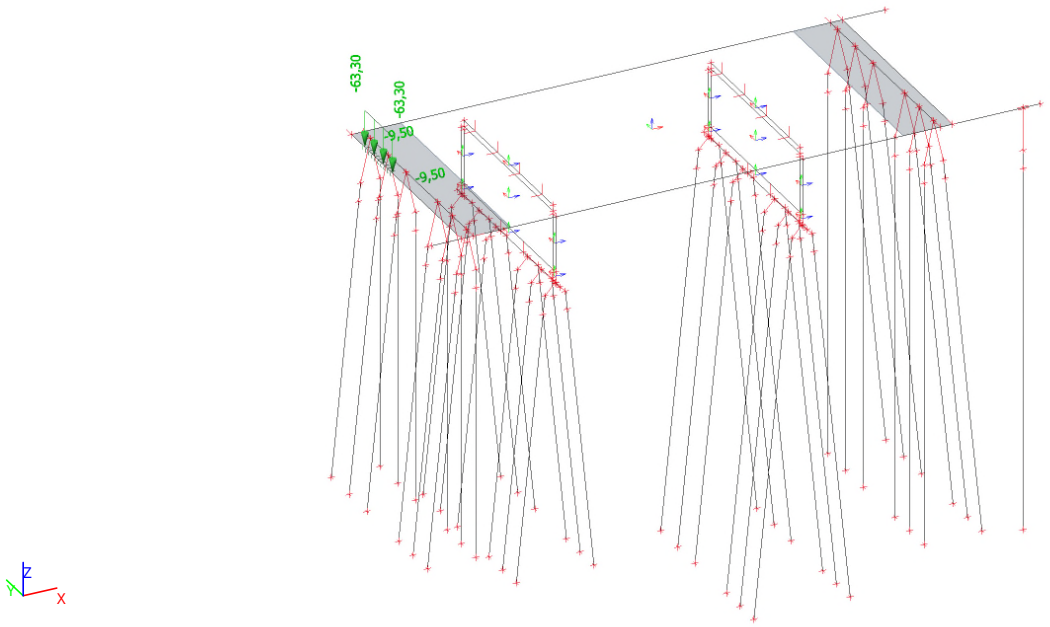
3.12.42. Belastingen - BG227

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG227	ver. - BM1 - TS - 2.2.7	Variabel	Statisch



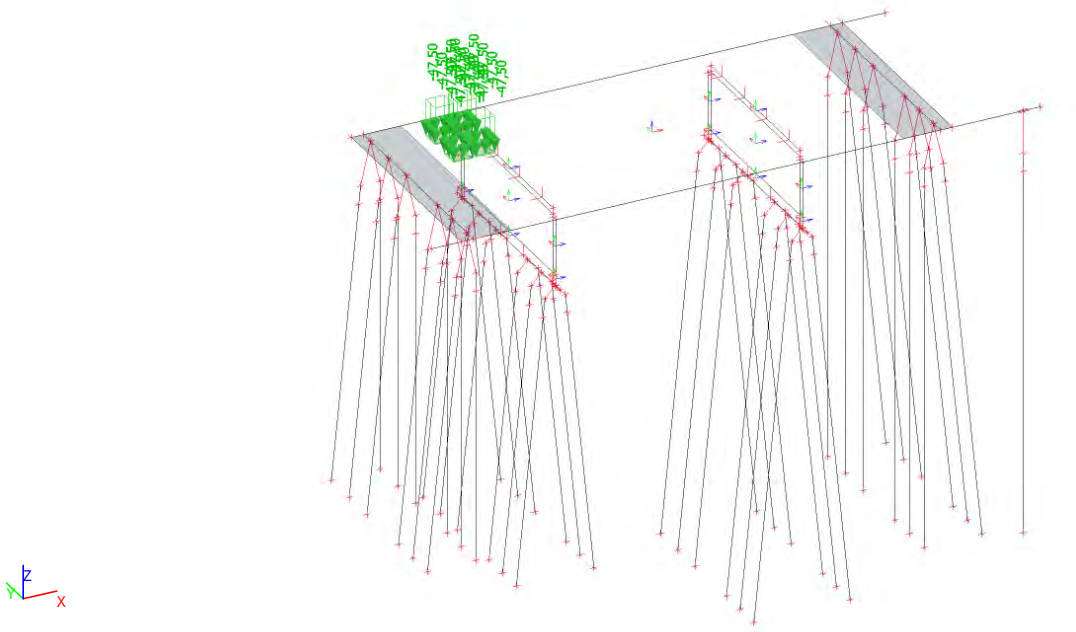
3.12.43. Belastingen - BG231

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG231	ver. - BM1 - TS - 2.3.1	Variabel	Statisch



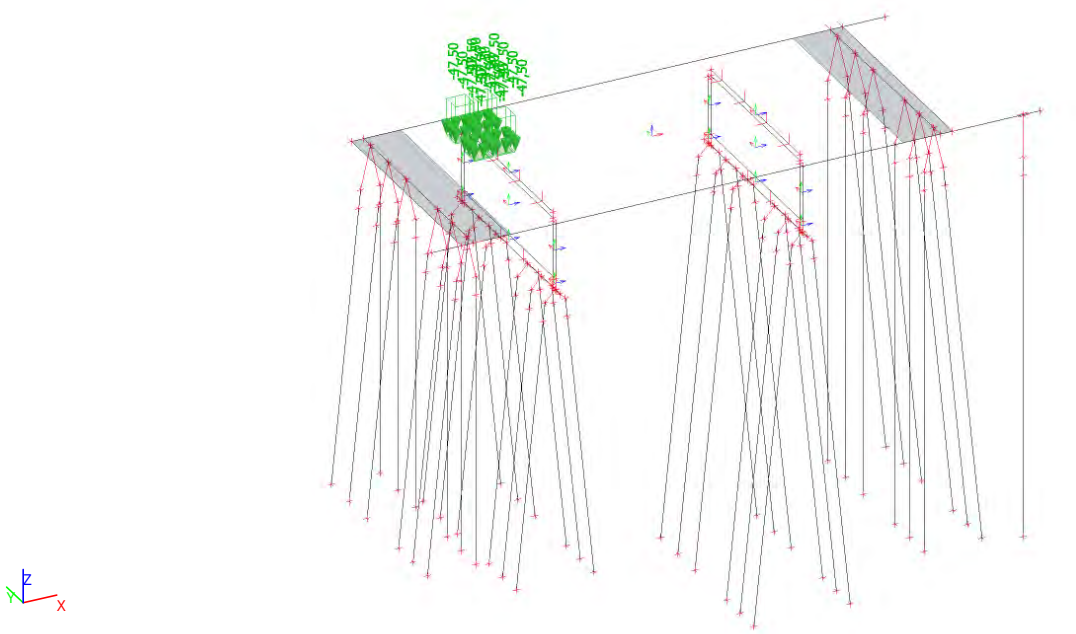
3.12.44. Belastingen - BG232

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG232	ver. - BM1 - TS - 2.3.2	Variabel	Statisch



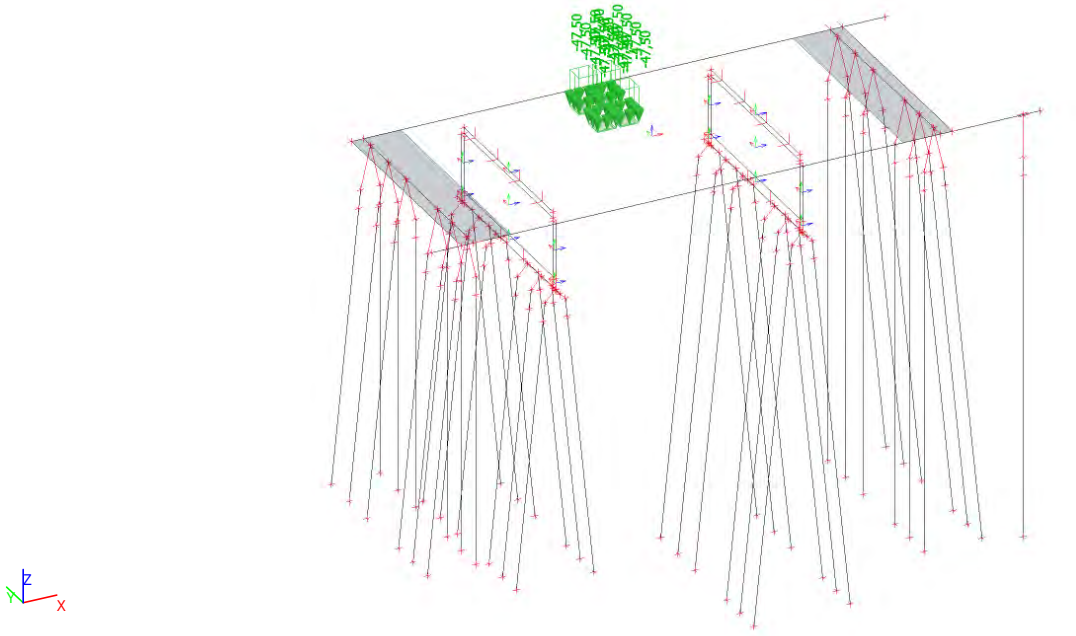
3.12.45. Belastingen - BG233

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG233	ver. - BM1 - TS - 2.3.3	Variabel	Statisch



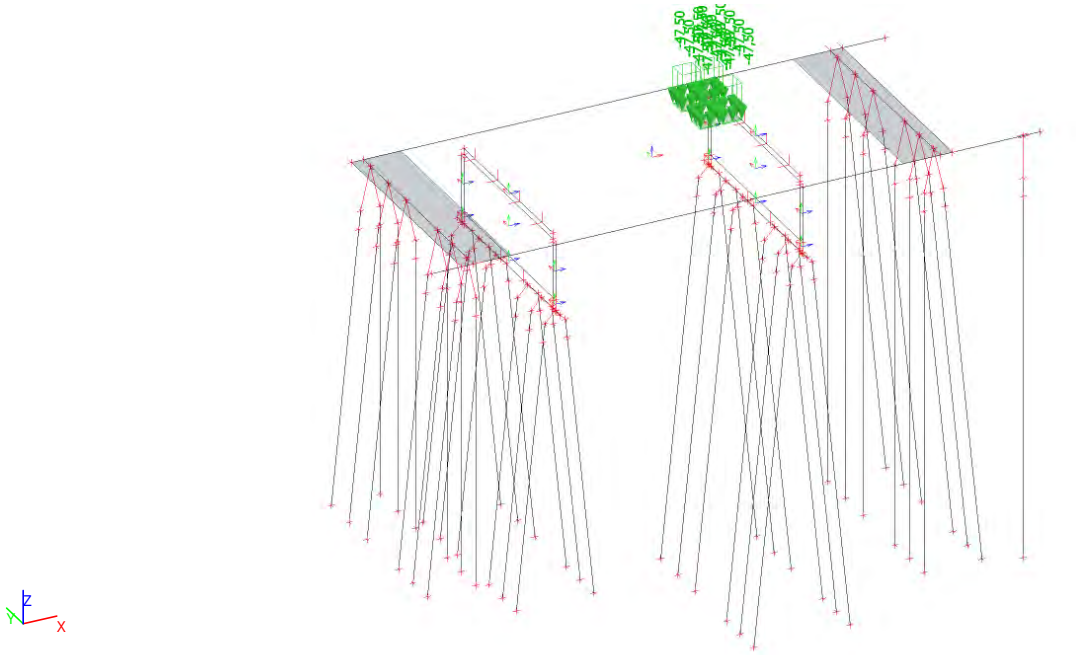
3.12.46. Belastingen - BG234

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG234	ver. - BM1 - TS - 2.3.4	Variabel	Statisch



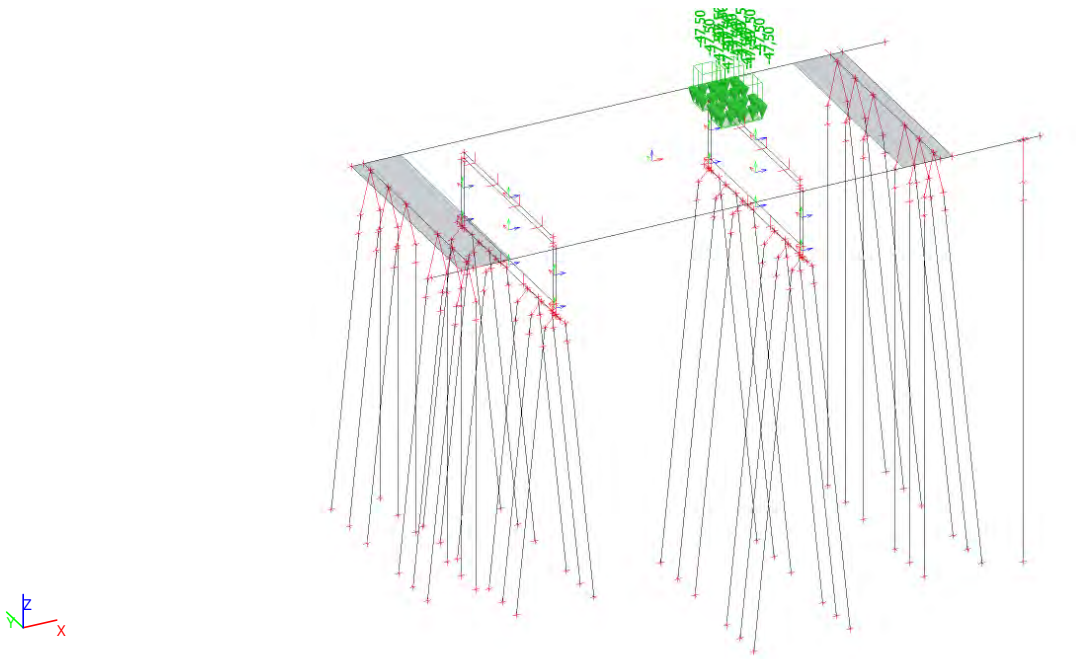
3.12.47. Belastingen - BG235

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG235	ver. - BM1 - TS - 2.3.5	Variabel	Statisch



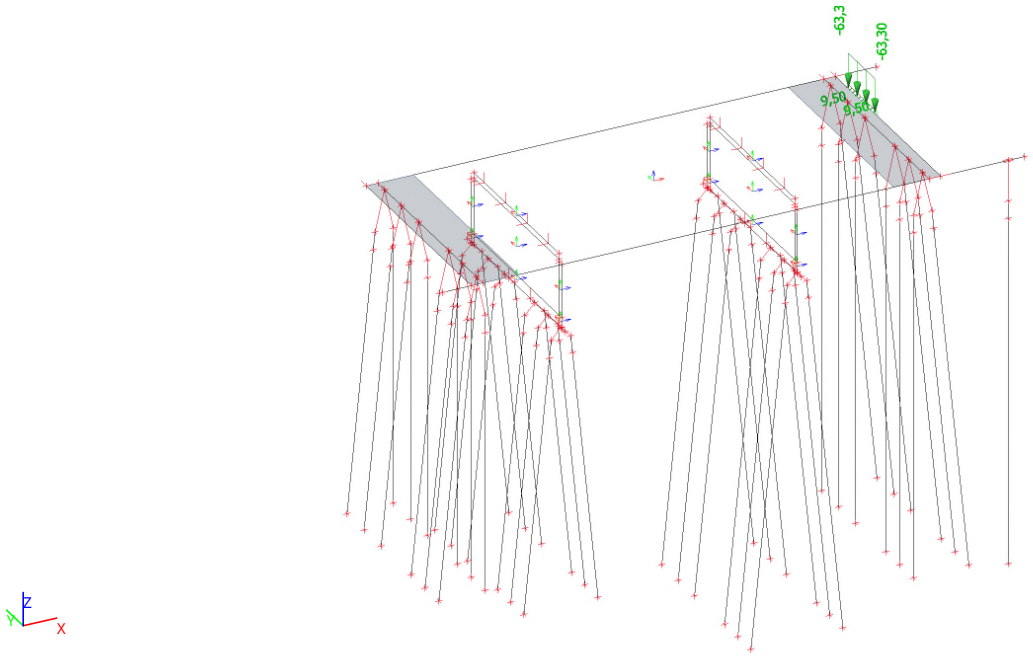
3.12.48. Belastingen - BG236

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG236	ver. - BM1 - TS - 2.3.6	Variabel	Statisch



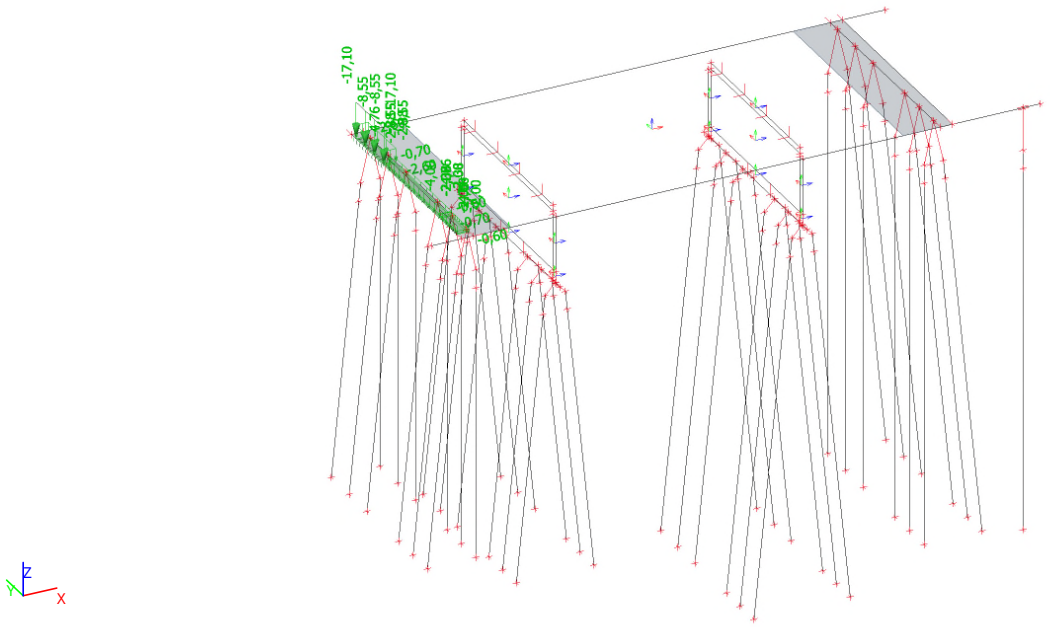
3.12.49. Belastingen - BG237

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG237	ver. - BM1 - TS - 2.3.7	Variabel	Statisch



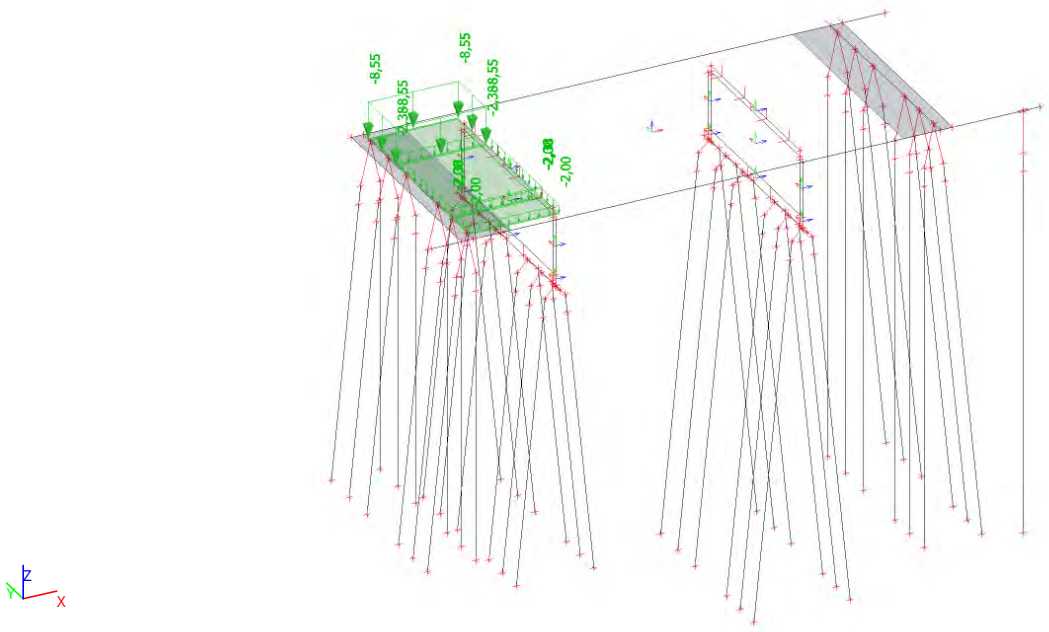
3.12.50. Belastingen - BG241

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG241	ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	Variabel	Statisch



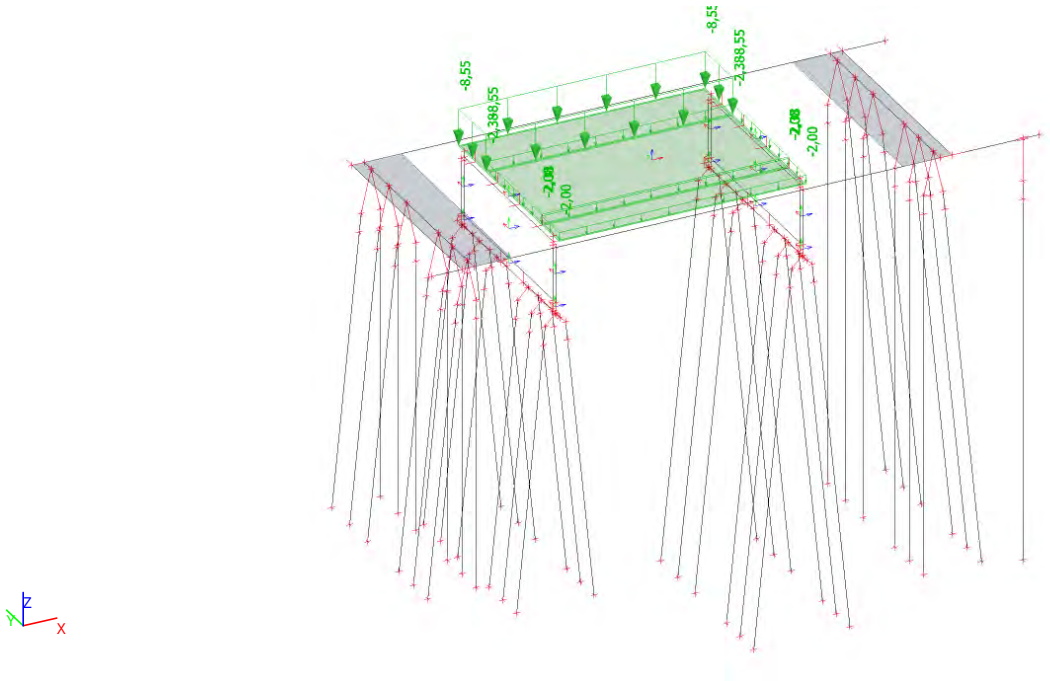
3.12.51. Belastingen - BG242

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG242	ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	Variabel	Statisch



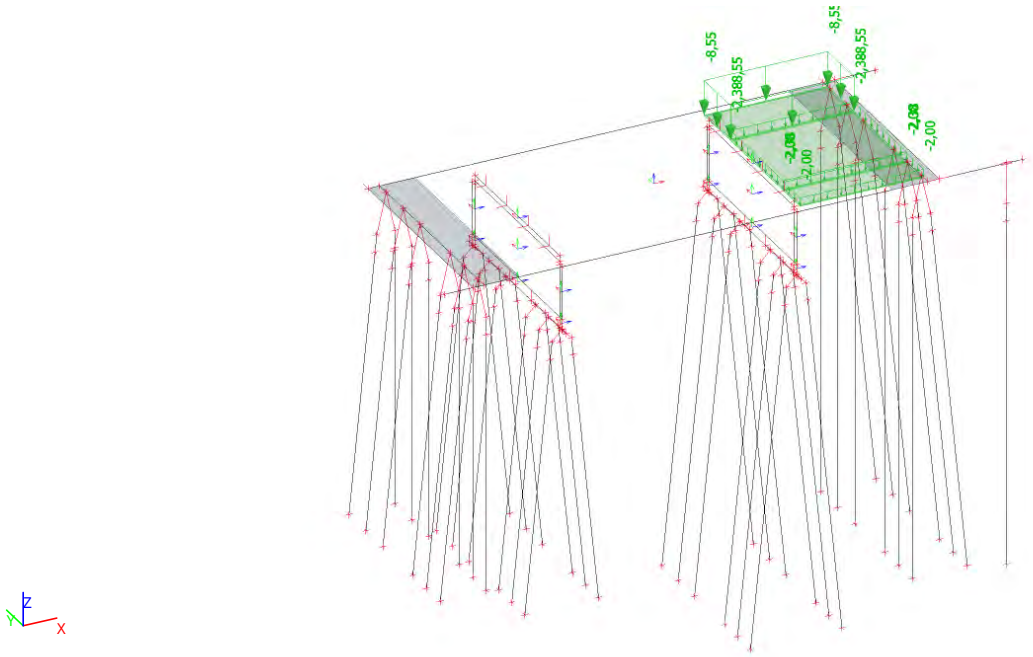
3.12.52. Belastingen - BG243

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG243	ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	Variabel	Statisch



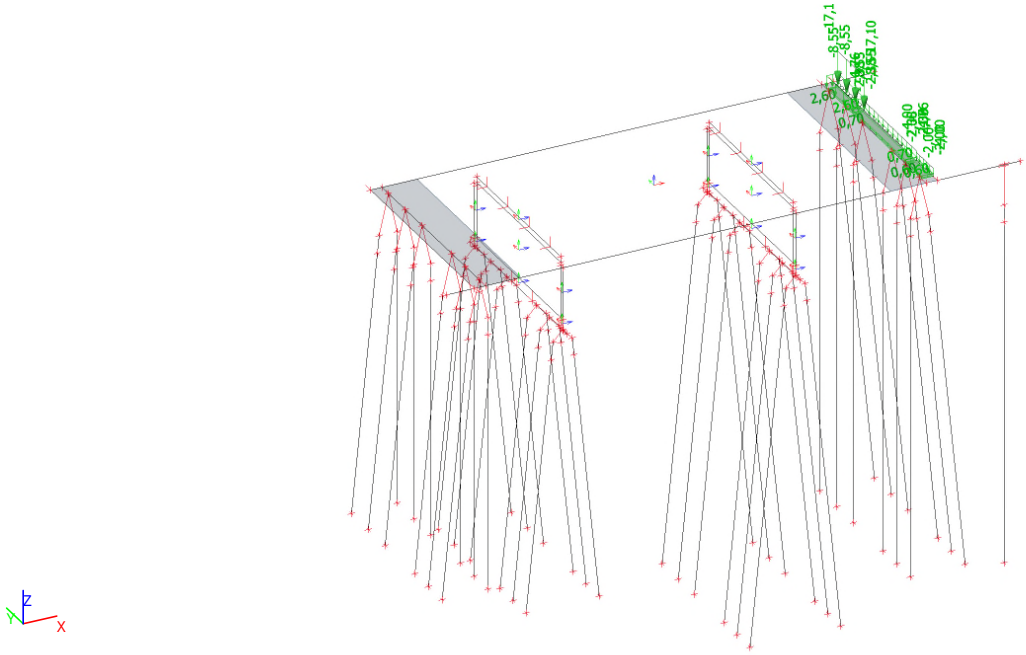
3.12.53. Belastingen - BG244

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG244	ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	Variabel	Statisch



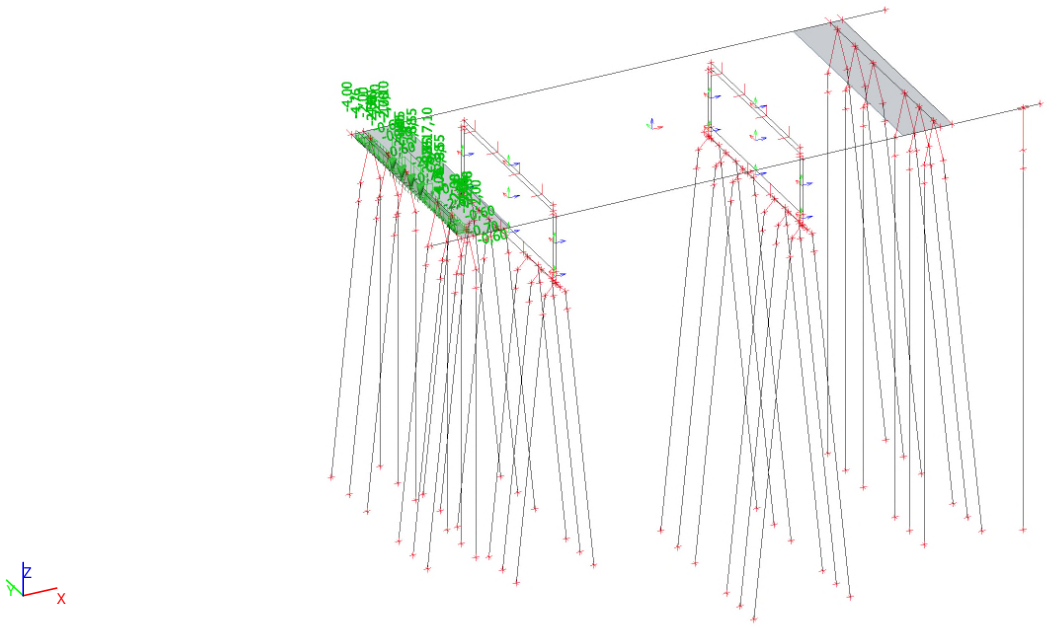
3.12.54. Belastingen - BG245

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG245	ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	Variabel	Statisch



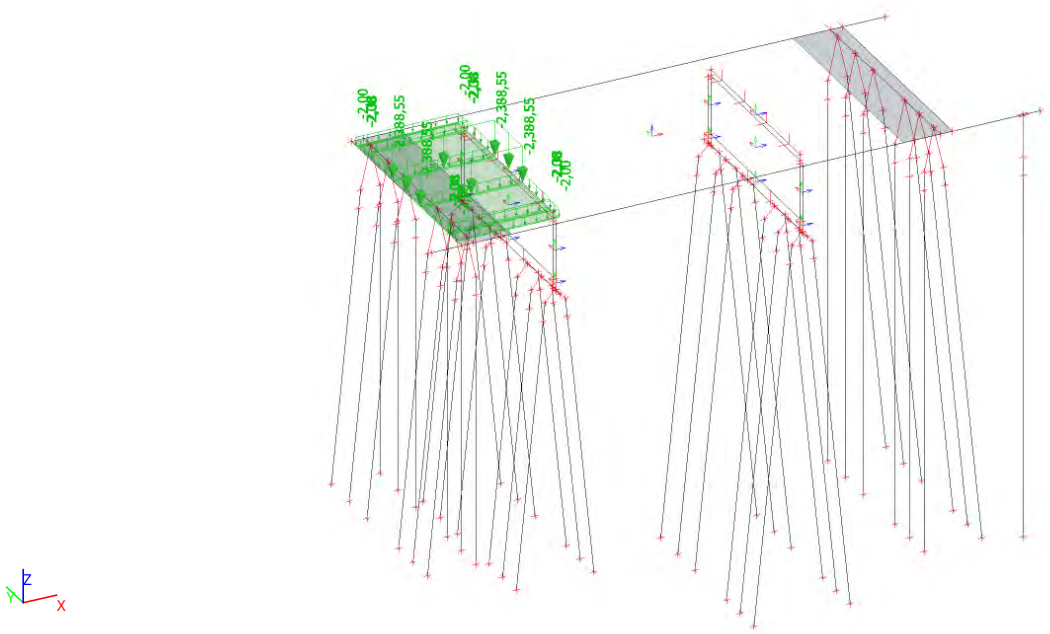
3.12.55. Belastingen - BG251

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG251	ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	Variabel	Statisch



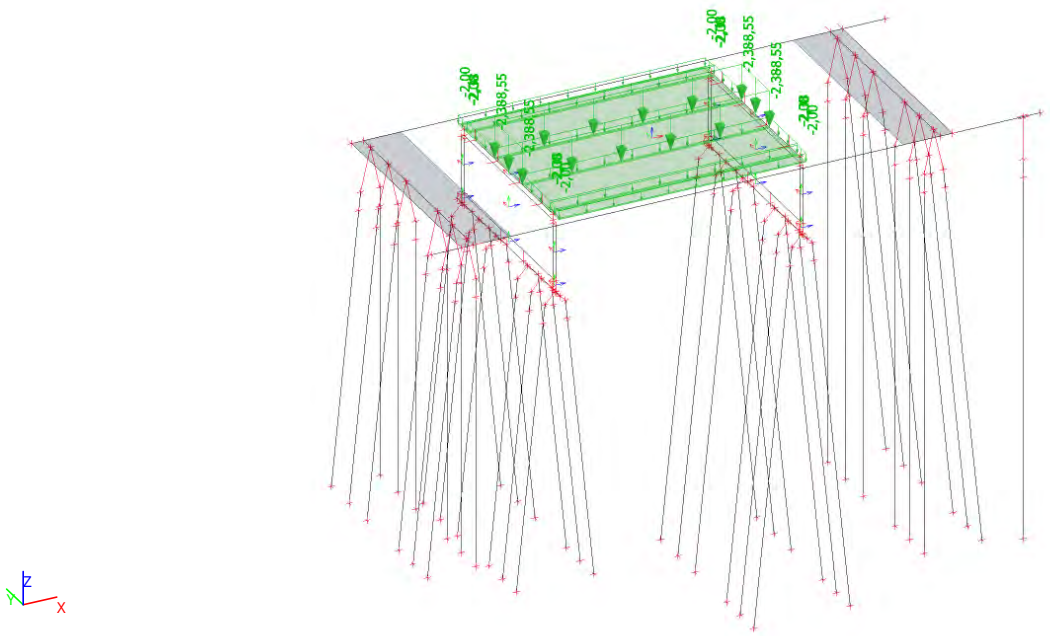
3.12.56. Belastingen - BG252

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG252	ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	Variabel	Statisch



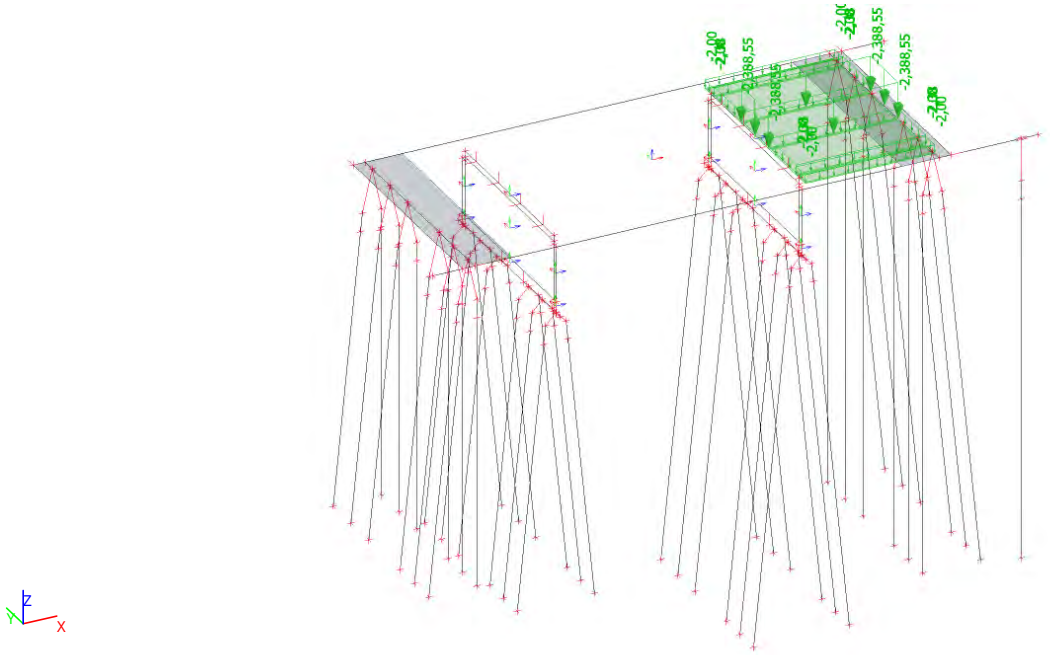
3.12.57. Belastingen - BG253

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG253	ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	Variabel	Statisch



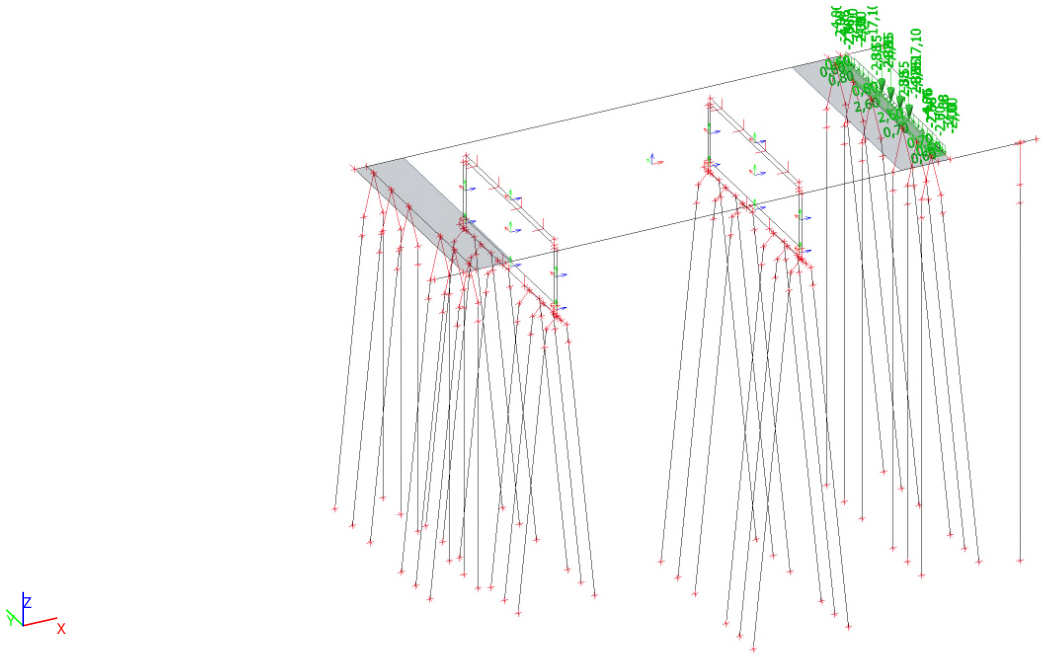
3.12.58. Belastingen - BG254

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG254	ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	Variabel	Statisch



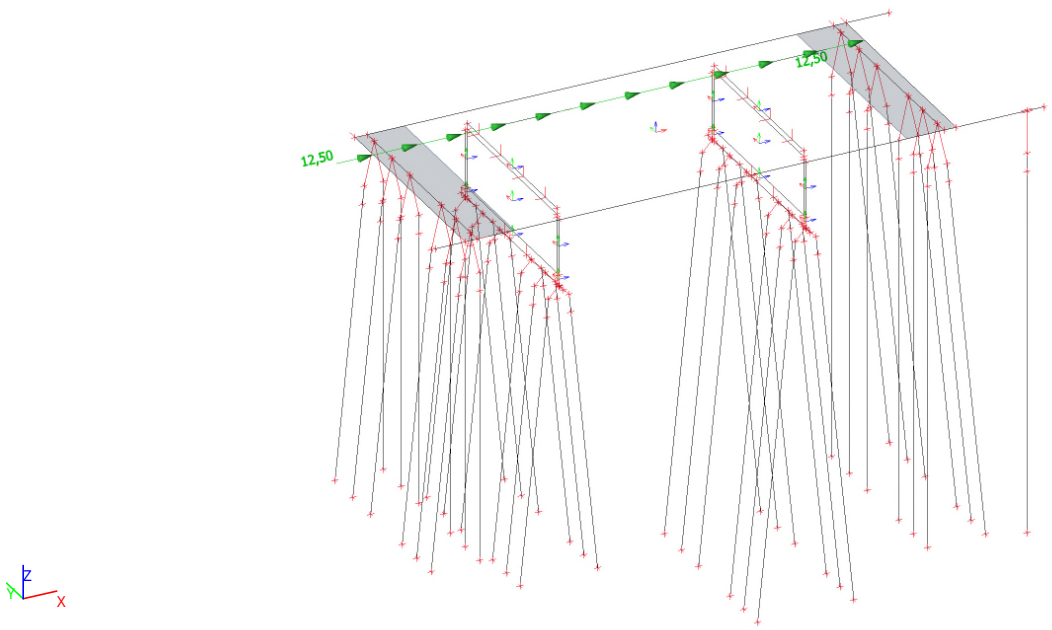
3.12.59. Belastingen - BG255

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG255	ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	Variabel	Statisch



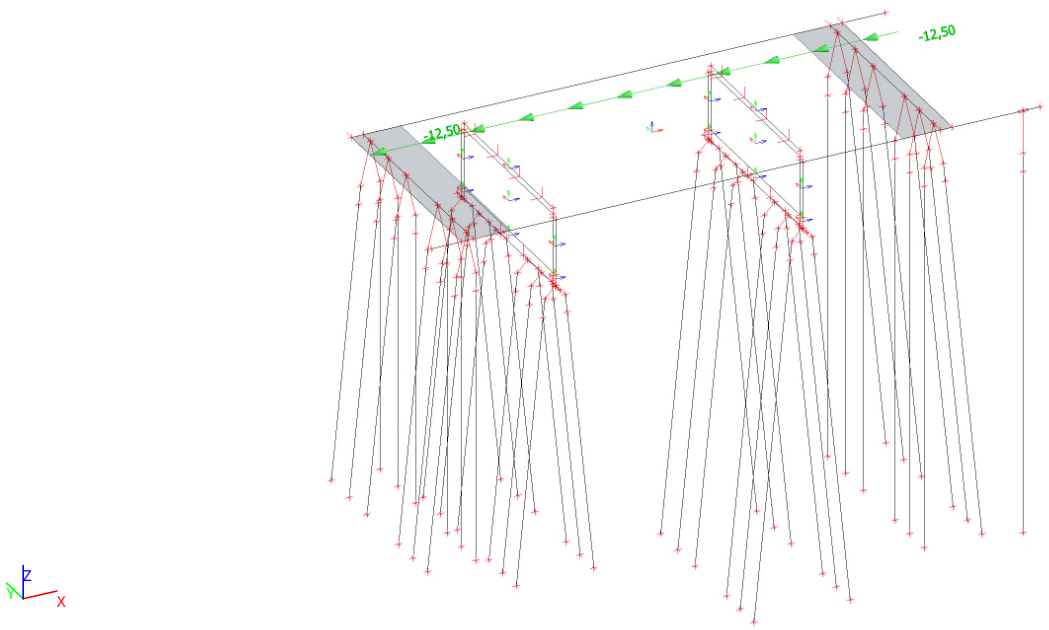
3.12.60. Belastingen - BG261

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG261	ver. - Rem - 1.1	Variabel	Statisch



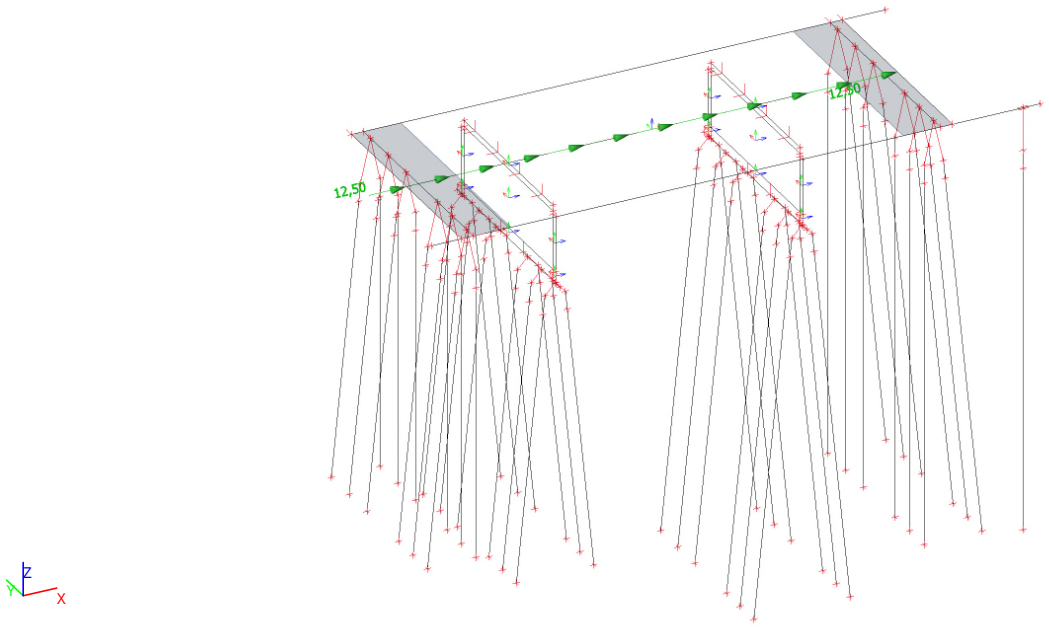
3.12.61. Belastingen - BG262

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG262	ver. - Rem - 1.2	Variabel	Statisch



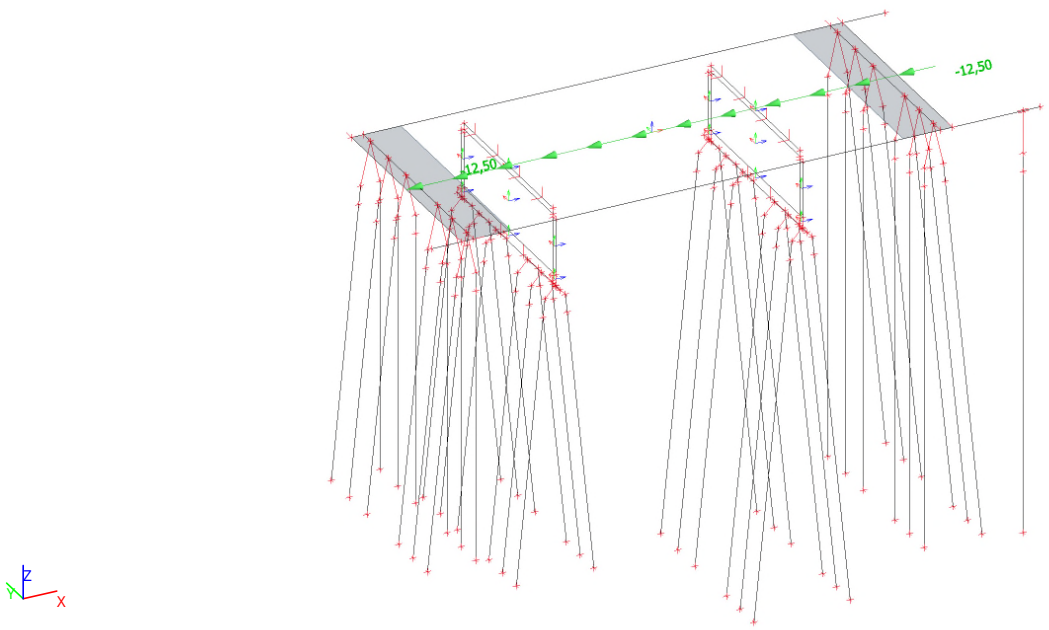
3.12.62. Belastingen - BG263

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG263	ver. - Rem - 2.1	Variabel	Statisch



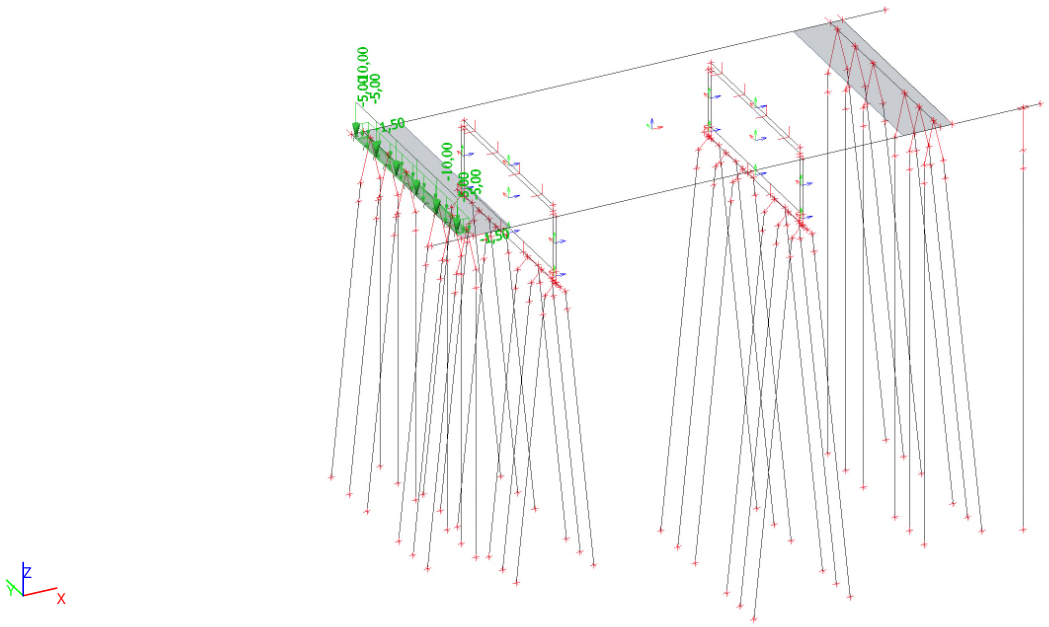
3.12.63. Belastingen - BG264

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG264	ver. - Rem - 2.2	Variabel	Statisch



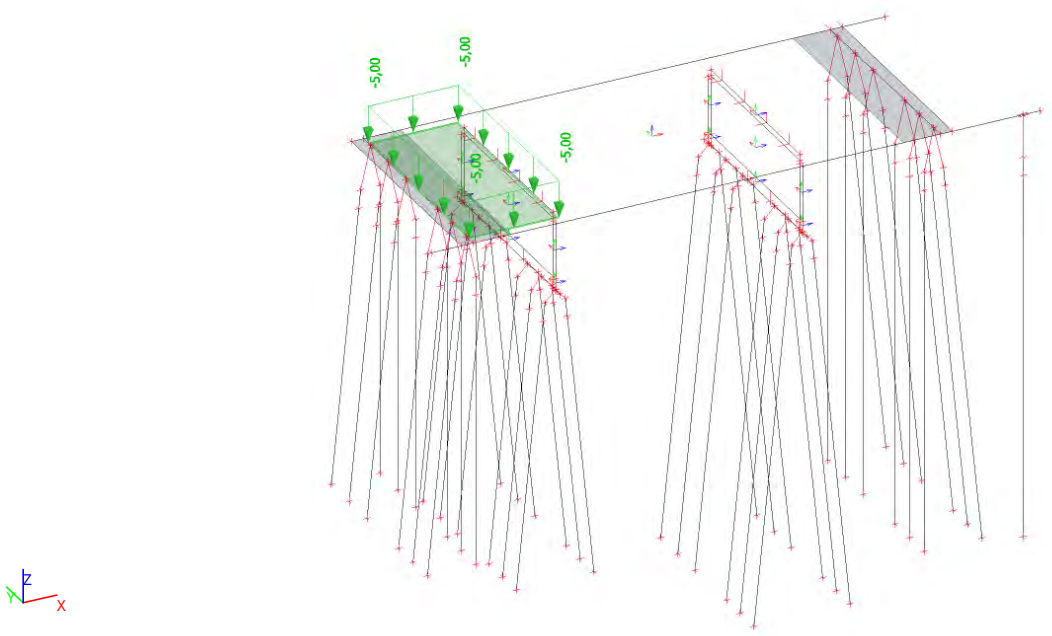
3.12.64. Belastingen - BG311

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG311	ver. - BM4 1	Variabel	Statisch



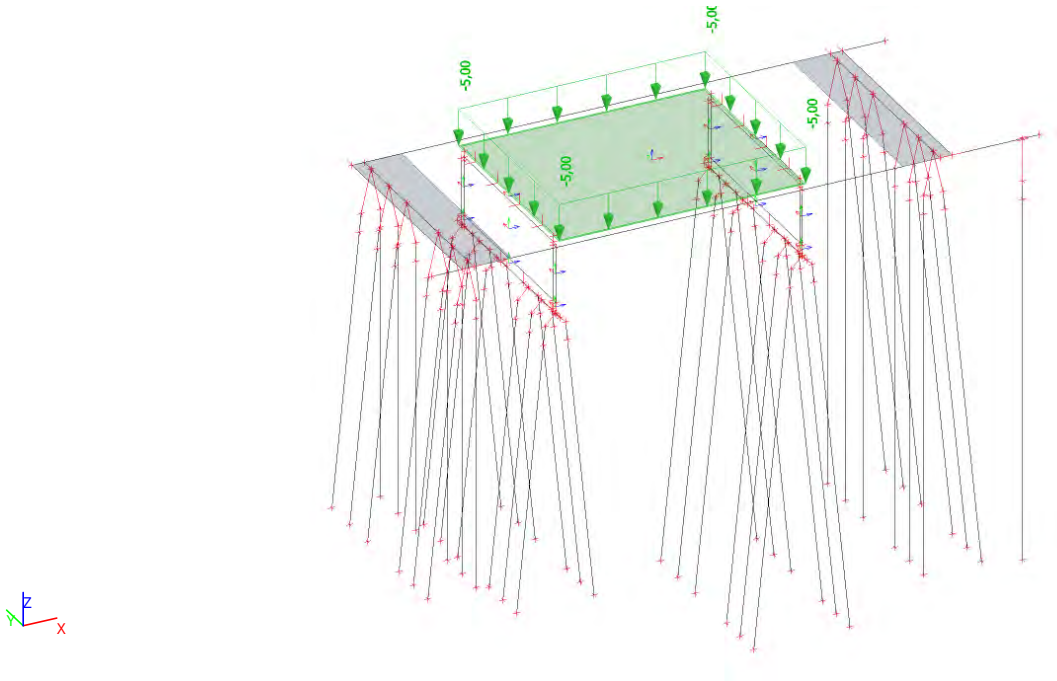
3.12.65. Belastingen - BG312

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG312	ver. - BM4 2	Variabel	Statisch



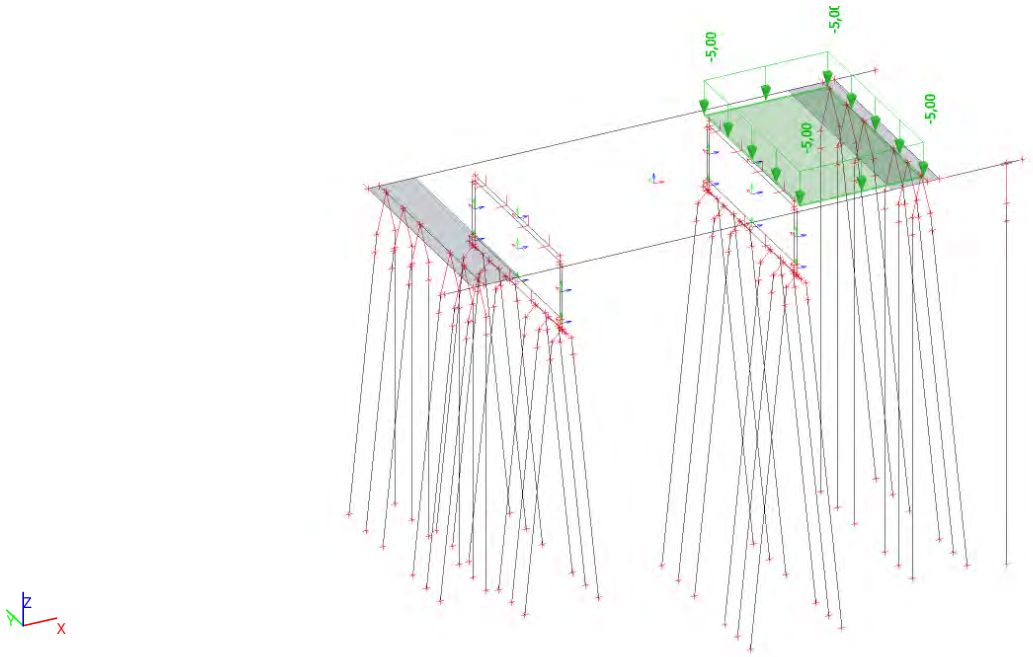
3.12.66. Belastingen - BG313

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG313	ver. - BM4 3	Variabel	Statisch



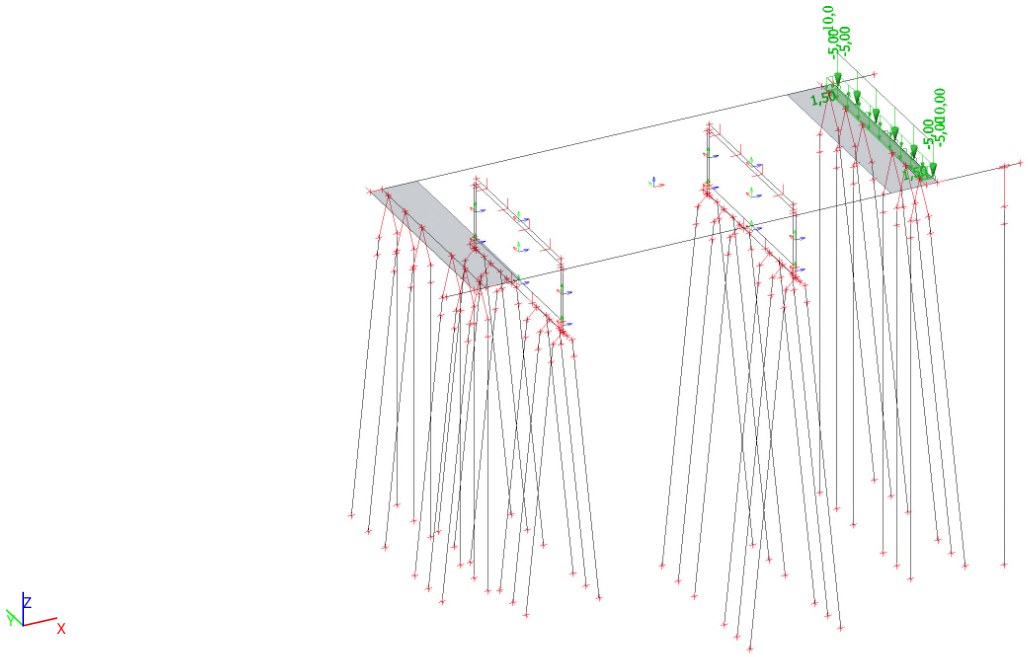
3.12.67. Belastingen - BG314

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG314	ver. - BM4 4	Variabel	Statisch



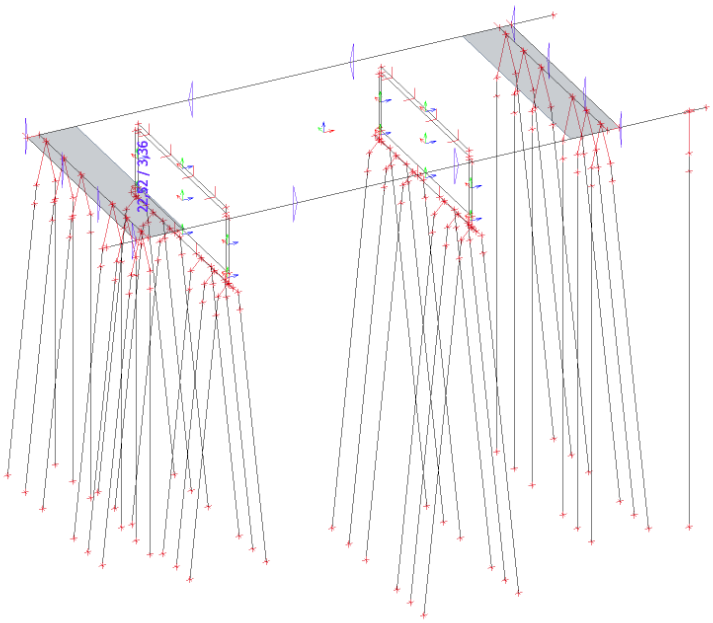
3.12.68. Belastingen - BG315

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG315	ver. - BM4 5	Variabel	Statisch



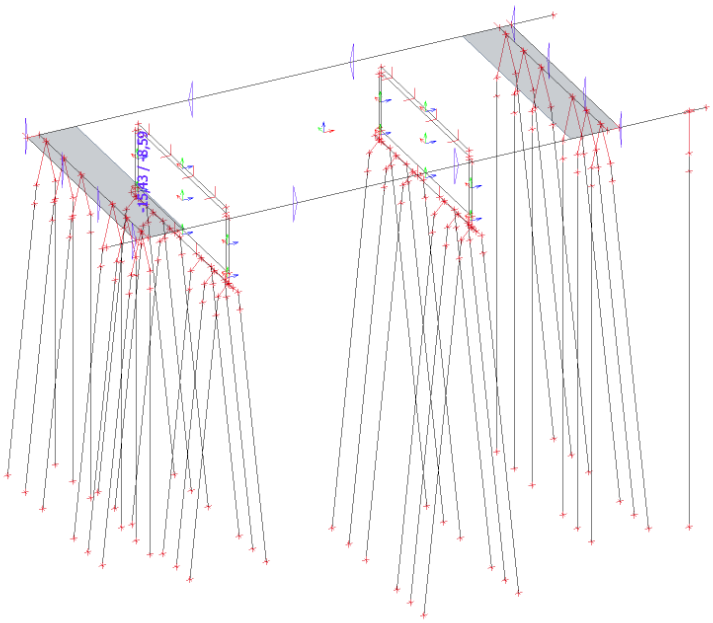
3.12.69. Belastingen - BG411

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG411	ver. - Temp max gradient bij opwarming	Variabel	Statisch



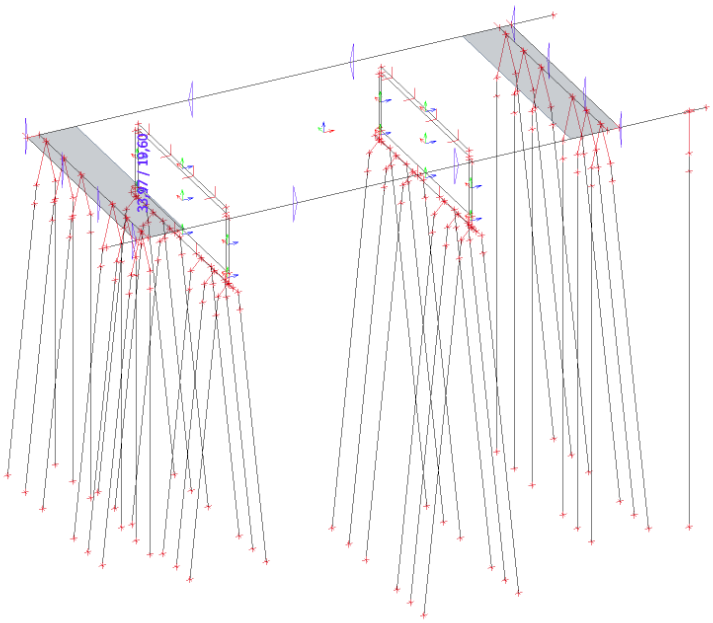
3.12.70. Belastingen - BG412

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG412	ver. - Temp max gradient bij afkoeling	Variabel	Statisch



3.12.71. Belastingen - BG413

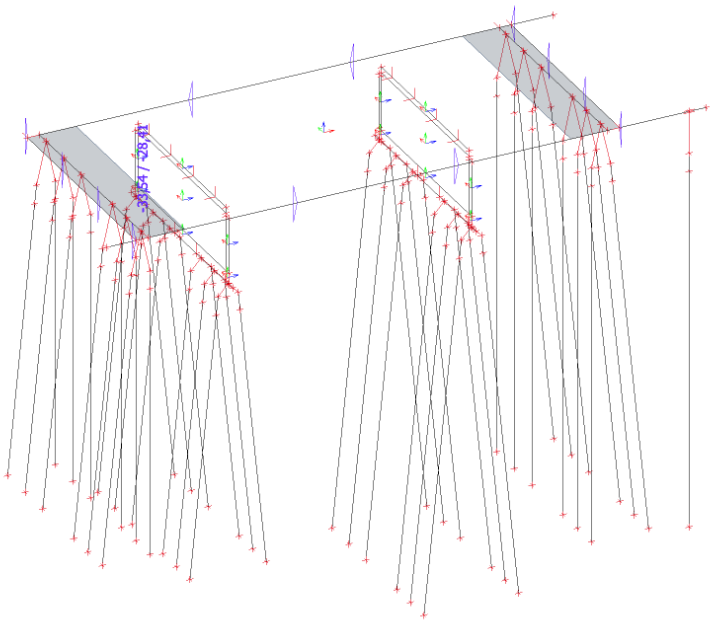
Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG413	ver. - Temp max verlenging bij opwarming	Variabel	Statisch





3.12.72. Belastingen - BG414

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG414	ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	Variabel	Statisch



3.13. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1	Verkeer dominant pos 1	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,35
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,35
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,35
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,35
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,35
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,35
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,35
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,35
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,35
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,35
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,35
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,35
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,35
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,35
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,35
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,35
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,35
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,35
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,35
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,35
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,35
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	1,35
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	1,35
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	1,35
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	1,35
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	1,35
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	1,35
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	1,35
			BG311 - ver. - BM4 1	0,54
			BG312 - ver. - BM4 2	0,54

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG313 - ver. - BM4 3	0,54
			BG314 - ver. - BM4 4	0,54
			BG315 - ver. - BM4 5	0,54
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,45
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2	Verkeer dominant pos 2	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,35
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,35
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,35
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,35
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,35
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,35
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,35
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,35
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,35
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,35
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	1,35
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,35
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,35
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,35
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,35
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,35
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,35
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,35
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,35
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,35
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,35
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,35
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,35
			BG253 - ver. - BM1 - UDL -	1,35

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			2.1.3	
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,35
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,35
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	1,35
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	1,35
			BG311 - ver. - BM4 1	0,54
			BG312 - ver. - BM4 2	0,54
			BG313 - ver. - BM4 3	0,54
			BG314 - ver. - BM4 4	0,54
			BG315 - ver. - BM4 5	0,54
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,45
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
UGT 6.10b - gr4	Mensenmenigte/voetpad dominant	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG311 - ver. - BM4 1	1,35
			BG312 - ver. - BM4 2	1,35
			BG313 - ver. - BM4 3	1,35
			BG314 - ver. - BM4 4	1,35
			BG315 - ver. - BM4 5	1,35
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,45
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
UGT 6.10b - Temp pos 1	Temperatuur dominant pos 1	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,08
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,08
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,08
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,08
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,08
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,08
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,08
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,08

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,08
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,08
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,08
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,08
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,08
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,08
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,08
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,08
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,08
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,08
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,08
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,08
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,08
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	1,08
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	1,08
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	1,08
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	1,08
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	1,08
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	1,08
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	1,08
			BG311 - ver. - BM4 1	0,43
			BG312 - ver. - BM4 2	0,43
			BG313 - ver. - BM4 3	0,43
			BG314 - ver. - BM4 4	0,43
			BG315 - ver. - BM4 5	0,43
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	1,50
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	1,50
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	1,50
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	1,50
UGT 6.10b - Temp pos 2	Temperatuur dominant pos 2	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,08
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,08
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,08

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,08
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,08
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,08
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,08
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,08
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,08
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,08
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	1,08
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,08
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,08
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,08
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,08
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,08
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,08
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,08
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,08
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,08
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,08
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,08
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,08
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	1,08
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,08
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,08
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	1,08
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	1,08
			BG311 - ver. - BM4 1	0,43
			BG312 - ver. - BM4 2	0,43
			BG313 - ver. - BM4 3	0,43
			BG314 - ver. - BM4 4	0,43
			BG315 - ver. - BM4 5	0,43
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	1,50
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	1,50
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	1,50
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	1,50
UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1	Permanent dominant pos 1	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,30
			BG2 - perm. - rustend	1,30
			BG3 - perm. - leuning	1,30
			BG4 - perm. - stootplaat	1,30

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG5 - perm. - schamprand	1,30
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,30
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,08
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,08
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,08
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,08
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,08
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,08
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,08
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,08
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,08
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,08
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,08
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,08
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,08
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,08
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,08
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,08
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,08
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,08
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,08
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,08
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,08
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	1,08
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	1,08
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	1,08
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	1,08
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	1,08
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	1,08
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	1,08
			BG311 - ver. - BM4 1	0,43
			BG312 - ver. - BM4 2	0,43
			BG313 - ver. - BM4 3	0,43
			BG314 - ver. - BM4 4	0,43
			BG315 - ver. - BM4 5	0,43
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max	0,45

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			gradient bij afkoeling	
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2	Permanent dominant pos 2	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,30
			BG2 - perm. - rustend	1,30
			BG3 - perm. - leuning	1,30
			BG4 - perm. - stootplaat	1,30
			BG5 - perm. - schamprand	1,30
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,30
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,08
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,08
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,08
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,08
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,08
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,08
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,08
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,08
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,08
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,08
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	1,08
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,08
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,08
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,08
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,08
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,08
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,08
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,08
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,08
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,08
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,08
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,08
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,08
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	1,08
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,08
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,08
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	1,08

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	1,08
			BG311 - ver. - BM4 1	0,43
			BG312 - ver. - BM4 2	0,43
			BG313 - ver. - BM4 3	0,43
			BG314 - ver. - BM4 4	0,43
			BG315 - ver. - BM4 5	0,43
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,45
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1	Verkeer dominant pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	0,80
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	0,80
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	0,80
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	0,80
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	0,80
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	0,80
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	0,80
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	0,80
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	0,80
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	0,80
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	0,80
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	0,80
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	0,80
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	0,80
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	0,80
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	0,80
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	0,80
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	0,80
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	0,80
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	0,80
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	0,80
			BG241 - ver. - BM1 - UDL -	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			1.1.1	
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	0,80
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	0,80
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	0,80
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	0,80
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	0,80
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	0,80
			BG311 - ver. - BM4 1	0,32
			BG312 - ver. - BM4 2	0,32
			BG313 - ver. - BM4 3	0,32
			BG314 - ver. - BM4 4	0,32
			BG315 - ver. - BM4 5	0,32
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,30
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,30
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,30
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,30
FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2	Verkeer dominant pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	0,80
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	0,80
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	0,80
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	0,80
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	0,80
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	0,80
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	0,80
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	0,80
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	0,80
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	0,80
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	0,80
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	0,80
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	0,80
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	0,80
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	0,80
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	0,80
			BG233 - ver. - BM1 - TS -	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			2.3.3	
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	0,80
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	0,80
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	0,80
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	0,80
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	0,80
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	0,80
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	0,80
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	0,80
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	0,80
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	0,80
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	0,80
			BG311 - ver. - BM4 1	0,32
			BG312 - ver. - BM4 2	0,32
			BG313 - ver. - BM4 3	0,32
			BG314 - ver. - BM4 4	0,32
			BG315 - ver. - BM4 5	0,32
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,30
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,30
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,30
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,30
FREQ 6.15b - gr4	Mensenmenigte/voetpad dominant	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG311 - ver. - BM4 1	0,80
			BG312 - ver. - BM4 2	0,80
			BG313 - ver. - BM4 3	0,80
			BG314 - ver. - BM4 4	0,80
			BG315 - ver. - BM4 5	0,80
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,30
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,30
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,30
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,30
FREQ 6.15b - Temp pos 1	Temperatuur dominant pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	0,40

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	0,40
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	0,40
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	0,40
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	0,40
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	0,40
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	0,40
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	0,40
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	0,40
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	0,40
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	0,40
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	0,40
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	0,40
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	0,40
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	0,40
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	0,40
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	0,40
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	0,40
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	0,40
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	0,40
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	0,40
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	0,40
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	0,40
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	0,40
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	0,40
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	0,40
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	0,40
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	0,40
			BG311 - ver. - BM4 1	0,16
			BG312 - ver. - BM4 2	0,16
			BG313 - ver. - BM4 3	0,16
			BG314 - ver. - BM4 4	0,16
			BG315 - ver. - BM4 5	0,16
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,80
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,80
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,80
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
FREQ 6.15b - Temp pos 2	Temperatuur dominant pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	0,40
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	0,40
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	0,40
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	0,40
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	0,40
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	0,40
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	0,40
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	0,40
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	0,40
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	0,40
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	0,40
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	0,40
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	0,40
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	0,40
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	0,40
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	0,40
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	0,40
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	0,40
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	0,40
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	0,40
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	0,40
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	0,40
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	0,40
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	0,40
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	0,40
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	0,40
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	0,40
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	0,40
			BG311 - ver. - BM4 1	0,16
			BG312 - ver. - BM4 2	0,16
			BG313 - ver. - BM4 3	0,16

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG314 - ver. - BM4 4	0,16
			BG315 - ver. - BM4 5	0,16
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,80
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,80
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,80
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,80
PB	PB	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
VB BM1 UDL+TS pos 1	VB verkeer pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,00
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,00
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,00
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,00
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,00
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,00
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,00
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,00
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,00
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,00
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,00
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,00
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,00
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,00
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,00
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,00
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,00
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,00
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,00
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,00
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,00
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	1,00
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	1,00
			BG243 - ver. - BM1 - UDL -	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			1.1.3	
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	1,00
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	1,00
VB BM1 UDL+TS pos 2	VB verkeer pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,00
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,00
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,00
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,00
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,00
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,00
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,00
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,00
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,00
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,00
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	1,00
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,00
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,00
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,00
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,00
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,00
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,00
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,00
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,00
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,00
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,00
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,00
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,00
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	1,00
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,00
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,00
VB BM1 TS pos 1	VB verkeer TS pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,00
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,00
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,00
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,00
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,00
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,00
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,00
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,00
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,00
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,00
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,00
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,00
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,00
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,00
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,00
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,00
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,00
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,00
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,00
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,00
VB BM1 UDL pos 2	VB verkeer UDL pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,00
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,00
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	1,00
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,00
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,00
VB BM1 TS pos 2	VB verkeer TS pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,00
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,00
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,00
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,00
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,00
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,00
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,00
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,00
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,00
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,00
			BG224 - ver. - BM1 - TS -	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			2.2.4	
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,00
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,00
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,00
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,00
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,00
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,00
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,00
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,00
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,00
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,00
VB BM4	VB mensenmenigte	Omhullende - bruikbaarheid	BG311 - ver. - BM4 1	1,00
			BG312 - ver. - BM4 2	1,00
			BG313 - ver. - BM4 3	1,00
			BG314 - ver. - BM4 4	1,00
			BG315 - ver. - BM4 5	1,00
VB Temp	VB Temp	Omhullende - bruikbaarheid	BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	1,00
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	1,00
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	1,00
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	1,00
VB BM1 Remmen	VB verkeer remmen	Omhullende - bruikbaarheid	BG261 - ver. - Rem - 1.1	1,00
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	1,00
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	1,00
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	1,00

3.14. Resultaatklasses

Naam	Lijst
UGT omh	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1 - Omhullende - uiterst
	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2 - Omhullende - uiterst
	UGT 6.10b - gr4 - Omhullende - uiterst
	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1 - Omhullende - uiterst
	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2 - Omhullende - uiterst
BGT freq omh	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1 - Omhullende - bruikbaarheid
	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2 - Omhullende - bruikbaarheid
	FREQ 6.15b - gr4 - Omhullende - bruikbaarheid
	FREQ 6.15b - Temp pos 1 - Omhullende - bruikbaarheid
	FREQ 6.15b - Temp pos 2 - Omhullende - bruikbaarheid
	PB - Omhullende - bruikbaarheid

3.15. Instellingen net

Naam	MeshSetup1
Minimale afstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0,001
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	1
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,250
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	0,250
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	✗
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	✗
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5

3.16. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	✗
Initiële spanning	✗
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximumaantal bodeminteractie-iteraties	10
Minimaal aantal doorsneden op element	10
Stap voor grond/waterdruk [m]	0,500
C1x [kN/m^3]	100
C1y [kN/m^3]	100
C1z [kN/m^3]	10000
C2x [kN/m]	5000
C2y [kN/m]	5000
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,00
Inwendige overspanning [-]	0,70
Eind overspanning [-]	0,85
Uitkraging [-]	2,00
Grond combinatie	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct

3.17. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	6403
Aantal 1D-elementen	1197
Aantal netknopen	7651
Aantal vergelijkingen	45906
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG111, BG112, BG113, BG114, BG115, BG116, BG117, BG211, BG212, BG213, BG214, BG215, BG216, BG217, BG241, BG251, BG261, BG263, BG311, BG312, BG313, BG411, BG412, BG6, BG262, BG264, BG7, BG413, BG414, BG121, BG131, BG122, BG132, BG123, BG133, BG124, BG134, BG125, BG135, BG126, BG136, BG127, BG137, BG221, BG231, BG222, BG232, BG223, BG233, BG224, BG234, BG225, BG235, BG226, BG236, BG227, BG237, BG242, BG243, BG244, BG245, BG252, BG253, BG254, BG255, BG314, BG315
Start van de berekening	18-7-2024 10:34
Einde berekening	18-7-2024 10:34

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-11424,96
	reactie in de knopen	-21,63	0,00	11424,96
	reactie op de lijnen	21,63	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	0,00	0,00	-368,06
	reactie in de knopen	1,80	0,00	368,06
	reactie op de lijnen	-1,80	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	Lasten	0,00	0,00	-28,48
	reactie in de knopen	-0,20	0,00	28,48
	reactie op de lijnen	0,20	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-1613,64
	reactie in de knopen	4,36	0,00	1613,64
	reactie op de lijnen	-4,36	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	Lasten	0,00	0,00	-1053,40
	reactie in de knopen	-2,15	0,00	1053,40
	reactie op de lijnen	2,15	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG111	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	38,83	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	-38,83	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG112	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	-2,99	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	2,99	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG113	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	-5,14	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	5,14	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG114	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	-4,40	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	4,40	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG115	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	1,78	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	-1,78	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG116	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	2,02	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	-2,02	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG117	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	-37,68	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	37,68	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG211	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	38,93	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	-38,93	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG212	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	0,62	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	-0,62	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG213	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	-2,73	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	2,73	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG214	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	-4,21	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	4,21	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG215	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	1,93	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	-1,93	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG216	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	2,00	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	-2,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG217	Lasten	0,00	0,00	-570,00
	reactie in de knopen	-36,14	0,00	570,00
	reactie op de lijnen	36,14	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG241	Lasten	0,00	0,00	-115,88
	reactie in de knopen	7,58	0,00	115,88

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie op de lijnen	-7,58	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG251	Lasten	0,00	0,00	-115,88
	reactie in de knopen	7,59	0,00	115,88
	reactie op de lijnen	-7,59	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG261	Lasten	328,93	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-68,71	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	-260,22	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG263	Lasten	329,19	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-68,55	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	-260,64	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG311	Lasten	0,00	0,00	-144,43
	reactie in de knopen	9,45	0,00	144,43
	reactie op de lijnen	-9,45	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG312	Lasten	0,00	0,00	-262,96
	reactie in de knopen	3,75	0,00	262,96
	reactie op de lijnen	-3,75	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG313	Lasten	0,00	0,00	-721,58
	reactie in de knopen	-3,85	0,00	721,58
	reactie op de lijnen	3,85	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG411	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	5,23	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	-5,23	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG412	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-3,76	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	3,76	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG6	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-5,66	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	5,66	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG262	Lasten	-329,19	0,00	0,00
	reactie in de	68,76	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	knopen			
	reactie op de lijnen	260,42	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG264	Lasten	-329,19	0,00	0,00
	reactie in de knopen	68,55	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	260,64	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG7	Lasten	0,00	-45,60	330,82
	reactie in de knopen	-0,52	0,00	-330,82
	reactie op de lijnen	0,52	45,60	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG413	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	8,29	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	-8,29	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG414	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-8,44	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	8,44	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG121	Lasten	0,00	0,00	-380,10
	reactie in de knopen	25,95	0,00	380,10
	reactie op de lijnen	-25,95	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG131	Lasten	0,00	0,00	-189,90
	reactie in de knopen	12,97	0,00	189,90
	reactie op de lijnen	-12,97	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG122	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	-1,83	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	1,83	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG132	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	-0,89	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	0,89	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG123	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	-3,36	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	3,36	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG133	Lasten	0,00	0,00	-190,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	-1,62	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	1,62	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG124	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	-2,81	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	2,81	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG134	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	-1,42	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	1,42	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG125	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	1,28	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	-1,28	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG135	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	0,61	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	-0,61	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG126	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	1,32	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	-1,32	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG136	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	0,68	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	-0,68	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG127	Lasten	0,00	0,00	-380,10
	reactie in de knopen	-24,38	0,00	380,10
	reactie op de lijnen	24,38	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG137	Lasten	0,00	0,00	-189,90
	reactie in de knopen	-11,71	0,00	189,90
	reactie op de lijnen	11,71	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG221	Lasten	0,00	0,00	-380,10
	reactie in de knopen	25,95	0,00	380,10
	reactie op de lijnen	-25,95	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG231	Lasten	0,00	0,00	-189,90
	reactie in de knopen	12,95	0,00	189,90
	reactie op de lijnen	-12,95	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG222	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	0,33	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	-0,33	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG232	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	0,14	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	-0,14	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG223	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	-1,78	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	1,78	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG233	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	-0,95	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	0,95	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG224	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	-2,88	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	2,88	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG234	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	-1,44	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	1,44	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG225	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	1,16	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	-1,16	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG235	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	0,61	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	-0,61	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG226	Lasten	0,00	0,00	-380,00
	reactie in de knopen	1,39	0,00	380,00
	reactie op de lijnen	-1,39	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG236	Lasten	0,00	0,00	-190,00
	reactie in de knopen	0,65	0,00	190,00
	reactie op de lijnen	-0,65	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG227	Lasten	0,00	0,00	-380,10
	reactie in de knopen	-23,10	0,00	380,10
	reactie op de lijnen	23,10	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG237	Lasten	0,00	0,00	-189,90
	reactie in de knopen	-12,45	0,00	189,90
	reactie op de lijnen	12,45	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG242	Lasten	0,00	0,00	-211,00
	reactie in de knopen	2,99	0,00	211,00
	reactie op de lijnen	-2,99	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG243	Lasten	0,00	0,00	-578,99
	reactie in de knopen	-3,13	0,00	578,99
	reactie op de lijnen	3,13	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG244	Lasten	0,00	0,00	-304,80
	reactie in de knopen	-2,55	0,00	304,80
	reactie op de lijnen	2,55	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG245	Lasten	0,00	0,00	-115,88
	reactie in de knopen	-7,16	0,00	115,88
	reactie op de lijnen	7,16	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG252	Lasten	0,00	0,00	-239,42
	reactie in de knopen	4,66	0,00	239,42
	reactie op de lijnen	-4,66	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG253	Lasten	0,00	0,00	-578,99
	reactie in de knopen	-3,05	0,00	578,99
	reactie op de lijnen	3,05	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG254	Lasten	0,00	0,00	-304,80
	reactie in de knopen	-2,47	0,00	304,80
	reactie op de lijnen	2,47	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG255	Lasten	0,00	0,00	-115,88
	reactie in de knopen	-7,03	0,00	115,88
	reactie op de lijnen	7,03	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG314	Lasten	0,00	0,00	-379,87
	reactie in de knopen	-2,99	0,00	379,87
	reactie op de lijnen	2,99	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG315	Lasten	0,00	0,00	-144,43
	reactie in de knopen	-8,73	0,00	144,43
	reactie op de lijnen	8,73	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

4. Resultaten

4.1. Resultaatklasses dek

4.1.1. Resultaatklasses dek - UGT omh

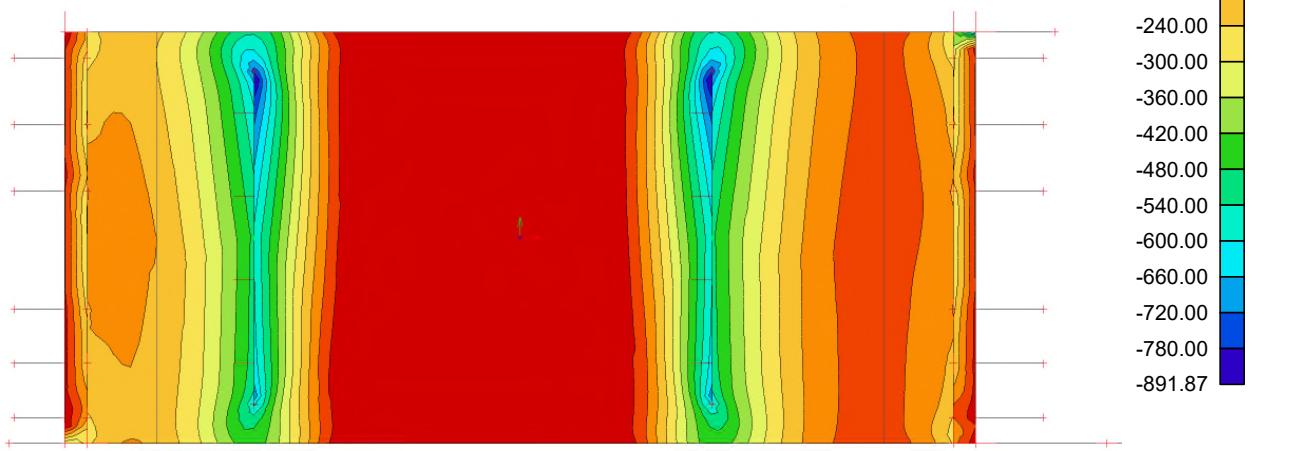
Naam
UGT omh

4.1.1.1. Momenten

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Elementaire ontwerpgrootheden

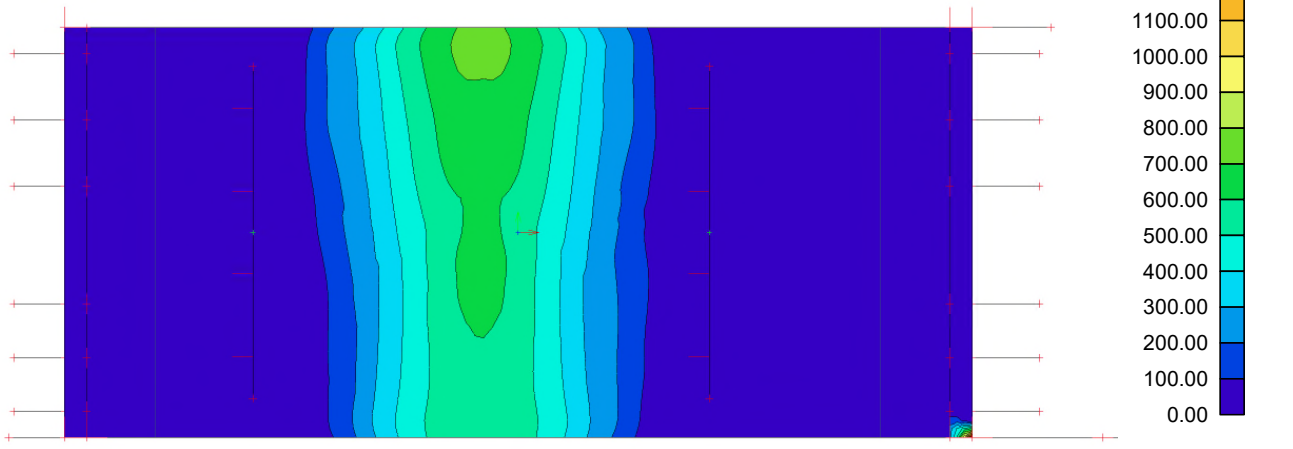
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
E1	Element: 1107 Knoop: 51	6,620 4,820 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	-726,17 0,00	**-336,74** 0,00	-223,75 -634,67	70,11	0,00	-412,82
E1	Element: 3484 Knoop: 2418	0,321 -0,992 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**0,00** 602,32	**0,00** **198,15**	-596,77 -11,21	18,95	10,15	-19,03
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/3	0,00 **1187,26**	0,00 0,00	**-1187,26** **0,00**	0,00	0,00	-657,26
E1	Element: 1105 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	**-891,87** 0,00	-333,98 0,00	-167,58 **-816,77**	237,48	642,03	-656,17
E1	Element: 948 Knoop: 837	-6,625 -5,052 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/5	-364,89 0,00	-110,03 0,00	-79,98 -329,82	**-20,65**	0,00	-392,08
E1	Element: 5091 Knoop: 5240	14,240 5,702 0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/6	-213,80 **0,00**	0,00 **0,00**	**0,00** -213,80	**3619,79**	0,00	**0,00**
E1	Element: 878 Knoop: 7502	5,245 5,950 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	-128,38 0,00	-7,25 1,05	-15,60 -121,09	0,00	**-7,78**	-13,78
E1	Element: 1106 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/8	-566,29 0,00	-232,64 0,00	-73,57 -532,06	786,27	**1436,45**	-1673,34
E1	Element: 5093 Knoop: 5242	14,023 5,950 0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2/9	-555,77 0,00	0,00 0,00	0,00 -555,77	0,00	0,00	**-2116,55**

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



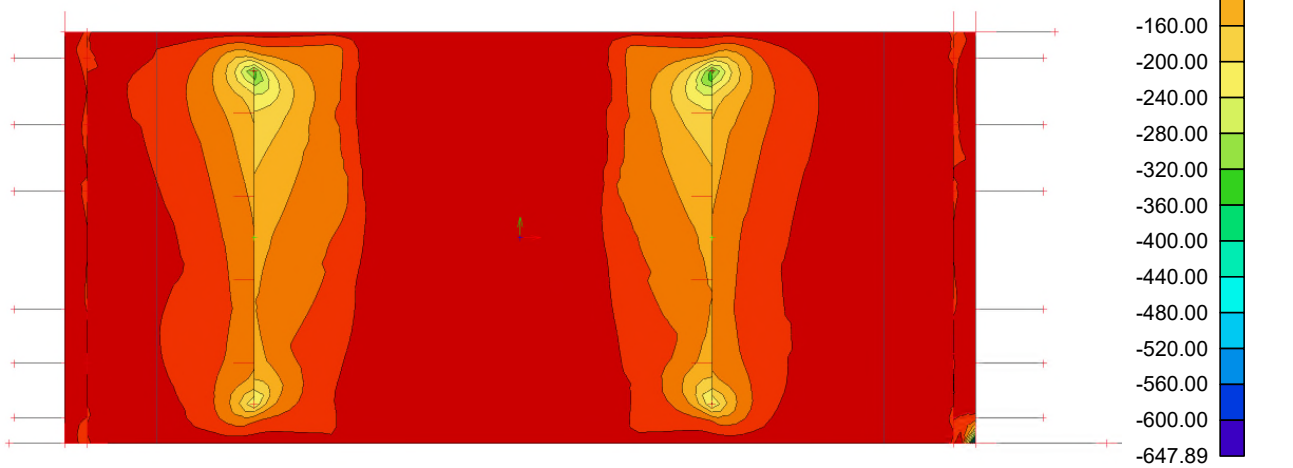


Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



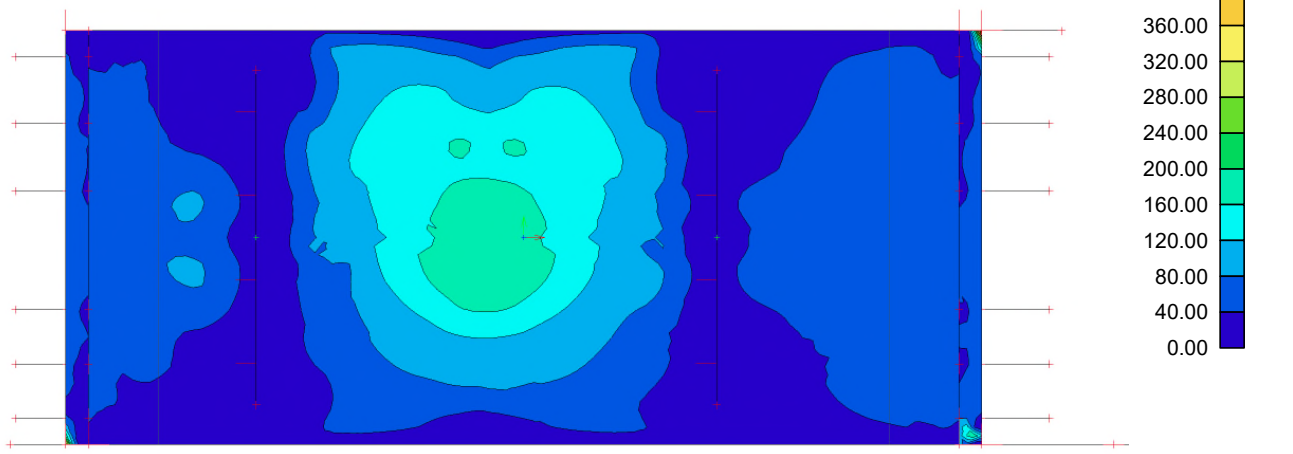


Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

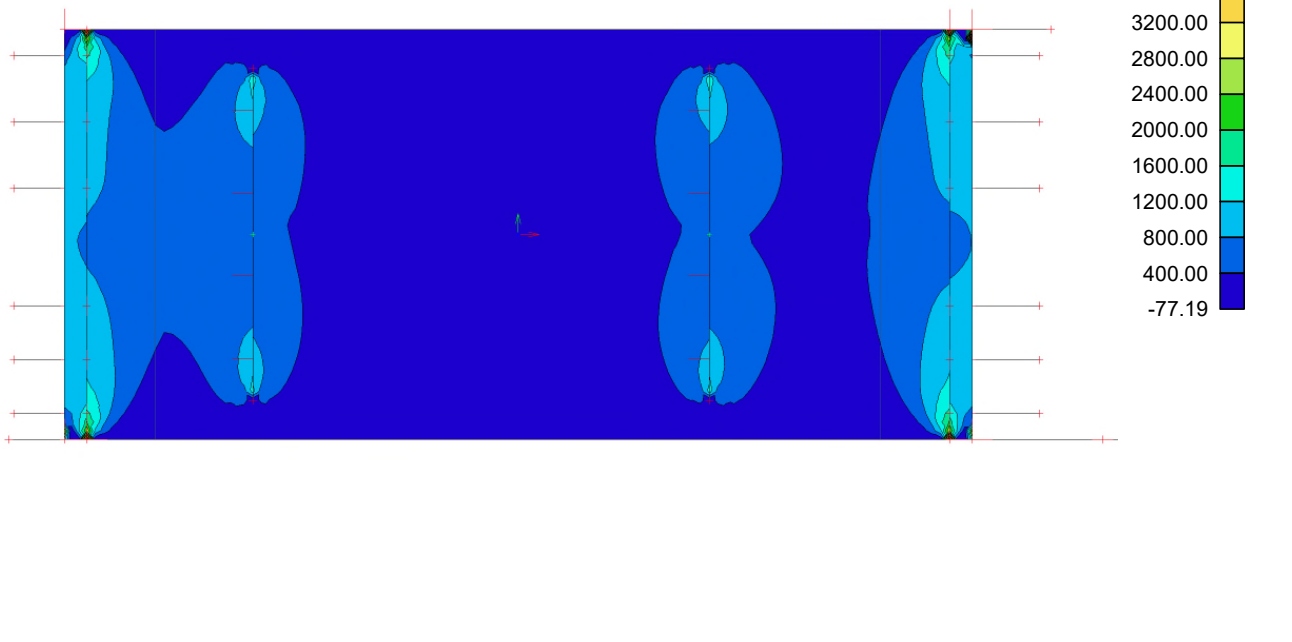




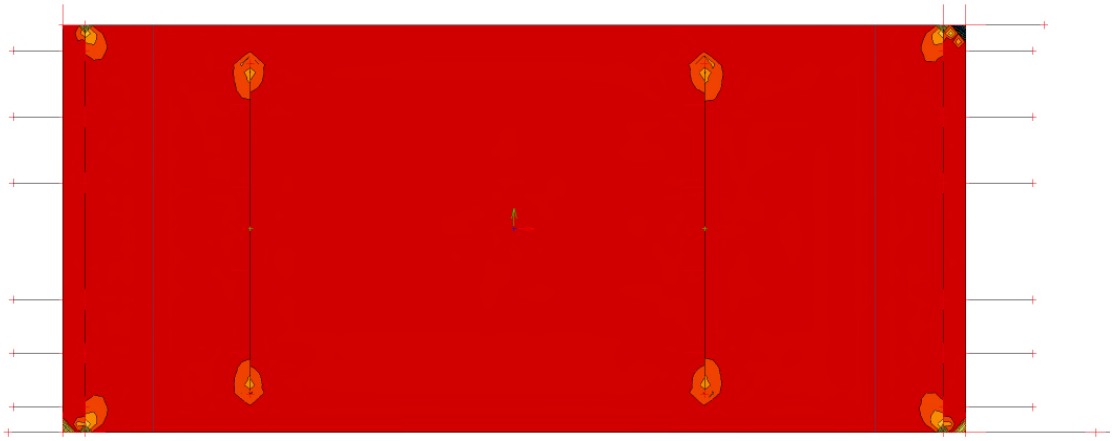
Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



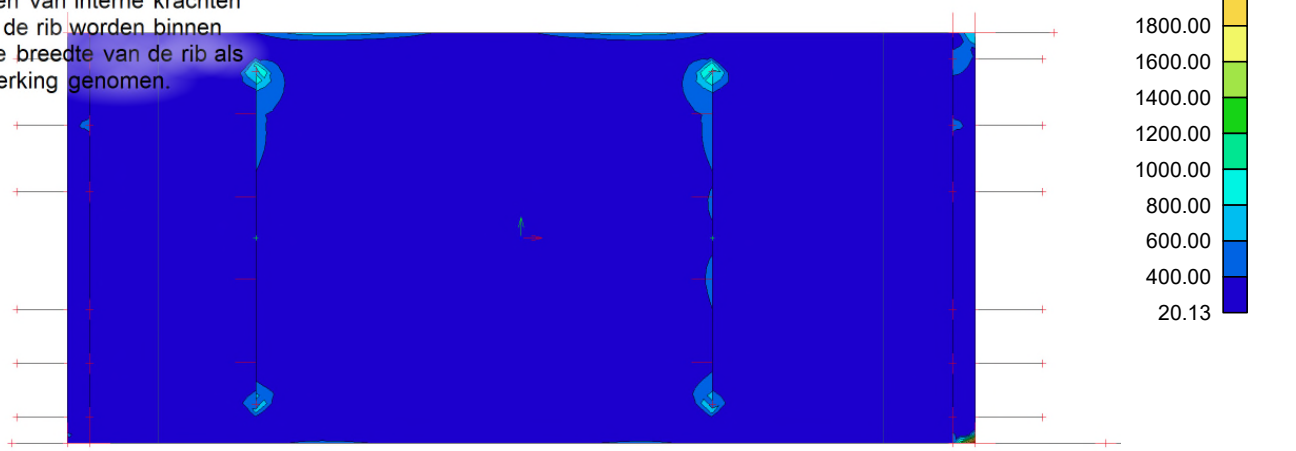


4.1.1.2. Dwarskrachten

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E1	Element: 2157 Knoop: 3636	-10,694 2,258 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/1	**0,01**
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**2654,35**

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.





4.1.2. Resultaatklasses dek - BGT freq omh

Naam
BGT freq omh

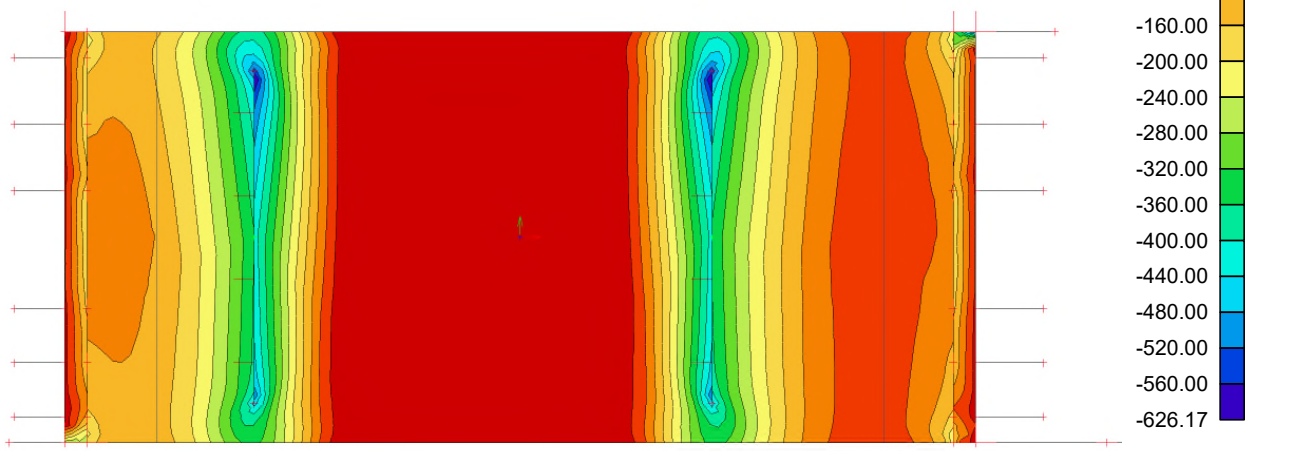
4.1.2.1. Momenten

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E1	Element: 1107 Knoop: 51	6,620 4,820 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	-521,87 0,00	**-240,74** 0,00	-148,19 -460,04	77,08	0,00	-431,84
E1	Element: 3484 Knoop: 2418	0,321 -0,992 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/2	**0,00** 414,77	**0,00** **127,85**	-411,27 -7,05	30,96	6,58	-13,40
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/3	0,00 **797,09**	0,00 0,00	**-797,09** **0,00**	0,00	0,00	-471,38
E1	Element: 1105	6,620 4,573	FREQ 6.15b -	**-626,17** 0,00	-231,08 0,00	-112,42 **-575,50**	301,73	669,10	-729,63

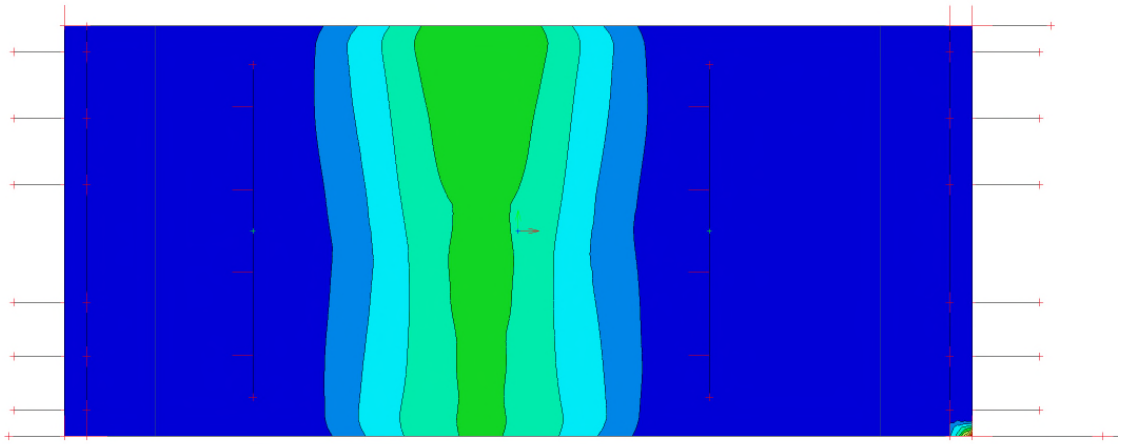
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
	Knoop: 473	0,000	gr1a/2 pos 1/4						
E1	Element: 1067 Knoop: 454	6,620 -0,124 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/5	-224,87 0,00	0,00 5,21	-5,34 -224,73	**-20,45**	0,00	-22,19
E1	Element: 845 Knoop: 13	13,590 -5,950 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/6	-96,82 **0,00**	0,00 **0,00**	**0,00** -96,82	**3989,81**	0,00	**0,00**
E1	Element: 986 Knoop: 414	-6,620 -0,124 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/7	-221,27 0,00	0,00 5,36	-5,37 -221,26	0,00	**-22,11**	-23,55
E1	Element: 1106 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/8	-358,75 0,00	-114,43 0,00	-37,17 -341,18	985,00	**1659,61**	-2054,55
E1	Element: 1106 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/9	-340,60 0,00	-103,86 0,00	-23,05 -329,48	987,78	1659,54	**-2061,51**

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



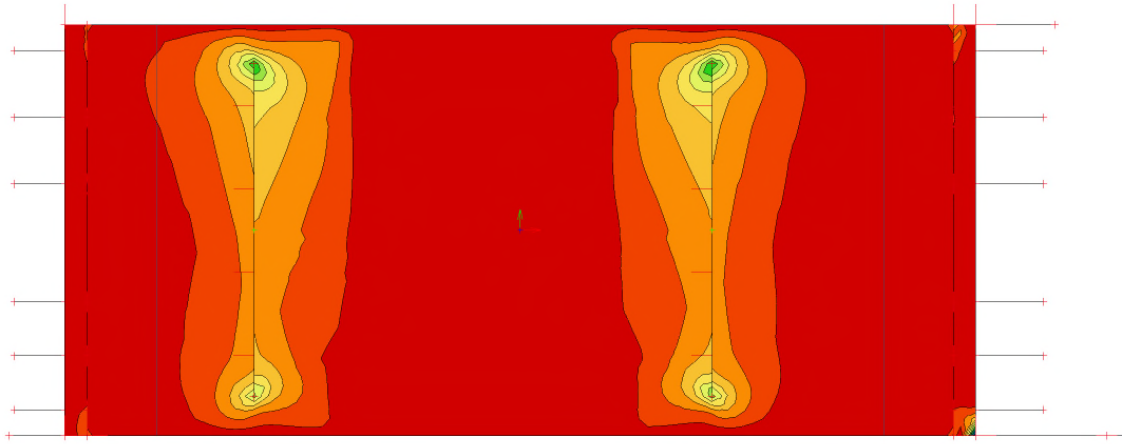


Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



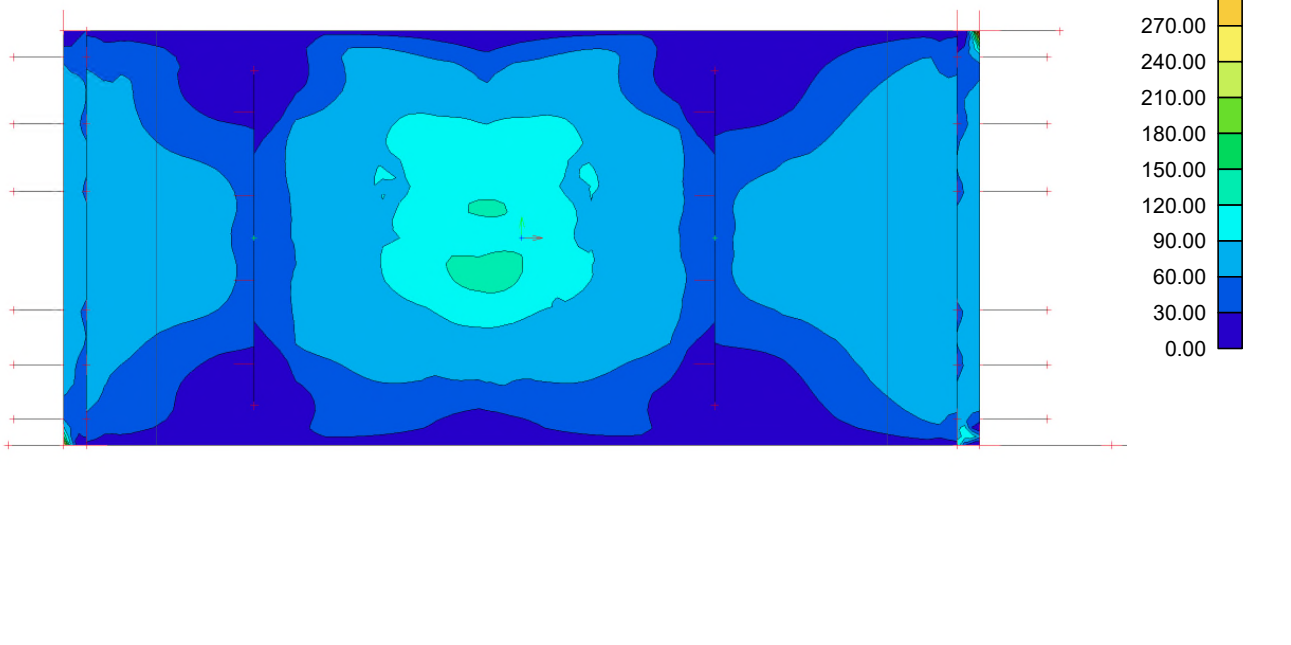


Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



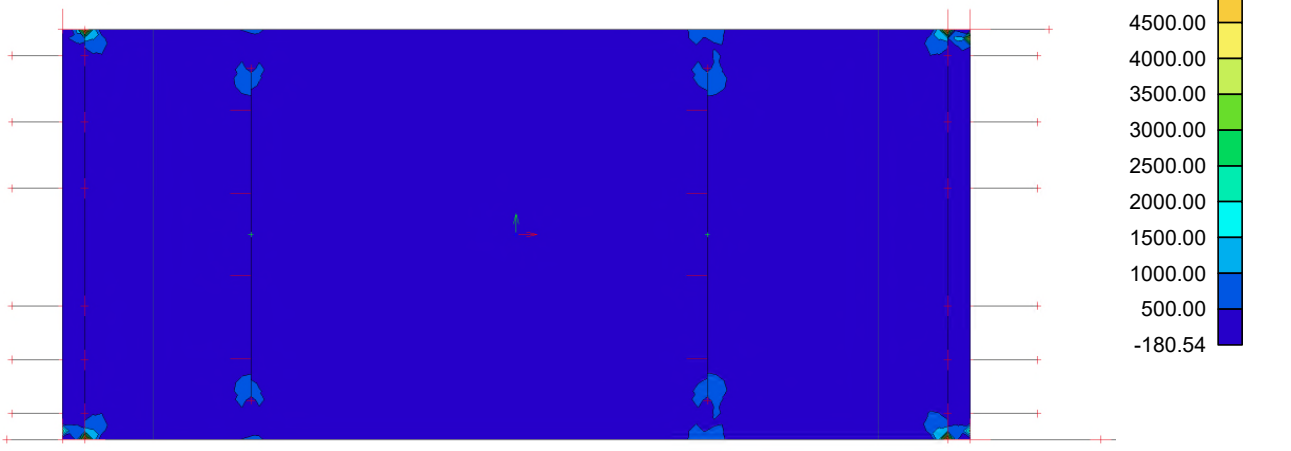


Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



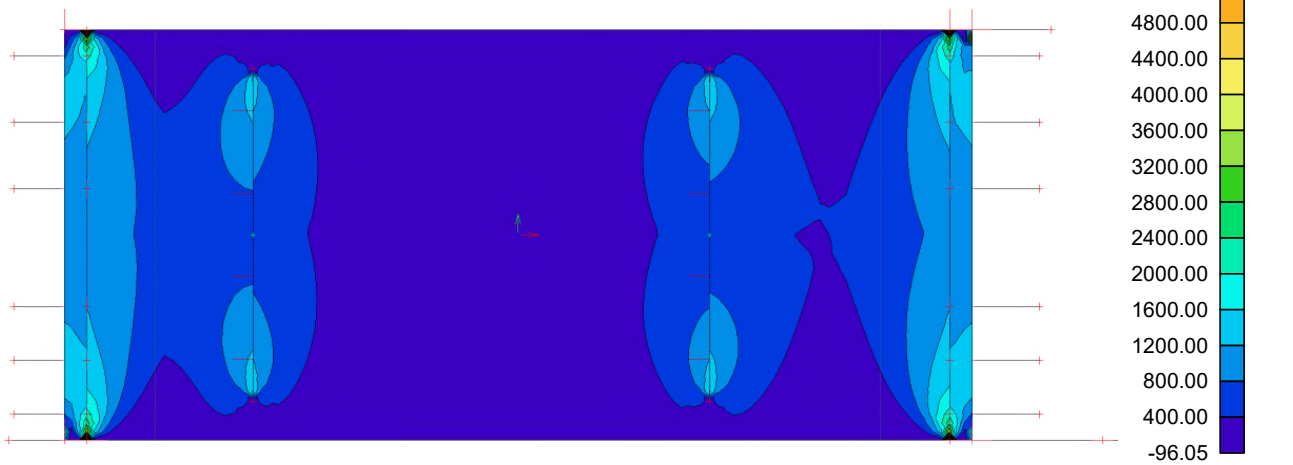


Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



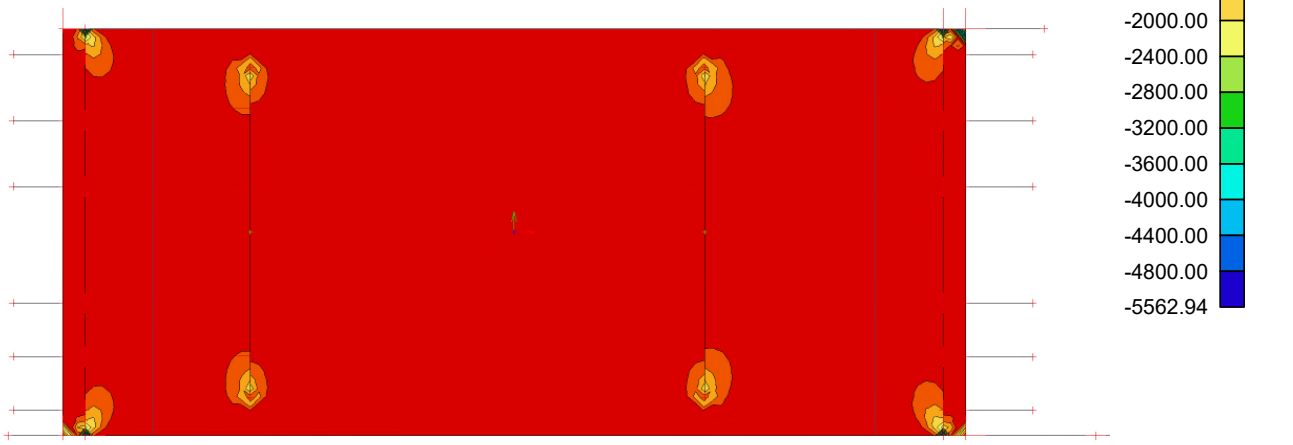


Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

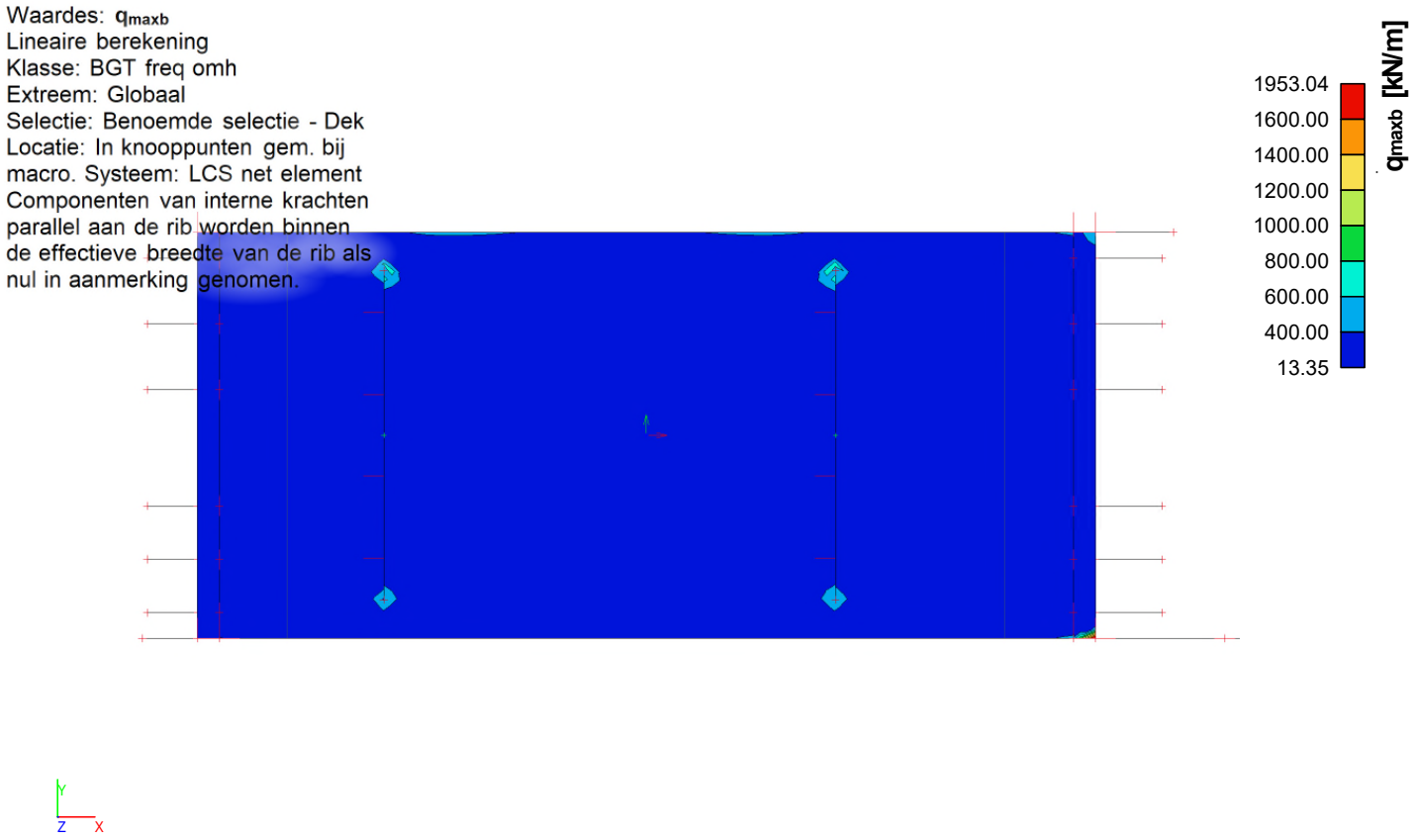




4.1.2.2. Dwarskrachten

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E1	Element: 1919 Knoop: 2758	12,839 -0,186 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/1	**0,01**
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/2	**1953,04**



4.2. Resultaatklasses landhoofden

4.2.1. Resultaatklasses landhoofden - UGT omh

Naam
UGT omh

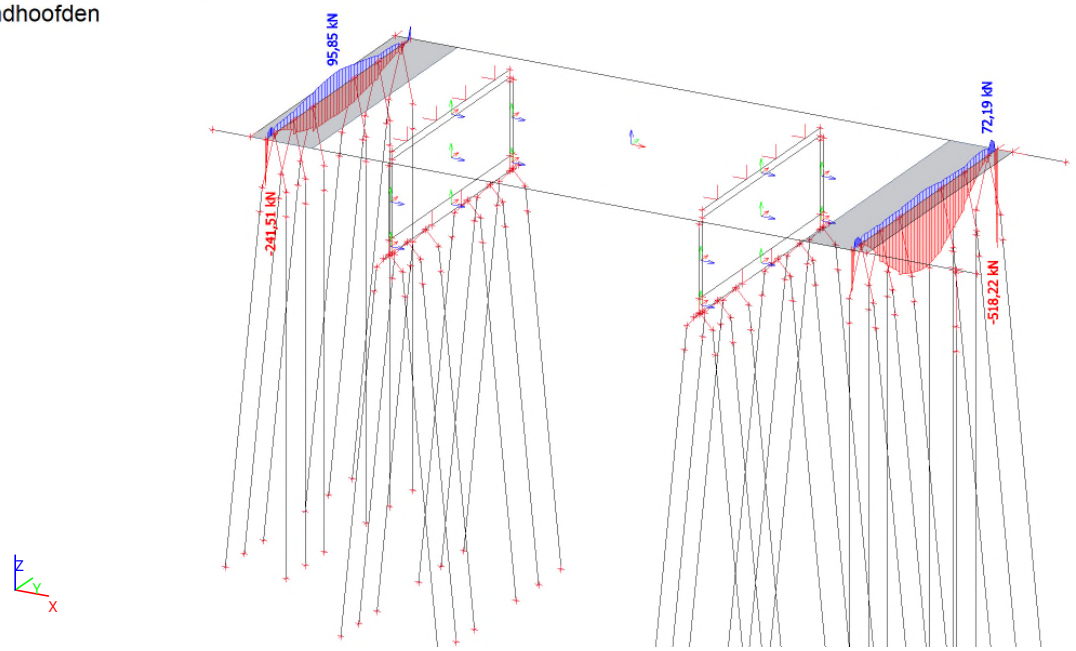
4.2.1.1. Landhoofdbalken

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_r [kN/m]
S4	11,900	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/1	**-518,22**	-537,81	101,00	357,06	552,57	-292,30	46,91
S3	5,829-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**95,85**	-7,97	-71,86	-153,33	1610,85	138,29	-33,38
S4	11,900	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2/3	-516,66	**-542,24**	103,64	363,83	551,06	-292,30	48,14
S4	10,668-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	-19,10	**432,91**	-162,98	-471,55	-22,60	-200,54	-75,70
S4	9,220+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-137,96	383,22	586,20	**-951,10**	-143,15	-512,13	272,28
S3	9,220+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/6	-42,72	-293,27	531,54	**748,22**	-156,03	657,80	246,89
S3	3,880+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	-126,32	161,52	371,69	262,36	**-555,48**	795,33	172,64
S4	5,585-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/8	51,00	17,66	39,41	-135,47	**1729,56**	-87,70	18,30
S4	5,829-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/9	-357,08	-16,94	-49,93	-26,59	142,67	**-849,56**	-23,19
S3	5,829-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/10	-119,97	20,50	-29,01	-80,98	-92,97	**1018,93**	-13,47
S4	7,290-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/11	21,34	-21,85	**-976,34**	512,05	883,25	-94,37	**-453,49**
S4	3,880+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/12	8,44	9,17	**954,54**	-715,00	584,40	-87,83	**443,36**

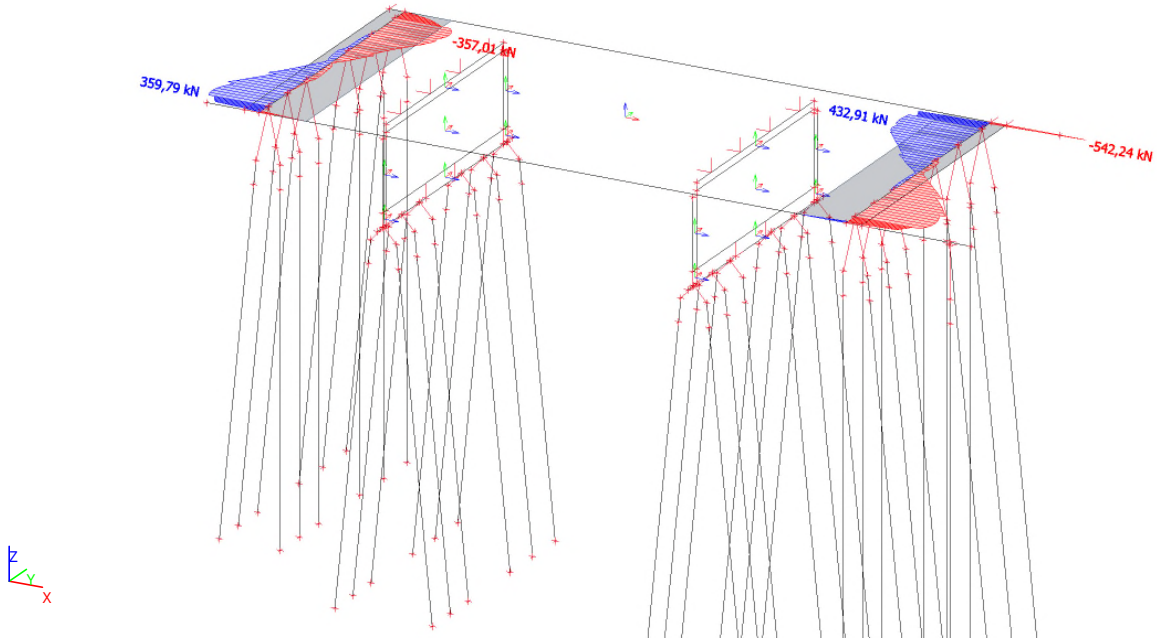
4.2.1.1.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



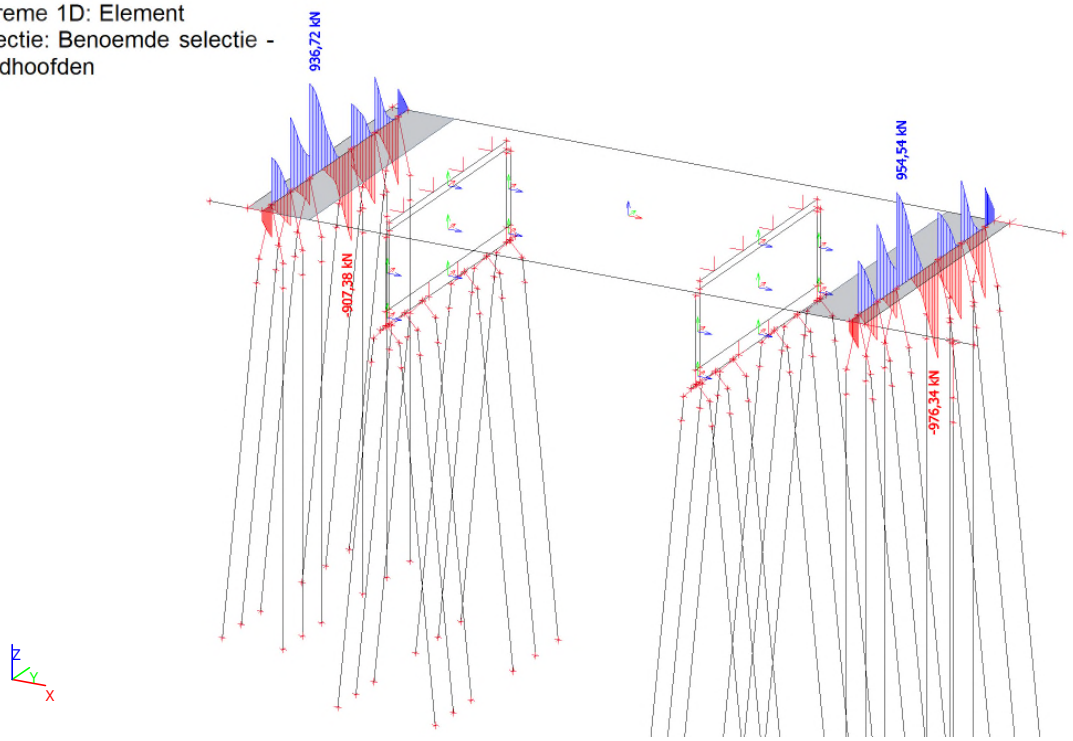
4.2.1.1.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



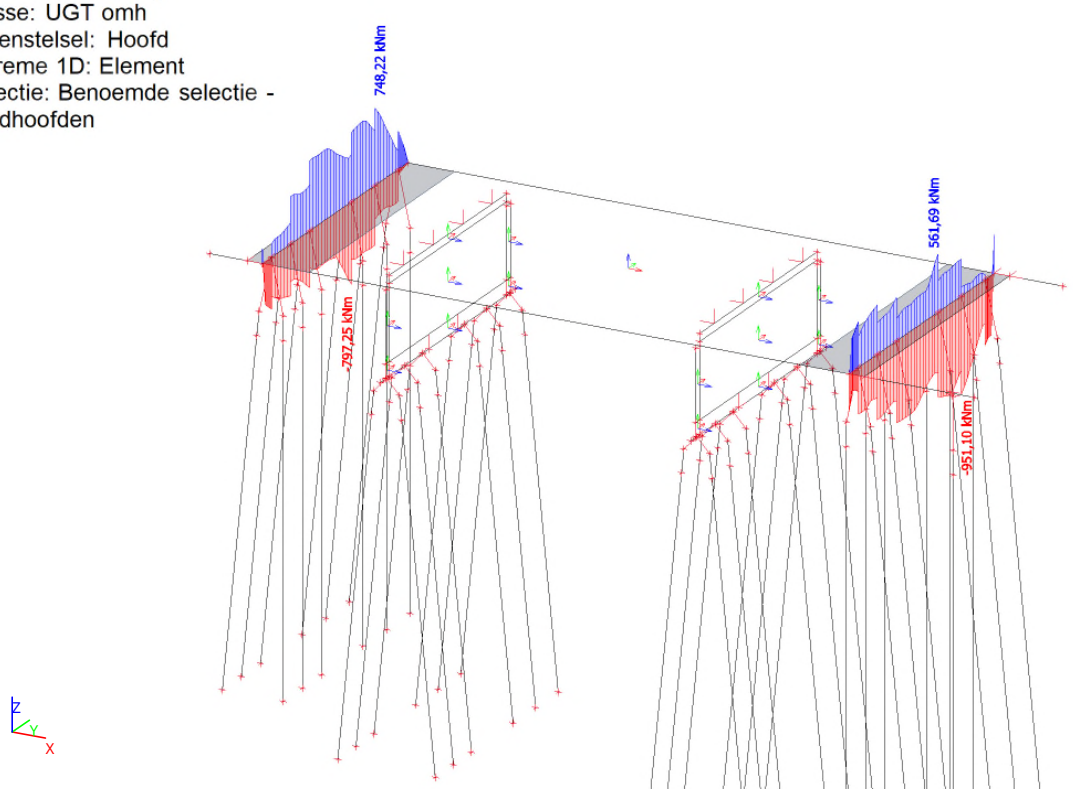
4.2.1.1.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



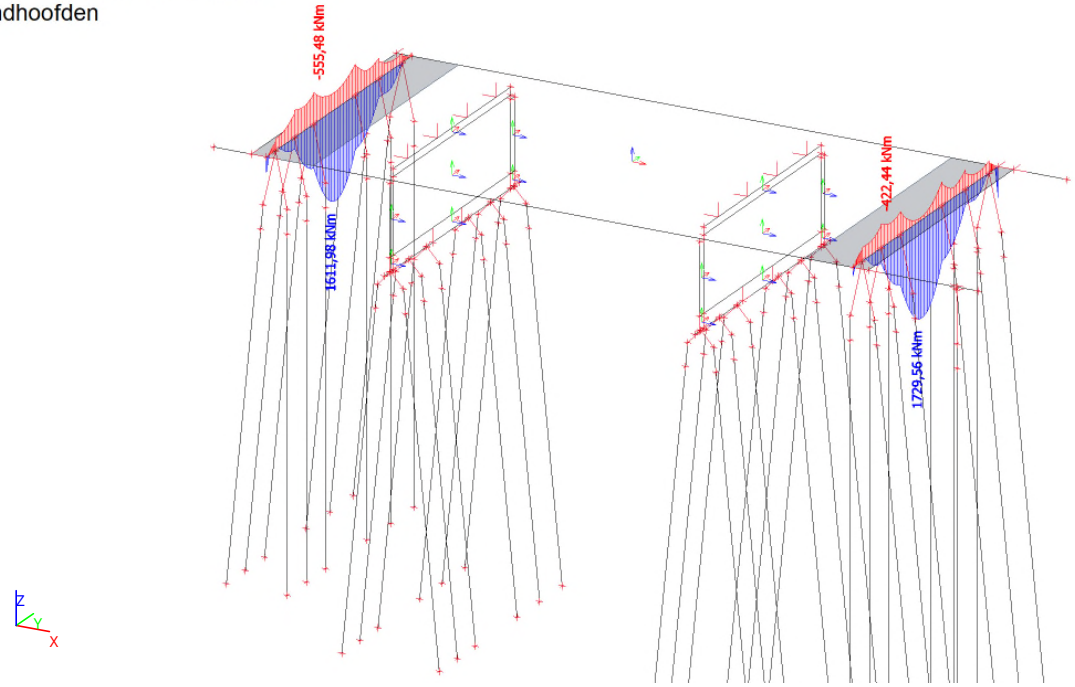
4.2.1.1.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



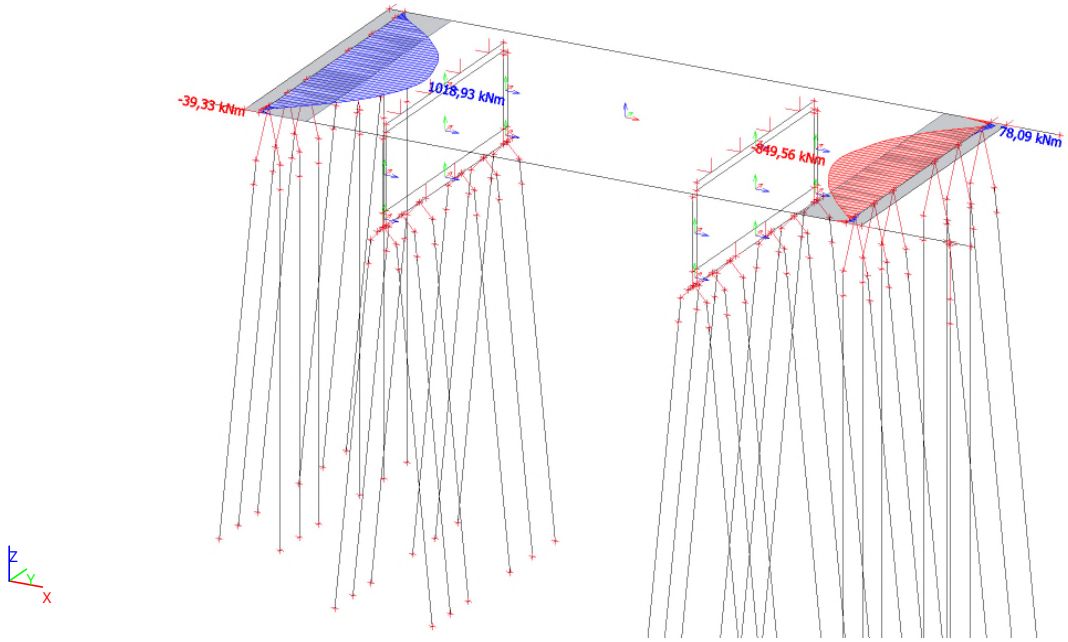
4.2.1.1.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



4.2.1.1.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



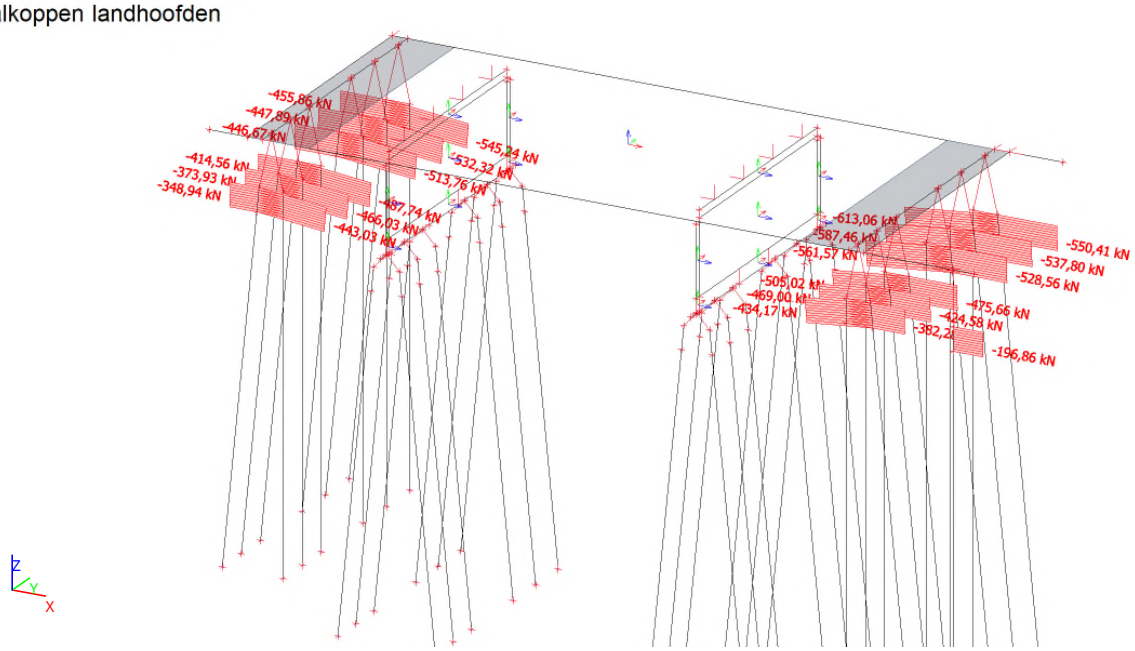
4.2.1.2. Paalkoppen

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S88	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**-613,06**	-2,80	14,79	0,00	13,67	-1,70
S56	0,995	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**-86,09**	-1,08	25,85	0,00	33,36	2,84
S82	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	-286,60	**-13,44**	-32,63	0,00	-8,86	-6,67
S116	0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/4	-133,47	**39,65**	-7,04	0,00	0,19	8,26
S88	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-475,95	11,08	**46,22**	0,00	19,19	4,77
S70	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/6	-130,81	-11,34	30,98	**-0,01**	9,98	-6,90
S56	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	-234,58	11,64	18,77	**0,01**	12,18	8,97
S82	1,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-468,36	-10,05	**-46,61**	0,00	**-65,88**	-14,47
S88	1,005	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-473,03	11,08	45,93	0,00	**65,50**	15,90
S82	1,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/8	-249,78	-13,30	-33,80	0,00	-43,72	**-20,15**
S116	1,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/9	-136,14	39,52	-5,22	0,00	-4,97	**48,78**

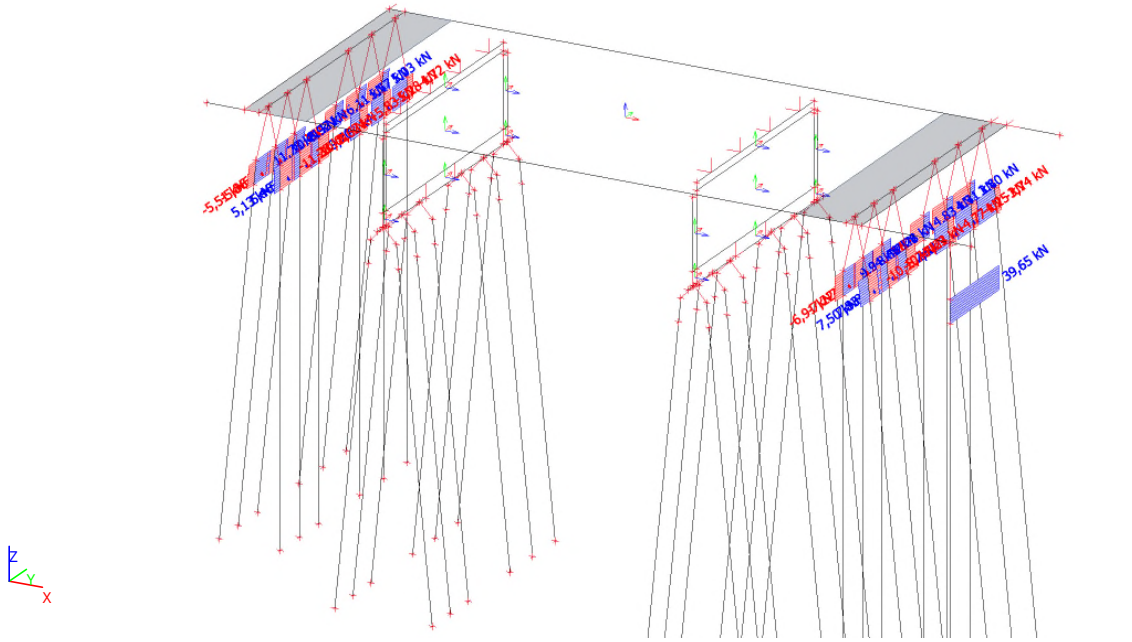
4.2.1.2.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



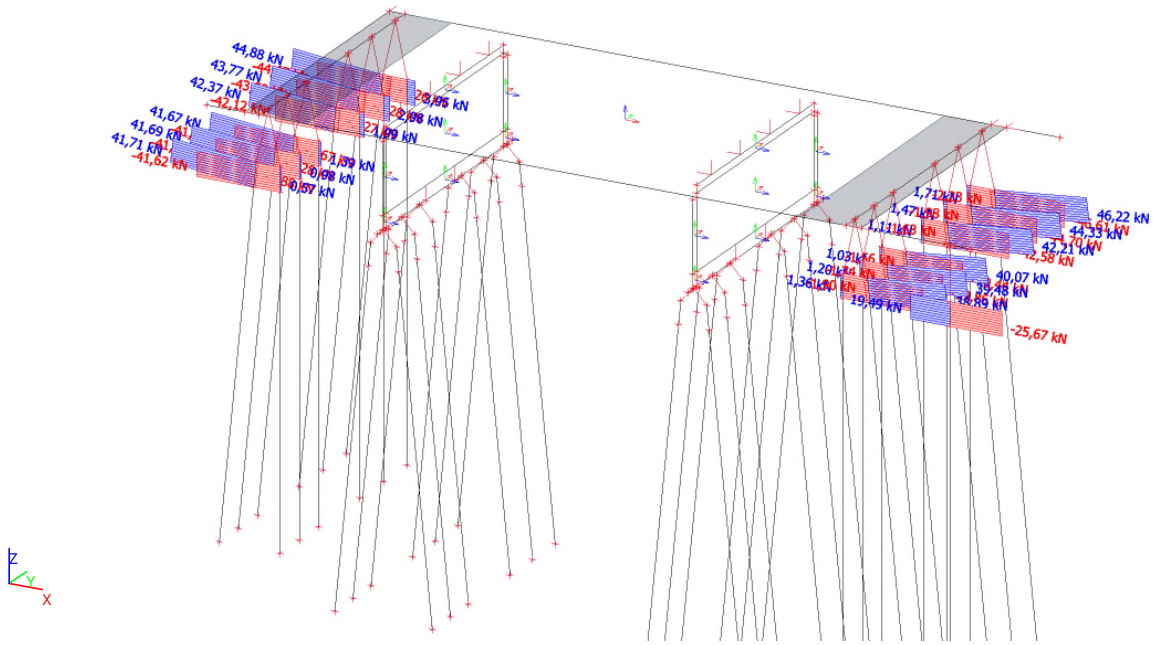
4.2.1.2.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



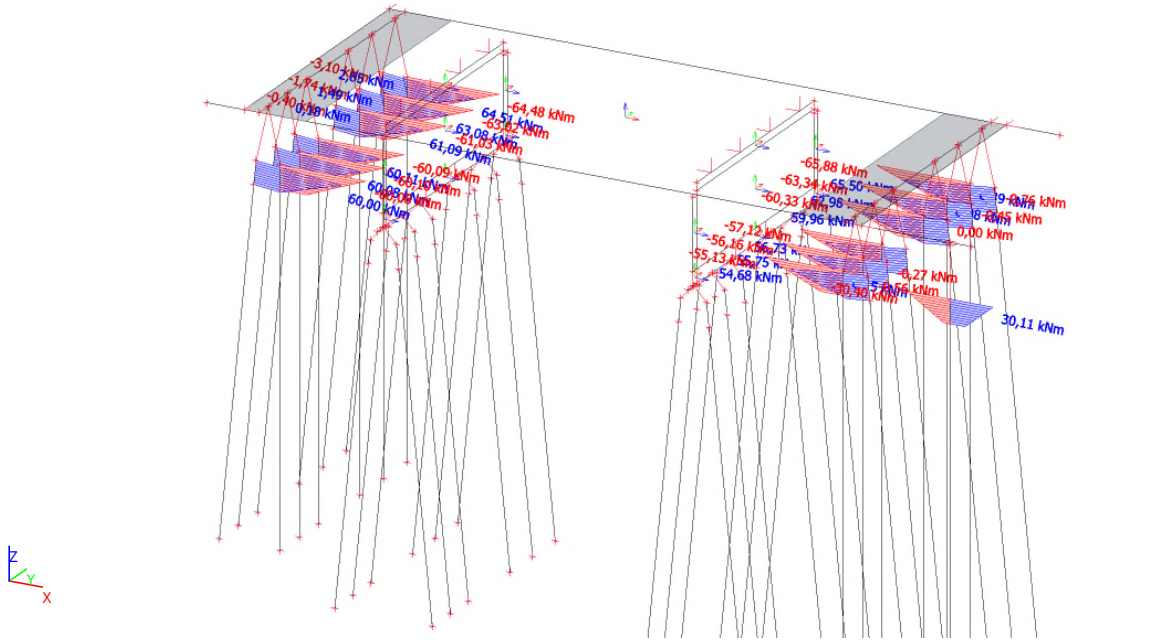
4.2.1.2.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



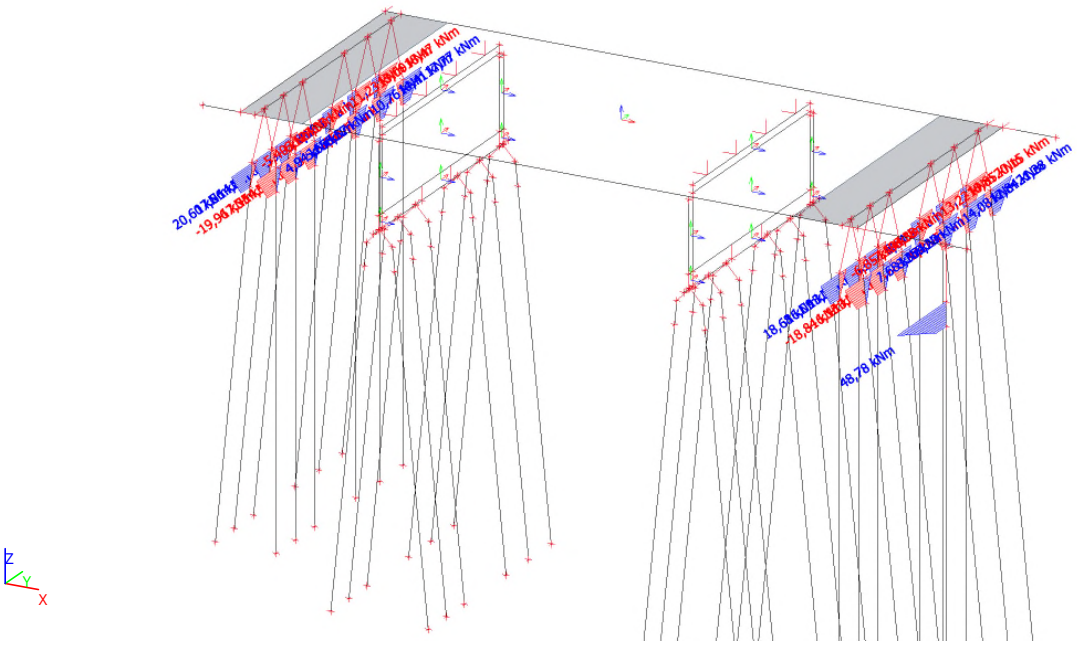
4.2.1.2.4. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



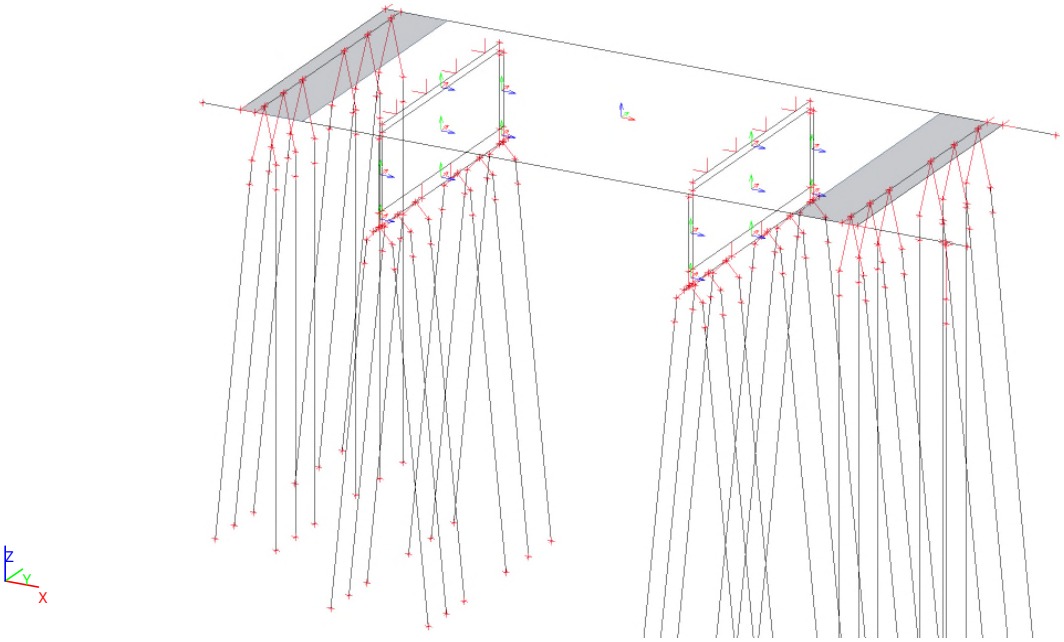
4.2.1.2.5. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



4.2.1.2.6. Analysis model - V_r

Waardes: V_r
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



4.2.1.3. Paalreacties noord

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt landhoofd noord
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb28/S69	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**589,86**	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	-	-
Sb64/S150	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	461,63	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb28/S69	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	296,40	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb21/S55	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	**134,86**	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	-	-

4.2.1.4. Paalreacties zuid

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt landhoofd zuid
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb46/S117	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**154,04**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb37/S87	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**672,47**	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	-	-
Sb37/S87	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/3	345,66	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb62/S146	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/4	530,93	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-

4.2.2. Resultaatklasses landhoofden - BGT freq omh

Naam
BGT freq omh

4.2.2.1. Landhoofdbalken

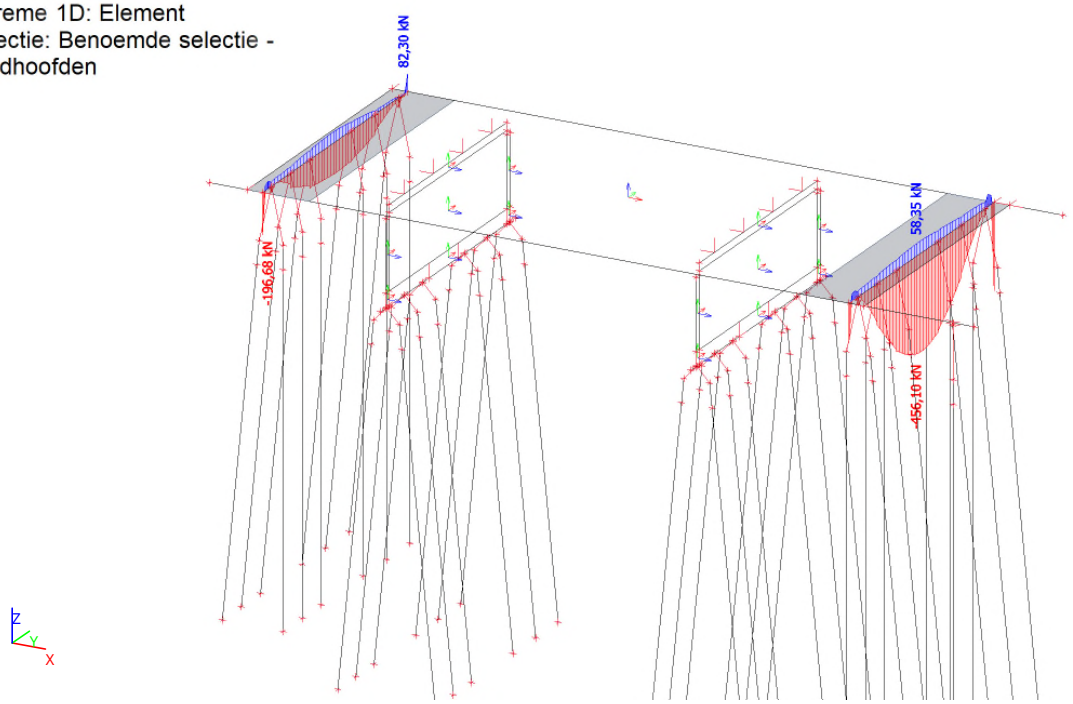
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_r [kN/m]
S4	5,829-	FREQ 6.15b - Temp pos	**-456,10**	-17,70	-51,98	-12,91	14,26	-1083,93	-24,14

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_r [kN/m]
		2/1							
S3	11,900	FREQ 6.15b - Temp pos 1/2	**82,30**	-14,69	17,32	13,00	-72,57	-41,09	8,05
S4	2,315+	FREQ 6.15b - Temp pos 1/3	-178,38	**-511,15**	68,15	310,23	-310,43	-574,32	31,66
S4	10,426-	FREQ 6.15b - Temp pos 1/4	-61,11	**523,52**	68,98	-533,15	-92,59	-333,57	32,04
S4	9,220+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-126,31	323,61	431,93	**-683,93**	-149,29	-439,70	200,62
S3	9,220+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/6	-41,65	-244,83	383,55	**505,11**	-162,16	564,57	178,15
S3	3,880+	FREQ 6.15b - Temp pos 1/7	-131,01	235,65	258,25	22,92	**-526,58**	1084,60	119,95
S4	5,585-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/8	-42,79	0,97	23,03	-93,53	**1066,38**	-237,08	10,70
S4	5,829-	FREQ 6.15b - Temp pos 2/9	-455,76	-17,00	-51,19	-13,42	22,24	**-1084,15**	-23,78
S3	5,829-	FREQ 6.15b - Temp pos 2/10	-141,25	16,54	-33,44	-65,71	-259,04	**1306,98**	-15,53
S4	7,290-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/11	-56,20	25,22	**-671,14**	290,31	480,16	-228,11	**-311,73**
S4	3,880+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/12	-54,73	-50,97	**657,51**	-437,92	297,20	-208,27	**305,40**

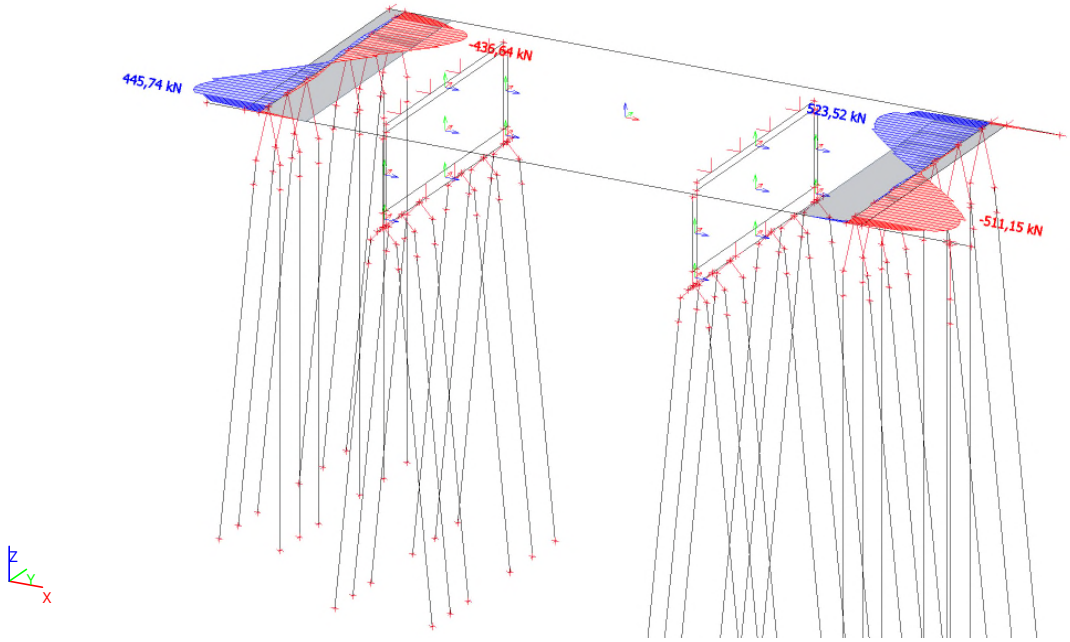
4.2.2.1.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



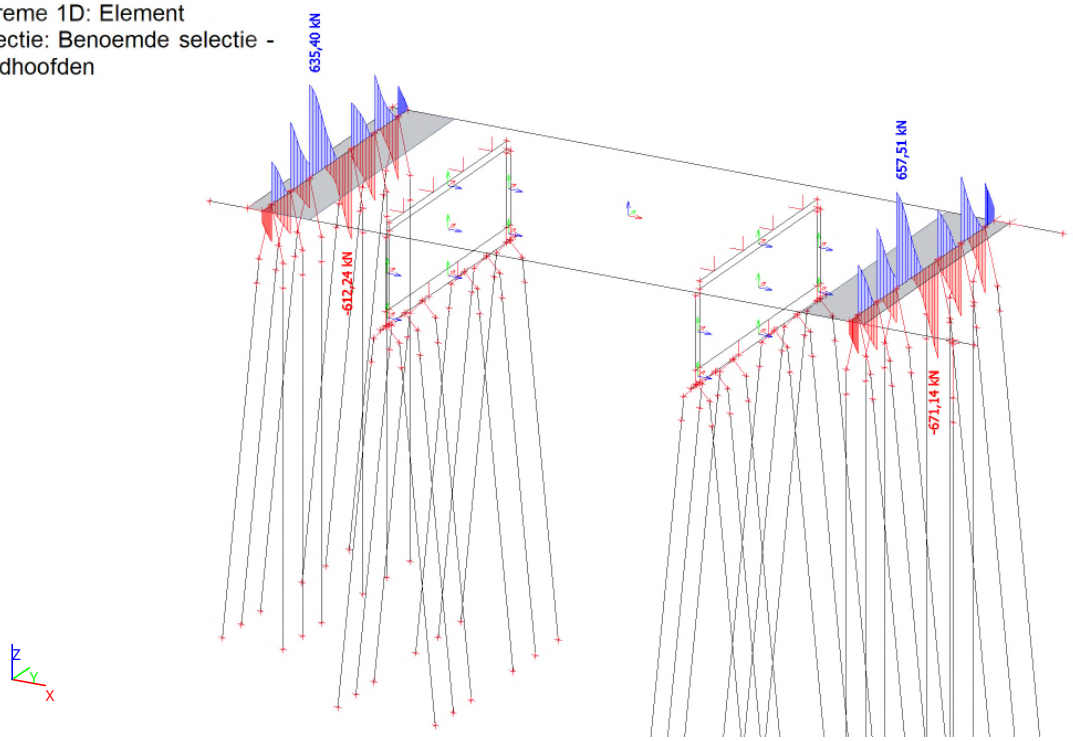
4.2.2.1.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



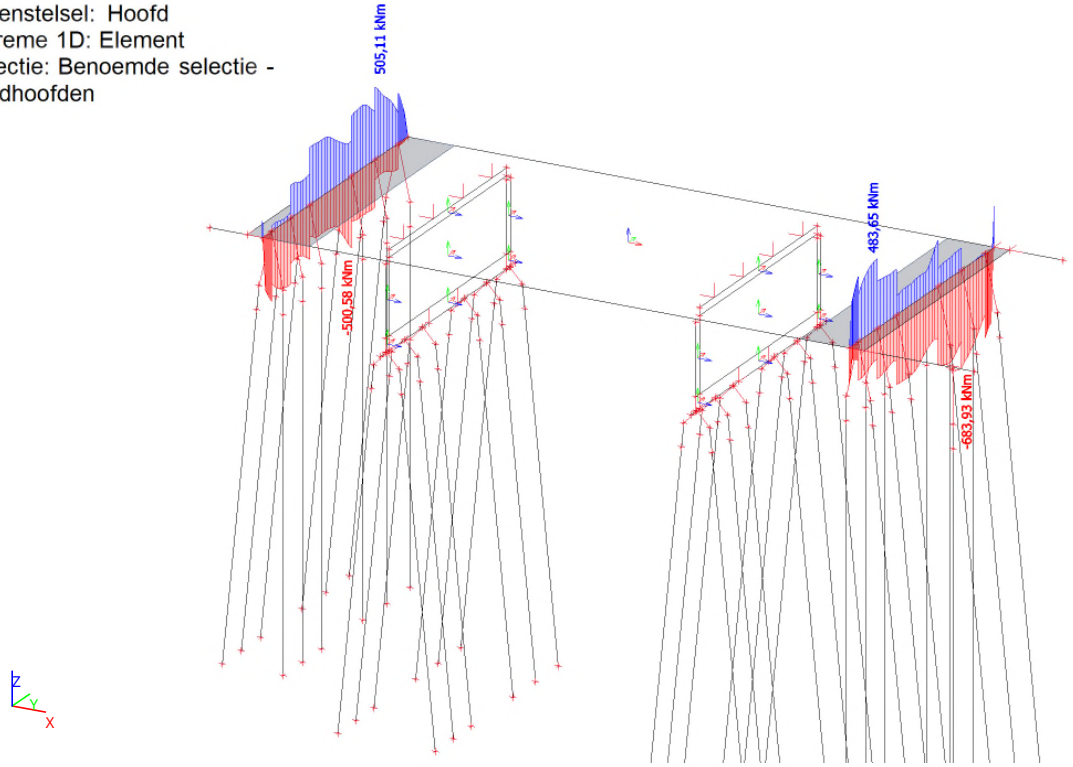
4.2.2.1.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



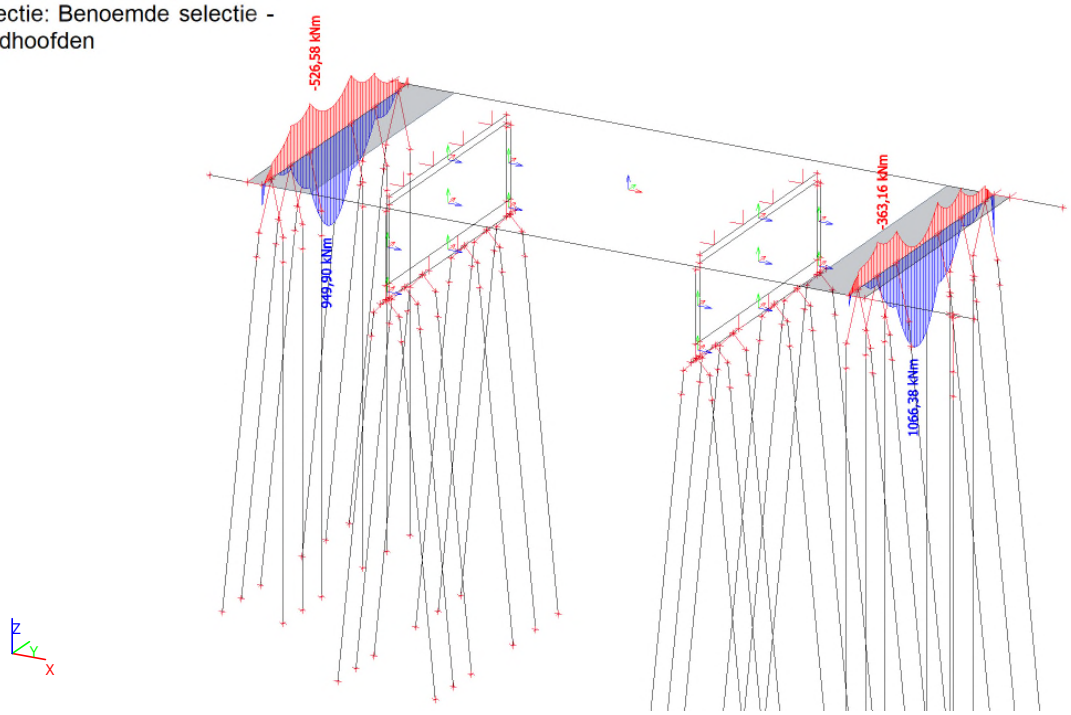
4.2.2.1.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



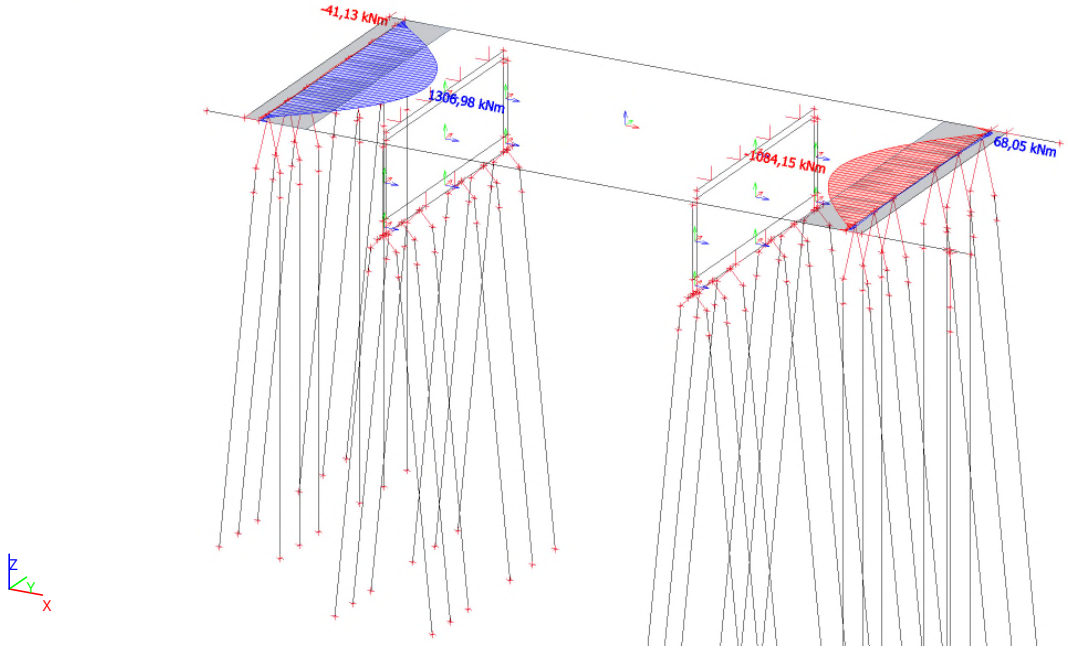
4.2.2.1.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



4.2.2.1.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



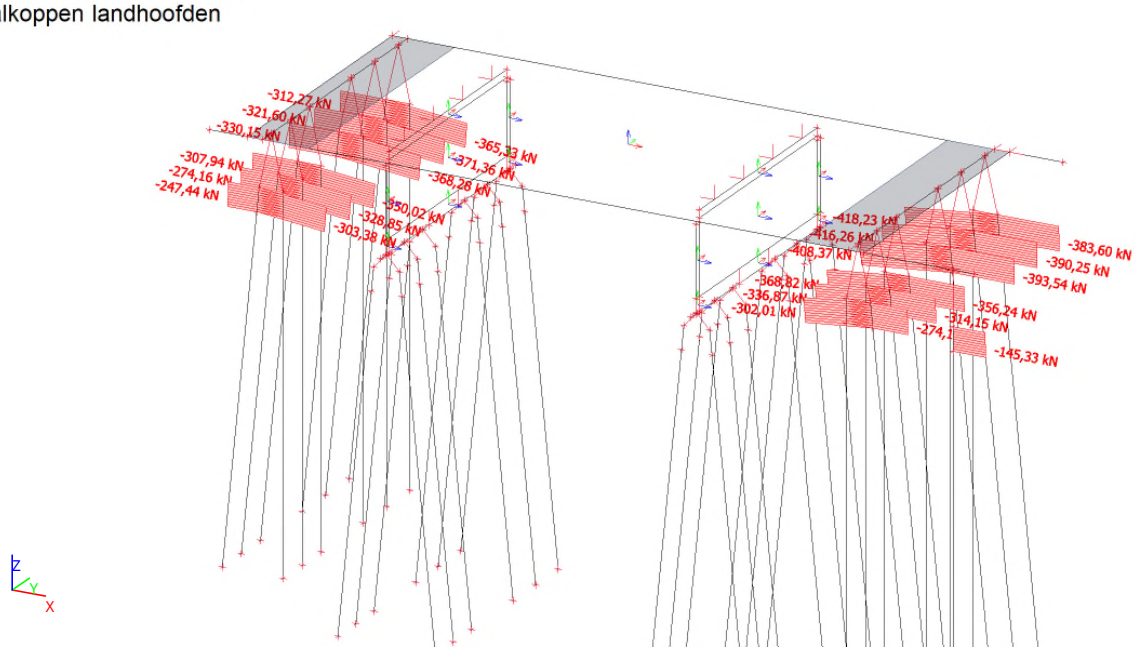
4.2.2.2. Paalkoppen

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S88	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**-418,23**	-0,27	13,76	0,00	9,96	0,10
S56	0,995	FREQ 6.15b - Temp pos 1/2	**-72,99**	5,05	23,46	0,01	30,61	11,32
S82	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	-224,74	**-9,54**	-24,91	0,00	-7,12	-5,32
S116	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	-100,21	**30,50**	-7,40	0,00	-0,48	6,70
S88	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-331,90	8,24	**32,88**	0,00	13,23	4,22
S70	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/6	-89,10	-7,80	24,18	**-0,01**	7,49	-6,93
S56	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/7	-118,54	8,82	21,52	**0,01**	8,53	7,80
S82	1,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-331,75	-7,53	**-33,20**	0,00	**-46,49**	-11,51
S88	1,005	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-329,47	8,24	32,64	0,00	**46,15**	12,50
S82	1,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/8	-177,10	-9,45	-26,48	0,00	-33,92	**-16,50**
S116	1,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/9	-85,72	30,41	-16,59	0,00	-20,18	**39,20**

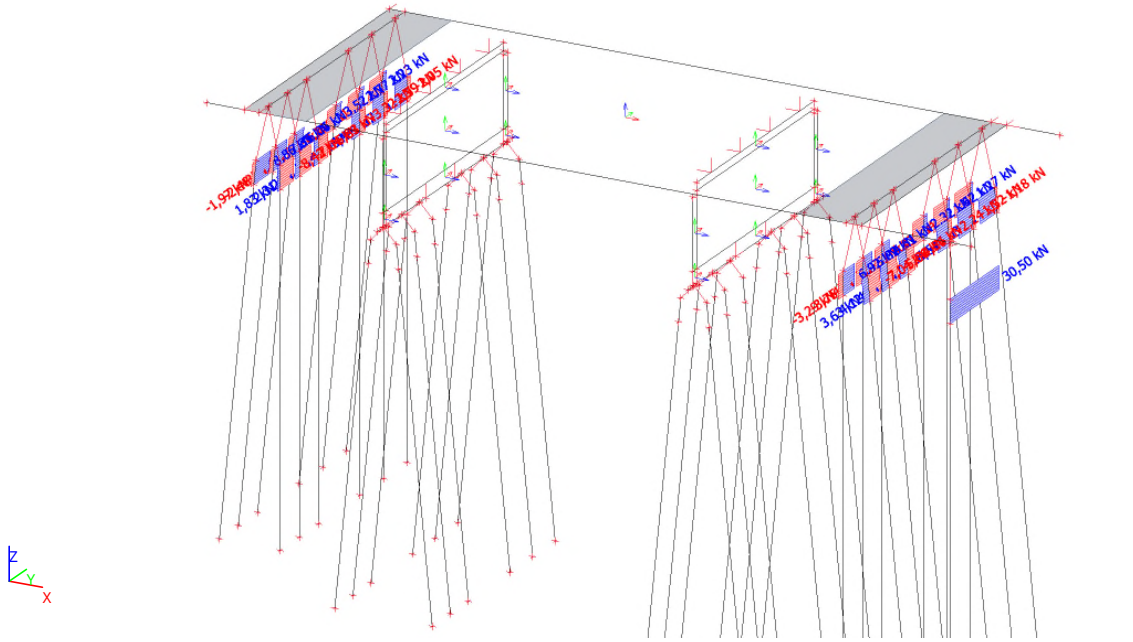
4.2.2.2.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



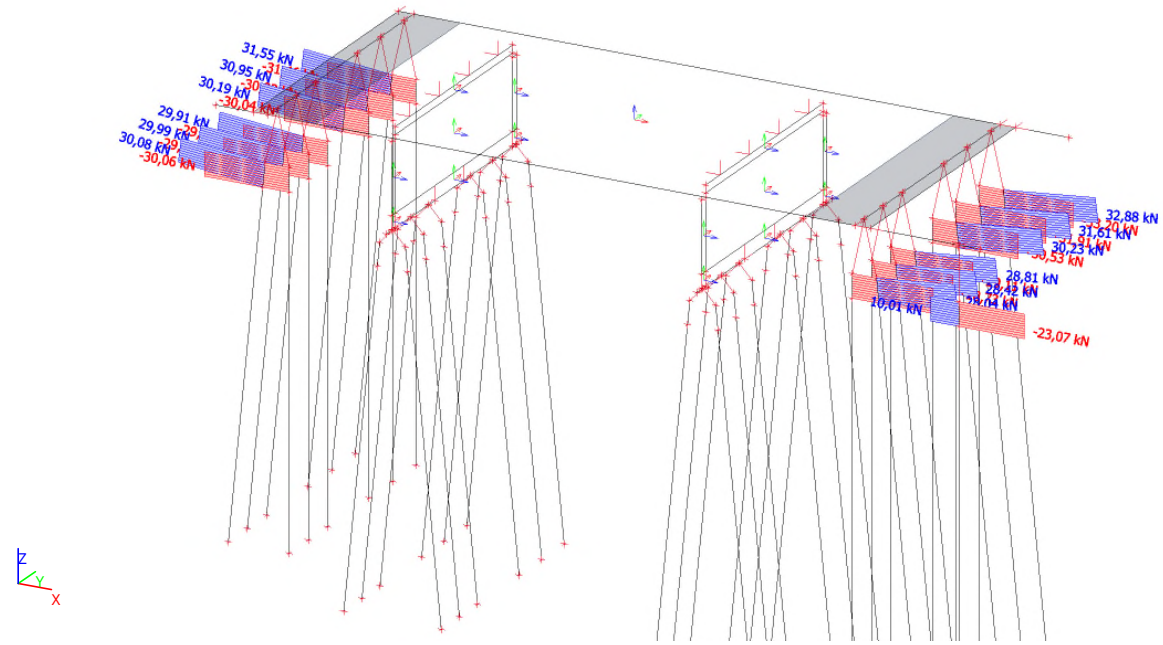
4.2.2.2.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



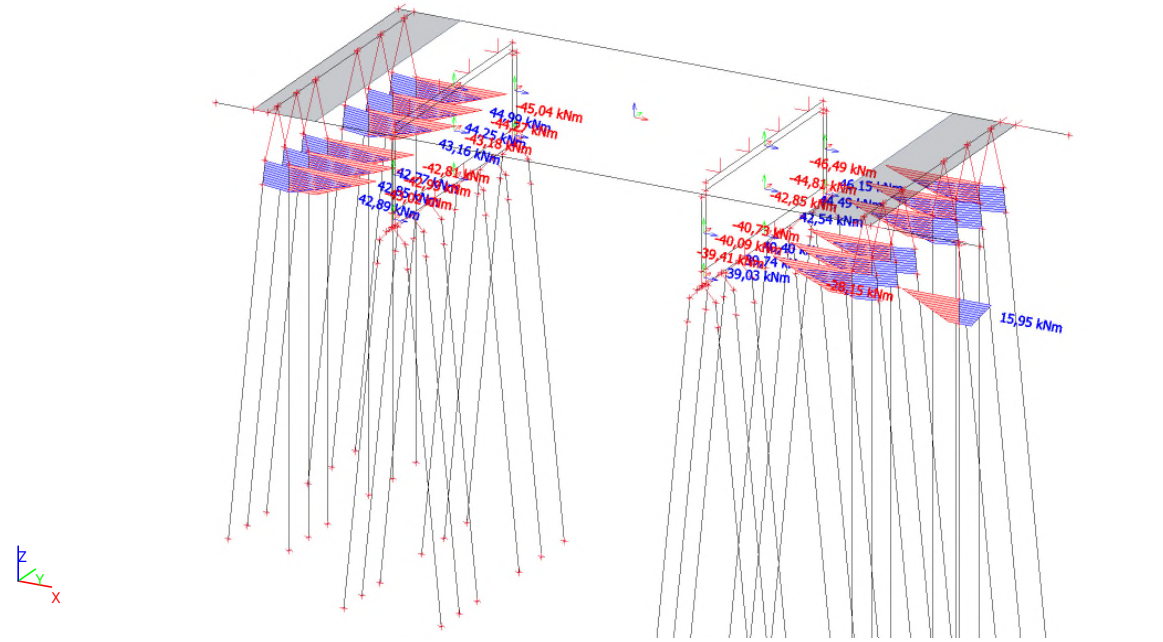
4.2.2.2.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



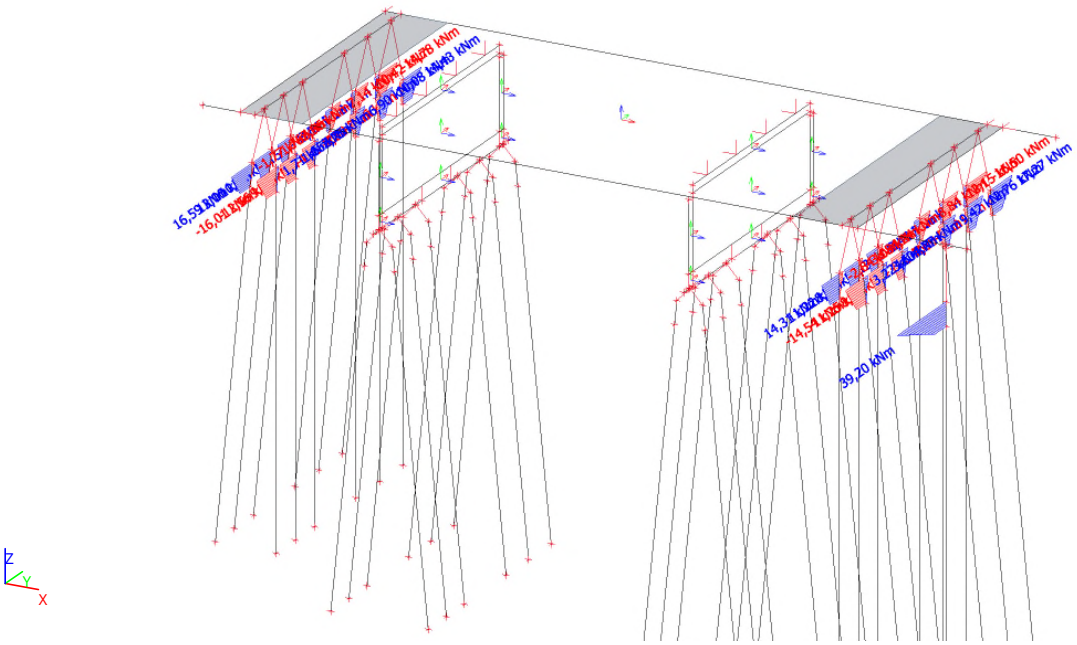
4.2.2.2.4. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



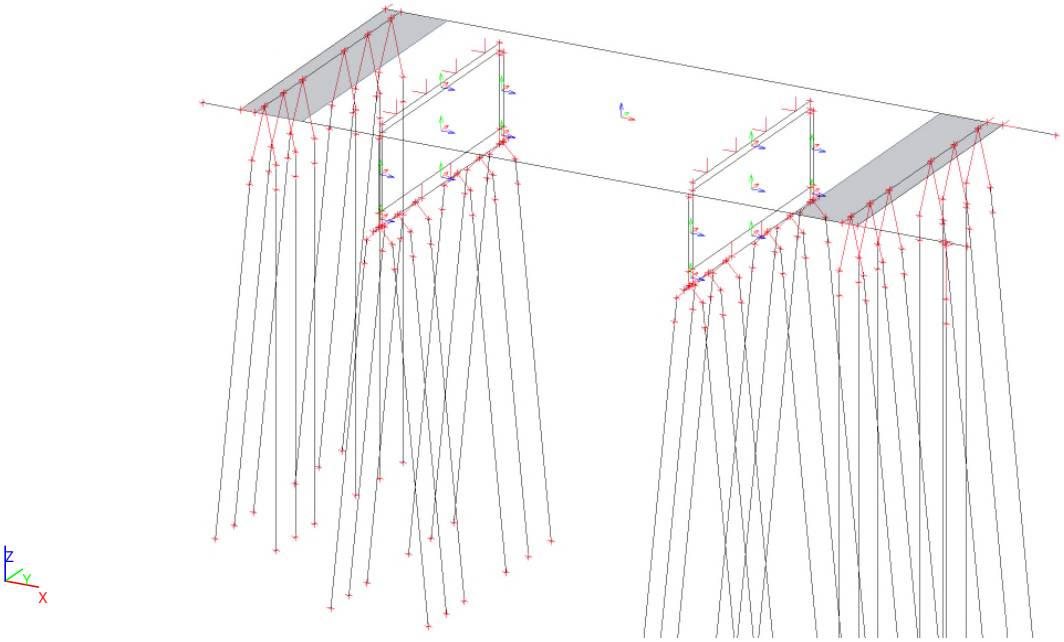
4.2.2.2.5. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



4.2.2.2.6. Analysis model - V_r

Waardes: V_r
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



4.2.2.3. Paalreacties noord

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt landhoofd noord
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb27/S67	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**408,70**	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	-	-
Sb64/S150	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/2	347,77	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb28/S69	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	228,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb21/S55	FREQ 6.15b - Temp pos 1/4	**113,82**	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	-	-

4.2.2.4. Paalreacties zuid

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt landhoofd zuid
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb46/S117	FREQ 6.15b - Temp pos 1/1	**126,14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb37/S87	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**467,88**	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	-	-
Sb37/S87	FREQ 6.15b - Temp pos 2/3	211,99	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb62/S146	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/4	398,44	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-

4.3. Resultaatklasses tussensteunpunten

4.3.1. Resultaatklasses tussensteunpunten - UGT omh

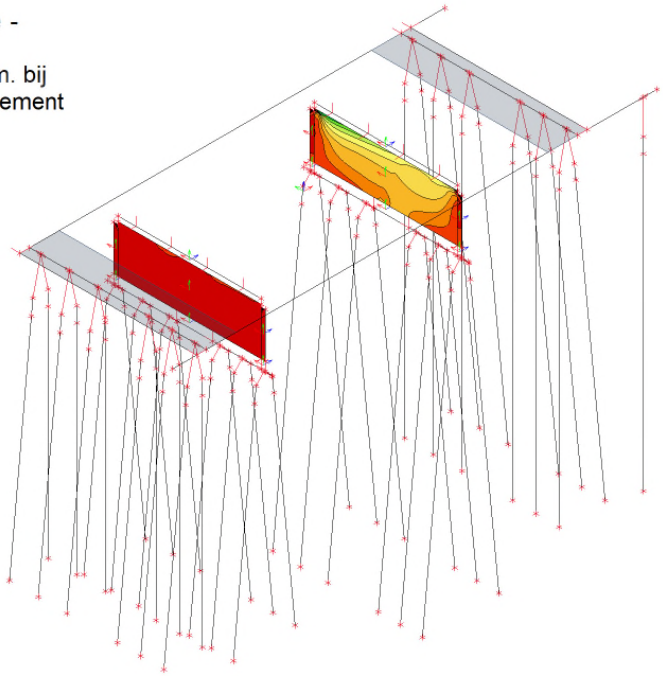
Naam
UGT omh

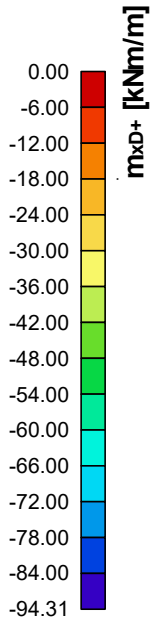
4.3.1.1. Pijlerwanden

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E18	Element: 6403 Knoop: 55	6,620 5,108 -0,495	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**-94,31** 0,00	-77,31 7,14	-89,11 -89,65	131,74	597,91	-339,81
E9	Element: 5746 Knoop: 36	-6,620 5,108 -0,495	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**0,00** **95,90**	-7,39 78,65	-91,24 -90,70	125,54	564,09	-321,41
E2	Element: 5601 Knoop: 23	-6,620 4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	0,00 15,62	0,00 **308,50**	**-296,07** -26,01	159,07	0,00	-2748,81
E13	Element: 5957 Knoop: 6179	6,620 4,326 -2,260	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	-7,45 **0,00**	-75,41 **0,00**	**0,00** -75,41	-26,16	0,00	-772,64
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	-14,66 0,00	**-301,40** 0,00	-24,87 **-289,50**	159,79	0,00	-2924,09
E2	Element: 5338 Knoop: 5534	-6,620 -2,348 -1,755	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/4	0,00 1,89	**0,00** 15,63	-15,63 **0,00**	-181,52	0,00	-409,53
E13	Element: 6147 Knoop: 6369	6,620 3,090 -0,999	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-16,35 0,00	-55,87 0,00	-11,94 -50,62	**-734,43**	0,00	-828,37
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/6	-3,53 0,00	-96,12 0,00	-4,62 -93,87	**1410,61**	16,65	-1643,79
E13	Element: 6146 Knoop: 6368	6,620 2,843 -0,999	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	-11,58 0,00	-47,53 0,00	-5,48 -44,96	0,00	**-778,40**	-821,19
E2	Element: 5563 Knoop: 24	-6,620 -4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/8	0,00 7,42	0,00 117,43	-111,62 -12,30	1198,71	**1343,19**	-984,43
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/9	-10,51 2,23	-155,12 0,00	-23,55 -144,31	128,02	0,00	**-3579,14**
E7	Element: 5728 Knoop: 5894	-6,620 -5,108 -0,999	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/8	-1,23 0,09	0,00 45,53	-44,28 -2,57	1,34	363,56	**0,00**

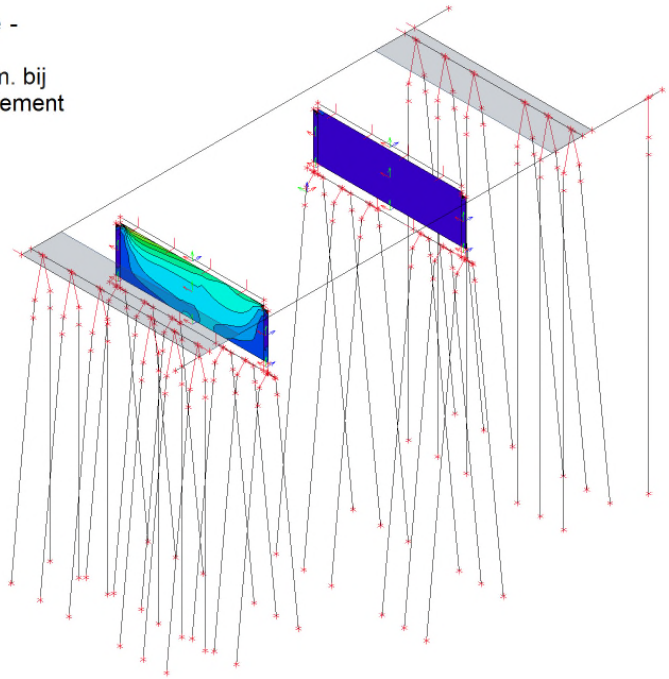
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

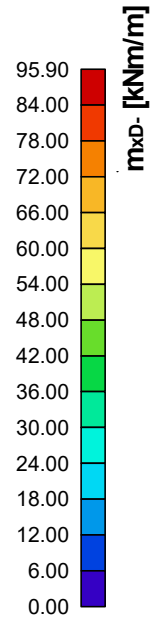






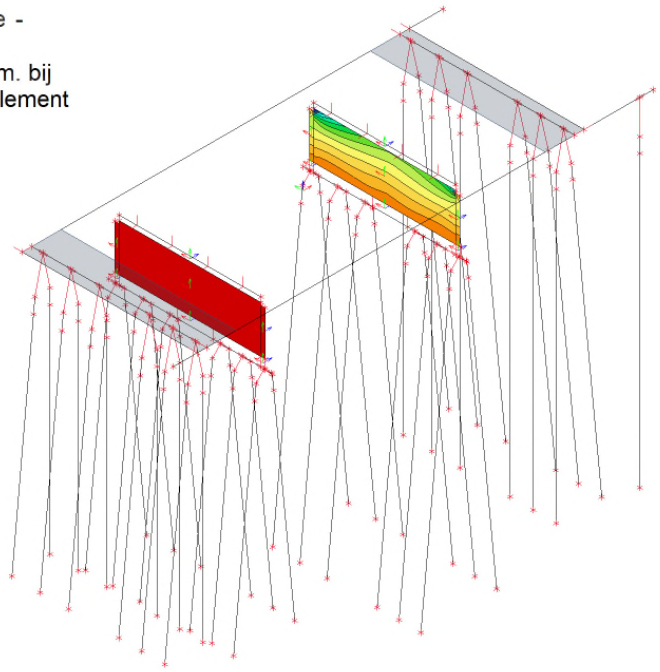
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

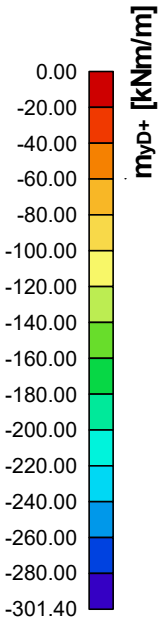






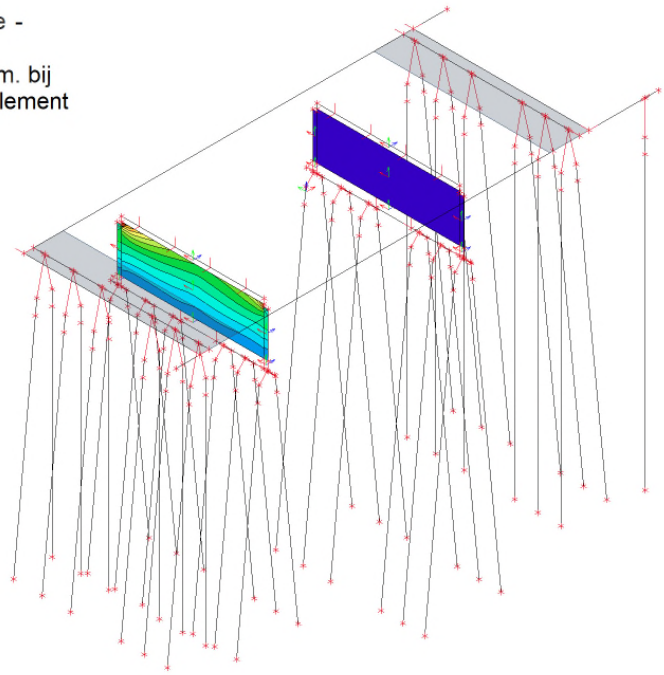
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

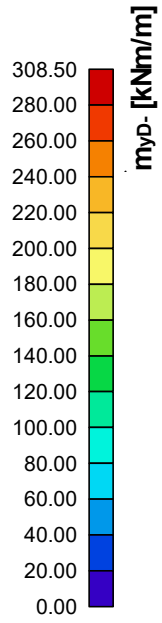






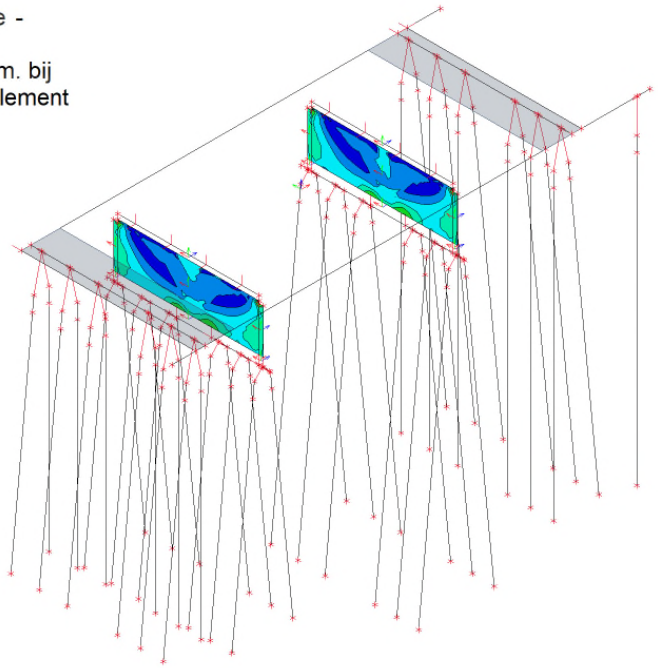
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

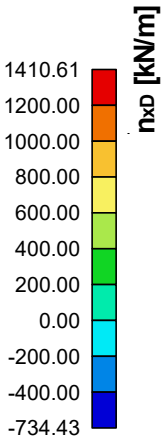






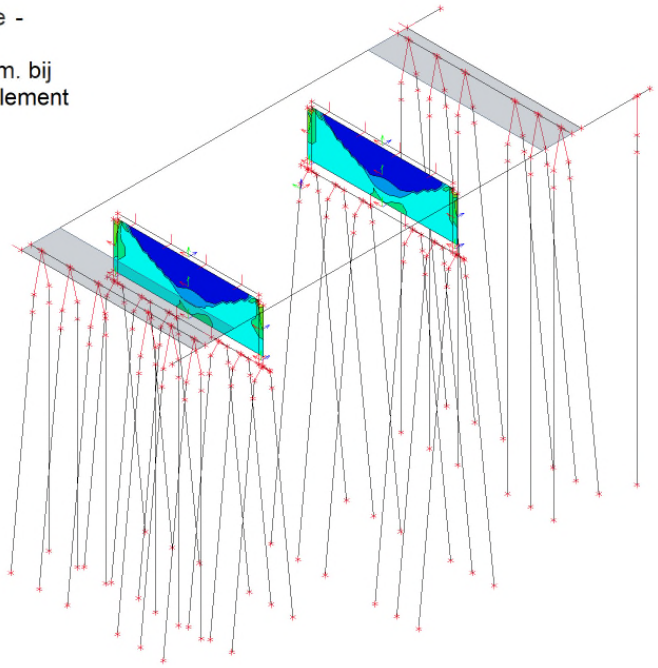
Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

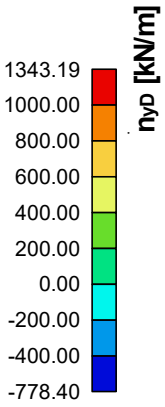






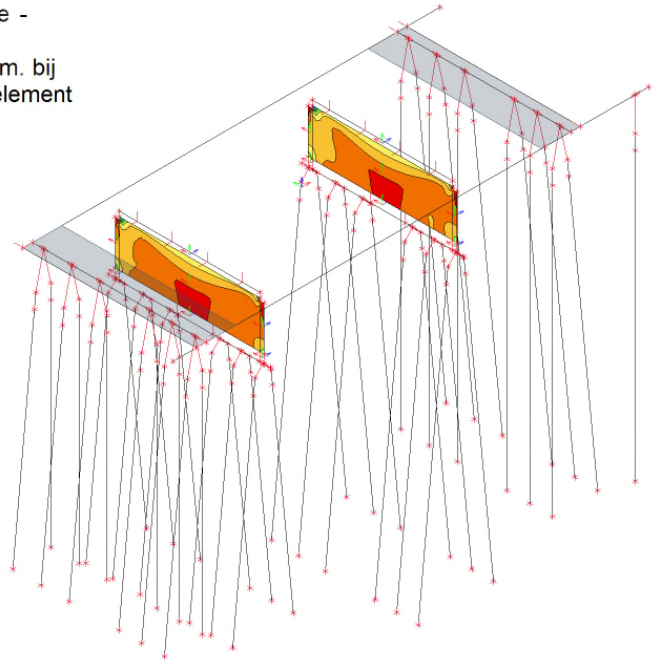
Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

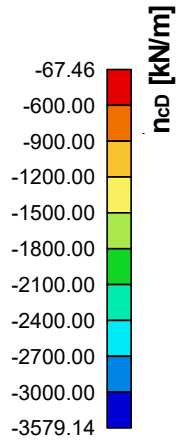






Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





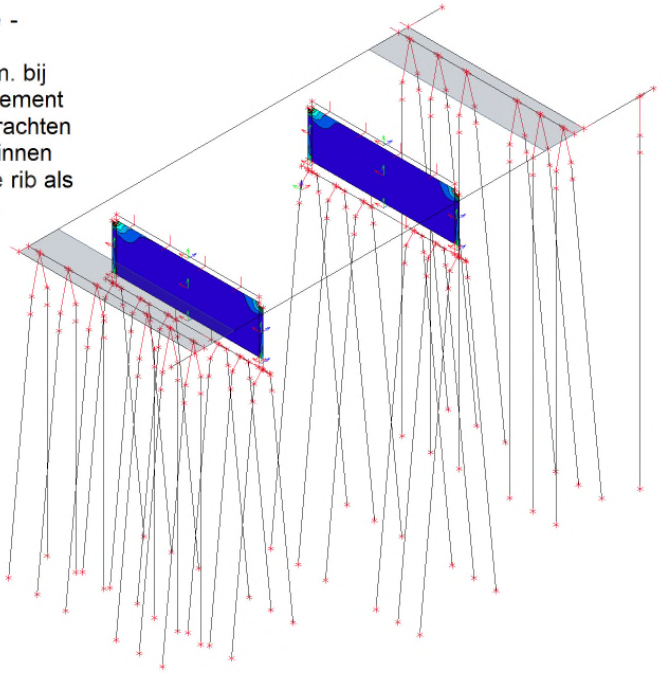


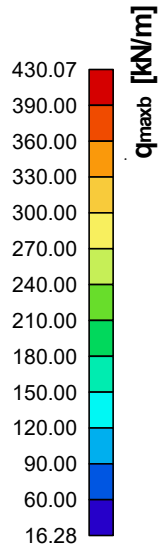
4.3.1.2. Dwarskrachten

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E2	Element: 5255 Knoop: 5449	-6,620 -3,584 -2,260	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/1	**0,06**
E9	Element: 5746 Knoop: 36	-6,620 5,108 -0,495	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**430,07**

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.







4.3.1.3. Funderingsbalken

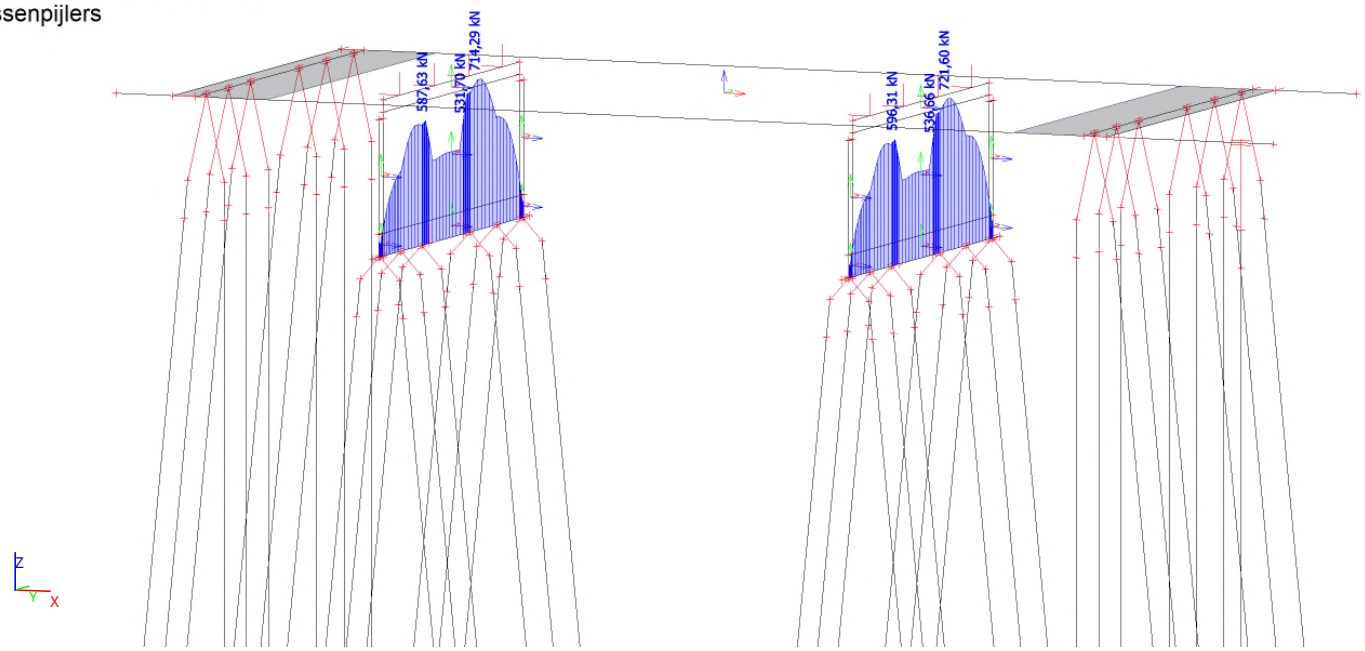
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S9	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**0,00**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S97	1,034-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**721,60**	-2,83	309,18	-0,88	60,79	-7,80
S97	4,205-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	55,59	**-47,27**	-759,47	-33,70	2,06	0,81
S94	4,205-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	56,50	**48,43**	-735,95	33,63	5,93	-1,06
S97	4,205-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	61,32	-6,18	**-923,75**	-51,76	-6,57	-1,32
S97	0,505+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/6	596,02	0,65	**750,93**	22,18	-202,60	0,48
S9	1,985+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	294,49	-7,79	365,80	**-69,00**	-56,27	16,64
S95	1,985+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/8	293,07	9,43	359,96	**70,38**	-54,28	-15,57

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S95	3,470+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/9	577,31	15,64	403,26	54,08	**-221,08**	-1,12
S97	3,286-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/10	373,71	-1,42	50,55	-21,83	**301,78**	-1,64
S93	1,200-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/11	187,63	-0,50	-1,90	-2,03	17,69	**-48,59**
S96	1,440-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/12	186,78	-0,74	-2,72	-0,27	17,67	**49,82**

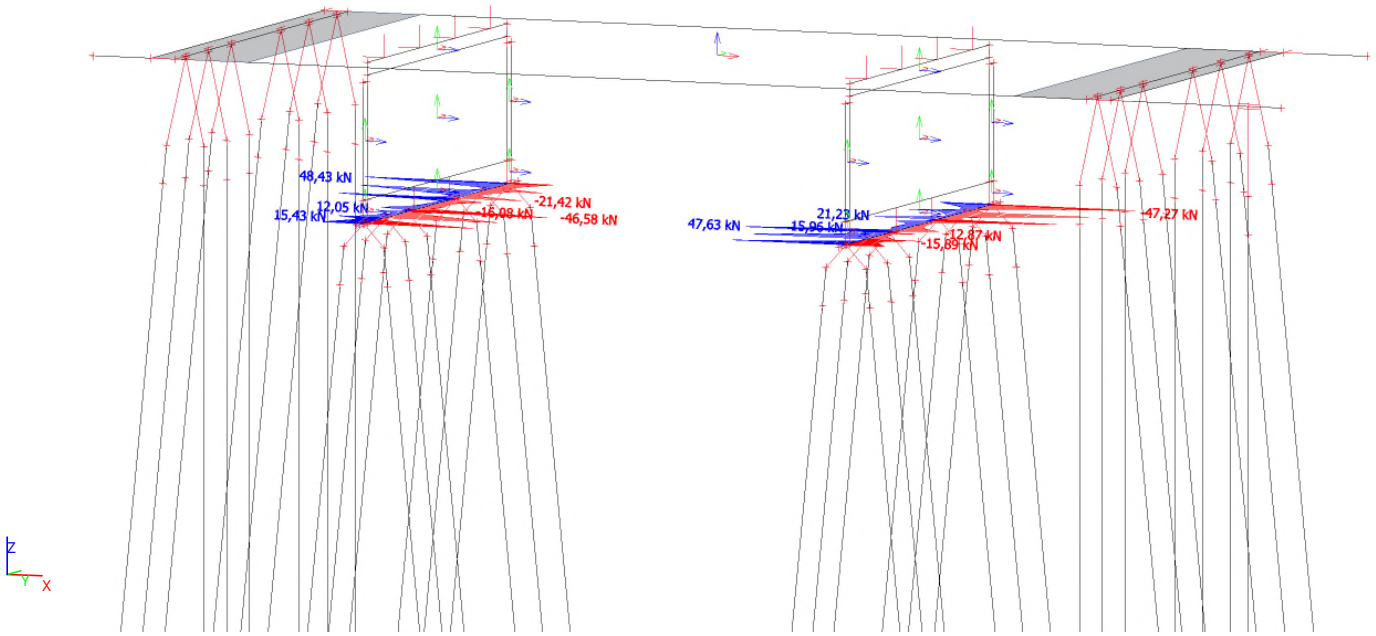
4.3.1.3.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers



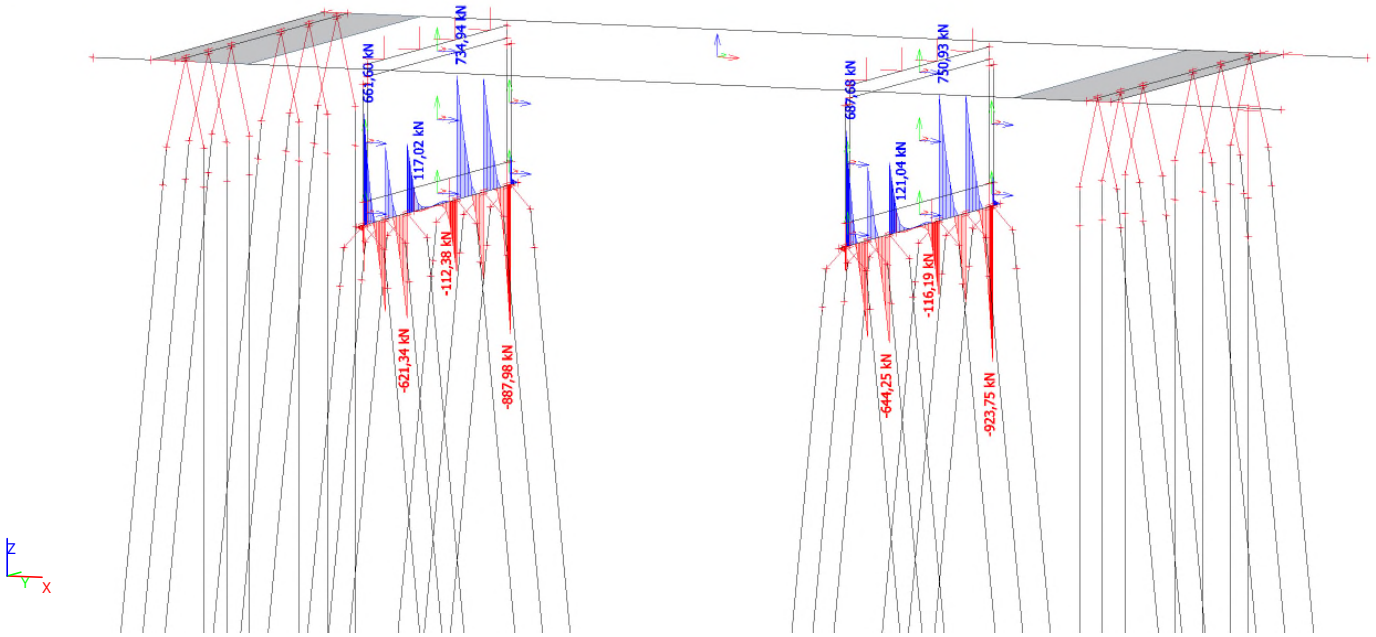
4.3.1.3.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



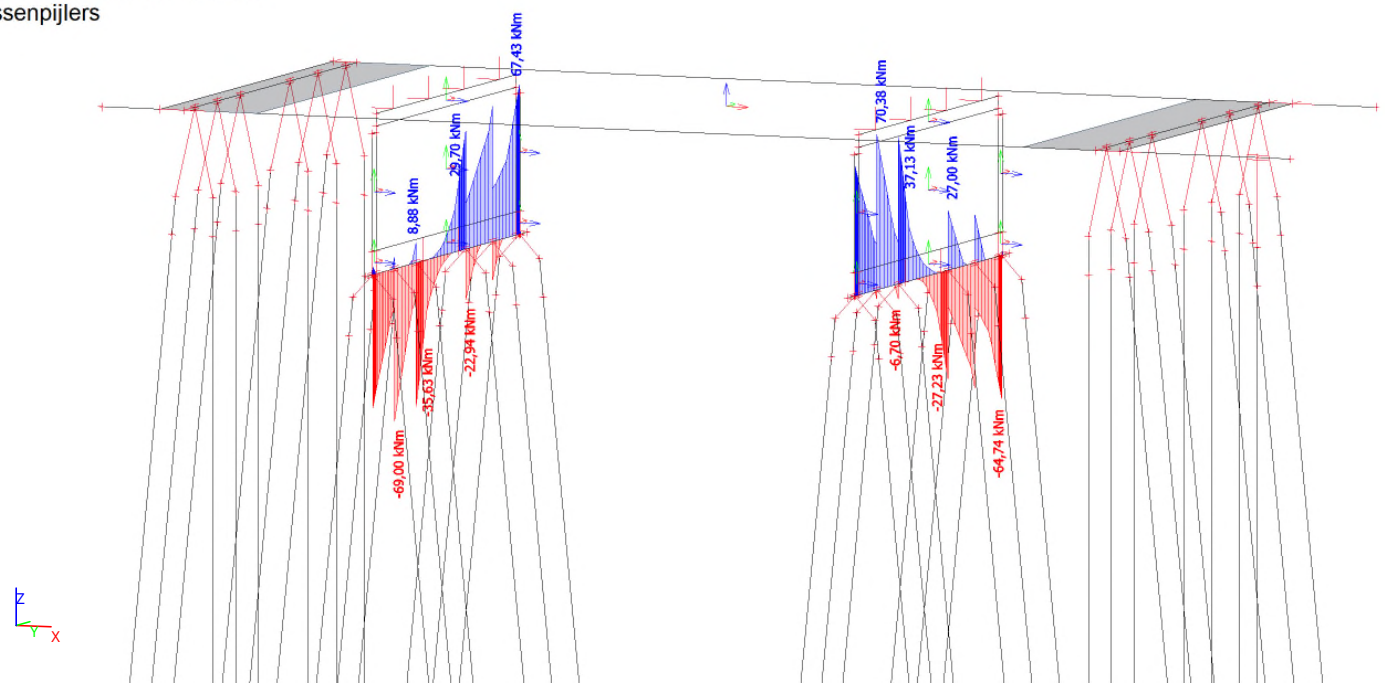
4.3.1.3.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



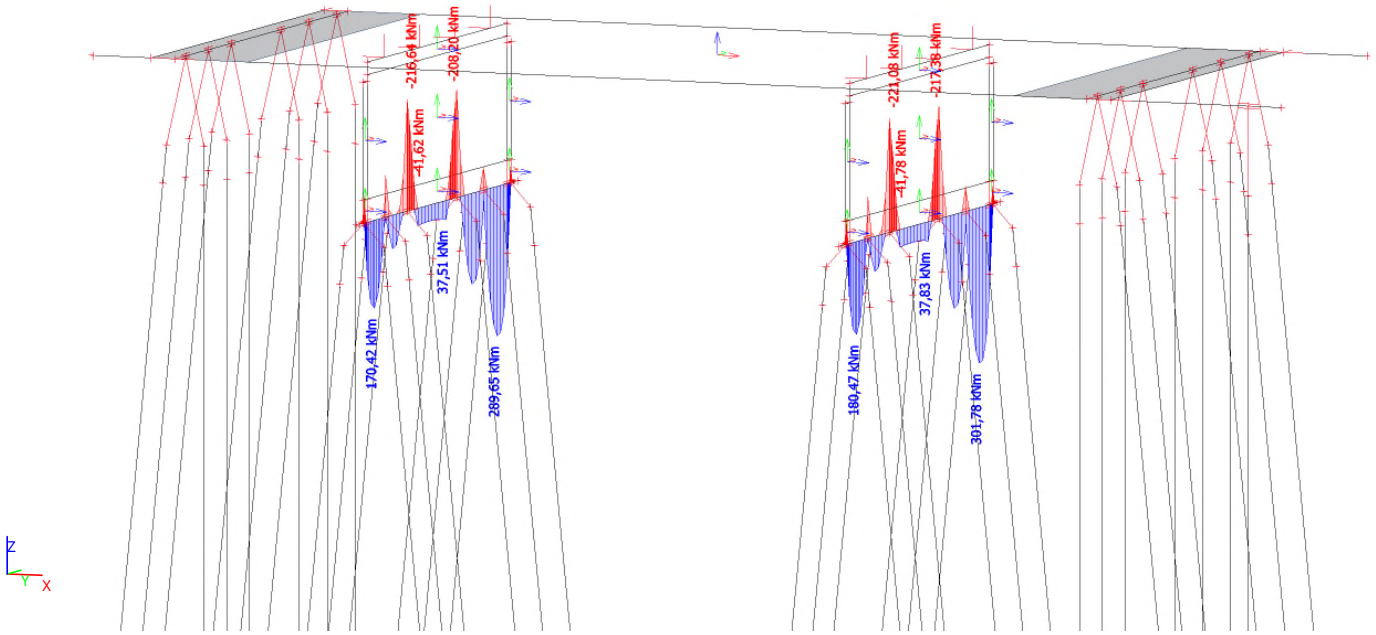
4.3.1.3.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



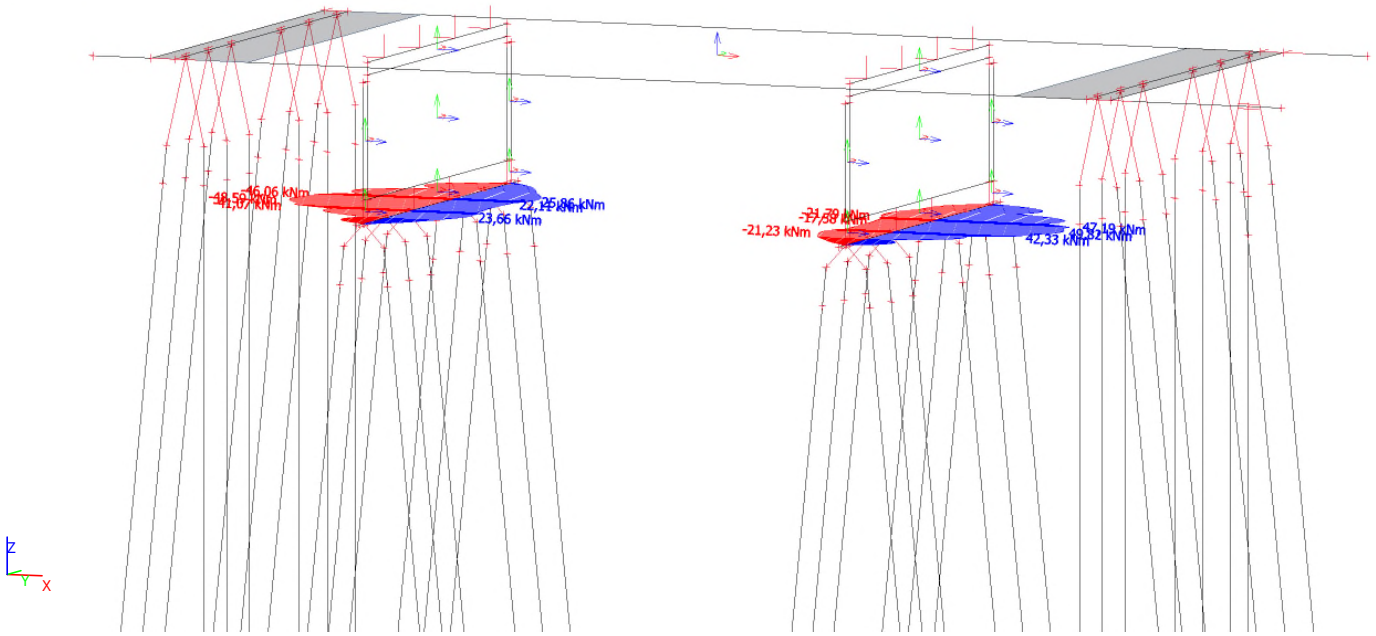
4.3.1.3.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



4.3.1.3.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers



4.3.1.4. Paalkoppen

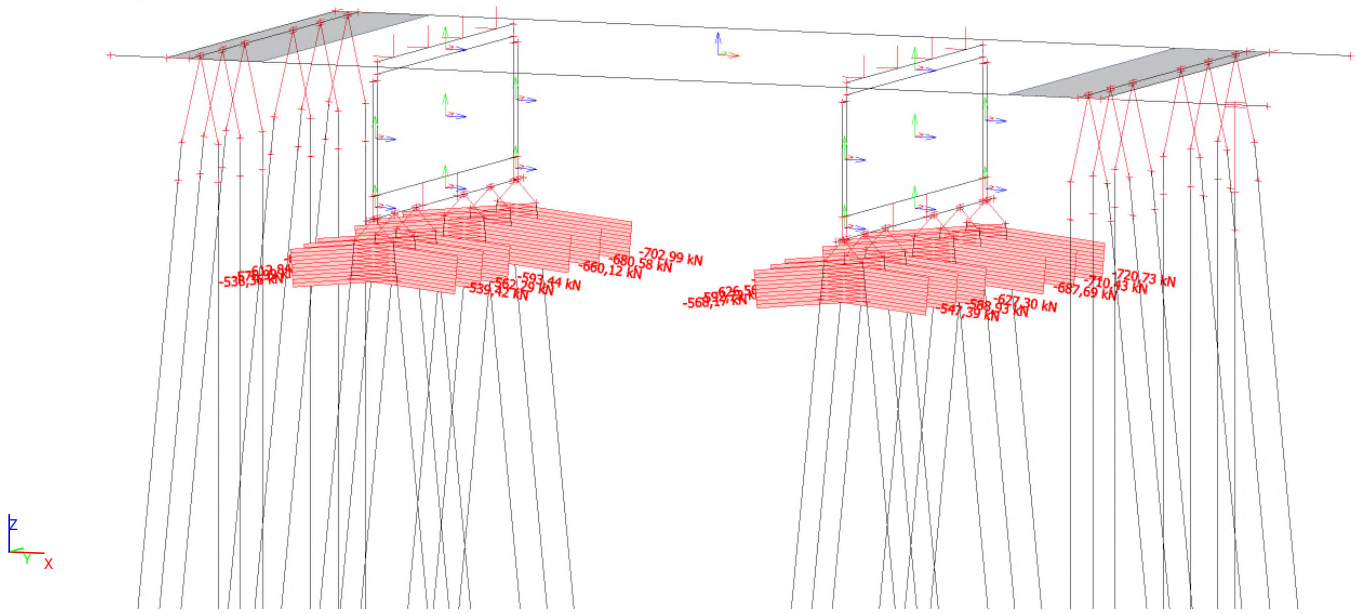
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen tussensteunpunten

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S52	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**-733,48**	-4,05	-19,78	0,00	-4,48	-1,85
S13	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**-235,30**	-3,18	10,52	0,00	11,49	-5,16
S27	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	-631,99	4,26	**-26,88**	0,00	-32,57	5,66
S28	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	-494,55	-3,34	**27,00**	0,00	5,77	-0,97
S11	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	-390,47	10,56	-11,32	**0,01**	-3,28	6,42
S27	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-631,81	4,25	-26,88	0,00	**-32,57**	5,65
S28	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-491,66	-3,32	26,70	0,00	**32,55**	-4,27
S36	0,997	UGT 6.10b -	-392,40	**-9,78**	-11,69	**-0,01**	-14,53	**-16,17**

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
		gr1a/2 pos 1/6						
S11	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	-386,80	**10,63**	-11,15	0,01	-14,11	**17,02**

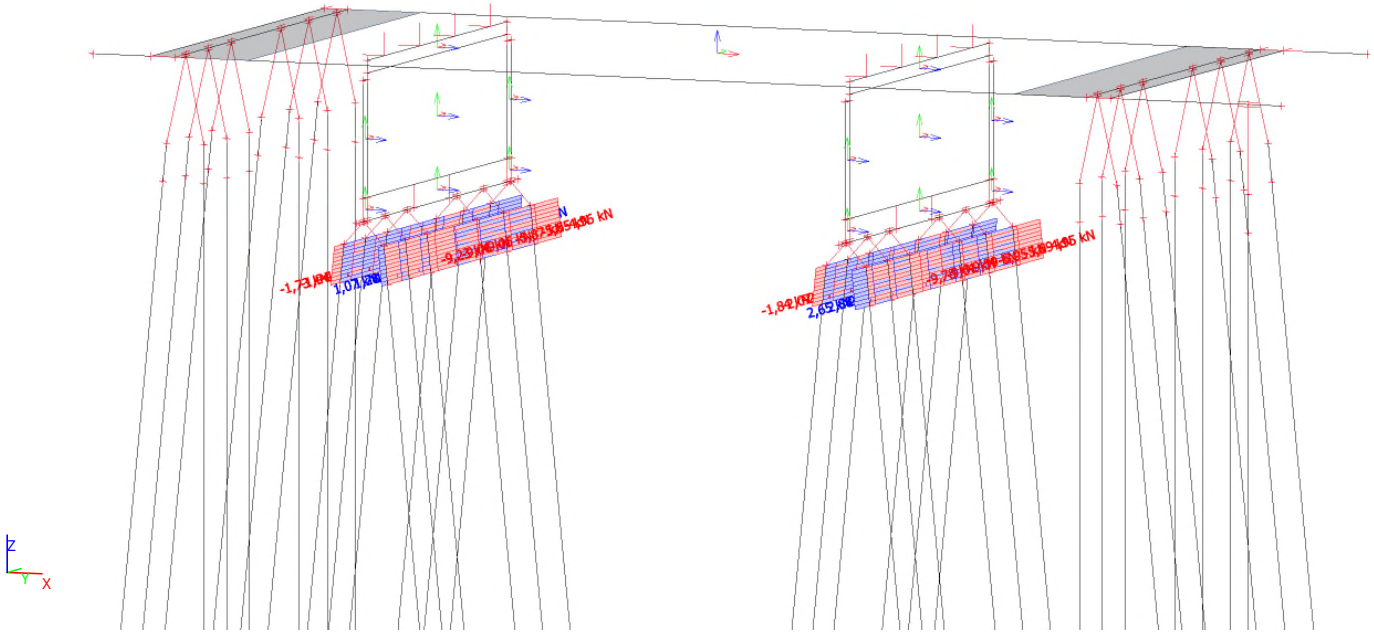
4.3.1.4.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



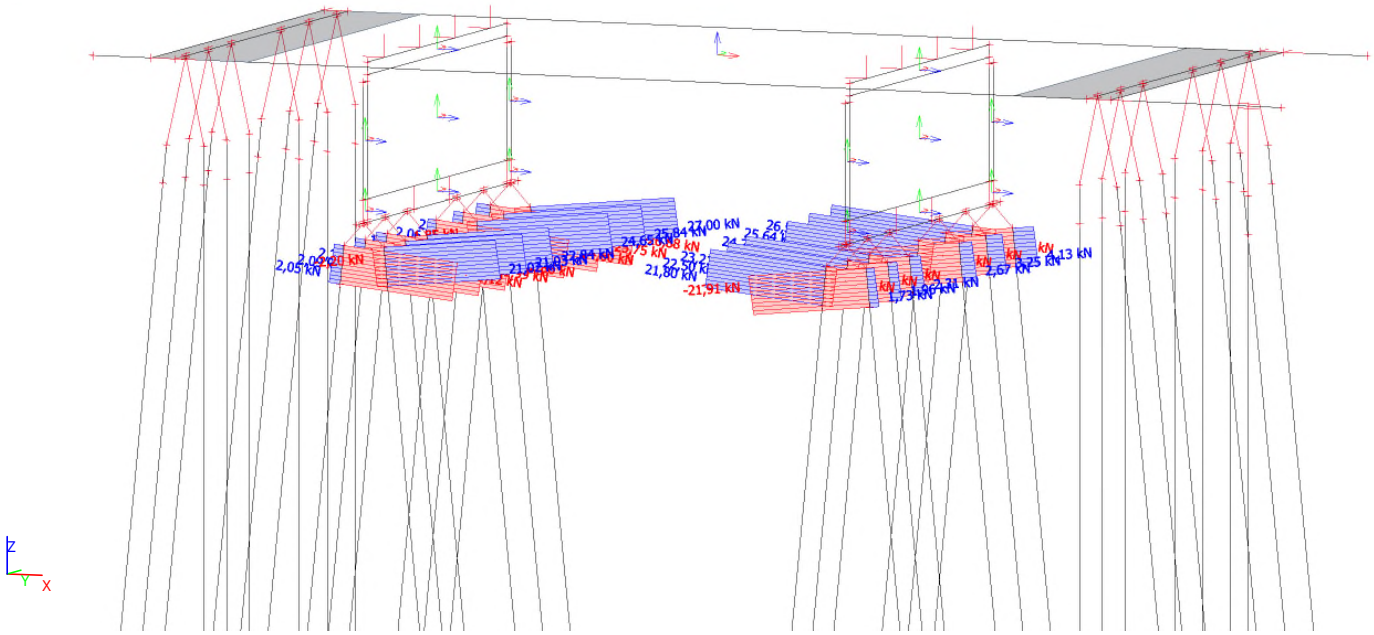
4.3.1.4.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



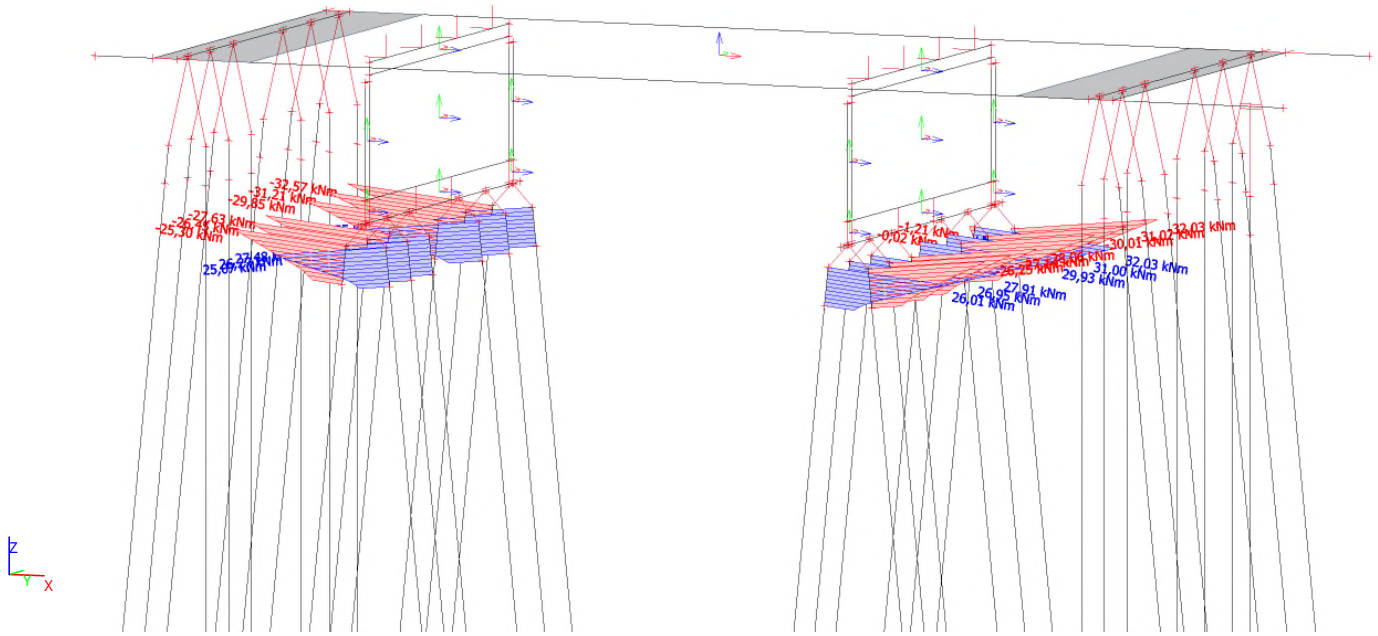
4.3.1.4.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



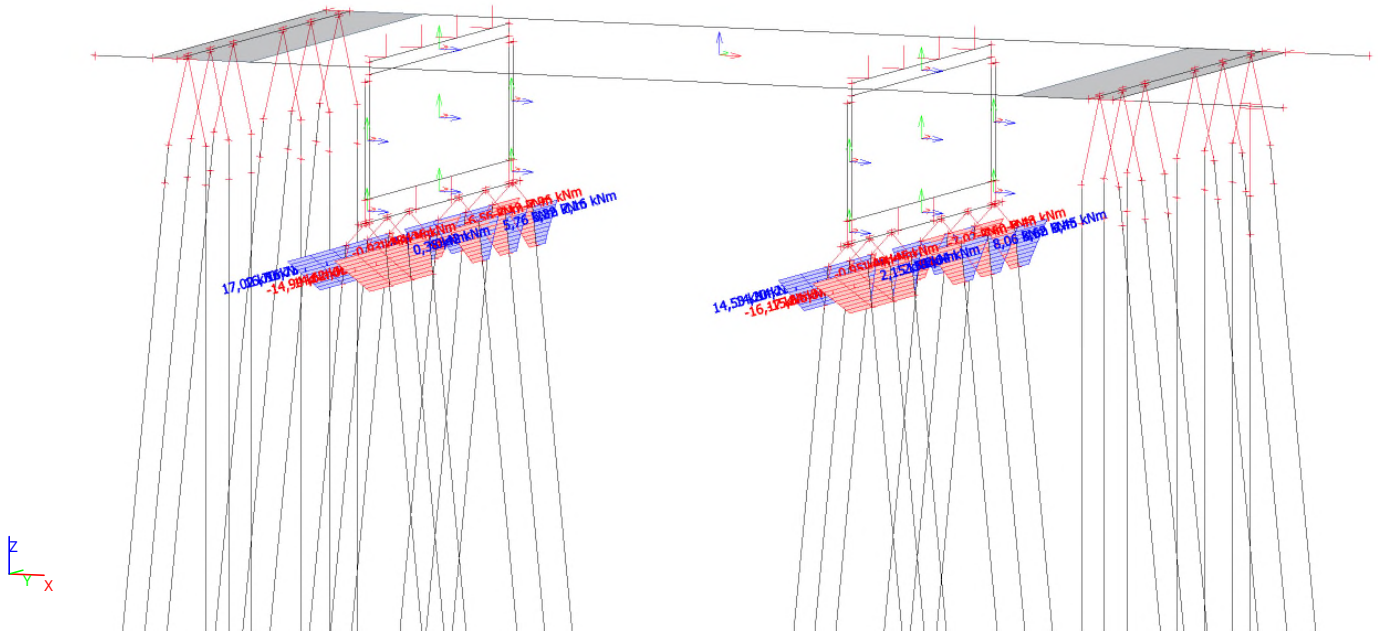
4.3.1.4.4. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



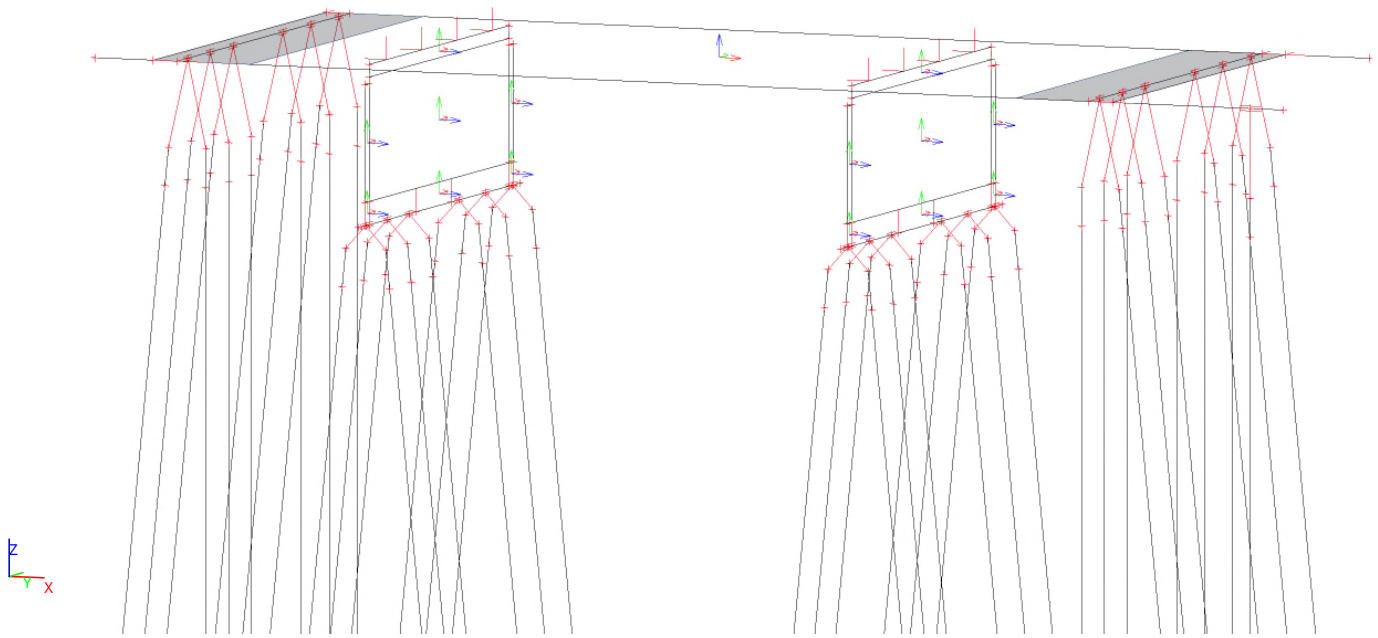
4.3.1.4.5. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



4.3.1.4.6. Analysis model - V_r

Waardes: V_r
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen tussensteunpunten



4.3.1.5. Paalreacties noord

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt tussenpijler noord
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb2/S12	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**281,29**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb9/S26	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**742,75**	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	-	-
Sb50/S125	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	696,59	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb1/S10	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	300,56	0,00	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	-	-

4.3.1.6. Paalreacties zuid

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt tussenpijler zuid
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb61/S37	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**320,07**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb19/S51	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**788,18**	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	-	-
Sb20/S54	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	770,77	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb51/S126	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/4	368,30	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-

4.3.2. Resultaatklasses tussensteunpunten - BGT freq omh

Naam
BGT freq omh

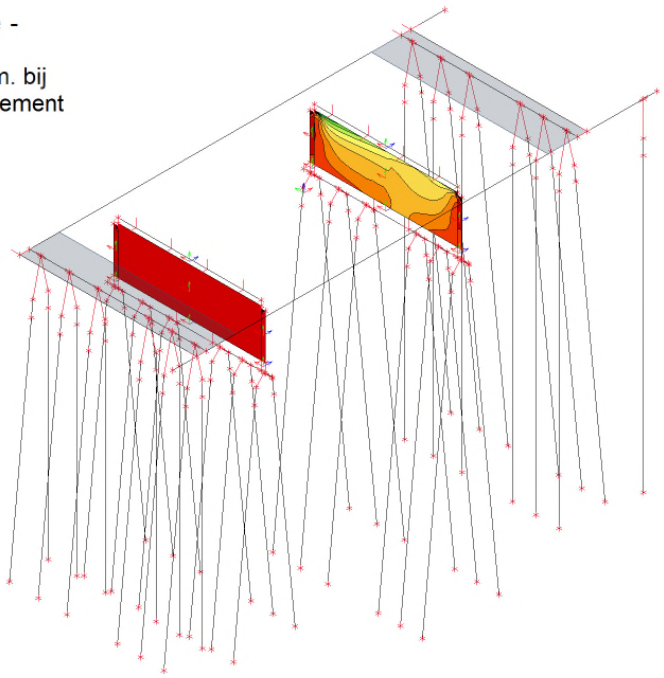
4.3.2.1. Pijlerwanden

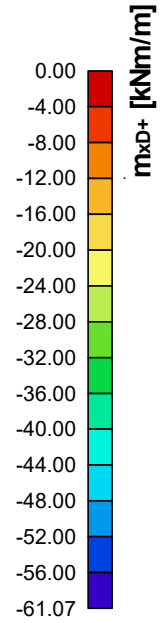
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E18	Element: 6403 Knoop: 55	6,620 5,108 -0,495	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**-61,07** 0,00	-50,18 4,55	-57,72 -58,07	107,49	361,39	-215,82
E9	Element: 5746 Knoop: 36	-6,620 5,108 -0,495	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**0,00** **62,94**	-4,79 51,78	-59,92 -59,58	101,73	331,22	-199,31
E2	Element: 5601 Knoop: 23	-6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	0,00 10,73	0,00 **203,55**	**-194,99** -17,95	347,30	0,00	-1672,91
E13	Element: 5946 Knoop: 6168	6,620 1,607 -2,260	FREQ 6.15b - Temp pos 1/3	-7,06 **0,00**	-33,57 **0,00**	**0,00** -33,57	-436,83	0,00	-516,83
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	-9,65 0,00	**-195,64** 0,00	-16,61 **-187,70**	345,69	0,00	-1826,70
E2	Element: 5499 Knoop: 5699	-6,620 -1,112 -0,747	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/4	0,00 5,94	**0,00** 29,92	-29,92 **0,00**	0,00	-415,37	-982,50
E13	Element: 6107 Knoop: 6329	6,620 2,843 -1,251	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-8,18 0,00	-34,51 0,00	-3,48 -32,86	**-556,44**	0,00	-606,94
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - Temp pos 1/6	-5,22 1,45	-76,11 0,00	-12,27 -70,51	**1614,28**	1628,12	-1359,96

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E13	Element: 6147 Knoop: 6369	6,620 3,090 -0,999	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-8,37 0,00	-35,86 0,00	-3,82 -34,05	0,00	**-578,83**	-654,63
E2	Element: 5601 Knoop: 23	-6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - Temp pos 2/7	0,00 5,53	0,00 66,18	-61,60 -9,96	1529,43	**2143,98**	-1098,36
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - Temp pos 1/8	-5,91 0,06	-102,28 0,00	-11,28 -96,97	-43,75	0,00	**-2722,12**
E2	Element: 5113 Knoop: 5282	-6,620 -0,124 -3,520	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/9	0,00 4,67	0,00 12,12	-11,41 -1,53	56,67	1,98	**-0,14**

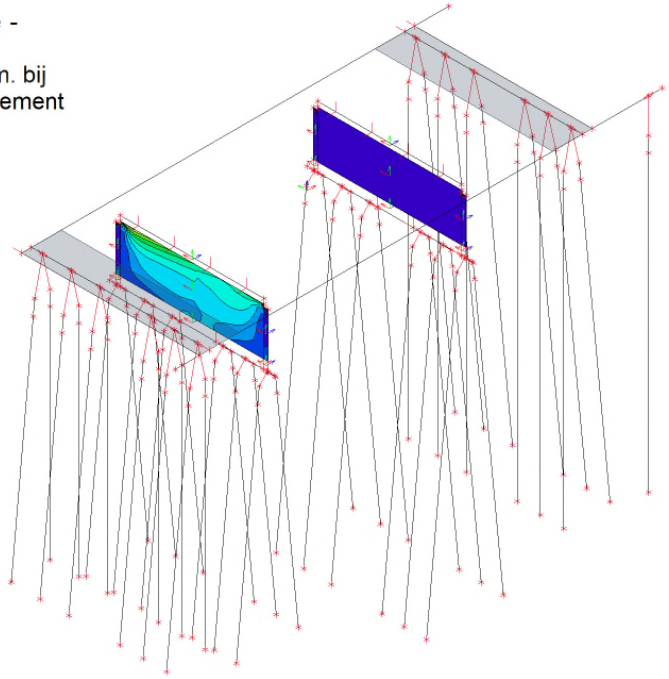
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

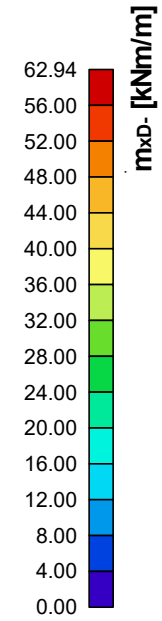






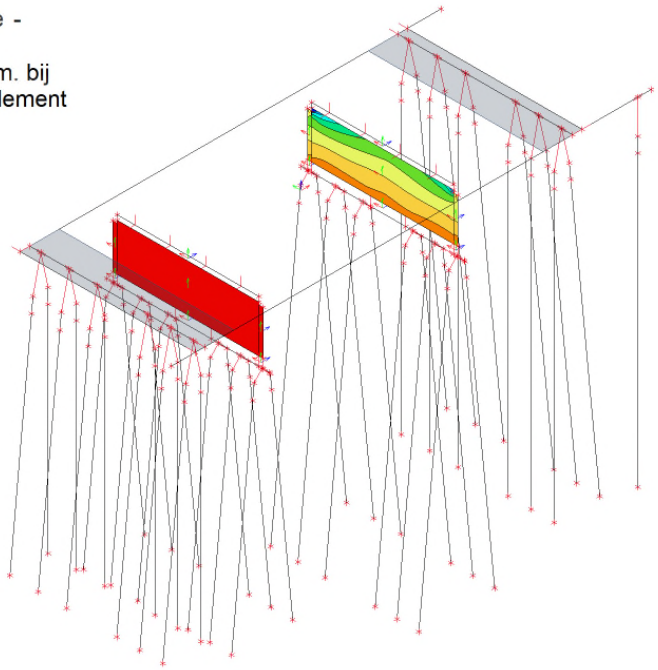
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

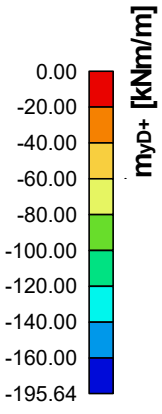






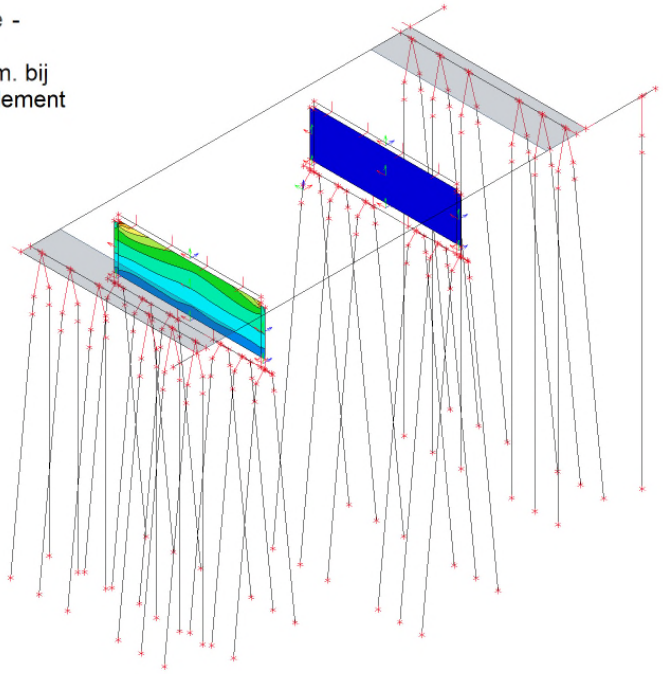
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

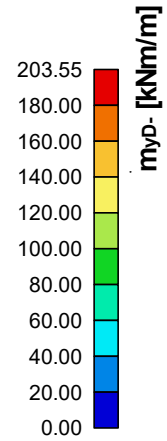






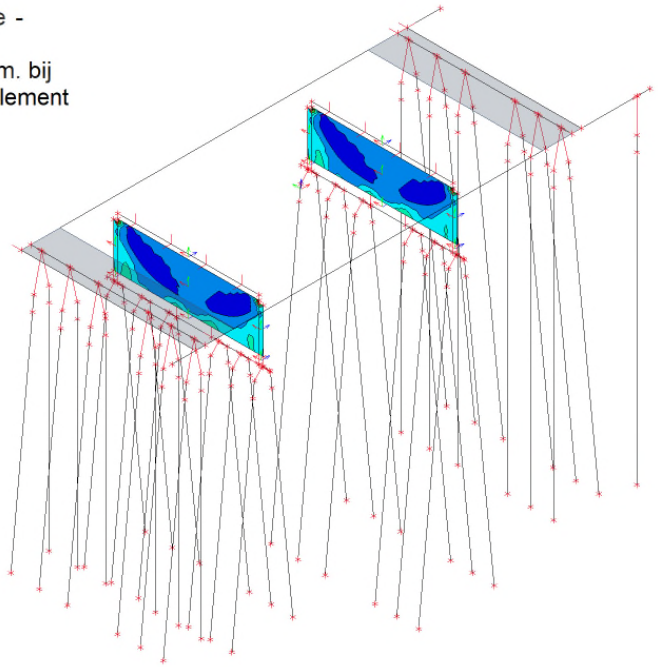
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

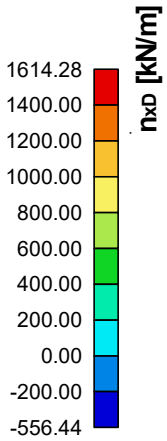






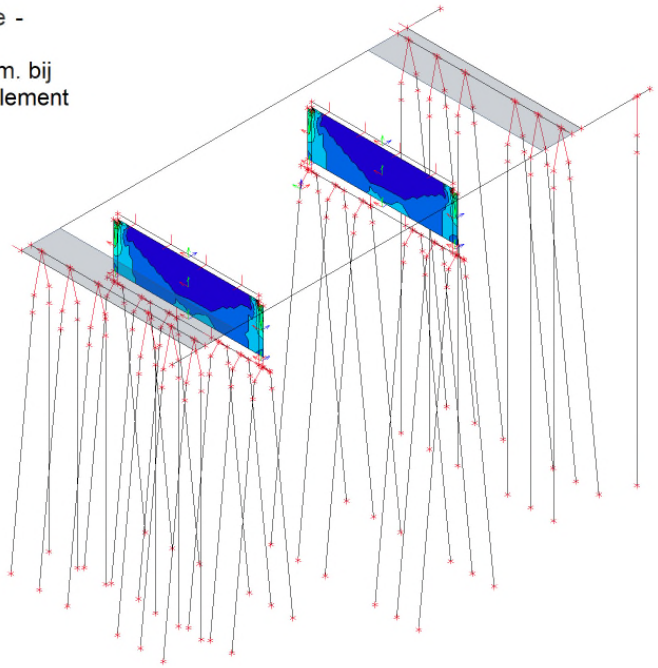
Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

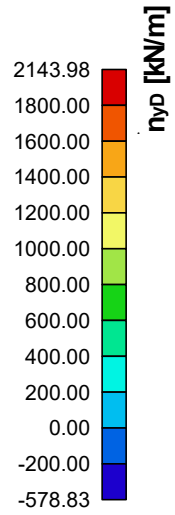






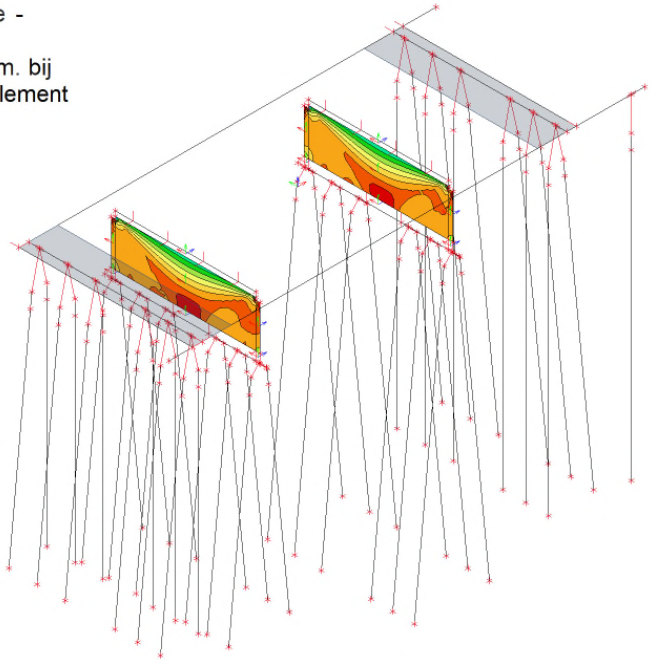
Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

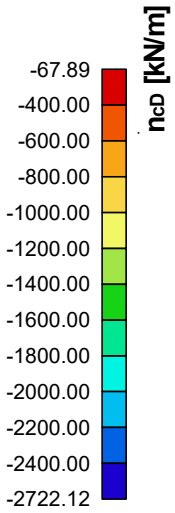






Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





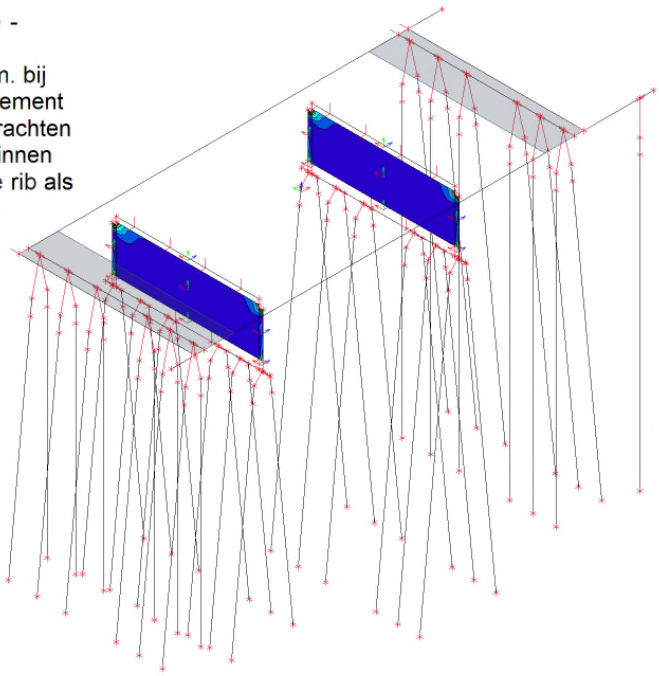


4.3.2.2. Dwarskrachten

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E13	Element: 5889 Knoop: 6111	6,620 -2,843 -2,512	FREQ 6.15b - Temp pos 2/1	**0,06**
E9	Element: 5746 Knoop: 36	-6,620 5,108 -0,495	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**283,90**

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.



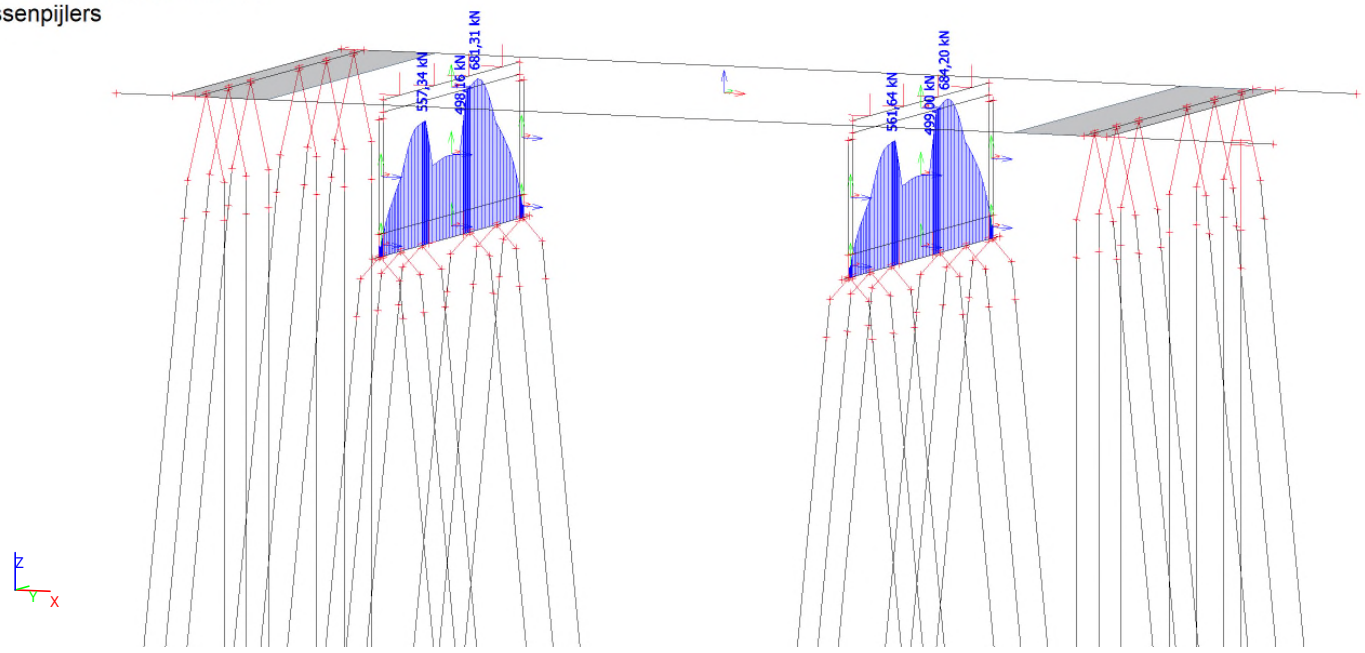
4.3.2.3. Funderingsbalken

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S9	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**0,00**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S97	1,034-	FREQ 6.15b - Temp pos 2/2	**684,20**	-1,31	230,64	-0,43	79,74	-5,89
S9	3,470+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/3	231,04	**-30,21**	277,54	-31,07	-133,37	-13,38
S95	3,470+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/4	231,43	**30,82**	280,60	33,56	-133,65	13,96
S97	4,205-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	42,02	-4,64	**-660,06**	-36,79	-8,48	-0,91
S97	0,505+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/6	484,78	0,48	**565,50**	14,97	-146,93	-0,27
S9	1,985+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	242,03	-5,54	287,94	**-47,93**	-41,40	11,35
S95	1,985+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/8	242,52	6,57	285,26	**49,13**	-39,47	-10,58
S95	3,470+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/9	453,92	11,55	297,46	39,08	**-163,20**	-1,70
S97	3,286-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/10	281,60	-0,73	28,39	-16,19	**215,37**	-1,31
S93	1,200-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/3	173,86	-0,32	-1,48	-1,31	15,66	**-29,69**
S96	1,440-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/4	173,30	-0,50	-1,03	-0,15	15,83	**30,42**

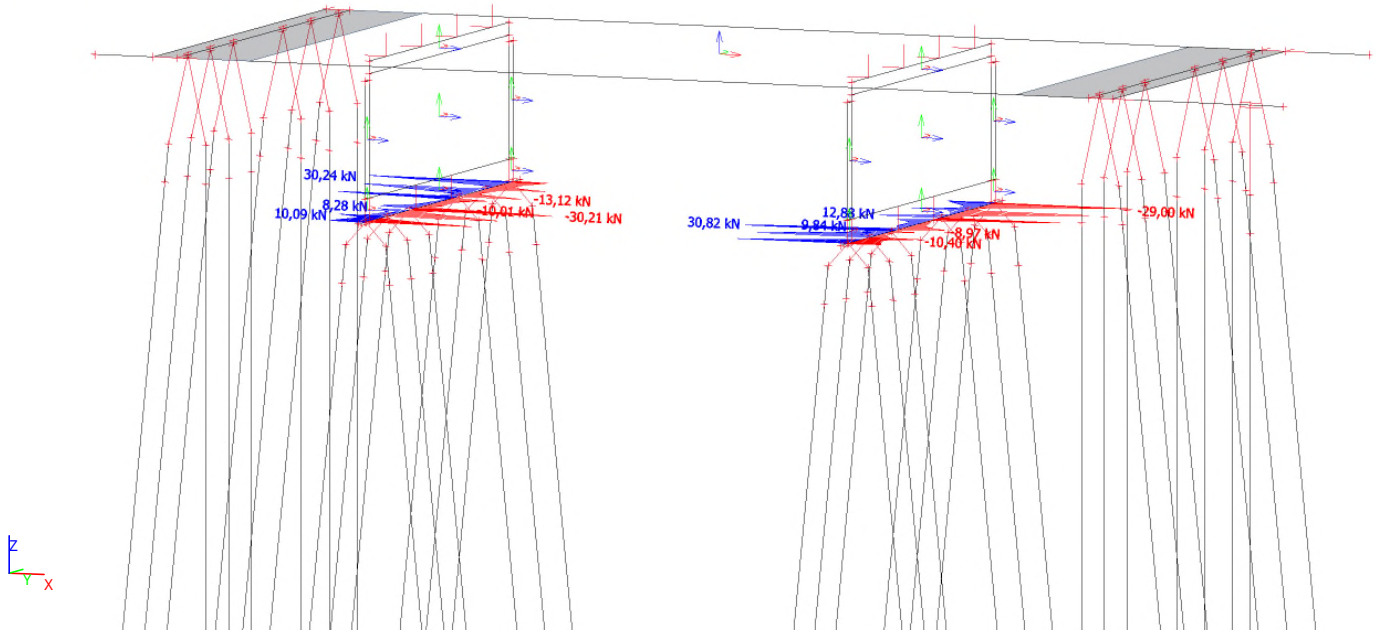
4.3.2.3.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



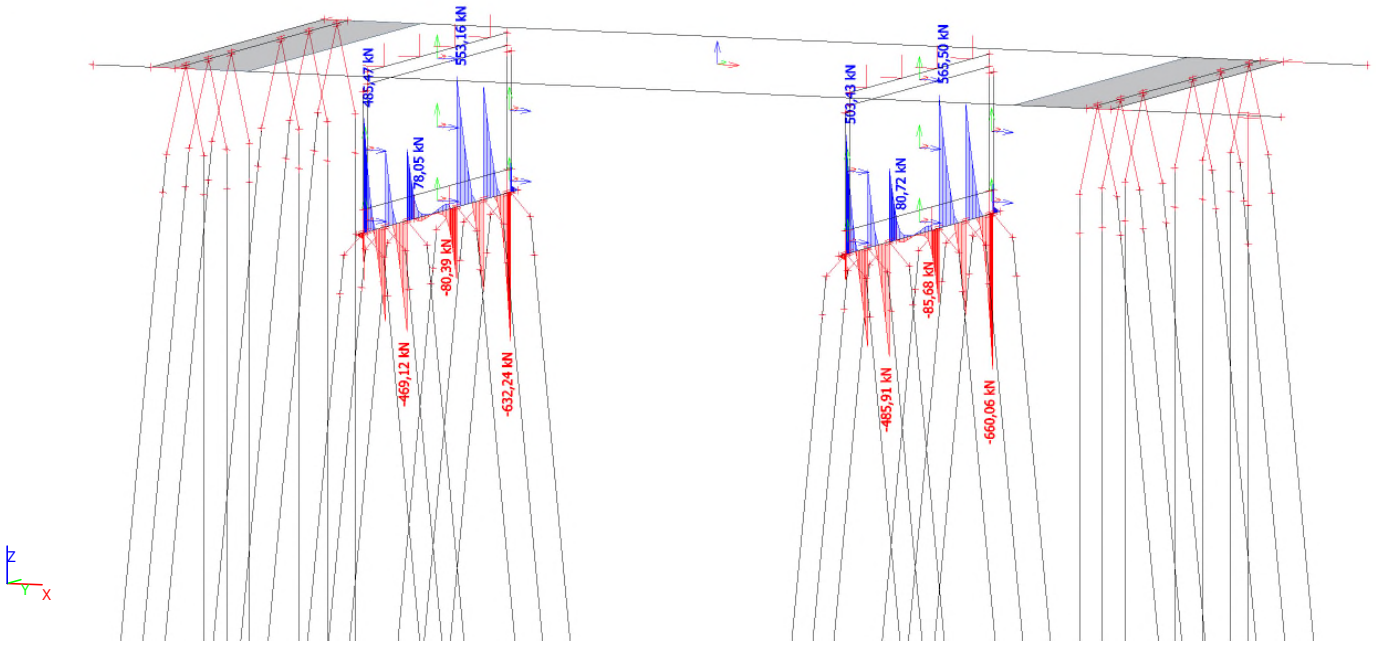
4.3.2.3.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



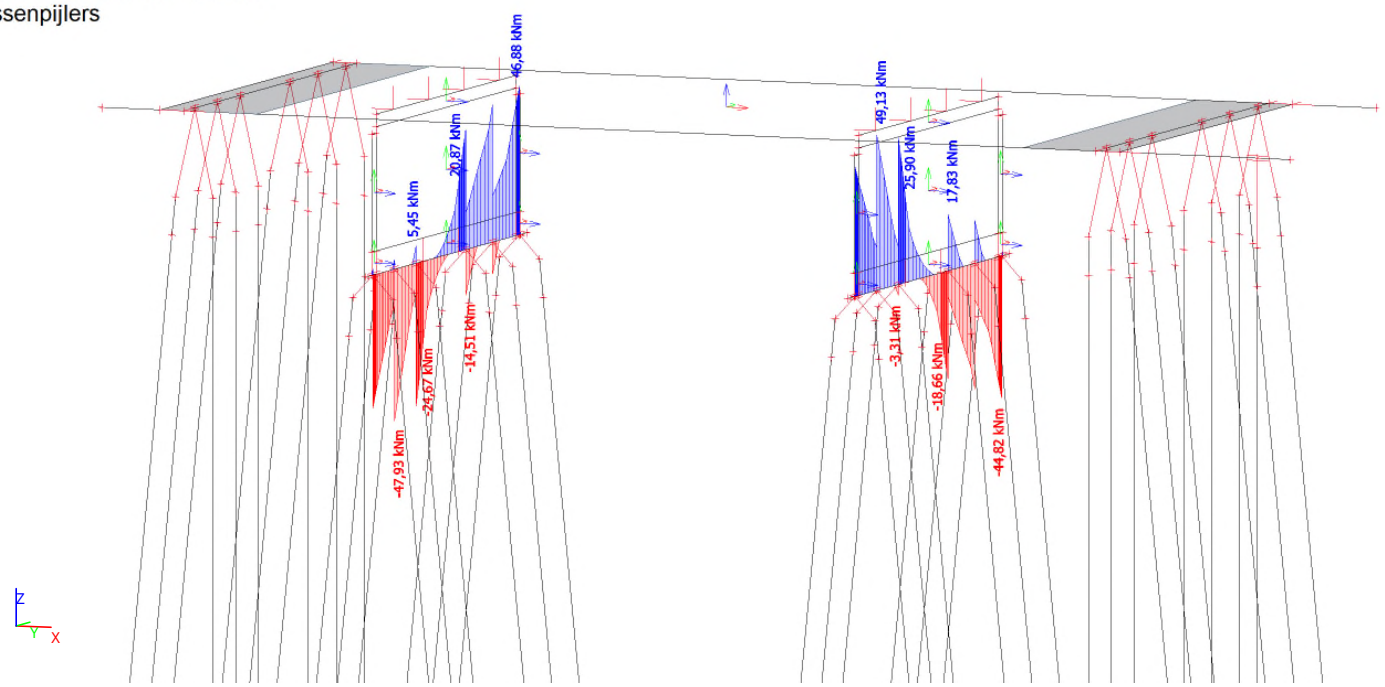
4.3.2.3.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



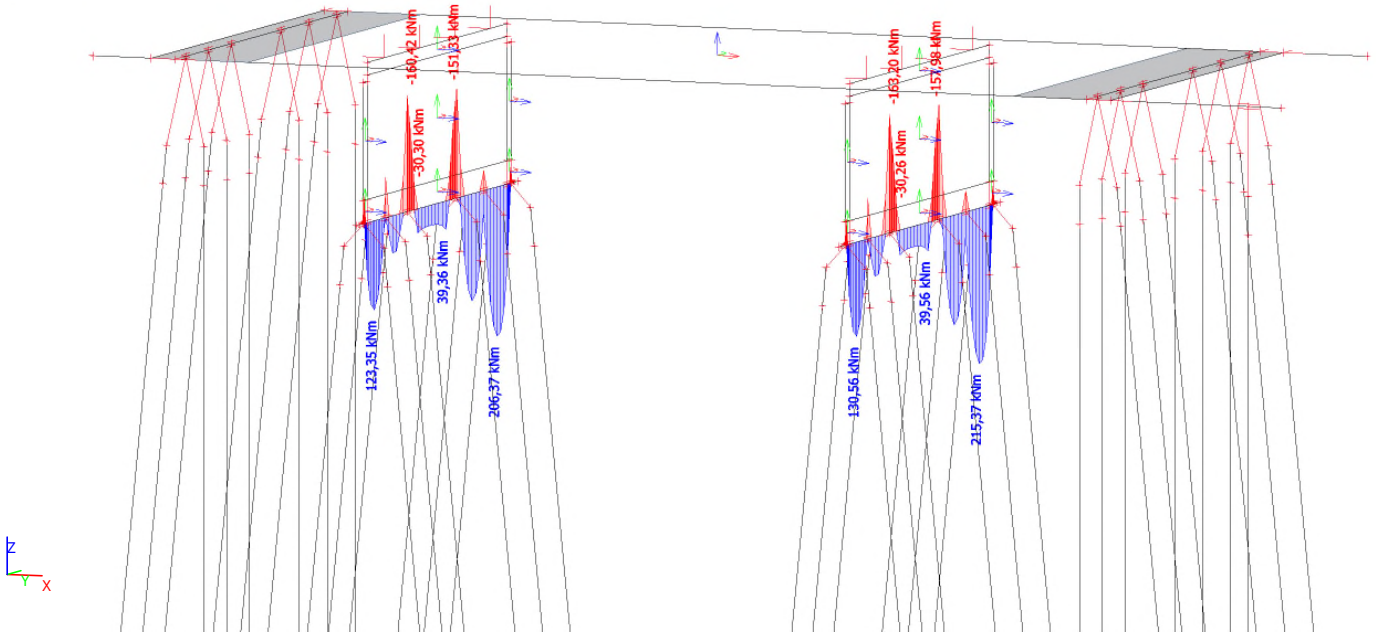
4.3.2.3.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



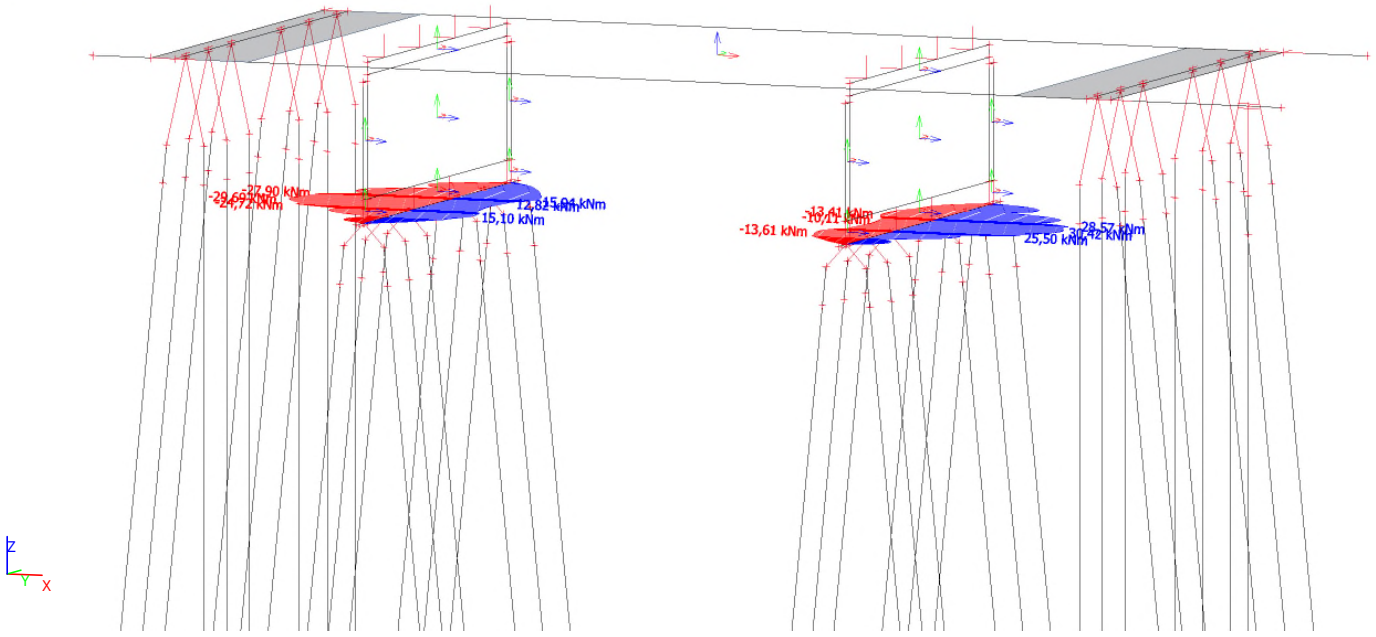
4.3.2.3.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



4.3.2.3.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



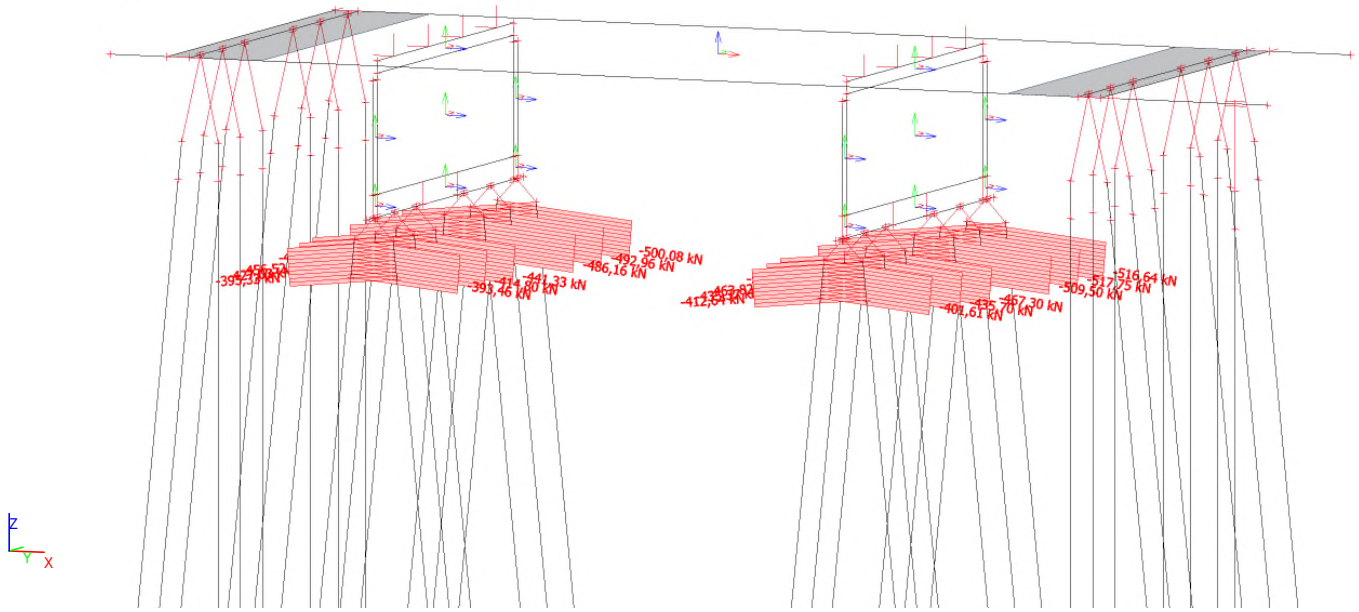
4.3.2.4. Paalkoppen

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen tussensteunpunten

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S52	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**-521,91**	-1,87	-12,92	0,00	-3,37	-0,69
S13	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**-214,08**	-2,70	7,32	0,00	8,58	-4,48
S27	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	-457,31	2,27	**-17,48**	0,00	-21,58	2,77
S28	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	-376,89	-1,70	**17,47**	0,00	4,16	-0,22
S11	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	-303,80	7,22	-7,70	**0,00**	-2,65	4,51
S27	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-457,20	2,26	-17,48	0,00	**-21,58**	2,76
S28	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-374,49	-1,68	17,22	0,00	**21,46**	-1,89
S36	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/6	-306,36	**-6,48**	-8,09	**0,00**	-10,43	**-10,92**
S11	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	-300,93	**7,26**	-7,67	0,00	-10,09	**11,75**

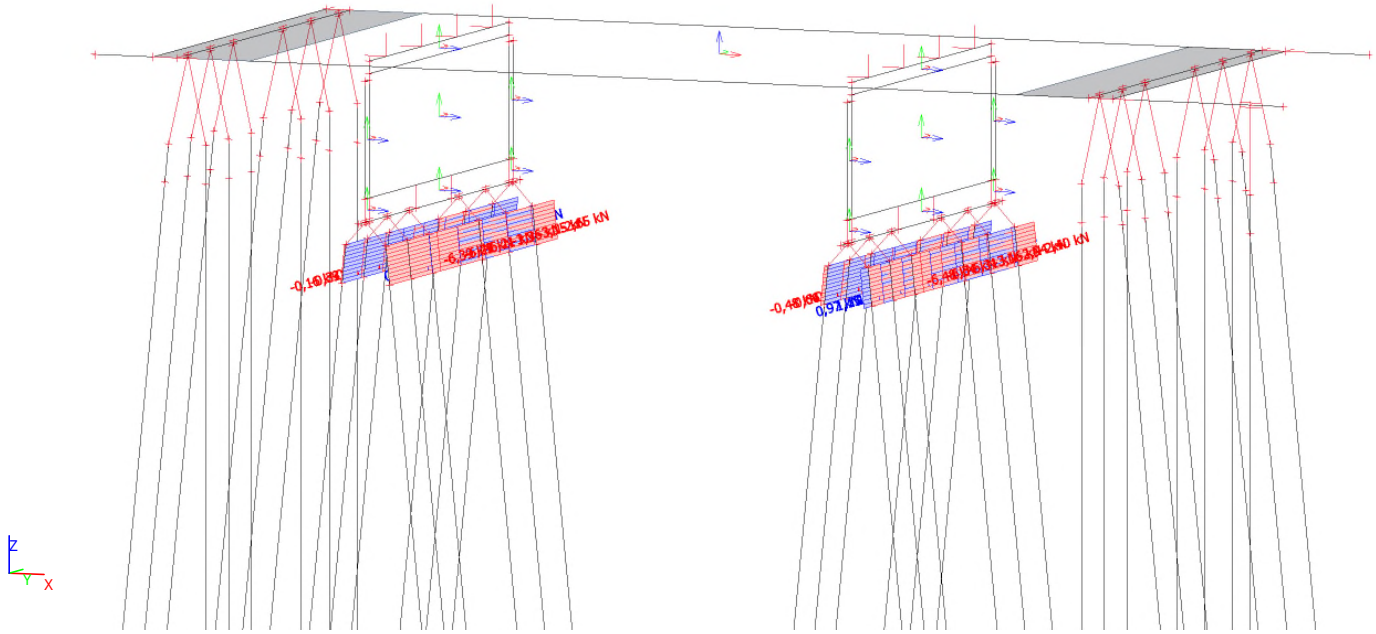
4.3.2.4.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



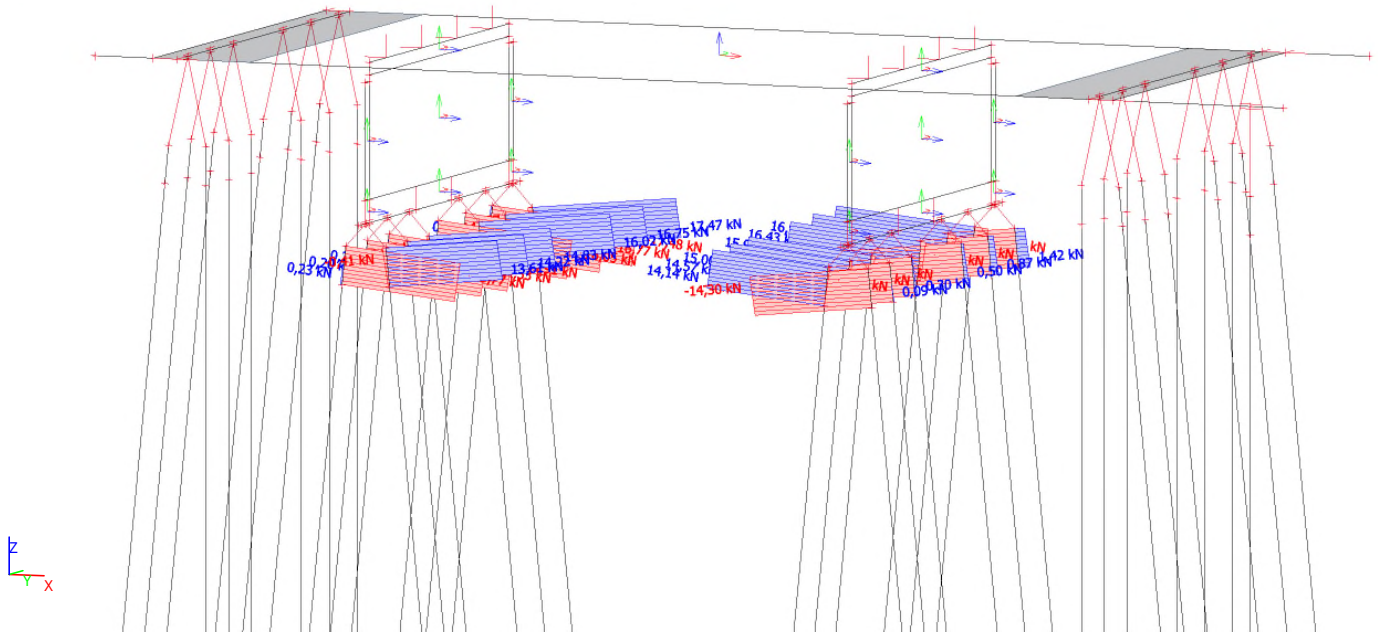
4.3.2.4.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



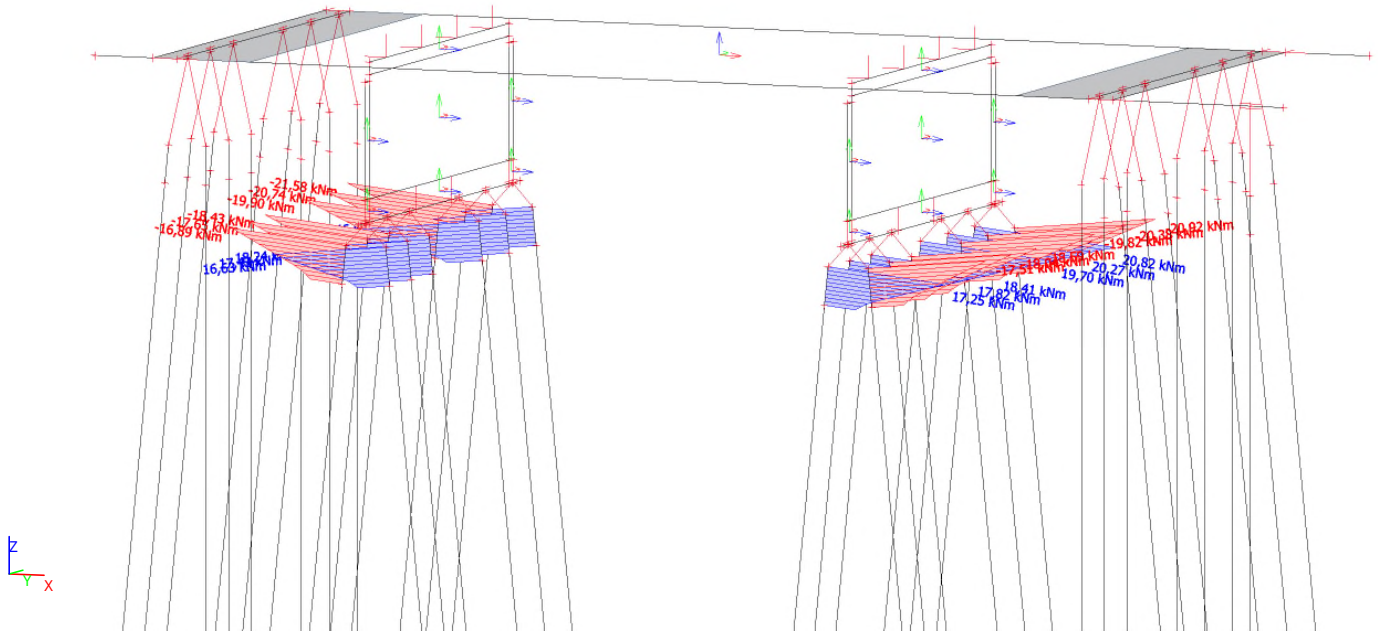
4.3.2.4.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



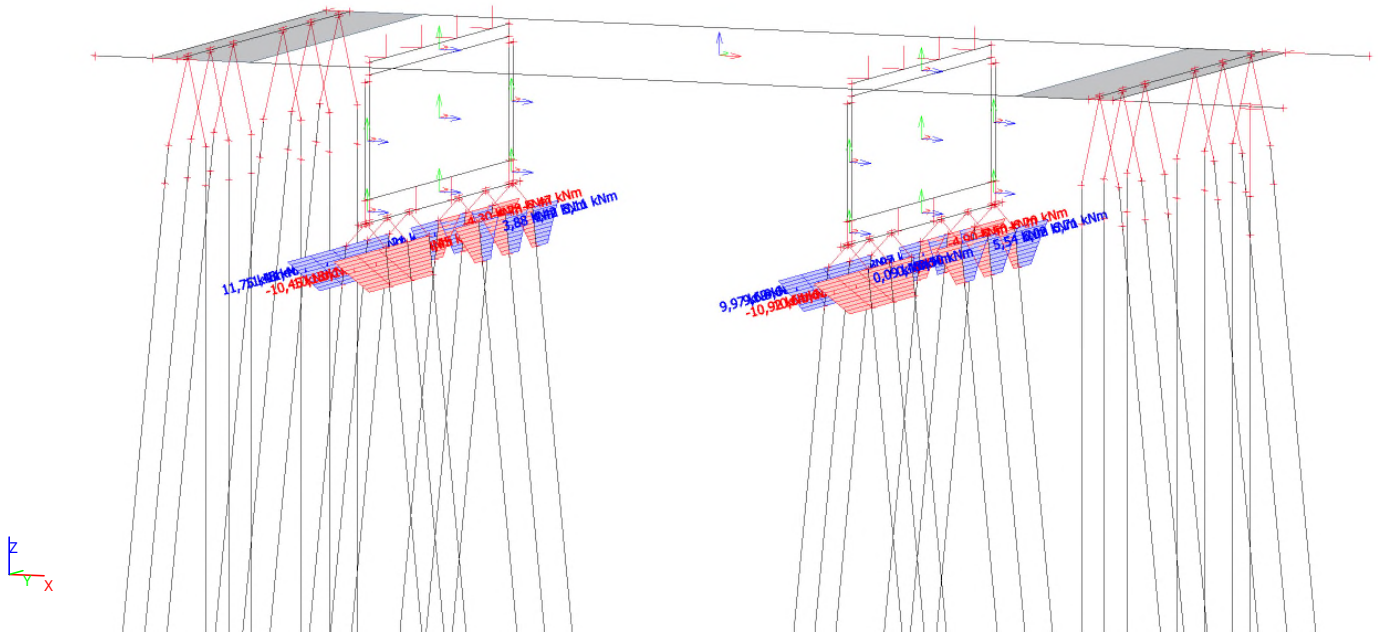
4.3.2.4.4. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



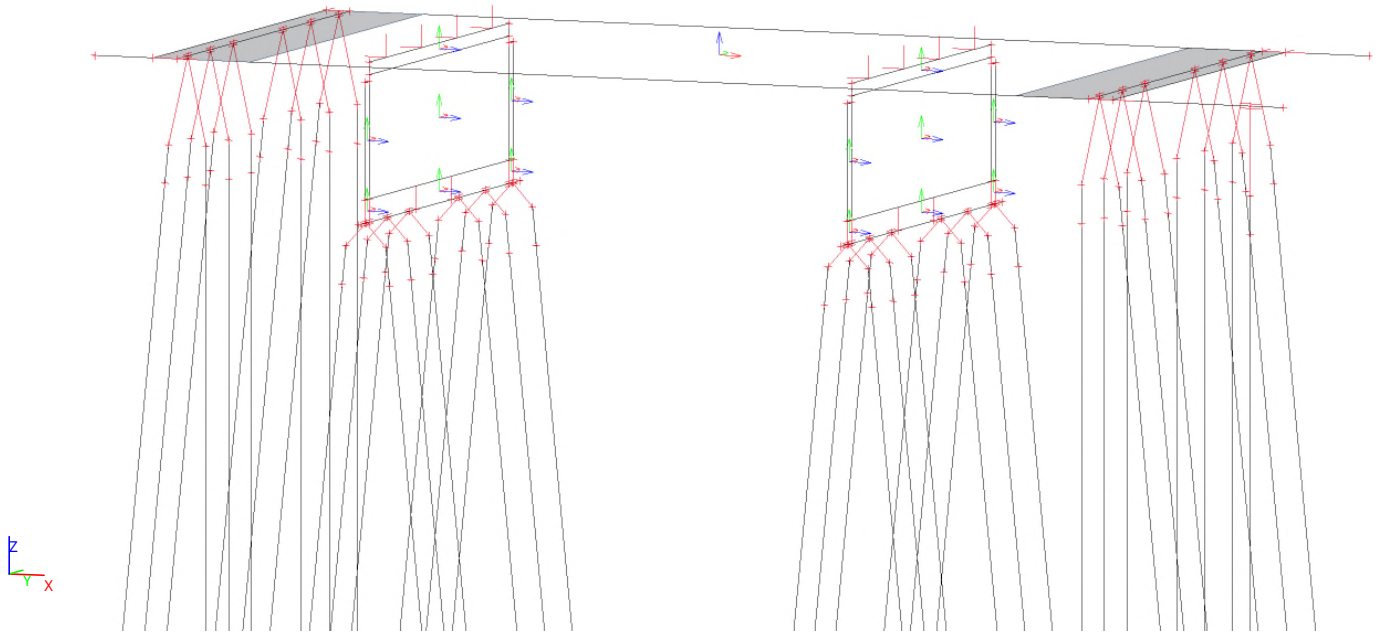
4.3.2.4.5. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



4.3.2.4.6. Analysis model - V_r

Waardes: V_r
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



4.3.2.5. Paalreacties noord

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt tussenpijler noord
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb2/S12	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**252,26**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb8/S25	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**537,43**	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	-	-
Sb50/S125	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	521,37	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb1/S10	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	260,53	0,00	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	-	-

4.3.2.6. Paalreacties zuid

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt tussenpijler zuid
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb61/S37	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**280,27**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb19/S51	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**567,85**	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	-	-
Sb20/S54	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	560,04	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-
Sb42/S104	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/4	355,72	0,00	**0,00**	0,00	0,00	0,00	-	-

4.4. Resultaatklasses vleugelwanden

4.4.1. Resultaatklasses vleugelwanden - UGT omh

Naam
UGT omh

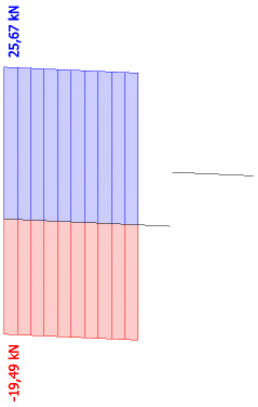
4.4.1.1. Vleugelwanden

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S155	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/1	**-19,49**	28,38	-7,89	-50,31	240,54	-14,79
S155	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**25,67**	28,05	83,00	-55,56	15,89	-13,56
S155	0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/3	4,17	**31,31**	41,63	-54,44	137,81	-18,18
S155	3,792-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/4	-19,24	-23,47	**-157,72**	-79,13	-70,47	-5,54
S155	3,792-	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/5	5,22	-26,18	-98,33	**-93,38**	-5,17	-6,00
S155	3,792+	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/6	0,00	13,34	37,80	**7,47**	-17,01	-6,00
S154	0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/6	0,00	**-33,97**	**97,77**	-19,02	**-112,04**	**38,93**
S155	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/4	-19,24	28,40	-9,49	-50,08	**247,63**	-14,90
S106	1,600	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/6	0,00	-23,71	-80,41	-15,29	-64,32	**-18,97**

4.4.1.1.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden

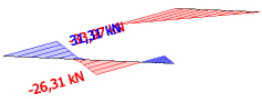




4.4.1.1.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden







4.4.1.1.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



4.4.1.1.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



4.4.1.1.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden





4.4.1.1.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden





4.4.2. Resultaatklasses vleugelwanden - BGT freq omh

Naam
BGT freq omh

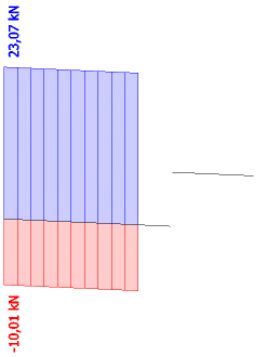
4.4.2.1. Vleugelwanden

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S155	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/1	**-10,01**	23,75	11,05	-41,02	150,96	-12,71
S155	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/2	**23,07**	23,22	74,80	-48,55	-3,10	-10,70
S155	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	6,26	**24,02**	37,07	-42,72	94,96	-13,72
S155	3,792-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/4	-8,60	-19,63	**-113,82**	-67,10	-38,74	-4,62
S155	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/5	22,44	23,39	**76,68**	-48,49	-11,78	-11,33
S155	3,792-	FREQ 6.15b - Temp pos 1/6	16,59	-20,15	-56,64	**-73,52**	28,95	-4,62
S155	3,792+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	0,00	10,26	29,08	**5,75**	-13,09	-4,62
S154	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	0,00	**-26,13**	75,20	-14,63	**-86,18**	**29,94**
S155	0,379	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/4	-8,60	19,27	-2,74	-45,31	**160,89**	-4,00
S106	1,600	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	0,00	-18,24	-61,85	-11,76	-49,48	**-14,59**

4.4.2.1.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden

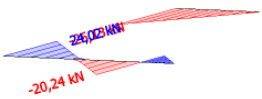




4.4.2.1.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



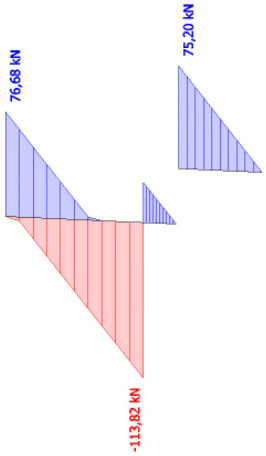




4.4.2.1.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



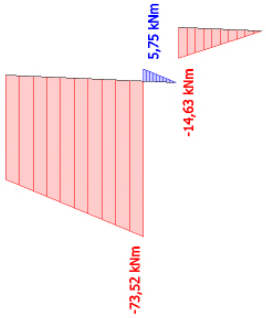




4.4.2.1.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden







4.4.2.1.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



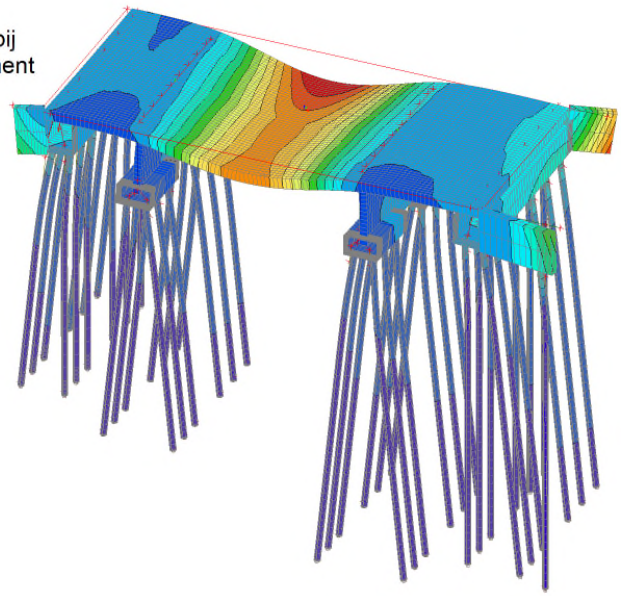
4.4.2.1.6. Analysis model - M_z

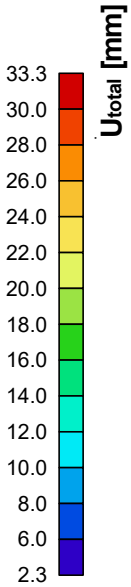
Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



4.5. 3D verplaatsing; U_total

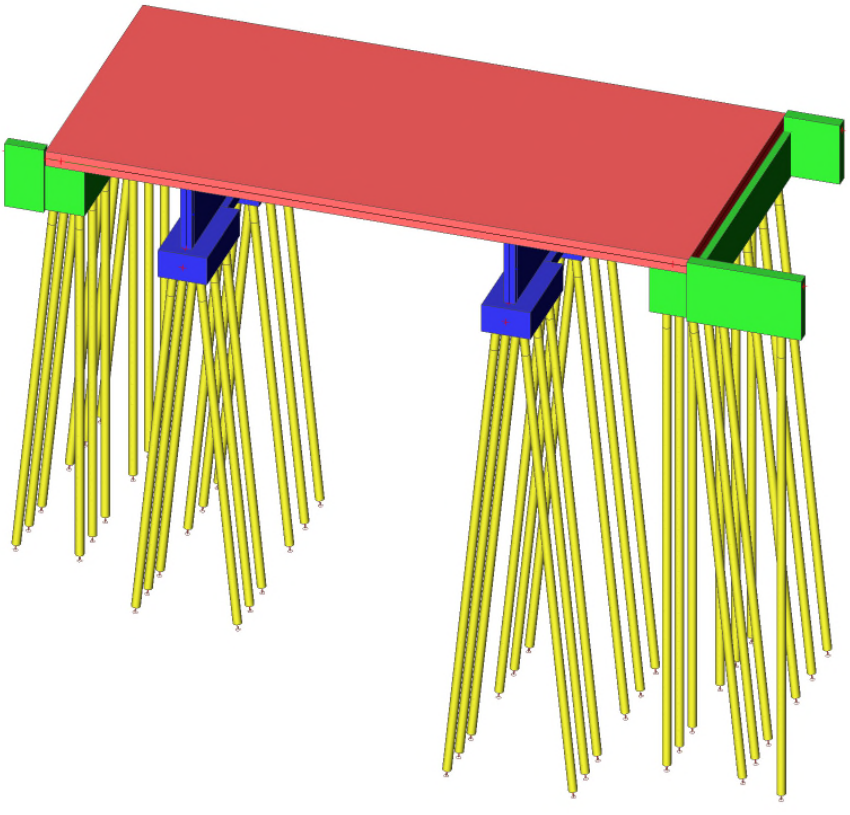
Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element







Hoekenesbrug - rekenmodel hoge stijfheid



Gebruiker van licentie	wilfred.visscher@anteagroup.nl
Project	Nieuwe Osdorpergracht
Onderdeel	Hoekenesbrug
Omschrijving	DO berekening - hoge stijfheid
Auteur	DI
Datum	juli 2024
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	226
Aantal staven :	111
Aantal platen :	15
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	7
Aantal belastingsgevallen :	72
Aantal gebruikte materialen :	5
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

1. Inhoudsopgave

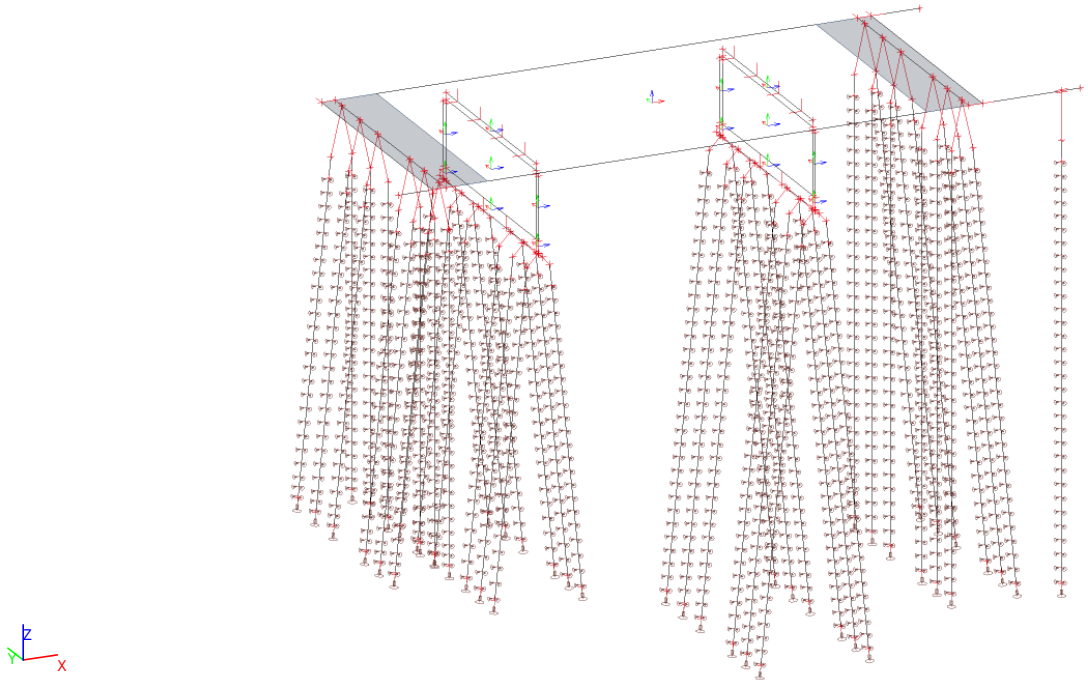
1. Inhoudsopgave 2
2. Rekenmodel 5
2.1. 3D weergave 5
2.2. Bovenaanzicht 5
2.3. Zijaanzicht 6
3. Invoergegevens 6
3.1. Lagen 6
3.2. Materialen 6
3.3. Doorsneden 7
3.4. Knopen 12
3.5. Staven 14
3.6. 2D-elementen 16
3.7. Starre bindingen 16
3.8. Puntondersteuningen op staaf 17
3.9. Lijnondersteuningen op staven 19
3.10. Belastingsgevallen 24
3.11. Belastinggroepen 27
3.12. Belastingen 29
3.12.1. Belastingen - BG1 29
3.12.2. Belastingen - BG2 30
3.12.2.1. Puntlast op knoop 30
3.12.2.2. Lijnlast 30
3.12.3. Belastingen - BG3 31
3.12.3.1. Lijnlast 31
3.12.4. Belastingen - BG4 32
3.12.5. Belastingen - BG5 33
3.12.6. Belastingen - BG6 34
3.12.7. Belastingen - BG7 35
3.12.7.1. Lijnlast 35
3.12.8. Belastingen - BG111 36
3.12.9. Belastingen - BG112 37
3.12.10. Belastingen - BG113 38
3.12.11. Belastingen - BG114 39
3.12.12. Belastingen - BG115 40
3.12.13. Belastingen - BG116 41
3.12.14. Belastingen - BG117 42
3.12.15. Belastingen - BG121 43
3.12.16. Belastingen - BG122 44
3.12.17. Belastingen - BG123 45
3.12.18. Belastingen - BG124 46
3.12.19. Belastingen - BG125 47
3.12.20. Belastingen - BG126 48
3.12.21. Belastingen - BG127 49
3.12.22. Belastingen - BG131 50
3.12.23. Belastingen - BG132 51
3.12.24. Belastingen - BG133 52
3.12.25. Belastingen - BG134 53
3.12.26. Belastingen - BG135 54
3.12.27. Belastingen - BG136 55
3.12.28. Belastingen - BG137 56
3.12.29. Belastingen - BG211 57
3.12.30. Belastingen - BG212 58
3.12.31. Belastingen - BG213 59
3.12.32. Belastingen - BG214 60
3.12.33. Belastingen - BG215 61
3.12.34. Belastingen - BG216 62
3.12.35. Belastingen - BG217 63
3.12.36. Belastingen - BG221 64
3.12.37. Belastingen - BG222 65
3.12.38. Belastingen - BG223 66
3.12.39. Belastingen - BG224 67
3.12.40. Belastingen - BG225 68
3.12.41. Belastingen - BG226 69
3.12.42. Belastingen - BG227 70
3.12.43. Belastingen - BG231 71
3.12.44. Belastingen - BG232 72

3.12.45. Belastingen - BG233 73
3.12.46. Belastingen - BG234 74
3.12.47. Belastingen - BG235 75
3.12.48. Belastingen - BG236 76
3.12.49. Belastingen - BG237 77
3.12.50. Belastingen - BG241 78
3.12.51. Belastingen - BG242 79
3.12.52. Belastingen - BG243 80
3.12.53. Belastingen - BG244 81
3.12.54. Belastingen - BG245 82
3.12.55. Belastingen - BG251 83
3.12.56. Belastingen - BG252 84
3.12.57. Belastingen - BG253 85
3.12.58. Belastingen - BG254 86
3.12.59. Belastingen - BG255 87
3.12.60. Belastingen - BG261 88
3.12.61. Belastingen - BG262 89
3.12.62. Belastingen - BG263 90
3.12.63. Belastingen - BG264 91
3.12.64. Belastingen - BG311 92
3.12.65. Belastingen - BG312 93
3.12.66. Belastingen - BG313 94
3.12.67. Belastingen - BG314 95
3.12.68. Belastingen - BG315 96
3.12.69. Belastingen - BG411 97
3.12.70. Belastingen - BG412 98
3.12.71. Belastingen - BG413 99
3.12.72. Belastingen - BG414 100
3.13. Combinaties 101
3.14. Resultaatklasses 118
3.15. Instellingen net 118
3.16. Instellingen solver 119
3.17. Berekeningsverslag 119
4. Resultaten 128
4.1. Resultaatklasses dek 128
4.1.1. Resultaatklasses dek - UGT omh 128
4.1.1.1. Momenten 128
4.1.1.2. Dwarskrachten 132
4.1.2. Resultaatklasses dek - BGT freq omh 133
4.1.2.1. Momenten 133
4.1.2.2. Dwarskrachten 138
4.1.3. Resultaatklasses dek - FAT BM1 138
4.1.3.1. Momenten 139
4.1.3.2. Dwarskrachten 143
4.1.4. Resultaatklasses dek - FAT PB 144
4.1.4.1. Momenten 144
4.1.4.2. Dwarskrachten 149
4.2. Resultaatklasses landhoofden 150
4.2.1. Resultaatklasses landhoofden - UGT omh 150
4.2.1.1. Landhoofdbalken 150
4.2.1.1.1. Analysis model - N 151
4.2.1.1.2. Analysis model - V_y 151
4.2.1.1.3. Analysis model - V_z 152
4.2.1.1.4. Analysis model - M_x 152
4.2.1.1.5. Analysis model - M_y 153
4.2.1.1.6. Analysis model - M_z 153
4.2.1.2. Paalkoppen 154
4.2.1.2.1. Analysis model - N 155
4.2.1.2.2. Analysis model - V_y 155
4.2.1.2.3. Analysis model - V_z 156
4.2.1.2.4. Analysis model - M_y 156
4.2.1.2.5. Analysis model - M_z 157
4.2.1.2.6. Analysis model - V_r 157
4.2.1.3. Paalreacties noord 158
4.2.1.4. Paalreacties zuid 158
4.2.2. Resultaatklasses landhoofden - BGT freq omh 158
4.2.2.1. Landhoofdbalken 158
4.2.2.1.1. Analysis model - N 160
4.2.2.1.2. Analysis model - V_y 160
4.2.2.1.3. Analysis model - V_z 161

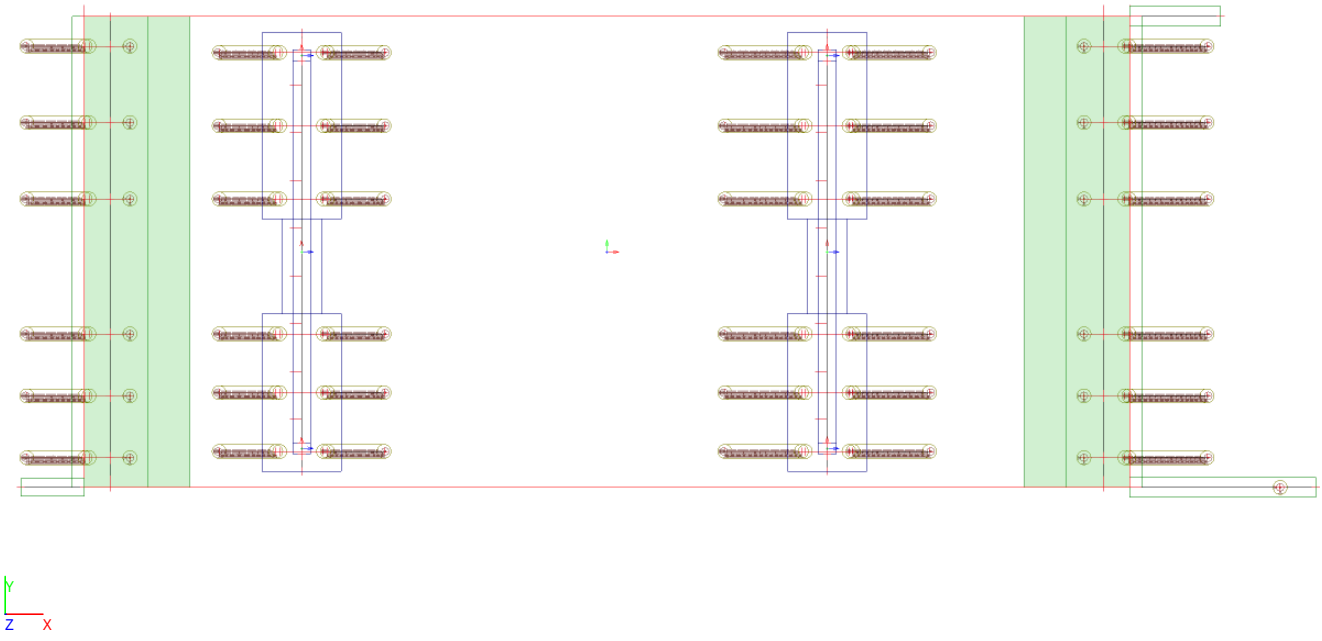
4.2.2.1.4. Analysis model - M_x 161
4.2.2.1.5. Analysis model - M_y 162
4.2.2.1.6. Analysis model - M_z 162
4.2.2.2. Paalkoppen 163
4.2.2.2.1. Analysis model - N 164
4.2.2.2.2. Analysis model - V_y 164
4.2.2.2.3. Analysis model - V_z 165
4.2.2.2.4. Analysis model - M_y 165
4.2.2.2.5. Analysis model - M_z 166
4.2.2.2.6. Analysis model - V_r 166
4.2.2.3. Paalreacties noord 167
4.2.2.4. Paalreacties zuid 167
4.3. Resultaatklasses tussensteunpunten 168
4.3.1. Resultaatklasses tussensteunpunten - UGT omh 168
4.3.1.1. Pijlerwanden 168
4.3.1.2. Dwarskrachten 172
4.3.1.3. Funderingsbalken 173
4.3.1.3.1. Analysis model - N 174
4.3.1.3.2. Analysis model - V_y 175
4.3.1.3.3. Analysis model - V_z 175
4.3.1.3.4. Analysis model - M_x 176
4.3.1.3.5. Analysis model - M_y 176
4.3.1.3.6. Analysis model - M_z 177
4.3.1.4. Paalkoppen 177
4.3.1.4.1. Analysis model - N 178
4.3.1.4.2. Analysis model - V_y 179
4.3.1.4.3. Analysis model - V_z 179
4.3.1.4.4. Analysis model - M_y 180
4.3.1.4.5. Analysis model - M_z 180
4.3.1.4.6. Analysis model - V_r 181
4.3.1.5. Paalreacties noord 181
4.3.1.6. Paalreacties zuid 181
4.3.2. Resultaatklasses tussensteunpunten - BGT freq omh 182
4.3.2.1. Pijlerwanden 182
4.3.2.2. Dwarskrachten 187
4.3.2.3. Funderingsbalken 188
4.3.2.3.1. Analysis model - N 189
4.3.2.3.2. Analysis model - V_y 189
4.3.2.3.3. Analysis model - V_z 190
4.3.2.3.4. Analysis model - M_x 190
4.3.2.3.5. Analysis model - M_y 191
4.3.2.3.6. Analysis model - M_z 191
4.3.2.4. Paalkoppen 192
4.3.2.4.1. Analysis model - N 193
4.3.2.4.2. Analysis model - V_y 193
4.3.2.4.3. Analysis model - V_z 194
4.3.2.4.4. Analysis model - M_y 194
4.3.2.4.5. Analysis model - M_z 195
4.3.2.4.6. Analysis model - V_r 195
4.3.2.5. Paalreacties noord 196
4.3.2.6. Paalreacties zuid 196
4.4. Resultaatklasses vleugelwanden 197
4.4.1. Resultaatklasses vleugelwanden - UGT omh 197
4.4.1.1. Vleugelwanden 197
4.4.1.1.1. Analysis model - N 198
4.4.1.1.2. Analysis model - V_y 198
4.4.1.1.3. Analysis model - V_z 199
4.4.1.1.4. Analysis model - M_x 199
4.4.1.1.5. Analysis model - M_y 200
4.4.1.1.6. Analysis model - M_z 200
4.4.2. Resultaatklasses vleugelwanden - BGT freq omh 201
4.4.2.1. Vleugelwanden 201
4.4.2.1.1. Analysis model - N 202
4.4.2.1.2. Analysis model - V_y 202
4.4.2.1.3. Analysis model - V_z 203
4.4.2.1.4. Analysis model - M_x 203
4.4.2.1.5. Analysis model - M_y 204
4.4.2.1.6. Analysis model - M_z 204
4.5. 3D verplaatsing; U_total 205

2. Rekenmodel

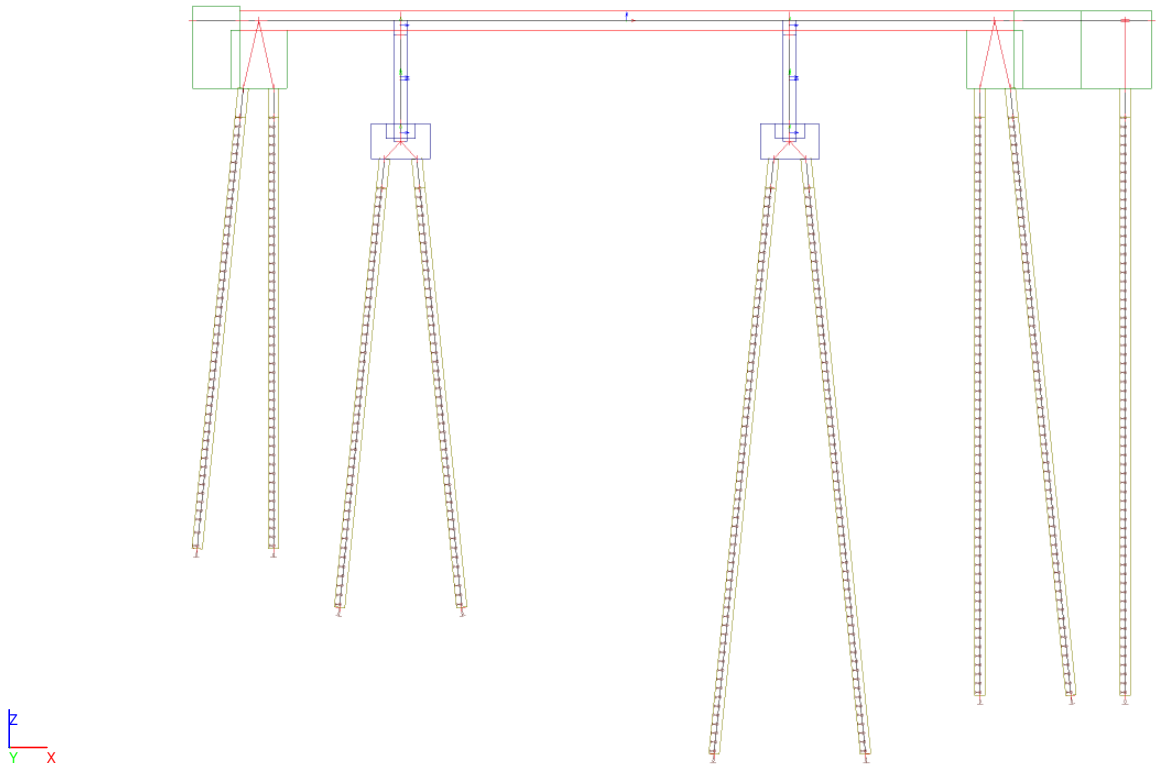
2.1. 3D weergave



2.2. Bovenaanzicht



2.3. Zijaanzicht



3. Invoergegevens

3.1. Lagen

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Dek	✗	
Tussenpijlers	✗	
Landhoofd	✗	
Palen	✗	
hulp belastingen	✓	
hulp verkeer	✓	
hulplijnen	✓	

3.2. Materialen

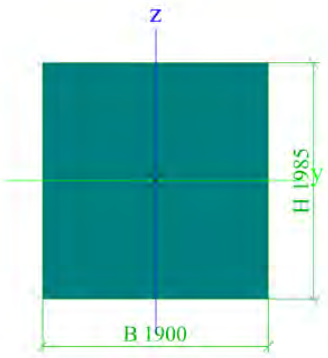
Beton EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [N/mm²]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]
C30/37	Beton	2500,0	33000	0.2	0,00	30,00
C30/37 (dek, gescheurd)	Beton	2500,0	11000	0.2	0,00	30,00
C30/37 (gescheurd)	Beton	2500,0	11000	0.2	0,00	30,00
C30/37 (gewichtloos)	Beton	0,0	33000	0.2	0,00	30,00

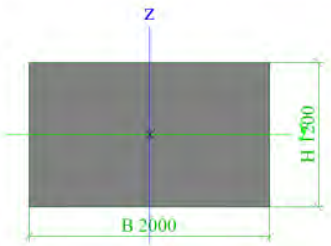
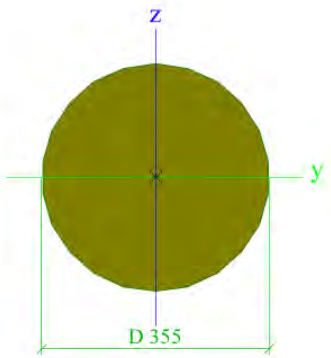
Wapening EC2

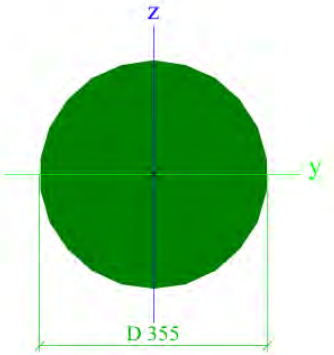
Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [N/mm²]	G_{mod} [N/mm²]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,0	200000	83333	0,00	500,0

3.3. Doorsneden

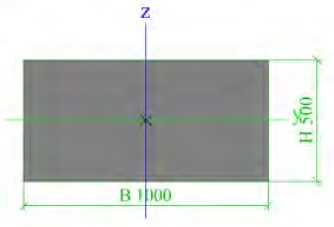
Landhoofdbalk		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	1985; 1900	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	3,7715e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	3,1429e+00	3,1429e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	7,7700e+00	7,7700e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	950	993
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,2384e+00	1,1346e+00
i_y [mm], i_z [mm]	573	548
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	1,2477e+00	1,1943e+00
$W_{pl.y}$ [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]	1,9997e+00	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Tussenpijler funderingsbalk		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	1200; 2000	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	2,4000e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	2,0000e+00	2,0000e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	6,4000e+00	6,4000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	1000	600
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	2,8800e-01	8,0000e-01
i_y [mm], i_z [mm]	346	577
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,8000e-01	8,0000e-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]	7,2115e-01	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
Palen gescheurd		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	9,8980e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	7,4565e-03	7,4565e-03
$M_{pl.y.+}$ [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]	1,5592e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		
Palen ongescheurd		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	9,8980e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	7,4565e-03	7,4565e-03
$M_{pl.y.+}$ [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

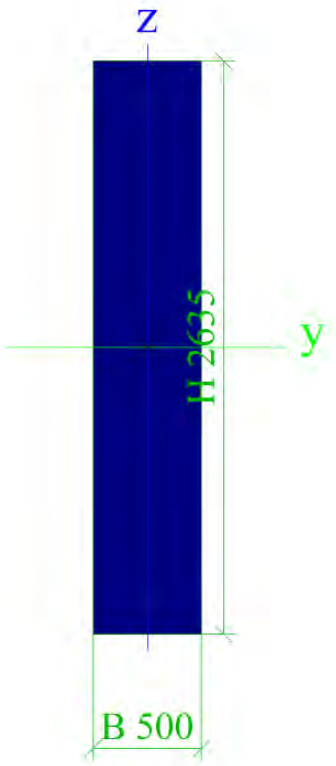
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,5592e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Tussenpijler koppelbalk

Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	500; 1000	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	5,0000e-01	
A_y [m²], A_z [m²]	4,1667e-01	4,1667e-01
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	3,0000e+00	3,0000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	500	250
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	1,0417e-02	4,1667e-02
i_y [mm], i_z [mm]	144	289
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	4,1667e-02	8,3333e-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]	2,8591e-02	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Vleugelwand zuidzijde

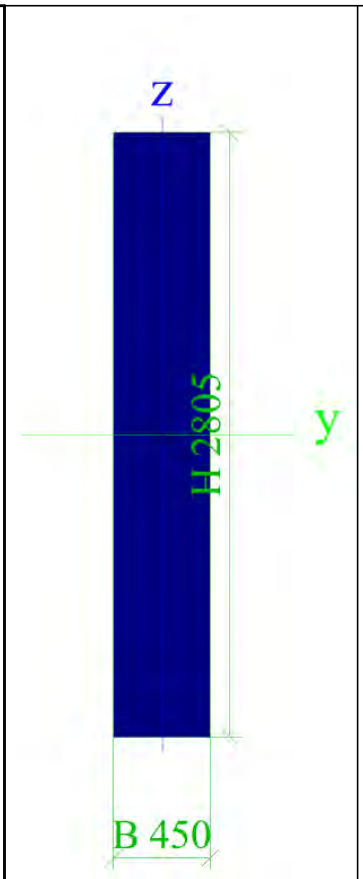
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	2635; 500	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	1,3175e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	1,0979e+00	1,0979e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	6,2700e+00	6,2700e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	250	1318
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	7,6231e-01	2,7448e-02
i_y [mm], i_z [mm]	761	144
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	5,7860e-01	1,0979e-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]	9,6667e-02	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

Vleugelwand noord west

Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	2805; 450	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 (gescheurd)	
Bouwwijze	beton	
A [m²]	1,2623e+00	
A_y [m²], A_z [m²]	1,0519e+00	1,0519e+00
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	6,5100e+00	6,5100e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	225	1403
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	8,2762e-01	2,1300e-02
i_y [mm], i_z [mm]	810	130
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	5,9010e-01	9,4669e-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]	7,6591e-02	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding	



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

Verklaring van symbolen	
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Coördinaat dwarskrachtencentrum in hoofd y-richting gemeten vanaf

Verklaring van symbolen	
	het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d_z	Coördinaat dwarskrachtencentrum in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
I_t	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd

Verklaring van symbolen	
I_w	Welvings constante - Niet berekend of vereenvoudigd
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

3.4. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	-12,095	-5,950	0,000
K2	14,240	-5,950	0,000
K3	14,240	5,950	0,000
K4	-12,095	5,950	0,000
K17	-6,620	-5,540	-4,120
K18	-6,620	5,540	-4,120
K19	-6,620	-5,043	-4,120
K27	-6,620	-5,040	-4,120
K28	-6,620	-1,190	-4,120
K30	-6,620	3,190	-4,120
K31	-6,620	5,040	-4,120
K32	-8,698	-5,040	-20,000
K33	-7,270	-5,040	-5,712
K34	-7,170	-5,040	-4,720
K35	-4,542	-5,040	-20,000
K36	-5,970	-5,040	-5,712
K37	-6,070	-5,040	-4,720
K50	-8,698	3,190	-20,000
K51	-7,270	3,190	-5,712
K52	-7,170	3,190	-4,720
K53	-5,970	3,190	-5,712
K54	-6,070	3,190	-4,720
K55	-4,542	3,190	-20,000
K56	-8,698	5,040	-20,000
K57	-7,270	5,040	-5,712
K58	-7,170	5,040	-4,720
K59	-5,970	5,040	-5,712
K60	-6,070	5,040	-4,720
K61	-4,542	5,040	-20,000
K70	6,620	-5,540	-4,120
K71	6,620	5,540	-4,120
K76	6,620	-5,040	-4,120
K77	6,620	-1,190	-4,120
K79	6,620	3,190	-4,120
K80	6,620	5,040	-4,120
K81	9,198	-5,040	-25,000
K82	7,270	-5,040	-5,712
K83	7,170	-5,040	-4,720
K84	4,042	-5,040	-25,000
K85	5,970	-5,040	-5,712
K86	6,070	-5,040	-4,720
K99	9,198	3,190	-25,000
K100	7,270	3,190	-5,712
K101	7,170	3,190	-4,720
K102	5,970	3,190	-5,712
K103	6,070	3,190	-4,720
K104	4,042	3,190	-25,000
K105	9,198	5,040	-25,000
K106	7,270	5,040	-5,712
K107	7,170	5,040	-4,720
K108	5,970	5,040	-5,712
K109	6,070	5,040	-4,720
K110	4,042	5,040	-25,000
K115	-13,544	-5,200	-18,000
K117	-11,975	-5,200	-2,310
K120	-10,945	-5,200	-2,310
K121	-10,945	-3,635	-18,000
K123	-10,945	-3,635	-2,310
K124	-10,945	3,270	-18,000
K126	-10,945	3,270	-2,310
K127	-10,945	5,200	-18,000
K129	-10,945	5,200	-2,310
K133	-13,544	3,270	-18,000
K135	-11,975	3,270	-2,310
K136	-13,544	5,200	-18,000
K138	-11,975	5,200	-2,310
K144	-11,445	3,270	0,000
K146	-11,445	5,200	0,000
K150	-11,445	-5,200	0,000
K151	16,189	-5,200	-23,000
K153	14,120	-5,200	-2,310
K154	13,090	-5,200	-23,000
K156	13,090	-5,200	-2,310
K157	13,090	-3,635	-23,000
K159	13,090	-3,635	-2,310
K160	13,090	3,270	-23,000
K162	13,090	3,270	-2,310
K163	13,090	5,200	-23,000
K165	13,090	5,200	-2,310
K169	16,189	3,270	-23,000
K171	14,120	3,270	-2,310
K172	16,189	5,200	-23,000
K174	14,120	5,200	-2,310
K181	13,590	5,200	0,000
K183	13,590	3,270	0,000
K185	13,590	-5,200	0,000
N4	-6,620	4,820	-0,325
N5	-6,620	-4,820	-0,325
K216	-11,445	-5,950	0,000
K217	-11,445	5,950	0,000
K218	13,590	-5,950	0,000
K219	13,590	5,950	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K224	-6,620	4,820	0,000
K225	-6,620	-4,820	0,000
K226	-6,620	-4,820	-4,120
K227	-6,620	4,820	-4,120
K228	-6,620	4,820	-3,520
K229	-6,620	-4,820	-3,520
K233	-6,620	-5,108	-3,520
K236	-6,620	-5,108	-4,120
K239	-6,620	5,108	-3,520
K241	-6,620	5,108	-4,120
K242	6,620	-5,108	-3,520
K243	6,620	-4,820	-3,520
K244	6,620	-4,820	-0,325
K246	6,620	-5,108	-4,120
K247	6,620	-4,820	-4,120
K248	6,620	4,820	-3,520
K249	6,620	4,820	-0,325
K250	6,620	4,820	-4,120
K251	6,620	4,820	0,000
K252	6,620	-4,820	0,000
K253	6,620	5,108	-3,520
K255	6,620	5,108	-4,120
K256	-6,620	-4,820	-0,495
K257	-6,620	-5,108	-0,495
K258	6,620	-4,820	-0,495
K259	6,620	-5,108	-0,495
K262	-6,620	5,108	-0,495
K263	-6,620	4,820	-0,495
K265	-6,620	-1,565	-4,120
K268	-6,620	0,835	-4,120
K270	6,620	5,108	-0,495
K271	6,620	4,820	-0,495
K272	6,620	-1,565	-4,120
K273	6,620	0,835	-4,120
K274	-8,698	-3,555	-20,000
K275	-7,270	-3,555	-5,712
K276	-7,170	-3,555	-4,720
K277	-4,542	-3,555	-20,000
K278	-5,970	-3,555	-5,712
K279	-6,070	-3,555	-4,720
K280	-6,620	-3,555	-4,120
K281	4,042	-3,555	-25,000
K282	5,970	-3,555	-5,712
K283	6,070	-3,555	-4,720
K284	9,198	-3,555	-25,000
K285	7,270	-3,555	-5,712
K286	7,170	-3,555	-4,720
K287	6,620	-3,555	-4,120
K290	18,932	-5,950	0,000
K291	16,532	5,950	0,000
K292	-13,695	-5,950	0,000
K294	-10,945	-5,200	-18,000
K309	18,032	-5,950	-2,310
K317	18,032	-5,950	0,000
K324	18,032	-5,950	-3,310
K325	18,032	-5,950	-23,000
K328	-12,075	-5,200	-3,300
K329	-10,945	-5,200	-3,310

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K330	-10,945	-3,635	-3,310
K331	-10,945	3,270	-3,310
K332	-10,945	5,200	-3,310
K333	-12,075	3,270	-3,300
K334	-12,075	5,200	-3,300
K335	14,220	-5,200	-3,310
K336	13,090	-5,200	-3,310
K337	13,090	-3,635	-3,310
K338	13,090	3,270	-3,310
K339	13,090	5,200	-3,310
K340	14,220	3,270	-3,310
K341	14,220	5,200	-3,310
K342	6,620	1,340	-4,120
K343	9,198	1,340	-25,000
K344	7,270	1,340	-5,712
K345	7,170	1,340	-4,720
K346	5,970	1,340	-5,712
K347	6,070	1,340	-4,720
K348	4,042	1,340	-25,000
K349	-6,620	1,340	-4,120
K350	-8,698	1,340	-20,000
K351	-7,270	1,340	-5,712
K352	-7,170	1,340	-4,720
K353	-5,970	1,340	-5,712
K354	-6,070	1,340	-4,720
K355	-4,542	1,340	-20,000
K356	4,042	-2,070	-25,000
K357	5,970	-2,070	-5,712
K358	6,070	-2,070	-4,720
K359	9,198	-2,070	-25,000
K360	7,270	-2,070	-5,712
K361	7,170	-2,070	-4,720
K362	6,620	-2,070	-4,120
K363	-8,698	-2,070	-20,000
K364	-7,270	-2,070	-5,712
K365	-7,170	-2,070	-4,720
K366	-4,542	-2,070	-20,000
K367	-5,970	-2,070	-5,712
K368	-6,070	-2,070	-4,720
K369	-6,620	-2,070	-4,120
K370	13,090	1,340	-23,000
K371	13,090	1,340	-2,310
K372	13,590	1,340	0,000
K373	13,090	1,340	-3,310
K374	-10,945	1,340	-18,000
K375	-10,945	1,340	-2,310
K376	-11,445	1,340	0,000
K377	-10,945	1,340	-3,310
K378	-10,945	-2,070	-18,000
K379	-10,945	-2,070	-2,310
K380	-11,445	-2,070	0,000
K381	-10,945	-2,070	-3,310
K382	-13,544	-3,635	-18,000
K383	-11,975	-3,635	-2,310
K384	-11,445	-3,635	0,000
K385	-12,075	-3,635	-3,300
K386	13,090	-2,070	-23,000
K387	13,090	-2,070	-2,310

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K388	13,590	-2,070	0,000
K389	13,090	-2,070	-3,310
K390	16,189	-3,635	-23,000
K391	14,120	-3,635	-2,310
K392	13,590	-3,635	0,000
K393	14,220	-3,635	-3,310
K394	16,189	-2,070	-23,000
K395	14,120	-2,070	-2,310
K396	14,220	-2,070	-3,310

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K397	-13,544	-2,070	-18,000
K398	-11,975	-2,070	-2,310
K399	-12,075	-2,070	-3,300
K400	-13,544	1,340	-18,000
K401	-11,975	1,340	-2,310
K402	-12,075	1,340	-3,300
K403	16,189	1,340	-23,000
K404	14,120	1,340	-2,310
K405	14,220	1,340	-3,310

3.5. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S3	Landhoofdbalk - Rechthoek (1985; 1900)	C30/37 (gescheurd)	11,900	K216	K217	Plaatrib (92)
S4	Landhoofdbalk - Rechthoek (1985; 1900)	C30/37 (gescheurd)	11,900	K218	K219	Plaatrib (92)
S9	Tussenpijler funderingsbalk - Rechthoek (1200; 2000)	C30/37 (gescheurd)	3,975	K17	K265	Balk (80)
S10	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K32	K33	Balk (80)
S11	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K33	K34	Balk (80)
S12	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K35	K36	Balk (80)
S13	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K36	K37	Balk (80)
S22	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K50	K51	Balk (80)
S23	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K51	K52	Balk (80)
S24	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K53	K54	Balk (80)
S25	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K55	K53	Balk (80)
S26	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K56	K57	Balk (80)
S27	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K57	K58	Balk (80)
S28	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K59	K60	Balk (80)
S29	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K61	K59	Balk (80)
S35	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K81	K82	Balk (80)
S36	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K82	K83	Balk (80)
S37	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K84	K85	Balk (80)
S38	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K85	K86	Balk (80)
S47	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K99	K100	Balk (80)
S48	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K100	K101	Balk (80)
S49	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K102	K103	Balk (80)
S50	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K104	K102	Balk (80)
S51	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K105	K106	Balk (80)
S52	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K106	K107	Balk (80)
S53	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K108	K109	Balk (80)
S54	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K110	K108	Balk (80)
S55	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K115	K328	Balk (80)
S56	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K328	K117	Balk (80)
S58	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K329	K120	Balk (80)
S59	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K121	K330	Balk (80)
S60	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K330	K123	Balk (80)
S61	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K124	K331	Balk (80)
S62	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K331	K126	Balk (80)
S63	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K127	K332	Balk (80)
S64	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K332	K129	Balk (80)
S67	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K133	K333	Balk (80)
S68	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K333	K135	Balk (80)
S69	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K136	K334	Balk (80)
S70	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K334	K138	Balk (80)
S73	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K151	K335	Balk (80)
S74	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K335	K153	Balk (80)
S75	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K154	K336	Balk (80)
S76	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K336	K156	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S77	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K157	K337	Balk (80)
S78	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K337	K159	Balk (80)
S79	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K160	K338	Balk (80)
S80	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K338	K162	Balk (80)
S81	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K163	K339	Balk (80)
S82	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K339	K165	Balk (80)
S85	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K169	K340	Balk (80)
S86	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K340	K171	Balk (80)
S87	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K172	K341	Balk (80)
S88	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K341	K174	Balk (80)
S93	Tussenpijler koppelbalk - Rechthoek (500; 1000)	C30/37 (gescheurd)	2,400	K265	K268	Balk (80)
S94	Tussenpijler funderingsbalk - Rechthoek (1200; 2000)	C30/37 (gescheurd)	4,705	K268	K18	Balk (80)
S95	Tussenpijler funderingsbalk - Rechthoek (1200; 2000)	C30/37 (gescheurd)	3,975	K70	K272	Balk (80)
S96	Tussenpijler koppelbalk - Rechthoek (500; 1000)	C30/37 (gescheurd)	2,400	K272	K273	Balk (80)
S97	Tussenpijler funderingsbalk - Rechthoek (1200; 2000)	C30/37 (gescheurd)	4,705	K273	K71	Balk (80)
S98	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K274	K275	Balk (80)
S99	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K275	K276	Balk (80)
S100	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K277	K278	Balk (80)
S101	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K278	K279	Balk (80)
S102	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K281	K282	Balk (80)
S103	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K282	K283	Balk (80)
S104	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K284	K285	Balk (80)
S105	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K285	K286	Balk (80)
S108	Vleugelwand zuidzijde - Rechthoek (2635; 500)	C30/37 (gescheurd)	0,650	K218	K2	Balk (80)
S109	Vleugelwand zuidzijde - Rechthoek (2635; 500)	C30/37 (gescheurd)	0,650	K219	K3	Balk (80)
S106	Vleugelwand noord west - Rechthoek (2805; 450)	C30/37 (gescheurd)	1,600	K292	K1	Balk (80)
S111	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K294	K329	Balk (80)
S116	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K324	K309	Balk (80)
S117	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K325	K324	Balk (80)
S118	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K343	K344	Balk (80)
S119	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K344	K345	Balk (80)
S120	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K346	K347	Balk (80)
S121	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K348	K346	Balk (80)
S122	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K350	K351	Balk (80)
S123	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K351	K352	Balk (80)
S124	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K353	K354	Balk (80)
S125	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K355	K353	Balk (80)
S126	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K356	K357	Balk (80)
S127	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K357	K358	Balk (80)
S128	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,384	K359	K360	Balk (80)
S129	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K360	K361	Balk (80)
S130	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K363	K364	Balk (80)
S131	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K364	K365	Balk (80)
S132	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,359	K366	K367	Balk (80)
S133	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,997	K367	K368	Balk (80)
S134	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K370	K373	Balk (80)
S135	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K373	K371	Balk (80)
S136	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K374	K377	Balk (80)
S137	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K377	K375	Balk (80)
S138	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,690	K378	K381	Balk (80)
S139	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K381	K379	Balk (80)
S140	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K382	K385	Balk (80)
S141	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K385	K383	Balk (80)
S142	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,690	K386	K389	Balk (80)
S143	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,000	K389	K387	Balk (80)
S144	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K390	K393	Balk (80)
S145	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K393	K391	Balk (80)
S146	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K394	K396	Balk (80)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S147	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K396	K395	Balk (80)
S148	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K397	K399	Balk (80)
S149	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K399	K398	Balk (80)
S150	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	14,773	K400	K402	Balk (80)
S151	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	0,995	K402	K401	Balk (80)
S152	Palen ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	19,788	K403	K405	Balk (80)
S153	Palen gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 (gescheurd)	1,005	K405	K404	Balk (80)
S154	Vleugelwand zuidzijde - Rechthoek (2635; 500)	C30/37 (gescheurd)	2,292	K3	K291	Balk (80)
S155	Vleugelwand zuidzijde - Rechthoek (2635; 500)	C30/37 (gescheurd)	4,692	K2	K290	Balk (80)

3.6. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Dek	vloer (90)	Standaard	C30/37 (dek, gescheurd)	constant	650
E2	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E4	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E5	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E7	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E8	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E9	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E10	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E11	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E12	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E13	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450
E14	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E15	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E17	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gewichtloos)	constant	450
E18	Tussenpijlers	wand (80)	Standaard	C30/37 (gescheurd)	constant	450

3.7. Starre bindingen

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K27	K34	X	X
Star2	K27	K37	X	X
Star7	K30	K52	X	X
Star8	K30	K54	X	X
Star9	K31	K58	X	X
Star10	K31	K60	X	X
Star19	K76	K83	X	X
Star20	K76	K86	X	X
Star25	K79	K101	X	X
Star26	K79	K103	X	X
Star27	K80	K107	X	X
Star28	K80	K109	X	X
Star37	K150	K120	X	X
Star38	K150	K117	X	X
Star39	K384	K123	X	X
Star40	K144	K135	X	X
Star41	K144	K126	X	X
Star42	K146	K138	X	X
Star43	K146	K129	X	X
Star48	K181	K165	X	X
Star49	K181	K174	X	X
Star50	K183	K162	X	X
Star51	K183	K171	X	X
Star52	K392	K159	X	X
Star53	K185	K153	X	X

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star54	K185	K156	X	X
Star55	K280	K276	X	X
Star56	K280	K279	X	X
Star57	K287	K286	X	X
Star58	K287	K283	X	X
Star64	K309	K317	X	X
Star65	K349	K352	X	X
Star66	K349	K354	X	X
Star67	K342	K345	X	X
Star68	K342	K347	X	X
Star69	K369	K365	X	X
Star70	K369	K368	X	X
Star71	K362	K361	X	X
Star72	K362	K358	X	X
Star73	K376	K375	X	X
Star74	K372	K371	X	X
Star75	K384	K383	X	X
Star76	K380	K379	X	X
Star77	K388	K387	X	X
Star78	K392	K391	X	X
Star79	K388	K395	X	X
Star80	K380	K398	X	X
Star81	K376	K401	X	X
Star82	K372	K404	X	X

3.8. Puntondersteuningen op staaf

Naam	Type	Coör	Pos x	dx	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid X [kN/m]
		Systeem	Oors	Herh (n)							
Sb1	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb2	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb7	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb8	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb9	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb10	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb11	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb17	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb18	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb19	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb20	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb21	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb23	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb24	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb25	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb27	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000

Naam	Type	Coör	Pos x	dx	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid X [kN/m]
		Systeem	Oors	Herh (n)							
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb28	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb30	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb31	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb32	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb33	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb34	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb36	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb37	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb39	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb40	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb41	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb42	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb43	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb46	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb47	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb48	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb49	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb50	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb51	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb52	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb53	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb54	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	200000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb55	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb56	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb57	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb58	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb59	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb60	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb61	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	236000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb62	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000

Naam	Type	Coör	Pos x	dx	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Stijfheid X [kN/m]
		Systeem	Oors	Herh (n)							
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb63	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb64	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	135000
		LCS	Vanaf begin	1							
Sb65	Standaard	Rela	0.000		Verend	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij	172000
		LCS	Vanaf begin	1							

3.9. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m^2]	Y	Stijfheid Y [kN/m^2]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb6	Lijn	S75	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb7	Lijn	S77	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb8	Lijn	S79	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb9	Lijn	S81	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb11	Lijn	S73	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb12	Lijn	S85	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb13	Lijn	S87	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb15	Lijn	S75	6,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb16	Lijn	S77	6,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb17	Lijn	S79	6,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb18	Lijn	S81	6,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb20	Lijn	S73	6,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb21	Lijn	S85	6,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb22	Lijn	S87	6,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb24	Lijn	S75	11,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb25	Lijn	S77	11,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb26	Lijn	S79	11,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb27	Lijn	S81	11,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb29	Lijn	S73	11,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb30	Lijn	S85	11,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb31	Lijn	S87	11,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb33	Lijn	S35	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb36	Lijn	S47	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb37	Lijn	S51 GCS	0,100 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb38	Lijn	S37 GCS	0,100 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb41	Lijn	S50 GCS	0,100 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb42	Lijn	S54 GCS	0,100 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb43	Lijn	S35 GCS	8,100 13,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb46	Lijn	S47 GCS	8,100 13,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb47	Lijn	S51 GCS	8,100 13,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb48	Lijn	S37 GCS	8,100 13,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb51	Lijn	S50 GCS	8,100 13,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb52	Lijn	S54 GCS	8,100 13,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb53	Lijn	S35 GCS	13,100 19,384	Abso Vanaf begin	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb56	Lijn	S47 GCS	13,100 19,384	Abso Vanaf begin	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb57	Lijn	S51 GCS	13,100 19,384	Abso Vanaf begin	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb58	Lijn	S37 GCS	13,100 19,384	Abso Vanaf begin	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb61	Lijn	S50 GCS	13,100 19,384	Abso Vanaf begin	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb62	Lijn	S54 GCS	13,100 19,384	Abso Vanaf begin	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb63	Lijn	S12 GCS	0,100 3,000	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb66	Lijn	S25 GCS	0,100 3,000	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb67	Lijn	S29 GCS	0,100 3,000	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb68	Lijn	S26 GCS	0,100 3,000	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb69	Lijn	S22 GCS	0,100 3,000	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb72	Lijn	S10 GCS	0,100 3,000	Abso Vanaf begin	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb73	Lijn	S12 GCS	3,000 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb76	Lijn	S25 GCS	3,000 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb77	Lijn	S29 GCS	3,000 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb78	Lijn	S10 GCS	3,000 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb81	Lijn	S22 GCS	3,000 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb82	Lijn	S26 GCS	3,000 8,100	Abso Vanaf begin	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb83	Lijn	S29 GCS	8,100 14,359	Abso Vanaf begin	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
Slb84	Lijn	S25 GCS	8,100 14,359	Abso Vanaf begin	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb86	Lijn	S22	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb88	Lijn	S12	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb89	Lijn	S26	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb92	Lijn	S10	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb94	Lijn	S59	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb95	Lijn	S61	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb96	Lijn	S63	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb97	Lijn	S55	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb98	Lijn	S67	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb99	Lijn	S69	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb102	Lijn	S59	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb103	Lijn	S61	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb104	Lijn	S63	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb106	Lijn	S55	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb107	Lijn	S67	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb108	Lijn	S69	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb112	Lijn	S63	6,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb113	Lijn	S61	6,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb114	Lijn	S59	6,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb116	Lijn	S55	6,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb117	Lijn	S67	6,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb118	Lijn	S69	6,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb120	Lijn	S98	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb121	Lijn	S98	3,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb122	Lijn	S98	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb123	Lijn	S100	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb124	Lijn	S100	3,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb125	Lijn	S100	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb126	Lijn	S102	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb127	Lijn	S102	8,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb128	Lijn	S102	13,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb129	Lijn	S104	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb130	Lijn	S104	8,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb131	Lijn	S104	13,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb132	Lijn	S111	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb133	Lijn	S111	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb134	Lijn	S111	6,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb141	Lijn	S117	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb142	Lijn	S117	6,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb143	Lijn	S117	11,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb144	Lijn	S118	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb145	Lijn	S118	8,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb146	Lijn	S118	13,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb147	Lijn	S121	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb148	Lijn	S121	8,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb149	Lijn	S121	13,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb150	Lijn	S122	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb151	Lijn	S122	3,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb152	Lijn	S122	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb153	Lijn	S125	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb154	Lijn	S125	3,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb155	Lijn	S125	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb156	Lijn	S126	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb157	Lijn	S126	8,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb158	Lijn	S126	13,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb159	Lijn	S128	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb160	Lijn	S128	8,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	13,100	Vanaf begin								
Slb161	Lijn	S128	13,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,384	Vanaf begin								
Slb162	Lijn	S130	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb163	Lijn	S130	3,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb164	Lijn	S130	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb165	Lijn	S132	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	3,000	Vanaf begin								
Slb166	Lijn	S132	3,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	8,100	Vanaf begin								
Slb167	Lijn	S132	8,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,359	Vanaf begin								
Slb168	Lijn	S134	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb169	Lijn	S134	6,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb170	Lijn	S134	11,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb171	Lijn	S136	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb172	Lijn	S136	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb173	Lijn	S136	6,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb174	Lijn	S138	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb175	Lijn	S138	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb176	Lijn	S138	6,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,690	Vanaf begin								
Slb177	Lijn	S140	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb178	Lijn	S140	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb179	Lijn	S140	6,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb180	Lijn	S142	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,000	Vanaf begin								
Slb181	Lijn	S142	6,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,000	Vanaf begin								
Slb182	Lijn	S142	11,000	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,690	Vanaf begin								
Slb183	Lijn	S144	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb184	Lijn	S144	6,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb185	Lijn	S144	11,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb186	Lijn	S146	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb187	Lijn	S146	6,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb188	Lijn	S146	11,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								
Slb189	Lijn	S148	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb190	Lijn	S148	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb191	Lijn	S148	6,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb192	Lijn	S150	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	1,000	Vanaf begin								
Slb193	Lijn	S150	1,000	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid X [kN/m²]	Y	Stijfheid Y [kN/m²]	Z	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb194	Lijn	S150	6,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	14,773	Vanaf begin								
Slb195	Lijn	S152	0,100	Abso	Verend	46550	Verend	46550	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	6,100	Vanaf begin								
Slb196	Lijn	S152	6,100	Abso	Verend	19170	Verend	19170	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	11,100	Vanaf begin								
Slb197	Lijn	S152	11,100	Abso	Verend	5250	Verend	5250	Vrij	Vrij	Vrij	Vrij
		GCS	19,788	Vanaf begin								

3.10. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	perm - eig gewicht	Permanent	LG1 - Permanent	-Z		
		Eigen gewicht				
BG2	perm. - rustend	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG3	perm. - leuning	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG4	perm. - stootplaat	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG5	perm. - schamprand	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG6	perm. -krimp en kruip	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG7	perm. -grond	Permanent	LG1 - Permanent			
		Standaard				
BG111	ver. - BM1 - TS - 1.1.1	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG112	ver. - BM1 - TS - 1.1.2	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG113	ver. - BM1 - TS - 1.1.3	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG114	ver. - BM1 - TS - 1.1.4	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG115	ver. - BM1 - TS - 1.1.5	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG116	ver. - BM1 - TS - 1.1.6	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG117	ver. - BM1 - TS - 1.1.7	Variabel	LG 2 - BM1 1 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG121	ver. - BM1 - TS - 1.2.1	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG122	ver. - BM1 - TS -	Variabel	LG 3 - BM1 1		Kort	Geen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
	1.2.2		- TS 2			
	Standaard	Statisch				
BG123	ver. - BM1 - TS - 1.2.3	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG124	ver. - BM1 - TS - 1.2.4	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG125	ver. - BM1 - TS - 1.2.5	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG126	ver. - BM1 - TS - 1.2.6	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG127	ver. - BM1 - TS - 1.2.7	Variabel	LG 3 - BM1 1 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG131	ver. - BM1 - TS - 1.3.1	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG132	ver. - BM1 - TS - 1.3.2	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG133	ver. - BM1 - TS - 1.3.3	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG134	ver. - BM1 - TS - 1.3.4	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG135	ver. - BM1 - TS - 1.3.5	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG136	ver. - BM1 - TS - 1.3.6	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG137	ver. - BM1 - TS - 1.3.7	Variabel	LG 4 - BM1 1 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG211	ver. - BM1 - TS - 2.1.1	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG212	ver. - BM1 - TS - 2.1.2	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG213	ver. - BM1 - TS - 2.1.3	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG214	ver. - BM1 - TS - 2.1.4	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG215	ver. - BM1 - TS - 2.1.5	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG216	ver. - BM1 - TS - 2.1.6	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG217	ver. - BM1 - TS - 2.1.7	Variabel	LG 7 - BM1 2 - TS 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG221	ver. - BM1 - TS - 2.2.1	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG222	ver. - BM1 - TS - 2.2.2	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG223	ver. - BM1 - TS - 2.2.3	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG224	ver. - BM1 - TS - 2.2.4	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG225	ver. - BM1 - TS - 2.2.5	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG226	ver. - BM1 - TS - 2.2.6	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG227	ver. - BM1 - TS - 2.2.7	Variabel	LG 8 - BM1 2 - TS 2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG231	ver. - BM1 - TS - 2.3.1	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG232	ver. - BM1 - TS - 2.3.2	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG233	ver. - BM1 - TS - 2.3.3	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG234	ver. - BM1 - TS - 2.3.4	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG235	ver. - BM1 - TS - 2.3.5	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG236	ver. - BM1 - TS - 2.3.6	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG237	ver. - BM1 - TS - 2.3.7	Variabel	LG 9 - BM1 2 - TS 3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG241	ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG242	ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG243	ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG244	ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG245	ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	Variabel	LG 5 - BM1 1 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG251	ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG252	ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG253	ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
	Standaard	Statisch				
BG254	ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG255	ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	Variabel	LG 10 - BM1 2 - UDL		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG261	ver. - Rem - 1.1	Variabel	LG 6 - BM1 1 - Rem		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG262	ver. - Rem - 1.2	Variabel	LG 6 - BM1 1 - Rem		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG263	ver. - Rem - 2.1	Variabel	LG 11 - BM1 2 - Rem		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG264	ver. - Rem - 2.2	Variabel	LG 11 - BM1 2 - Rem		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG311	ver. - BM4 1	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG312	ver. - BM4 2	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG313	ver. - BM4 3	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG314	ver. - BM4 4	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG315	ver. - BM4 5	Variabel	LG 12 - BM4 1		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG411	ver. - Temp max gradient bij opwarming	Variabel	LG 13 Temperatuur		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG412	ver. - Temp max gradient bij afkoeling	Variabel	LG 13 Temperatuur		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG413	ver. - Temp max verlenging bij opwarming	Variabel	LG 13 Temperatuur		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG414	ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	Variabel	LG 13 Temperatuur		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

3.11. Belastinggroepen

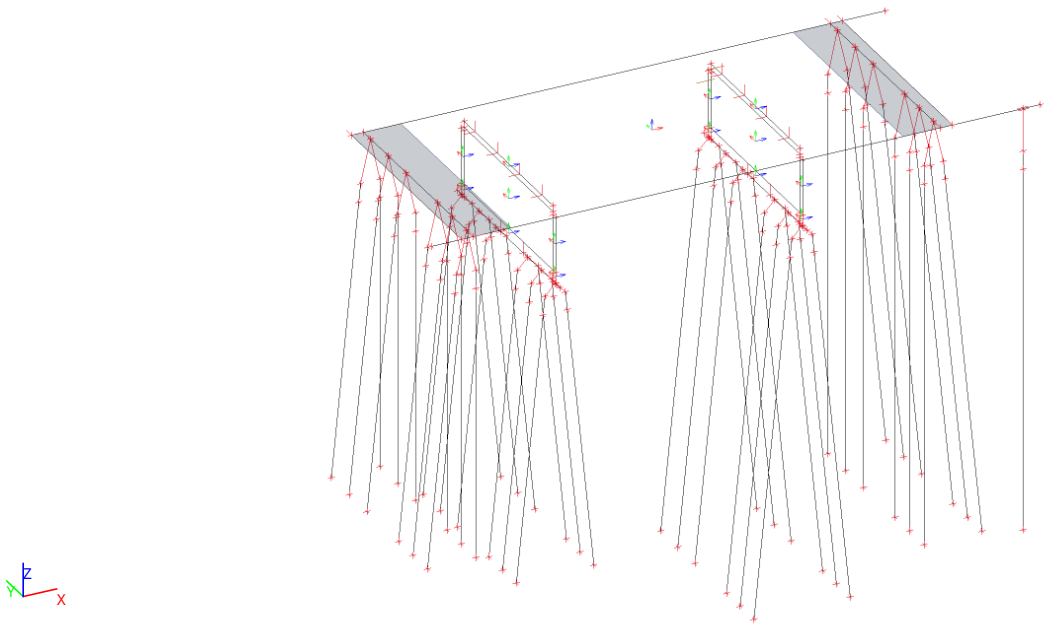
Naam	Last	Relatie	Type
LG1 - Permanent	Permanent		
LG 2 - BM1 1 - TS 1	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 3 - BM1 1 - TS 2	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 4 - BM1 1 - TS 3	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 5 - BM1 1 - UDL	Variabel	Standaard	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 6 - BM1 1 - Rem	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 7 - BM1 2 - TS 1	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 8 - BM1 2 - TS 2	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN

Naam	Last	Relatie	Type
LG 9 - BM1 2 - TS 3	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 10 - BM1 2 - UDL	Variabel	Standaard	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 11 - BM1 2 - Rem	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 12 - BM4 1	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN
LG 13 Temperatuur	Variabel	Exclusief	Cat G : Voertuigen >30kN

3.12. Belastingen

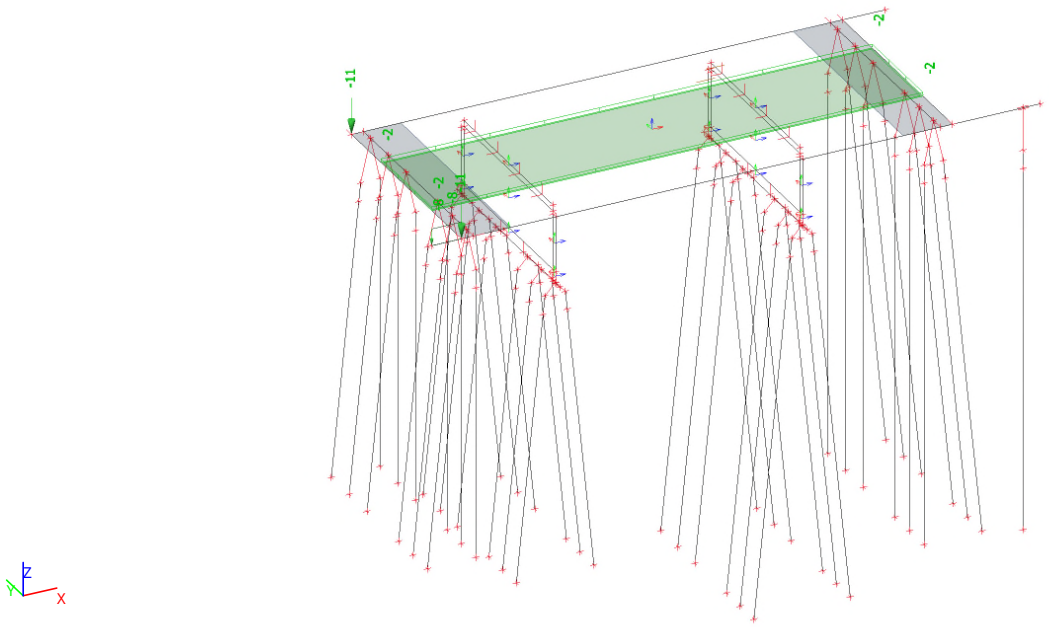
3.12.1. Belastingen - BG1

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG1	perm - eig gewicht	Permanent	Eigen gewicht



3.12.2. Belastingen - BG2

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG2	perm. - rustend	Permanent	Standaard



3.12.2.1. Puntlast op knoop

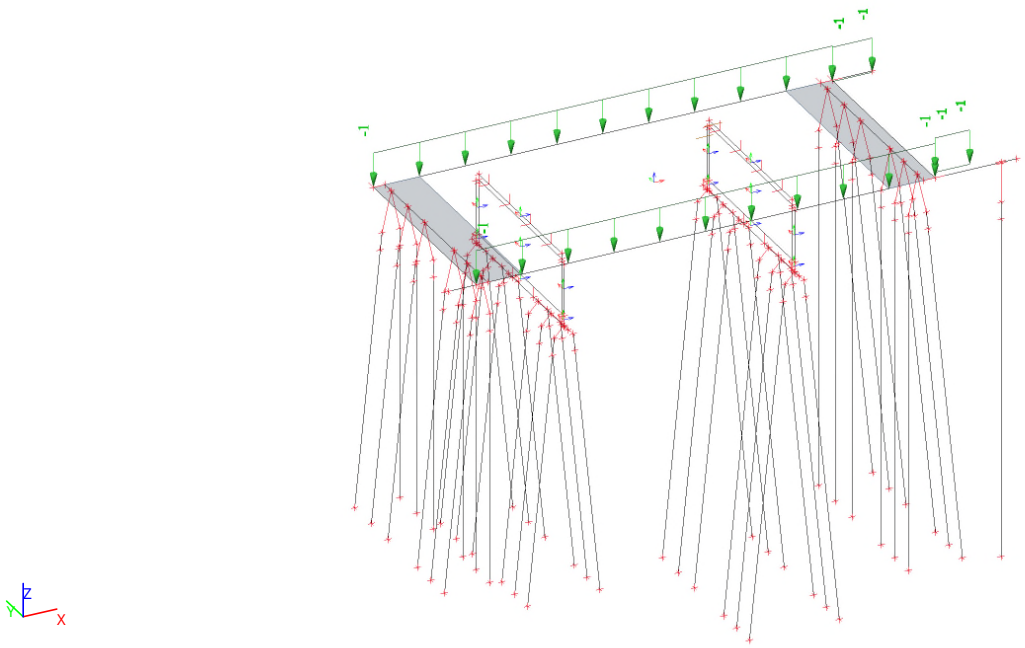
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
Puntlast1	K1	BG2 - perm. - rustend	GCS	Z	Kracht	-11
Puntlast2	K4	BG2 - perm. - rustend	GCS	Z	Kracht	-11

3.12.2.2. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
LF7	S106	Kracht	Z	-8	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG2 - perm. - rustend	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915

3.12.3. Belastingen - BG3

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG3	perm. - leuning	Permanent	Standaard

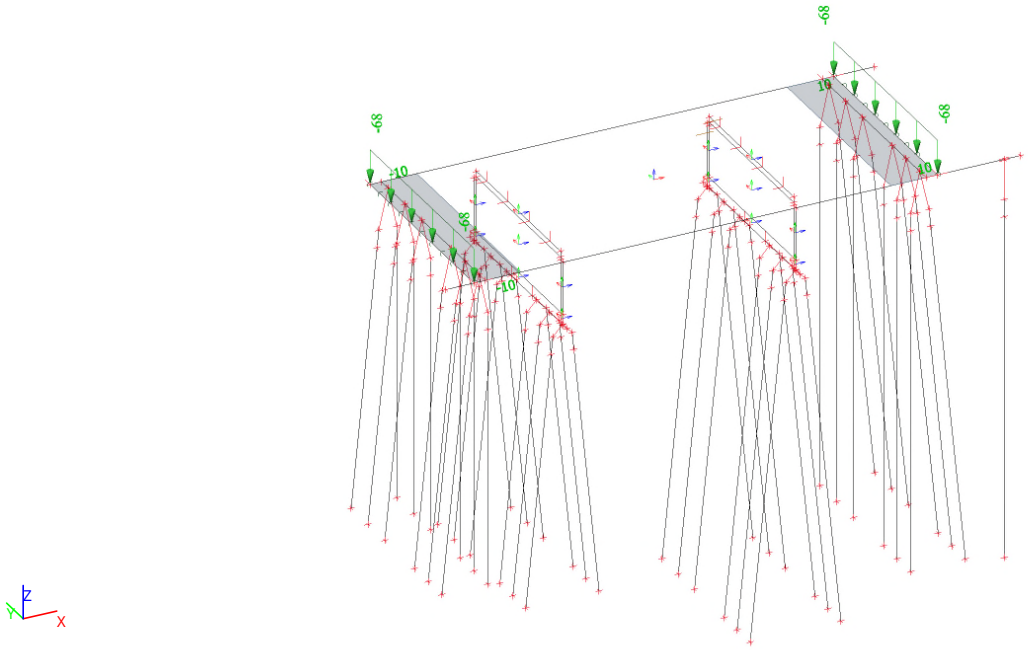


3.12.3.1. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
LF5	S109	Kracht	Z	-1	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - perm. - leuning	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915
LF6	S108	Kracht	Z	-1	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - perm. - leuning	LCS	Gelijkmatig		0.650	Lengte		1,315
LF8	S154	Kracht	Z	-1	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG3 - perm. - leuning	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915
LF9	S155	Kracht	Z	-1	0.000	Abso	Vanaf begin	0,000
	BG3 - perm. - leuning	LCS	Gelijkmatig		1.995	Lengte		1,315

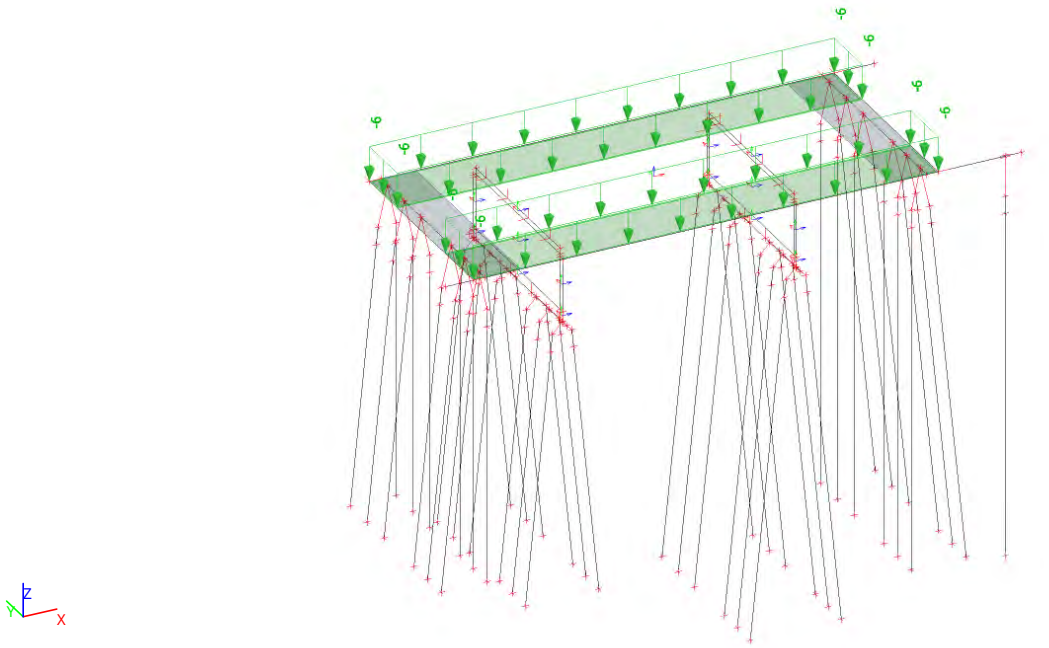
3.12.4. Belastingen - BG4

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG4	perm. - stootplaat	Permanent	Standaard



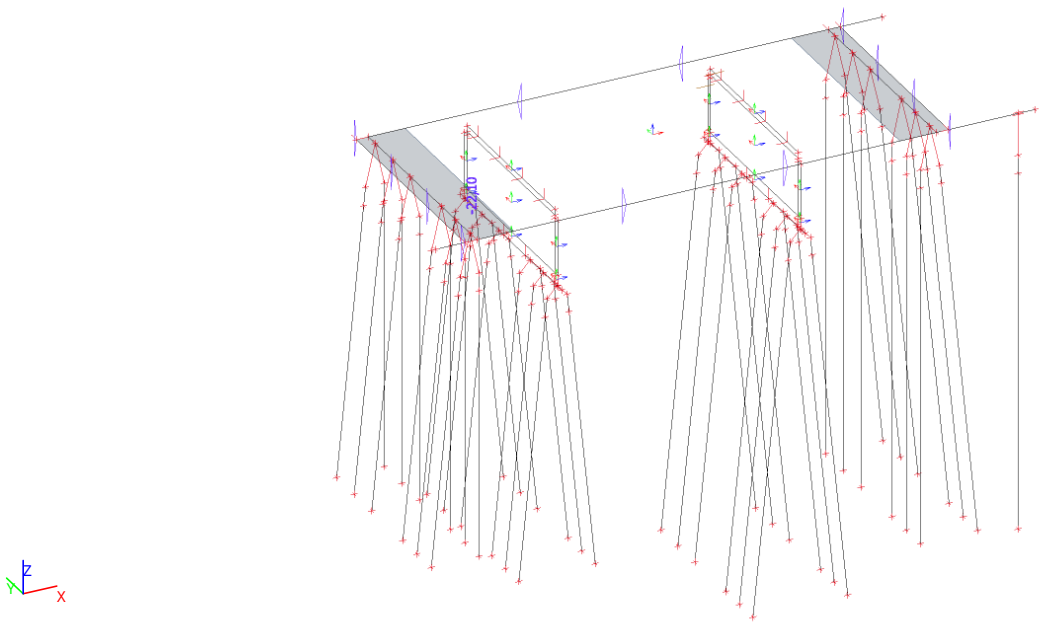
3.12.5. Belastingen - BG5

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG5	perm. - schamprand	Permanent	Standaard



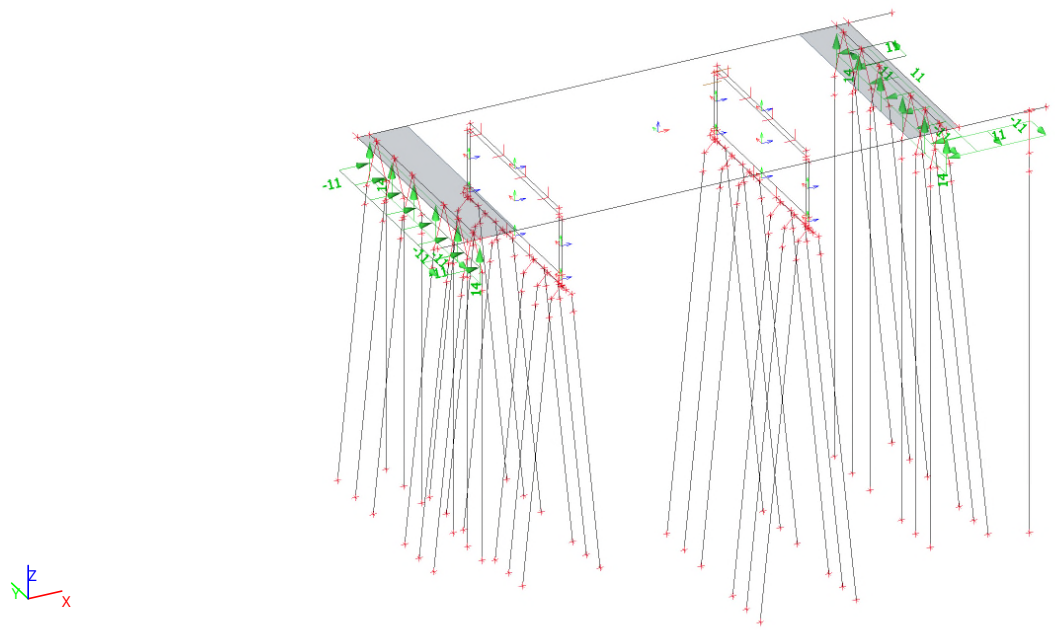
3.12.6. Belastingen - BG6

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG6	perm. -krimp en kruip	Permanent	Standaard



3.12.7. Belastingen - BG7

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG7	perm. -grond	Permanent	Standaard

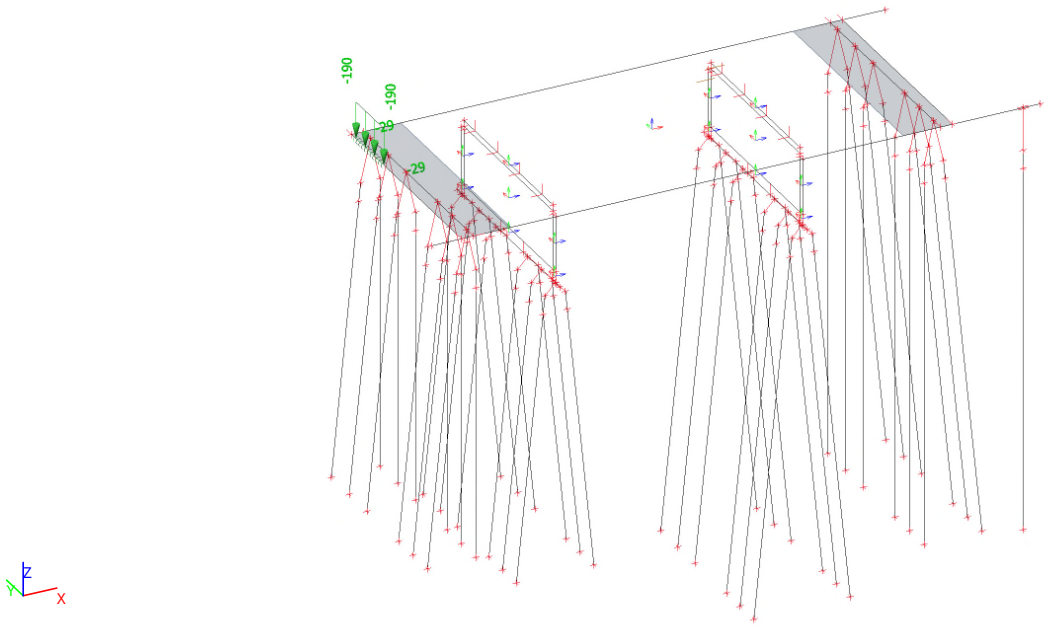


3.12.7.1. Lijnlast

Naam	Staaf	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Coör	Oors	Exc ey [m]
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Loc		Exc ez [m]
LF3	S3	Kracht	Y	-11	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,235
LF4	S4	Kracht	Y	11	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,235
LF10	S4	Kracht	Z	14	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915
LF11	S3	Kracht	Z	14	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		0,915
LF12	S155	Kracht	Y	-11	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,560
LF13	S154	Kracht	Y	11	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,560
LF14	S106	Kracht	Y	-11	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	BG7 - perm. -grond	LCS	Gelijkmatig		1.000	Lengte		-0,645

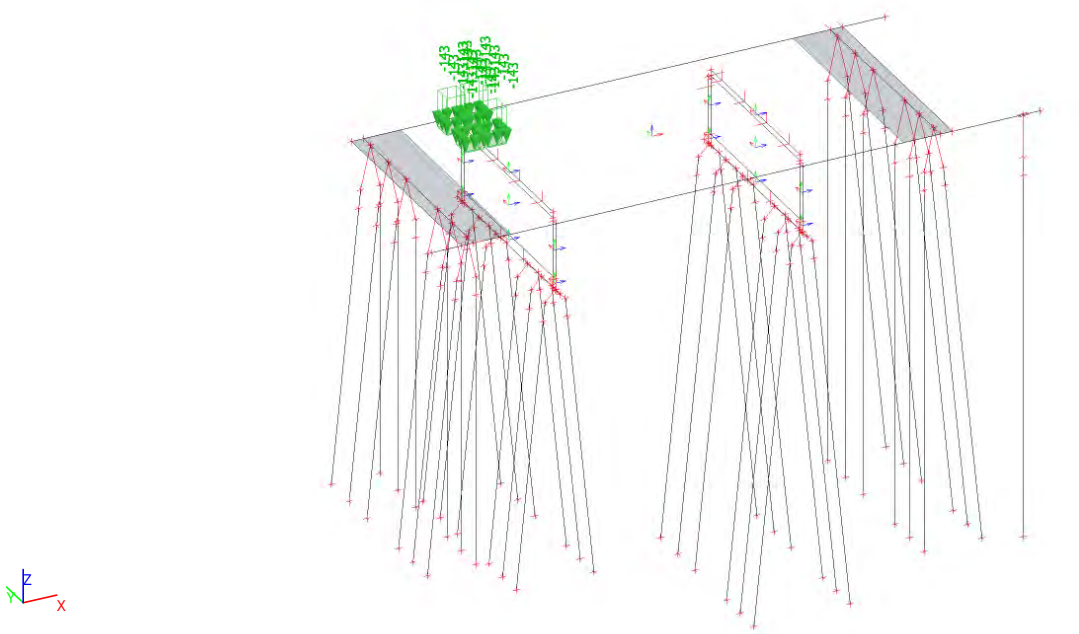
3.12.8. Belastingen - BG111

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG111	ver. - BM1 - TS - 1.1.1	Variabel	Statisch



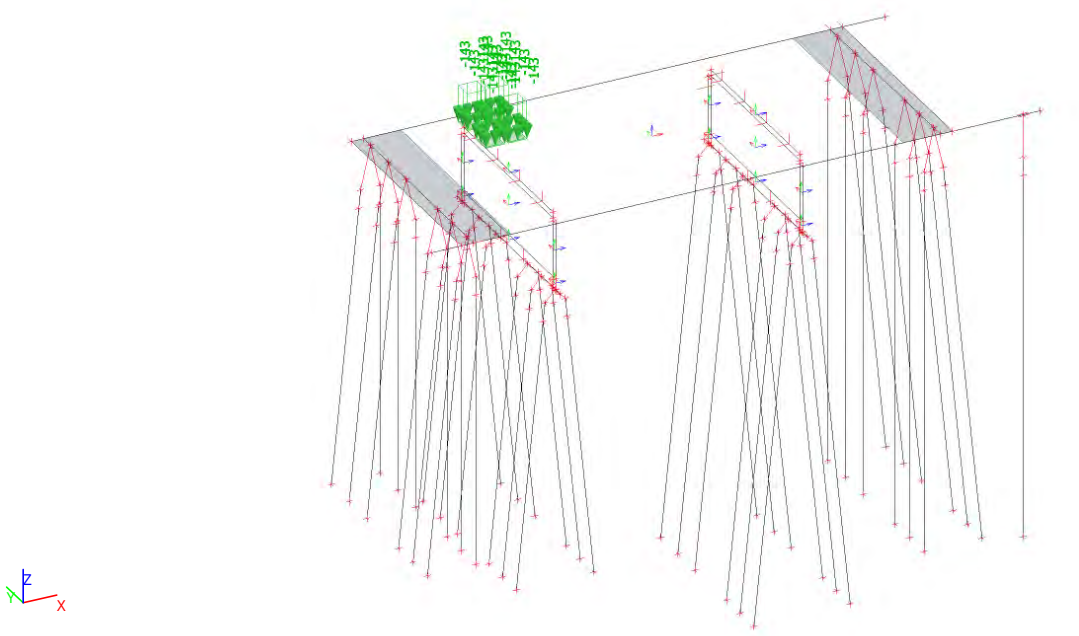
3.12.9. Belastingen - BG112

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG112	ver. - BM1 - TS - 1.1.2	Variabel	Statisch



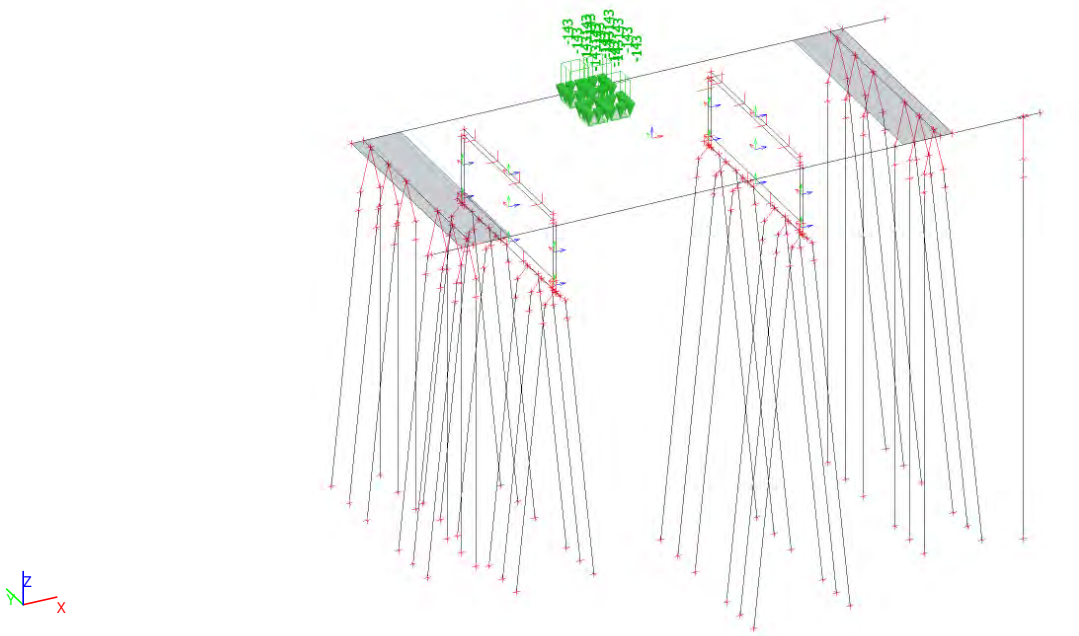
3.12.10. Belastingen - BG113

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG113	ver. - BM1 - TS - 1.1.3	Variabel	Statisch



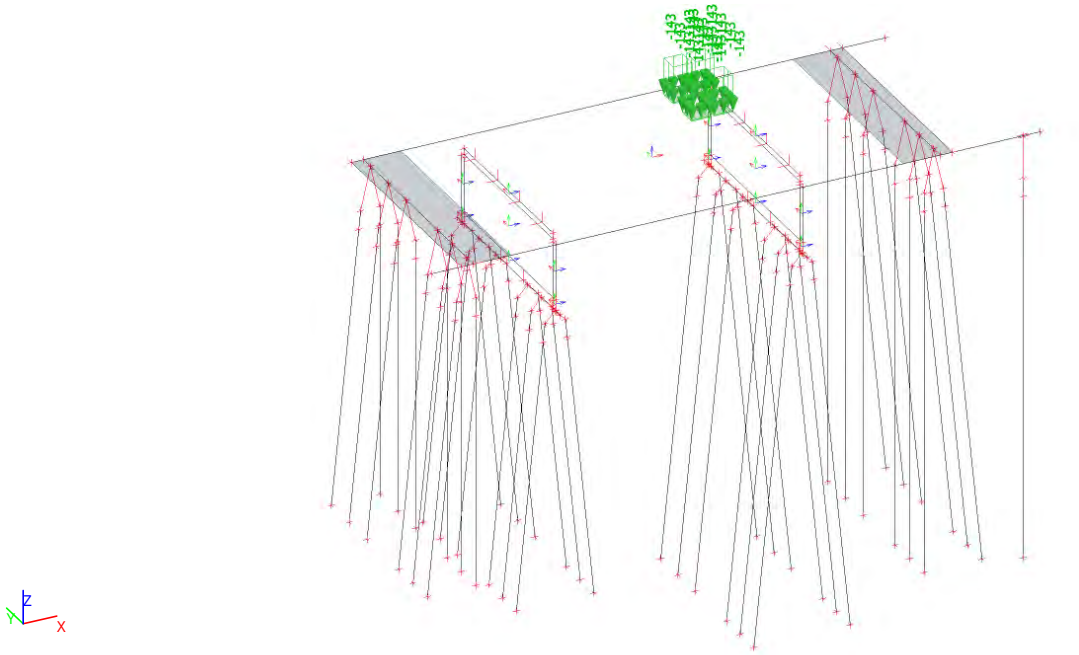
3.12.11. Belastingen - BG114

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG114	ver. - BM1 - TS - 1.1.4	Variabel	Statisch



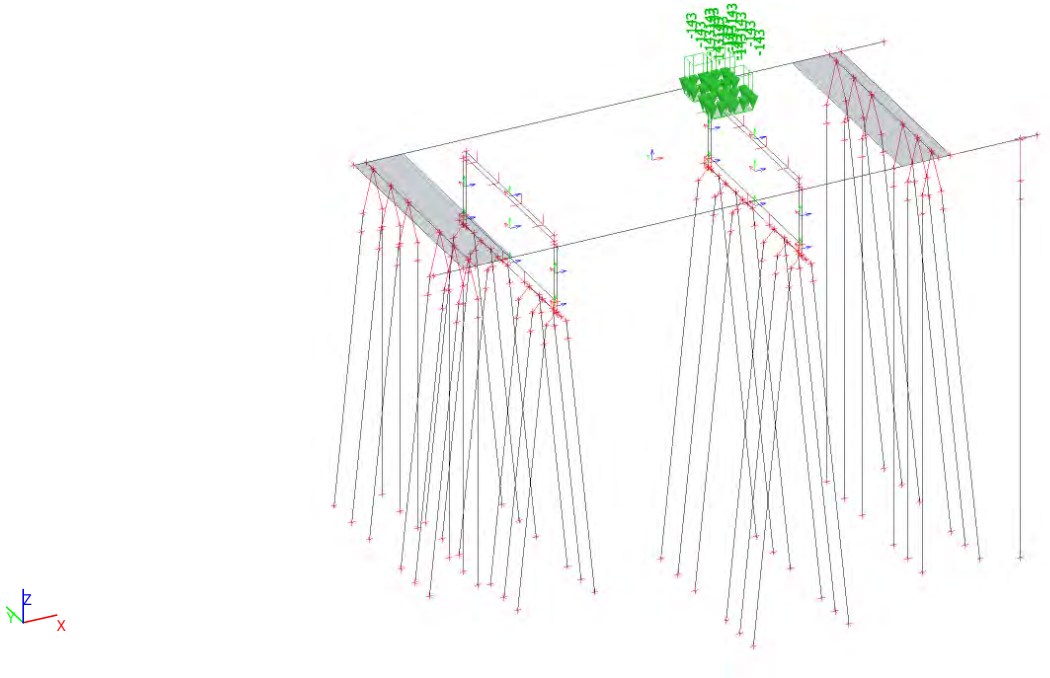
3.12.12. Belastingen - BG115

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG115	ver. - BM1 - TS - 1.1.5	Variabel	Statisch



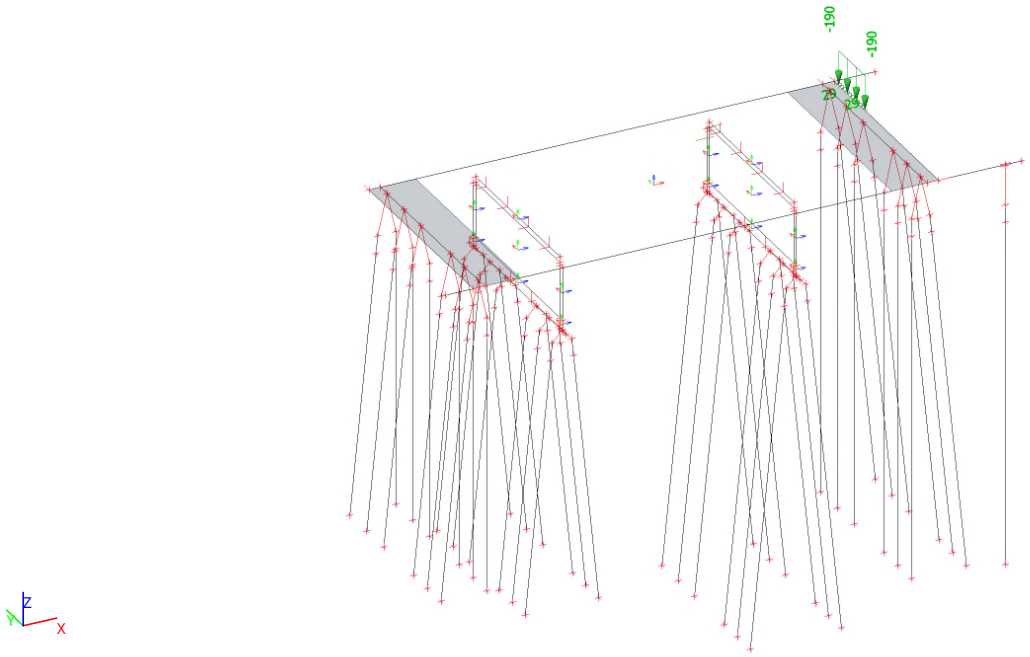
3.12.13. Belastingen - BG116

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG116	ver. - BM1 - TS - 1.1.6	Variabel	Statisch



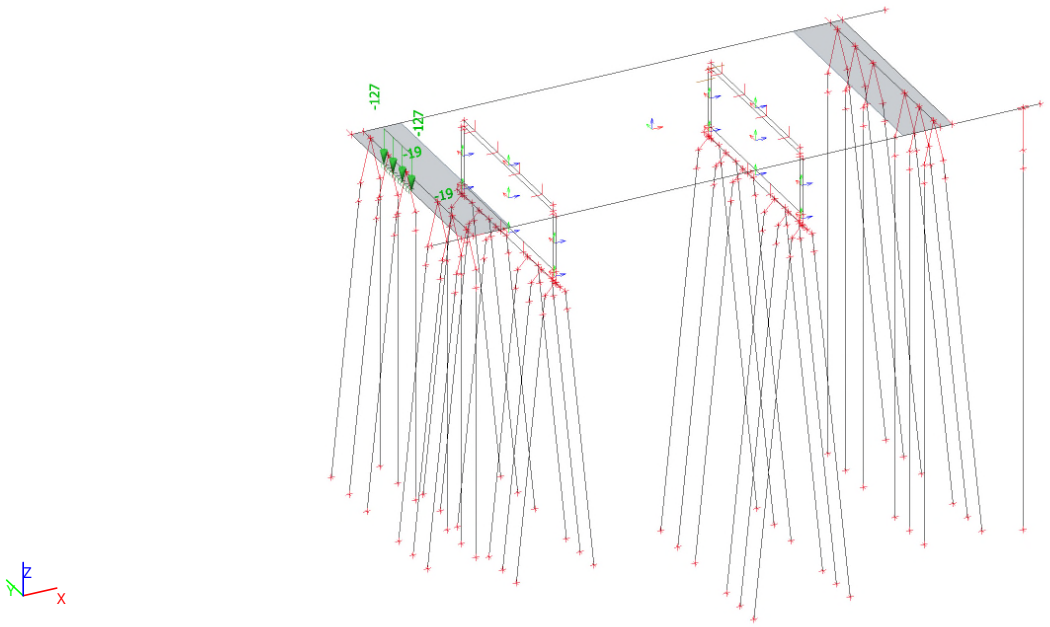
3.12.14. Belastingen - BG117

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG117	ver. - BM1 - TS - 1.1.7	Variabel	Statisch



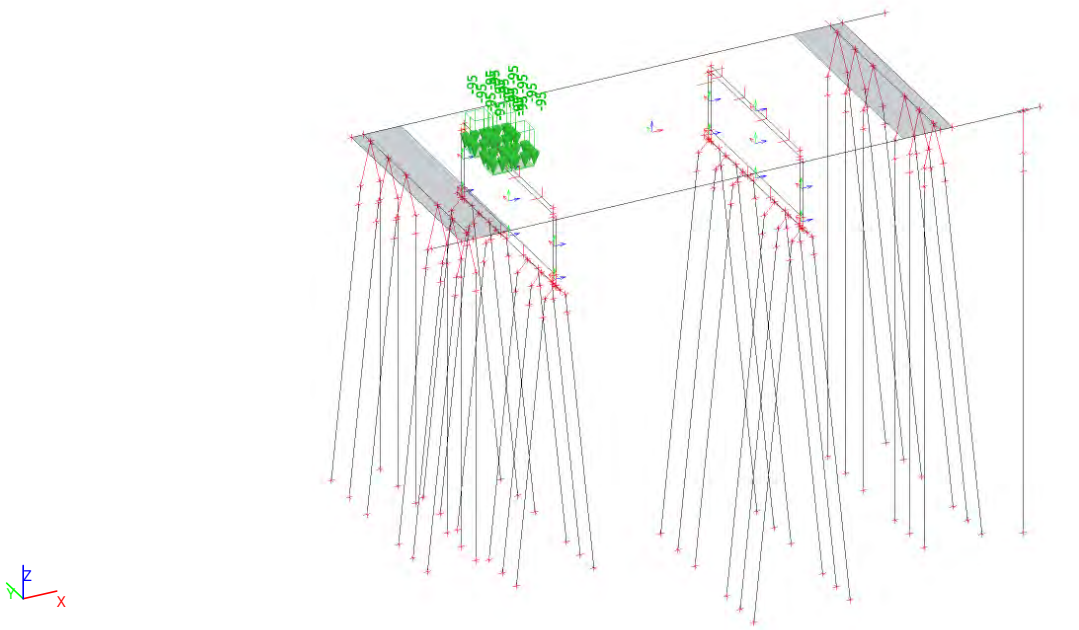
3.12.15. Belastingen - BG121

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG121	ver. - BM1 - TS - 1.2.1	Variabel	Statisch



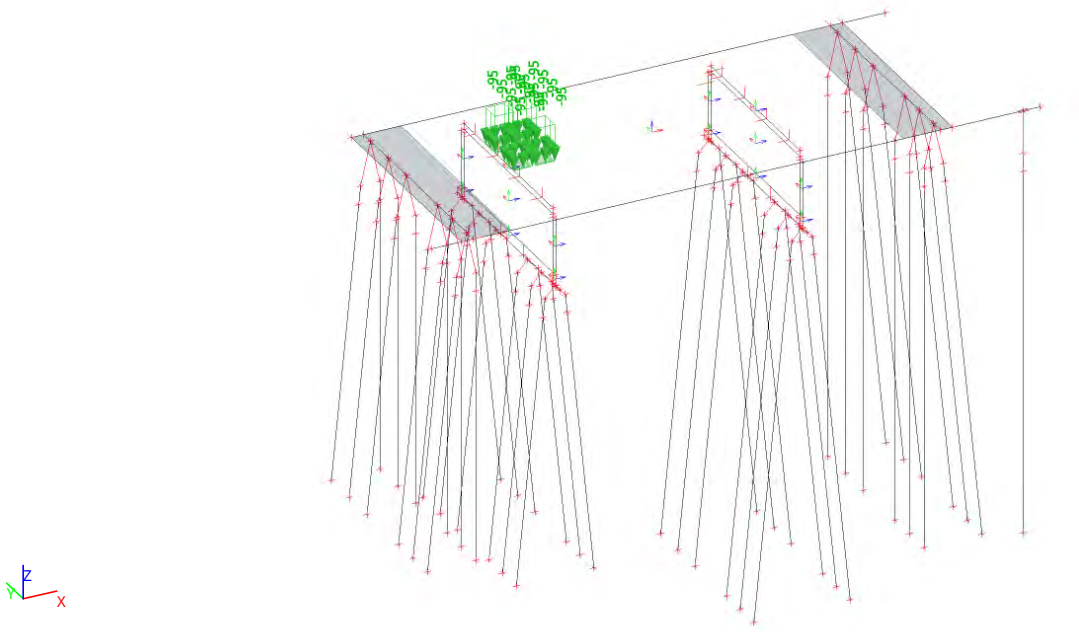
3.12.16. Belastingen - BG122

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG122	ver. - BM1 - TS - 1.2.2	Variabel	Statisch



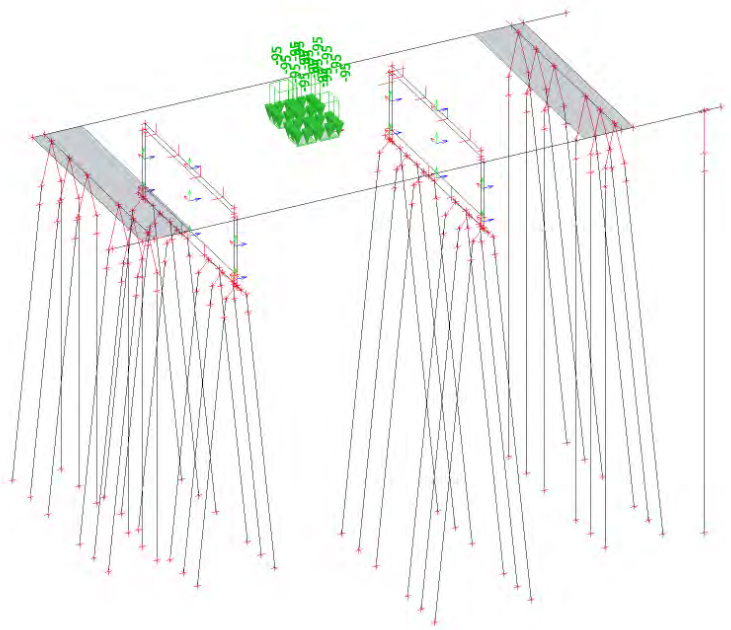
3.12.17. Belastingen - BG123

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG123	ver. - BM1 - TS - 1.2.3	Variabel	Statisch



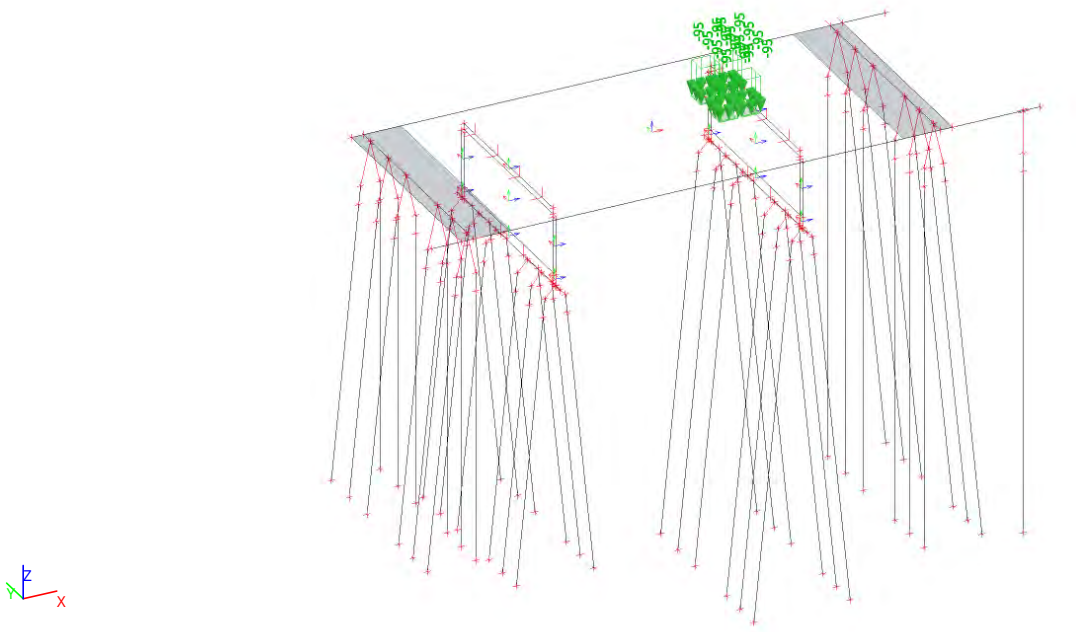
3.12.18. Belastingen - BG124

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG124	ver. - BM1 - TS - 1.2.4	Variabel	Statisch



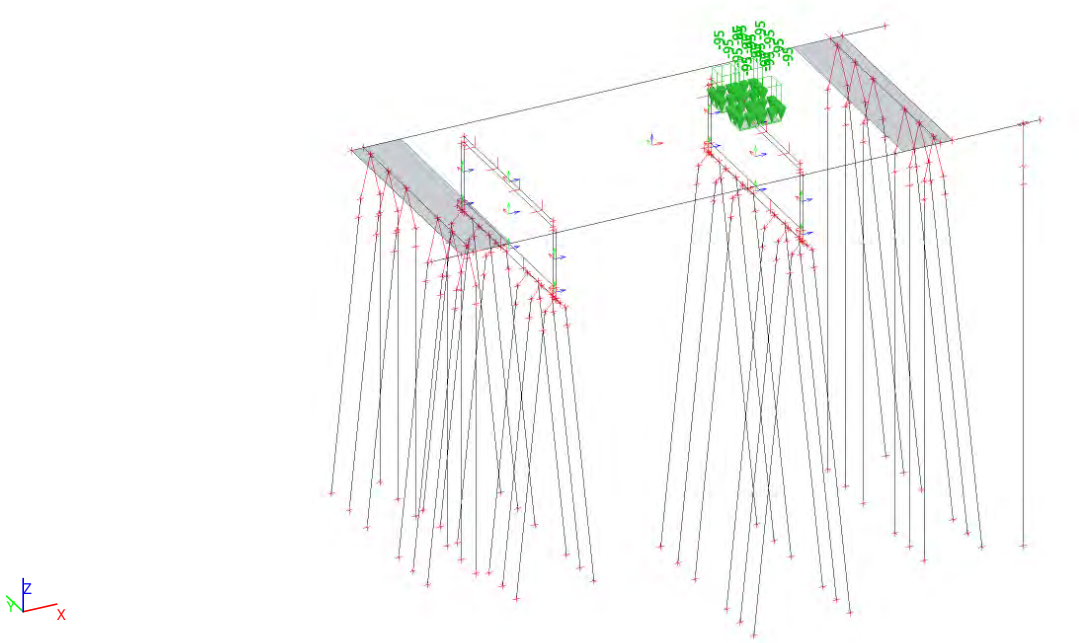
3.12.19. Belastingen - BG125

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG125	ver. - BM1 - TS - 1.2.5	Variabel	Statisch



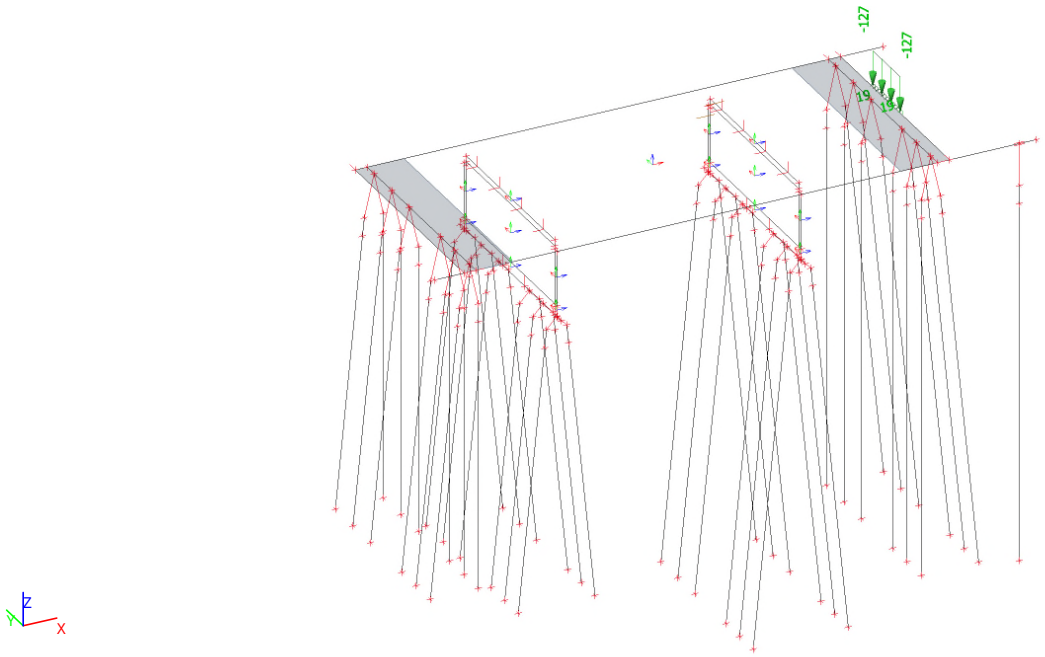
3.12.20. Belastingen - BG126

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG126	ver. - BM1 - TS - 1.2.6	Variabel	Statisch



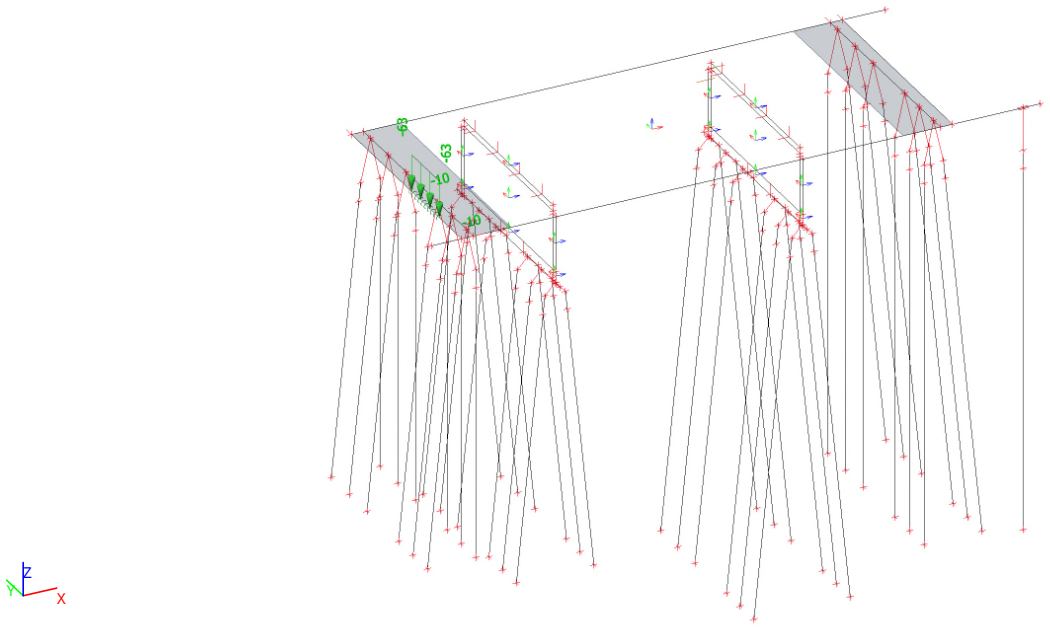
3.12.21. Belastingen - BG127

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG127	ver. - BM1 - TS - 1.2.7	Variabel	Statisch



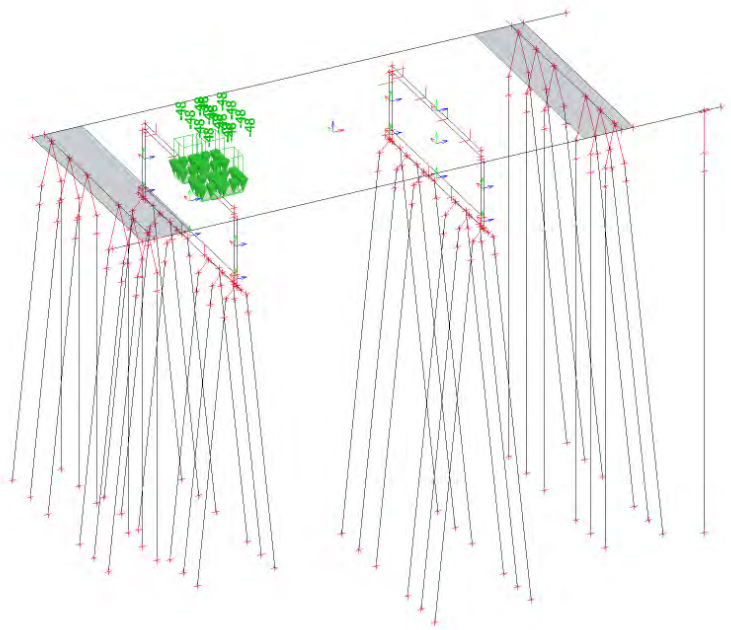
3.12.22. Belastingen - BG131

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG131	ver. - BM1 - TS - 1.3.1	Variabel	Statisch



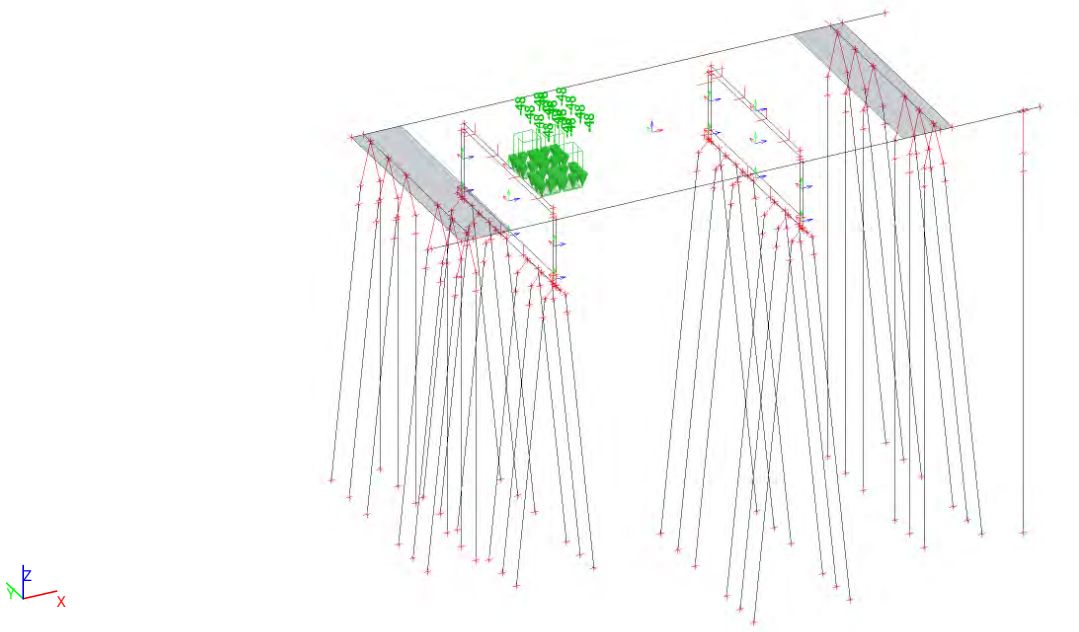
3.12.23. Belastingen - BG132

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG132	ver. - BM1 - TS - 1.3.2	Variabel	Statisch



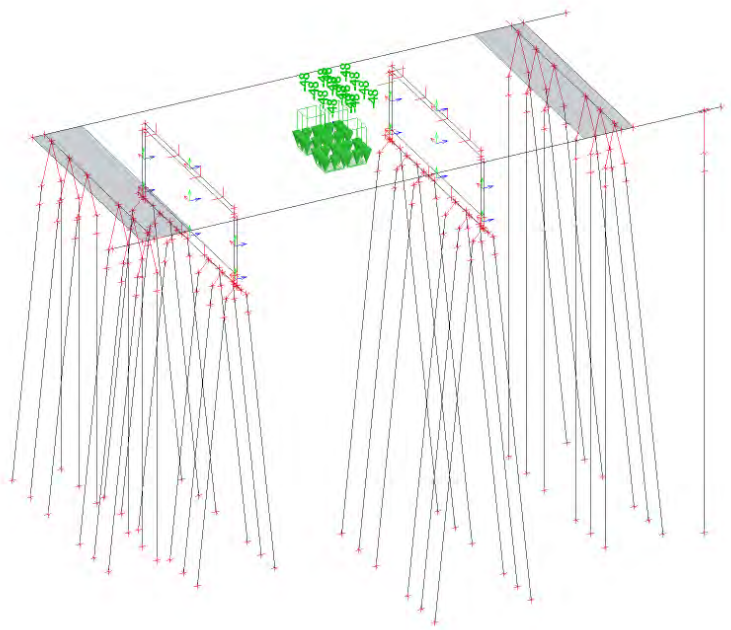
3.12.24. Belastingen - BG133

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG133	ver. - BM1 - TS - 1.3.3	Variabel	Statisch



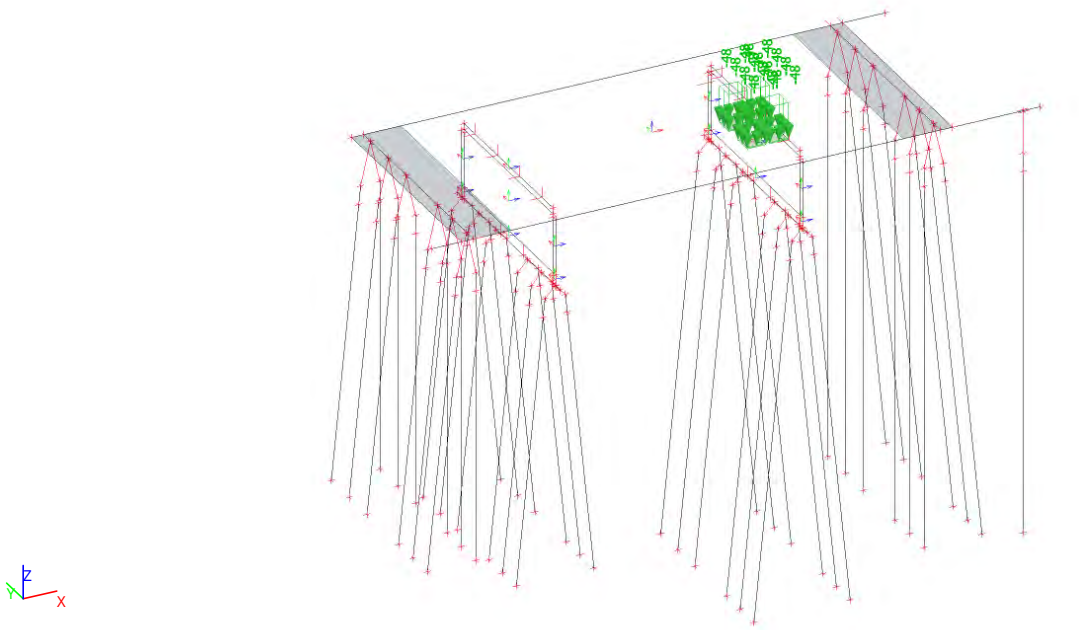
3.12.25. Belastingen - BG134

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG134	ver. - BM1 - TS - 1.3.4	Variabel	Statisch



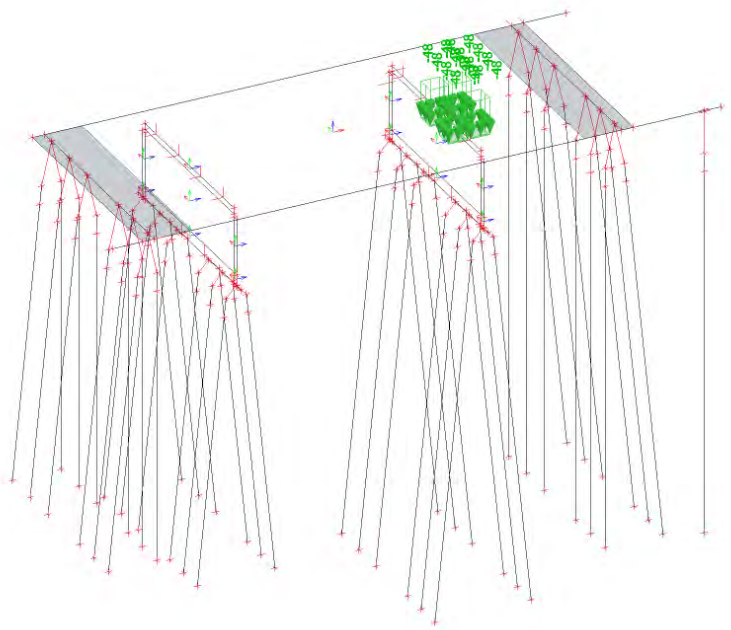
3.12.26. Belastingen - BG135

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG135	ver. - BM1 - TS - 1.3.5	Variabel	Statisch



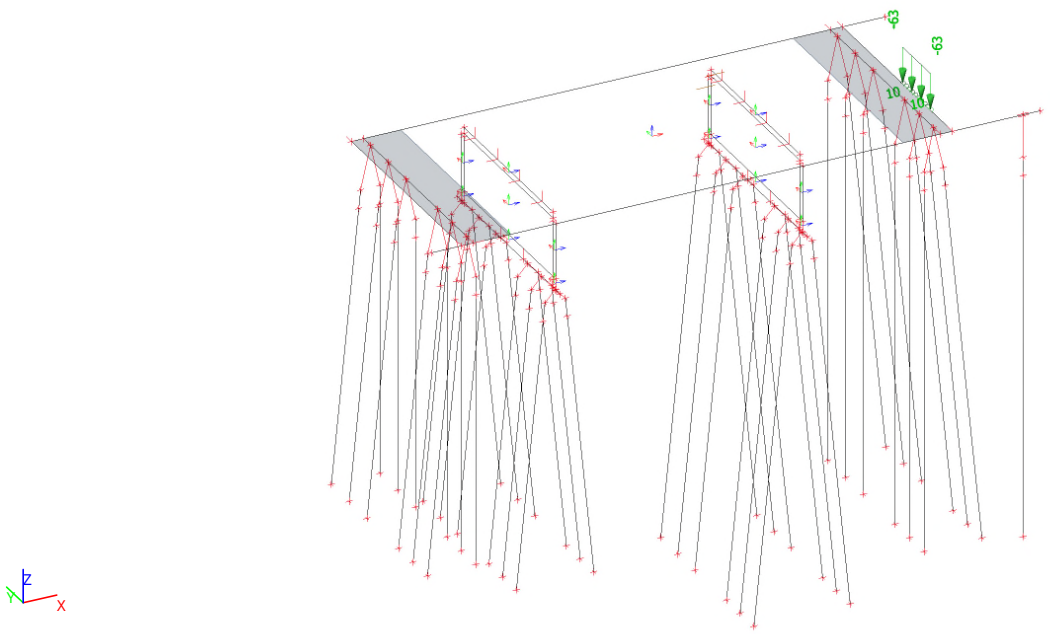
3.12.27. Belastingen - BG136

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG136	ver. - BM1 - TS - 1.3.6	Variabel	Statisch



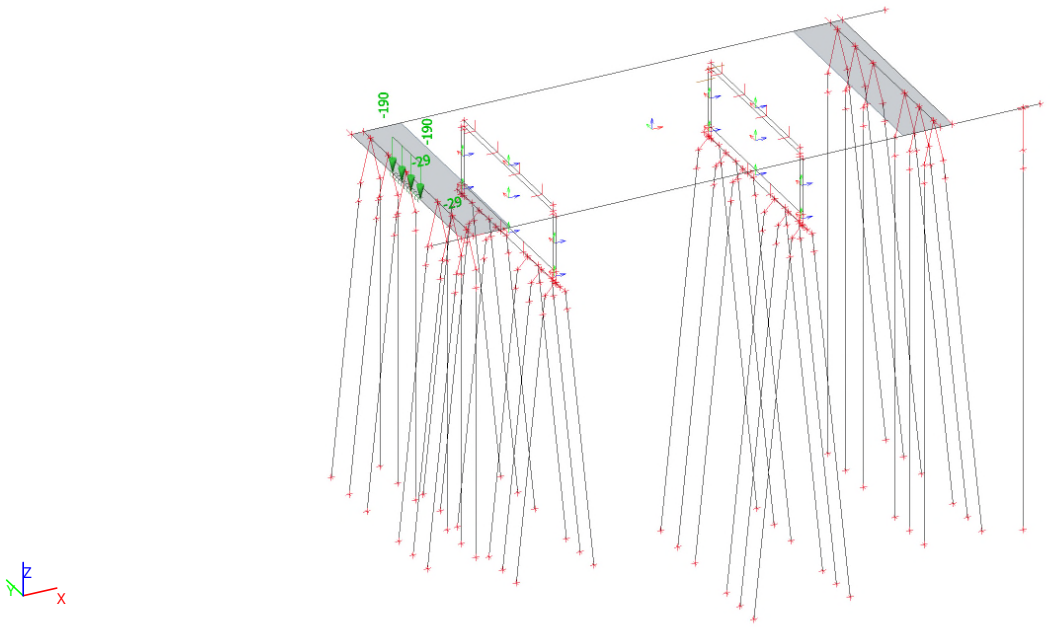
3.12.28. Belastingen - BG137

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG137	ver. - BM1 - TS - 1.3.7	Variabel	Statisch



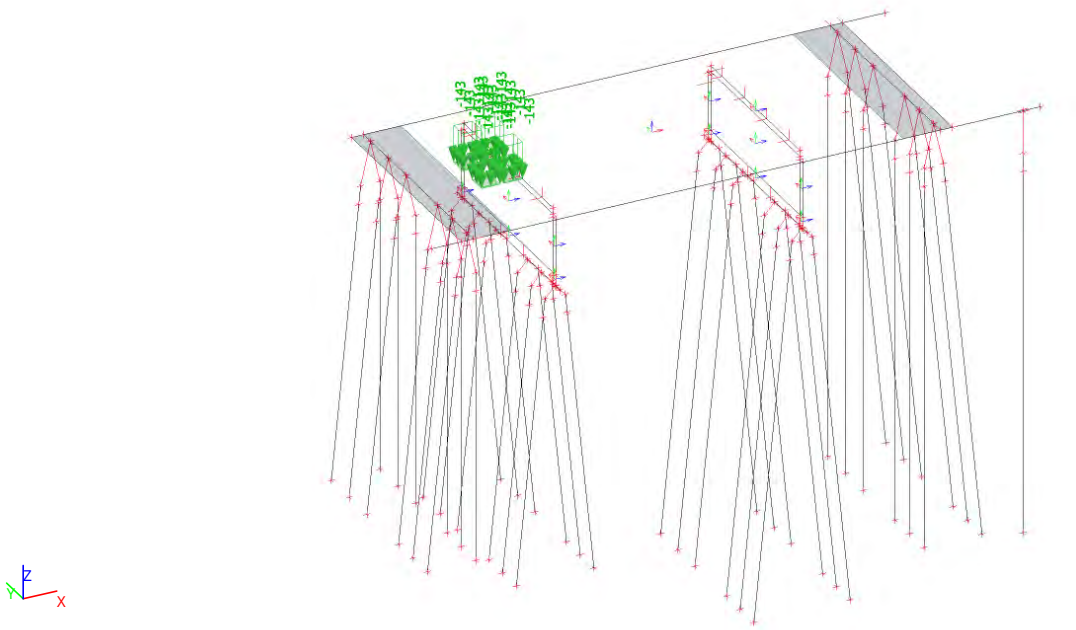
3.12.29. Belastingen - BG211

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG211	ver. - BM1 - TS - 2.1.1	Variabel	Statisch



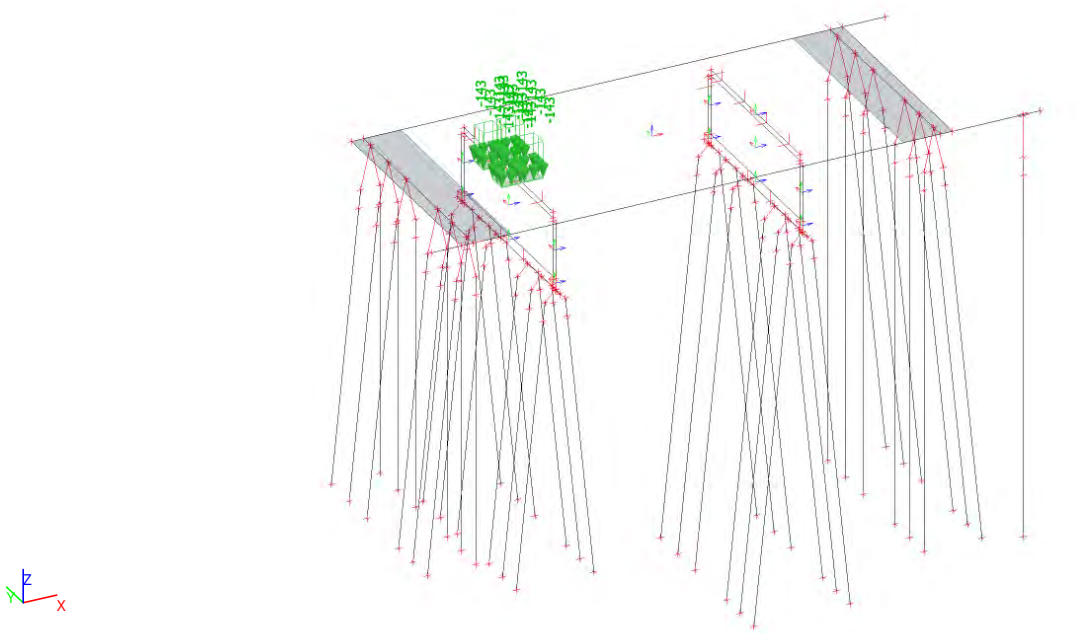
3.12.30. Belastingen - BG212

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG212	ver. - BM1 - TS - 2.1.2	Variabel	Statisch



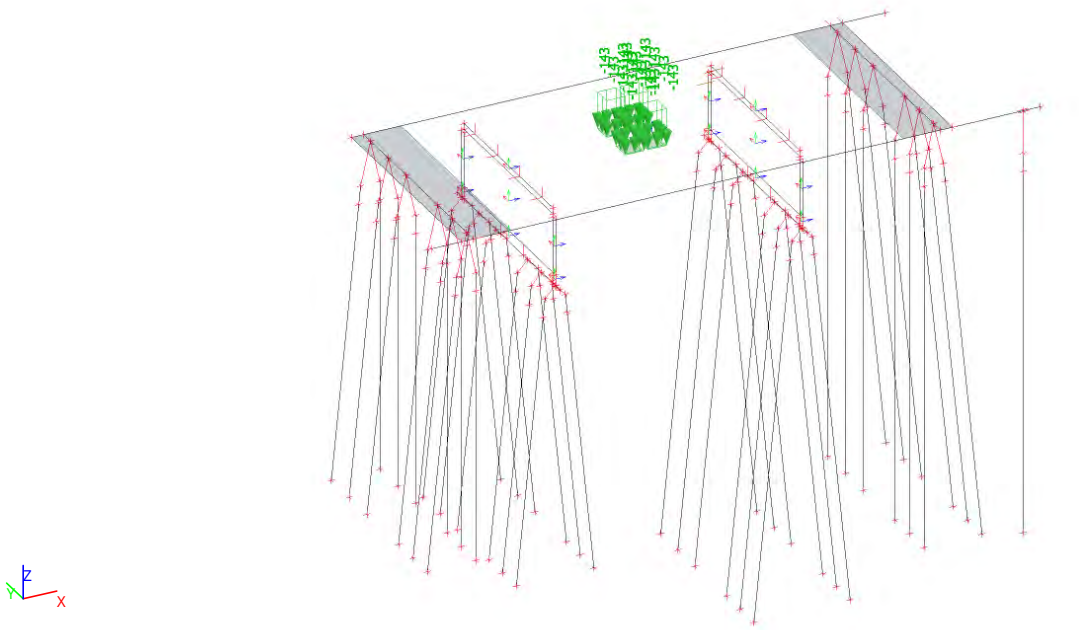
3.12.31. Belastingen - BG213

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG213	ver. - BM1 - TS - 2.1.3	Variabel	Statisch



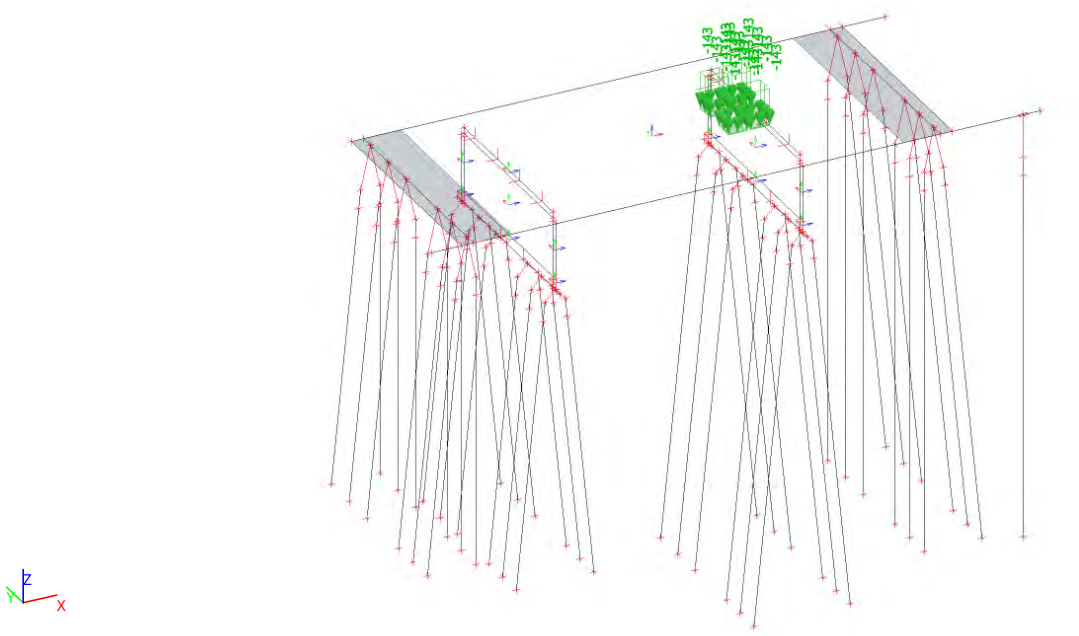
3.12.32. Belastingen - BG214

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG214	ver. - BM1 - TS - 2.1.4	Variabel	Statisch



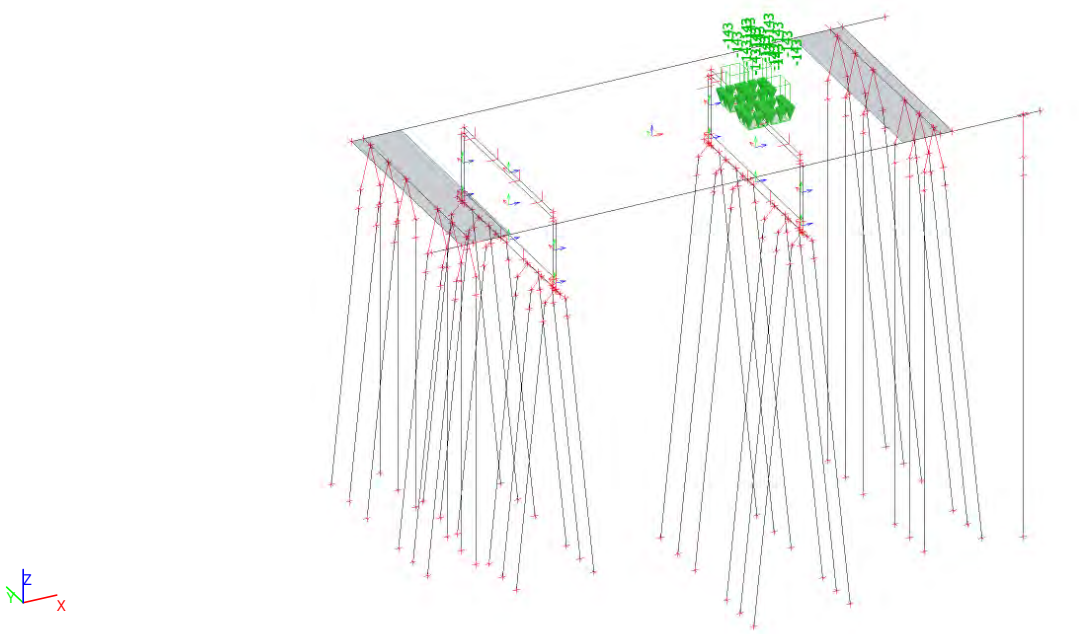
3.12.33. Belastingen - BG215

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG215	ver. - BM1 - TS - 2.1.5	Variabel	Statisch



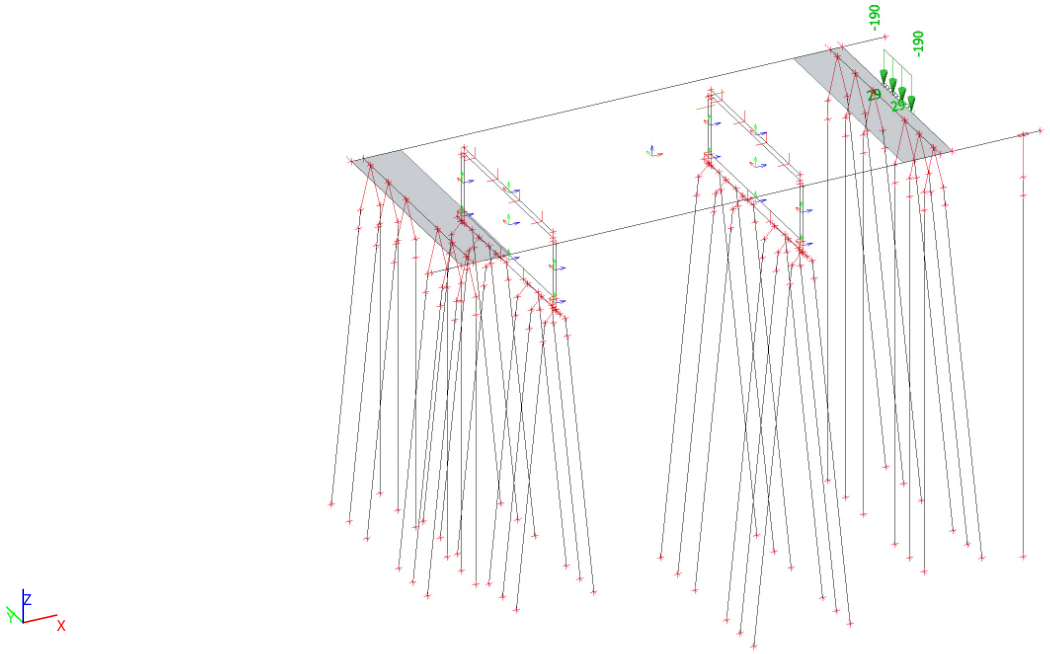
3.12.34. Belastingen - BG216

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG216	ver. - BM1 - TS - 2.1.6	Variabel	Statisch



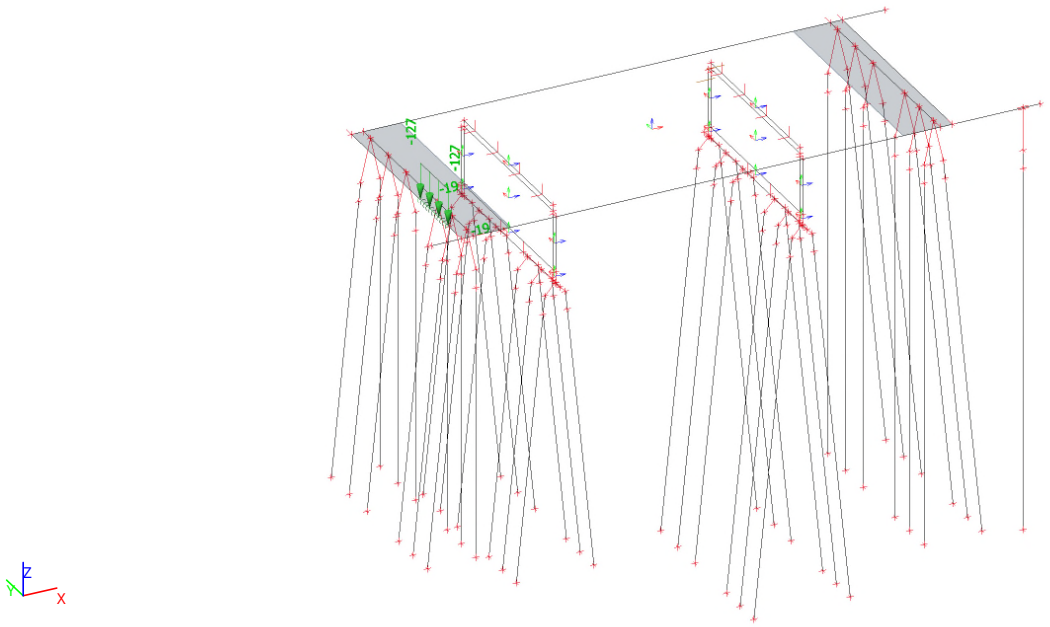
3.12.35. Belastingen - BG217

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG217	ver. - BM1 - TS - 2.1.7	Variabel	Statisch



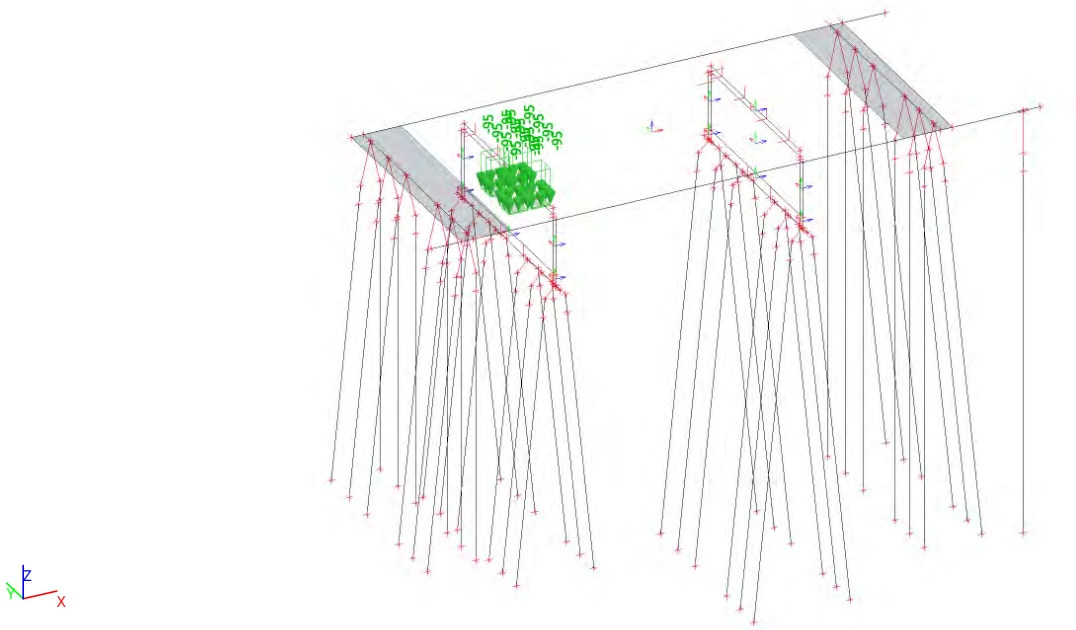
3.12.36. Belastingen - BG221

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG221	ver. - BM1 - TS - 2.2.1	Variabel	Statisch



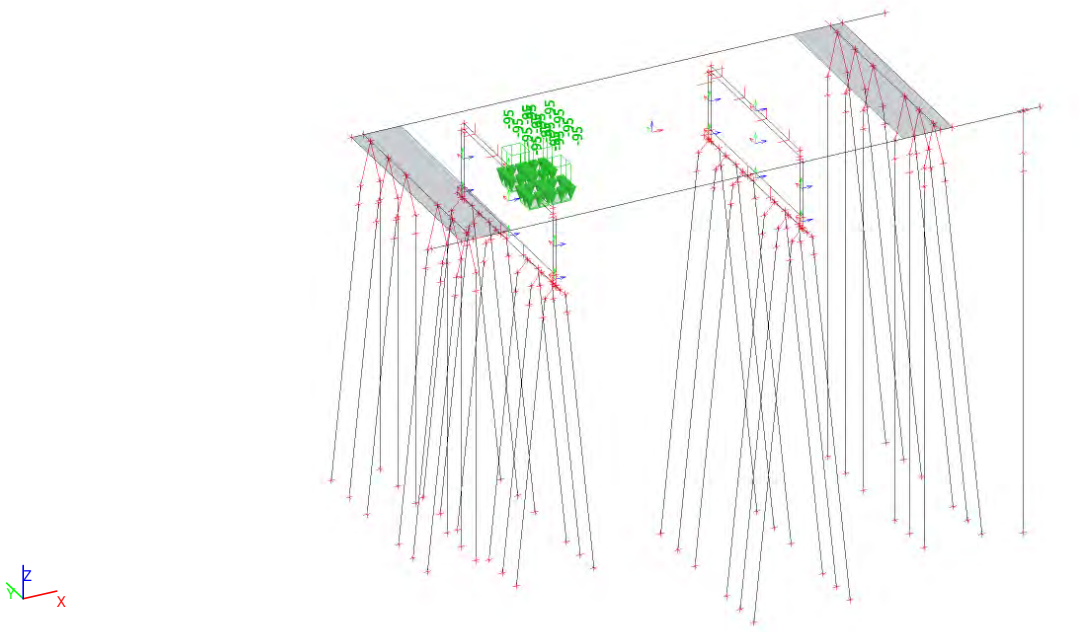
3.12.37. Belastingen - BG222

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG222	ver. - BM1 - TS - 2.2.2	Variabel	Statisch



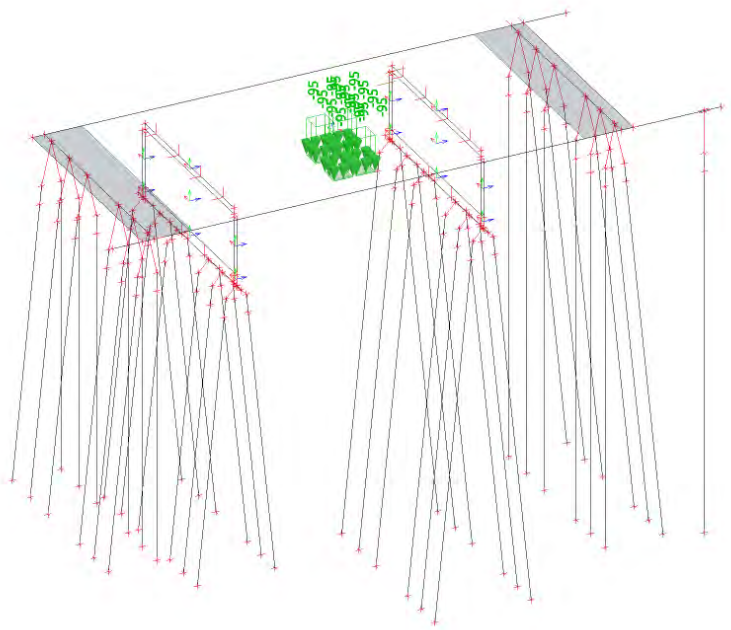
3.12.38. Belastingen - BG223

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG223	ver. - BM1 - TS - 2.2.3	Variabel	Statisch



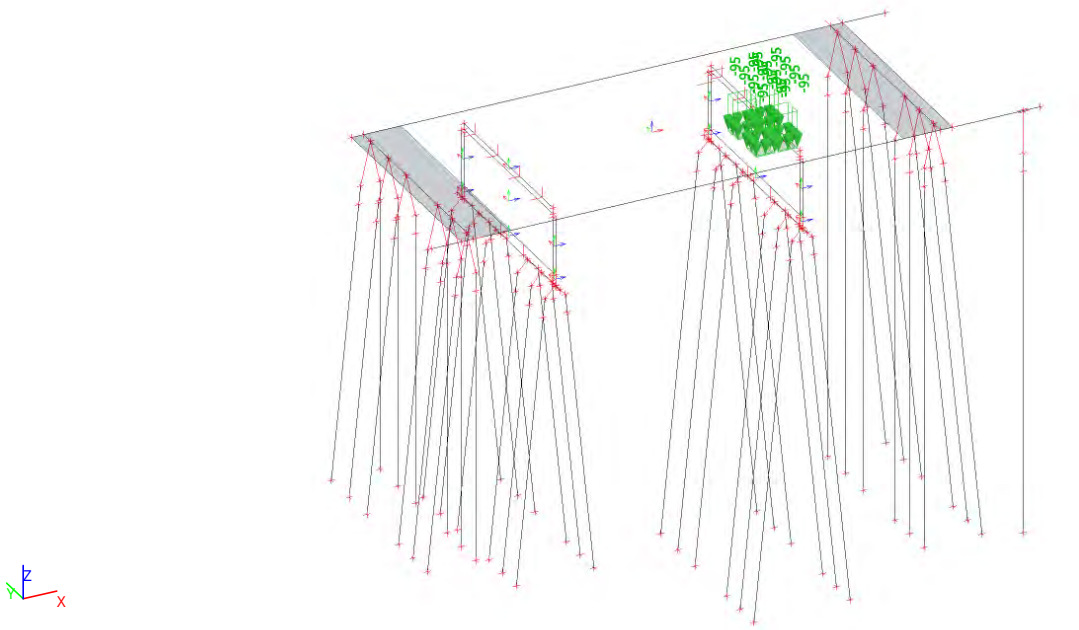
3.12.39. Belastingen - BG224

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG224	ver. - BM1 - TS - 2.2.4	Variabel	Statisch



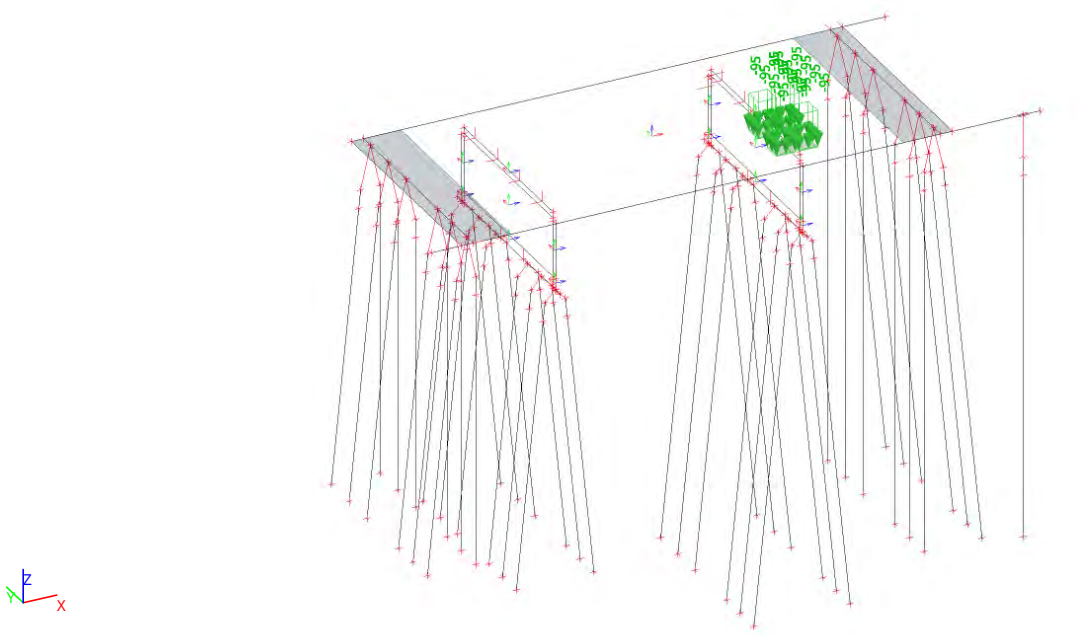
3.12.40. Belastingen - BG225

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG225	ver. - BM1 - TS - 2.2.5	Variabel	Statisch



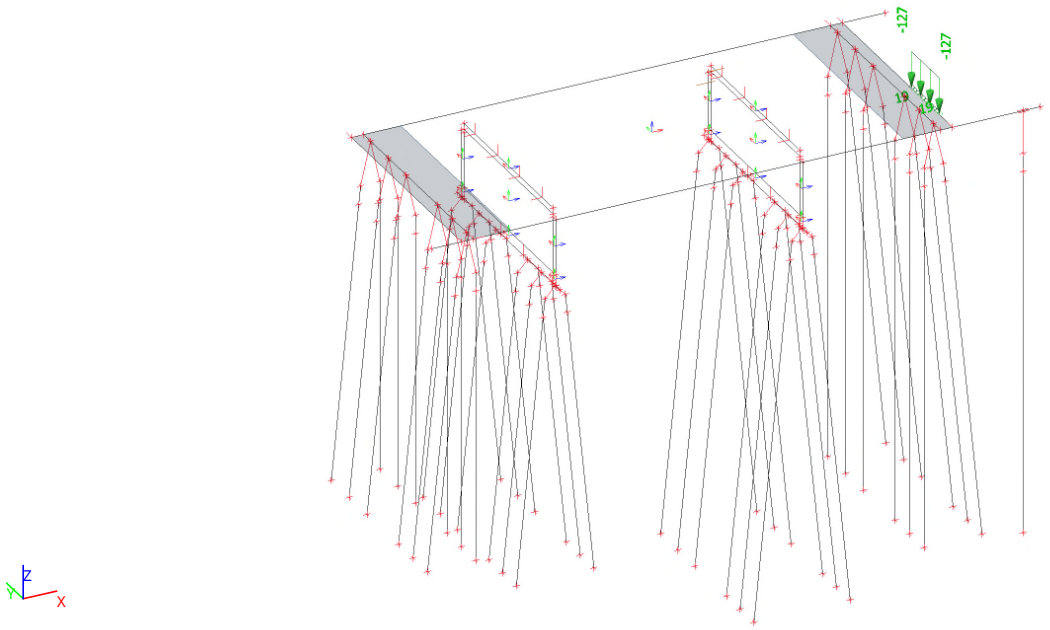
3.12.41. Belastingen - BG226

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG226	ver. - BM1 - TS - 2.2.6	Variabel	Statisch



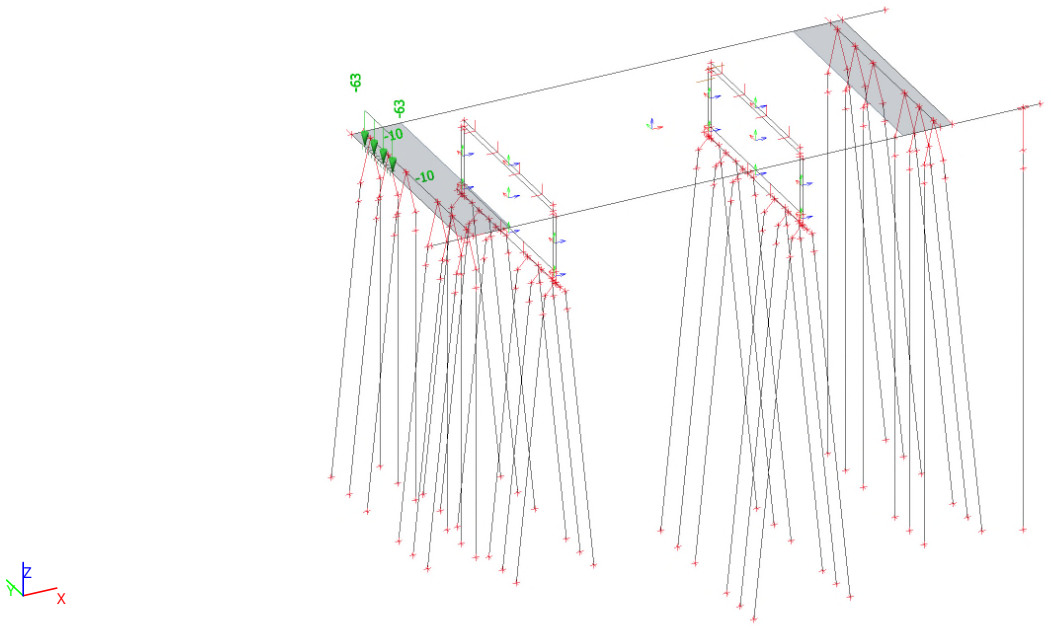
3.12.42. Belastingen - BG227

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG227	ver. - BM1 - TS - 2.2.7	Variabel	Statisch



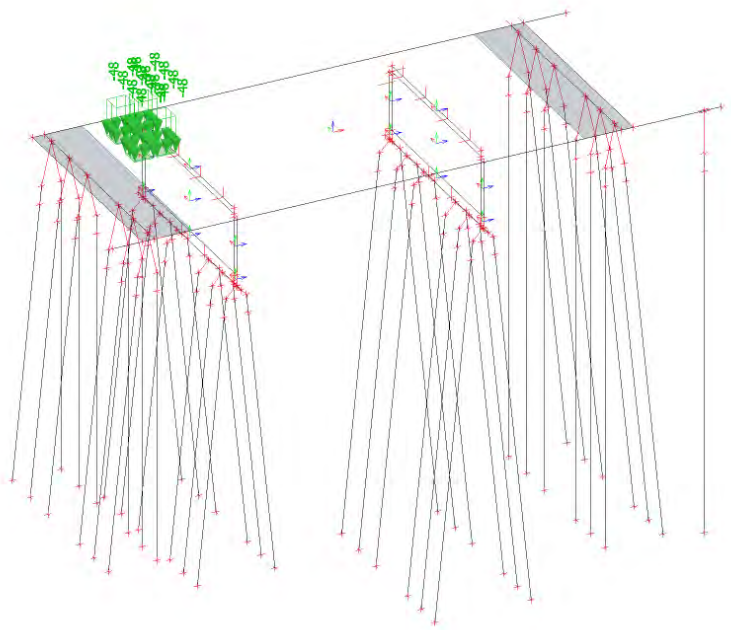
3.12.43. Belastingen - BG231

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG231	ver. - BM1 - TS - 2.3.1	Variabel	Statisch



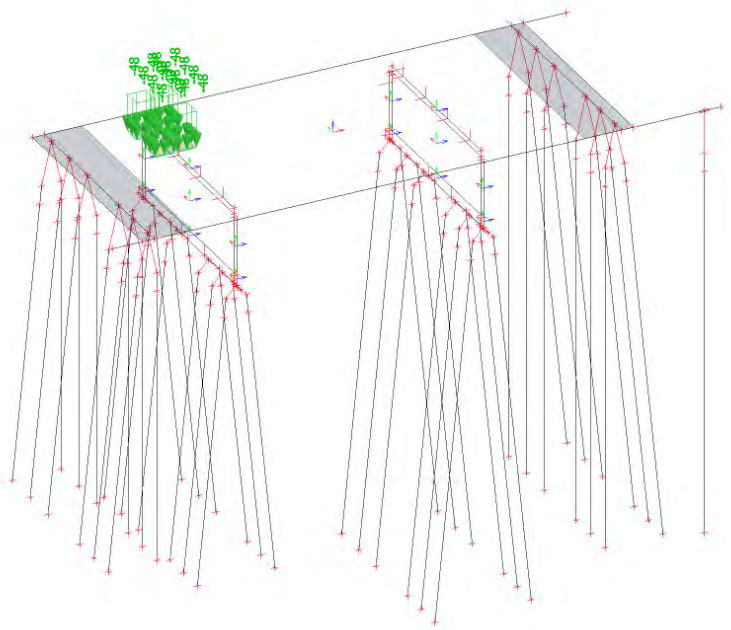
3.12.44. Belastingen - BG232

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG232	ver. - BM1 - TS - 2.3.2	Variabel	Statisch



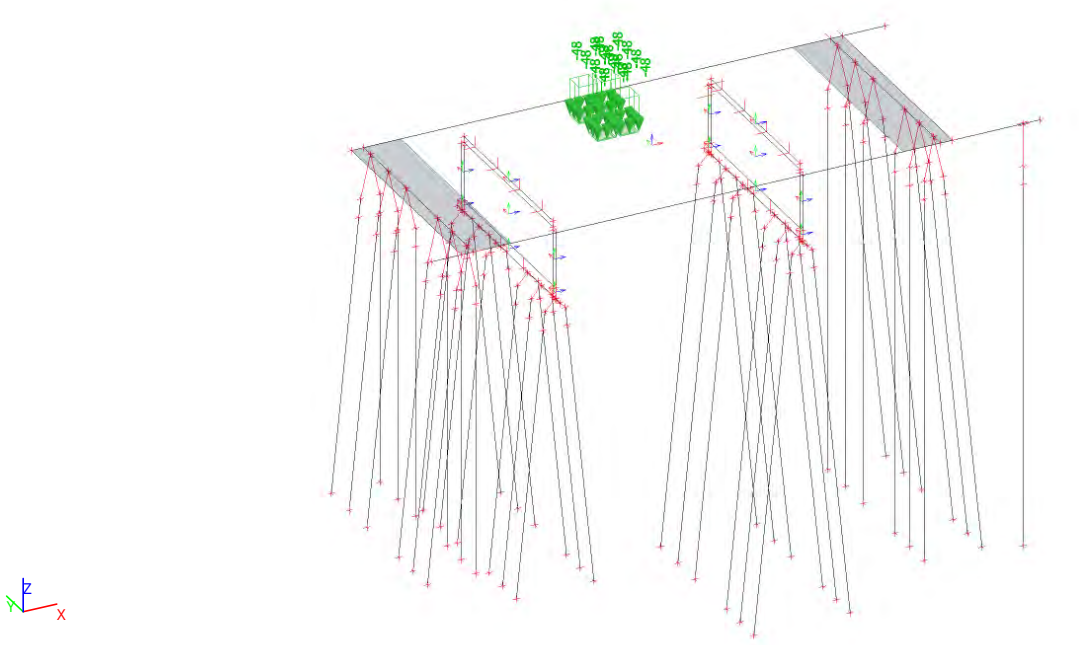
3.12.45. Belastingen - BG233

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG233	ver. - BM1 - TS - 2.3.3	Variabel	Statisch



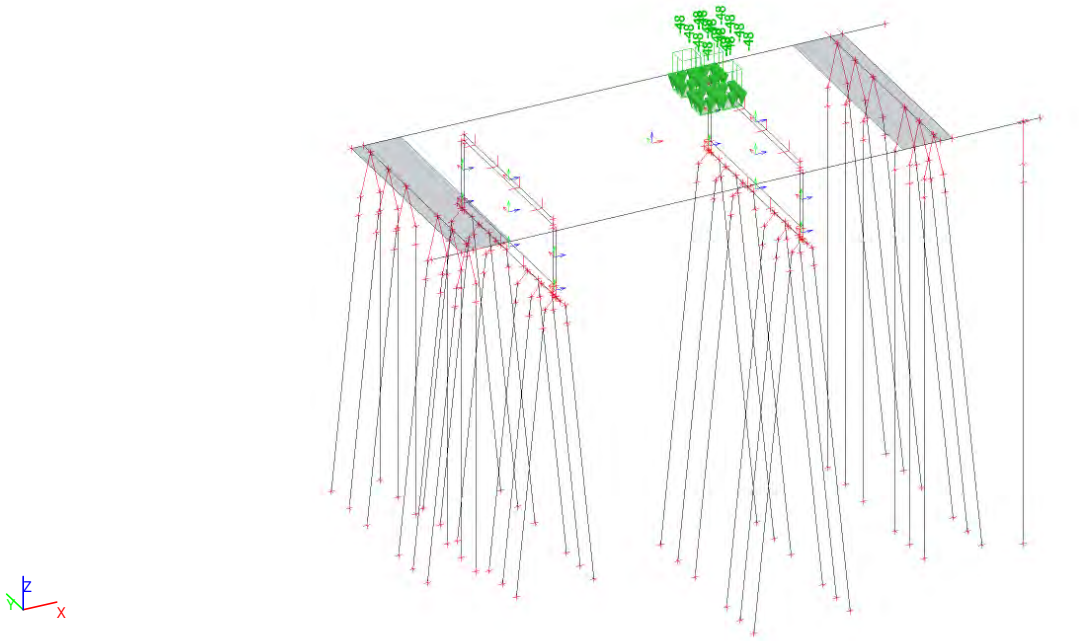
3.12.46. Belastingen - BG234

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG234	ver. - BM1 - TS - 2.3.4	Variabel	Statisch



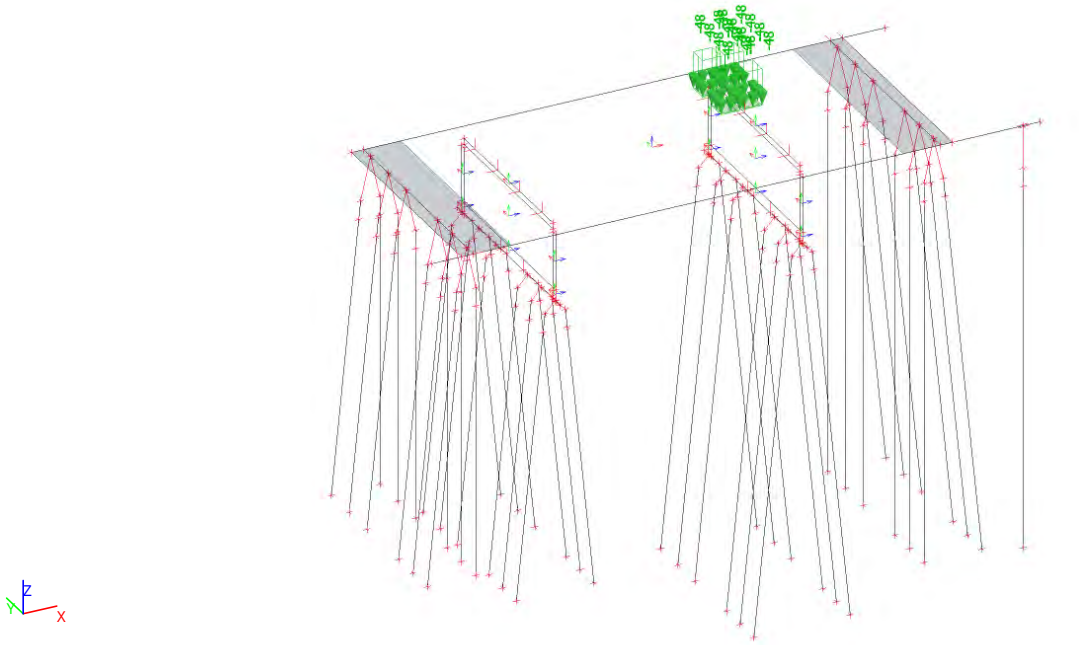
3.12.47. Belastingen - BG235

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG235	ver. - BM1 - TS - 2.3.5	Variabel	Statisch



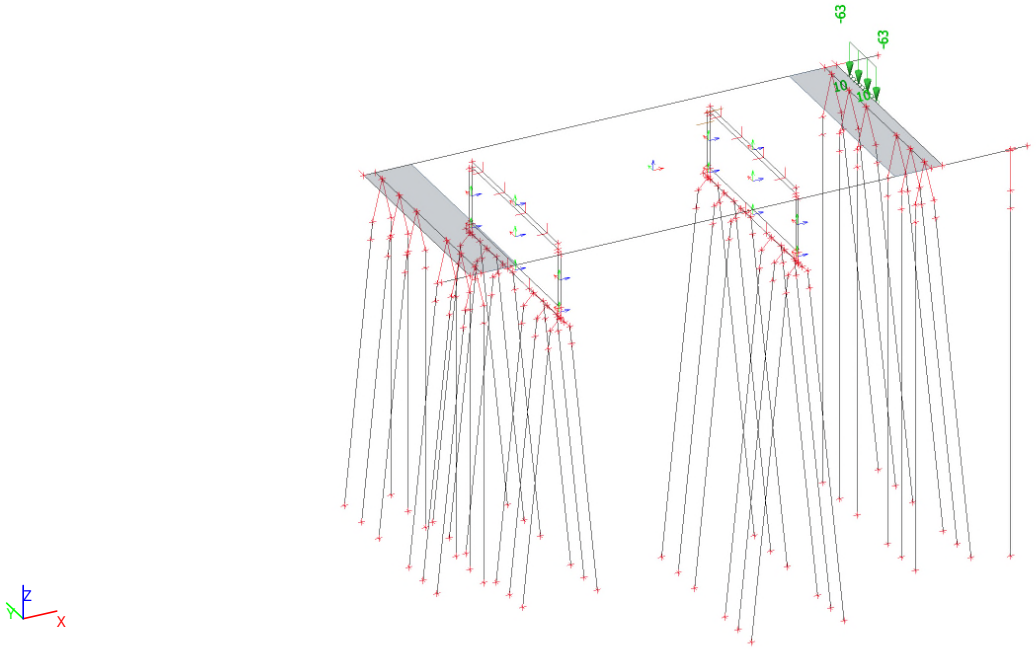
3.12.48. Belastingen - BG236

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG236	ver. - BM1 - TS - 2.3.6	Variabel	Statisch



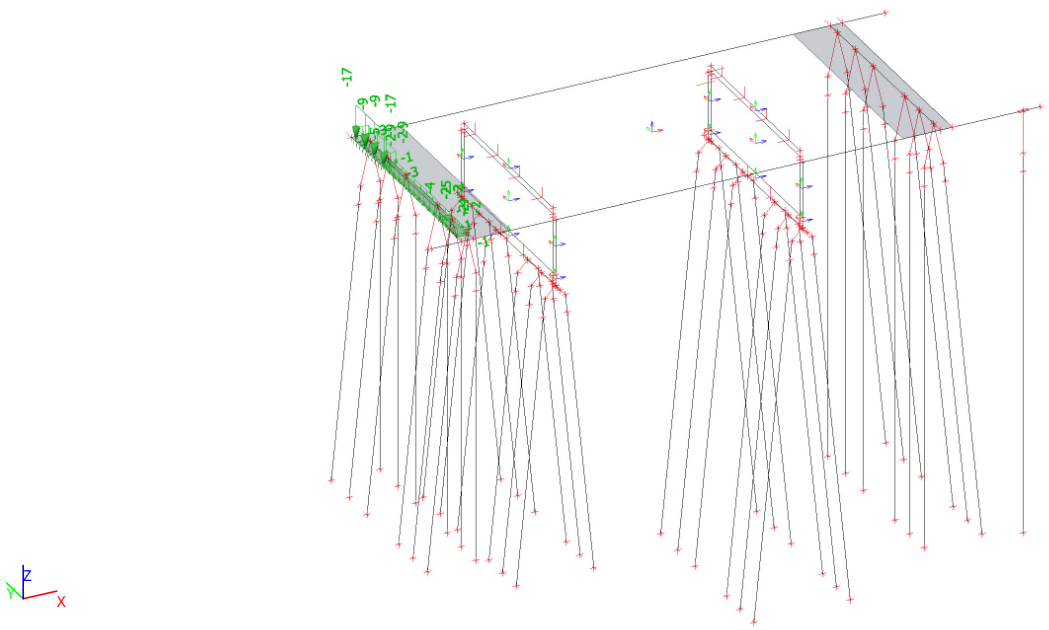
3.12.49. Belastingen - BG237

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG237	ver. - BM1 - TS - 2.3.7	Variabel	Statisch



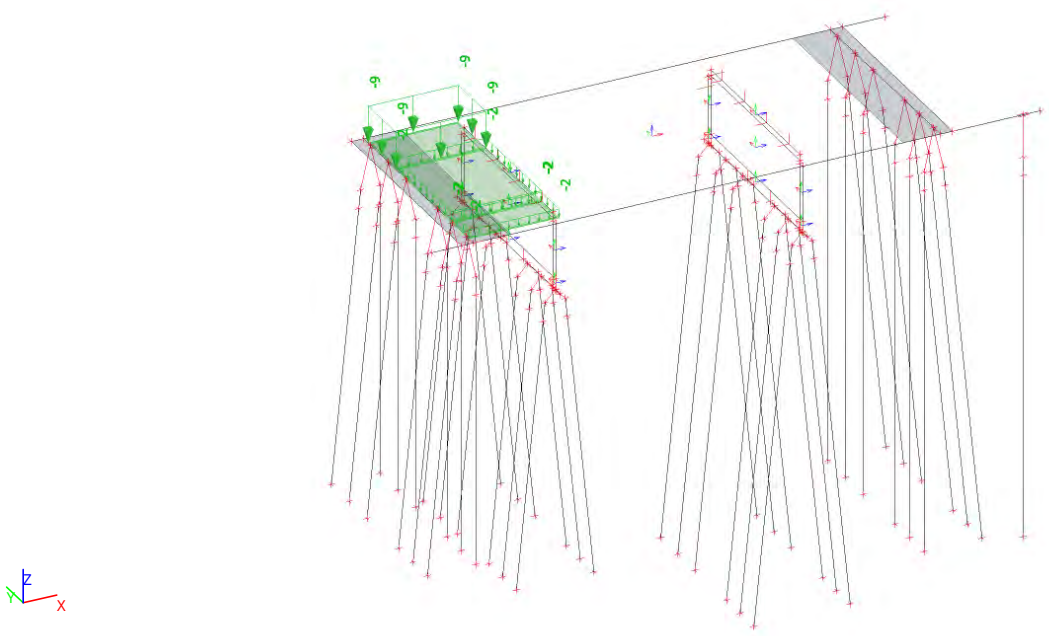
3.12.50. Belastingen - BG241

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG241	ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	Variabel	Statisch



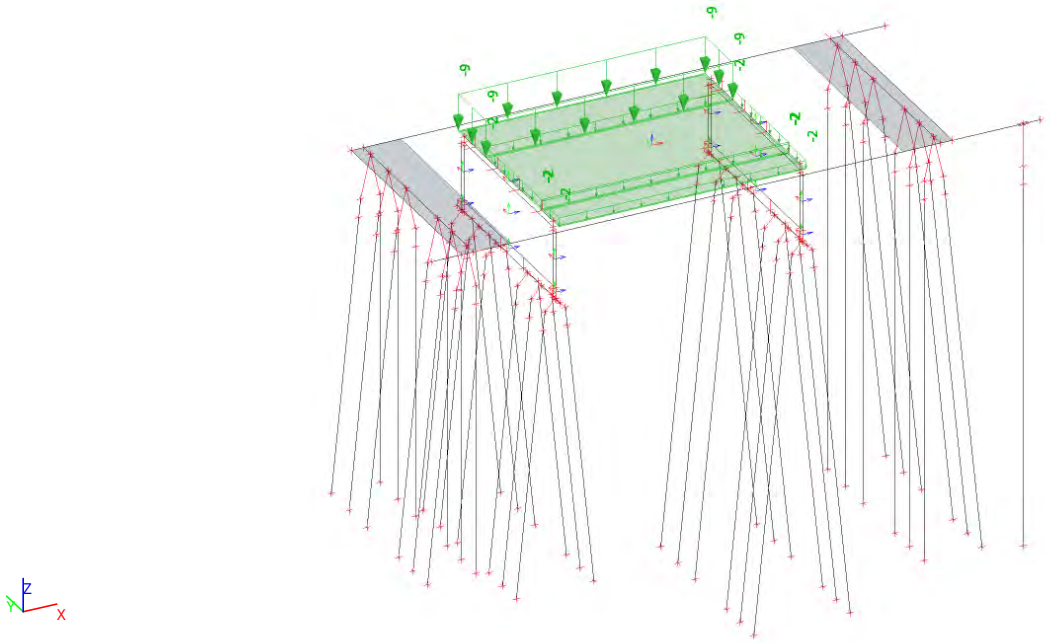
3.12.51. Belastingen - BG242

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG242	ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	Variabel	Statisch



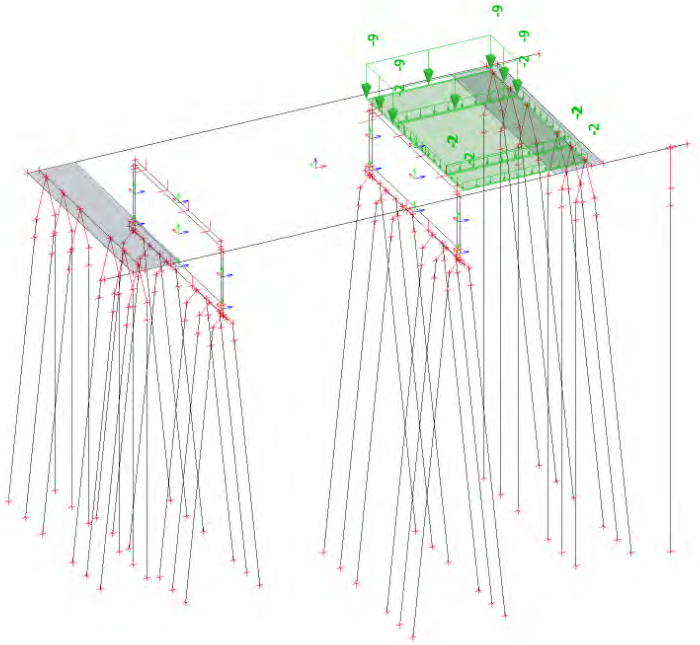
3.12.52. Belastingen - BG243

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG243	ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	Variabel	Statisch



3.12.53. Belastingen - BG244

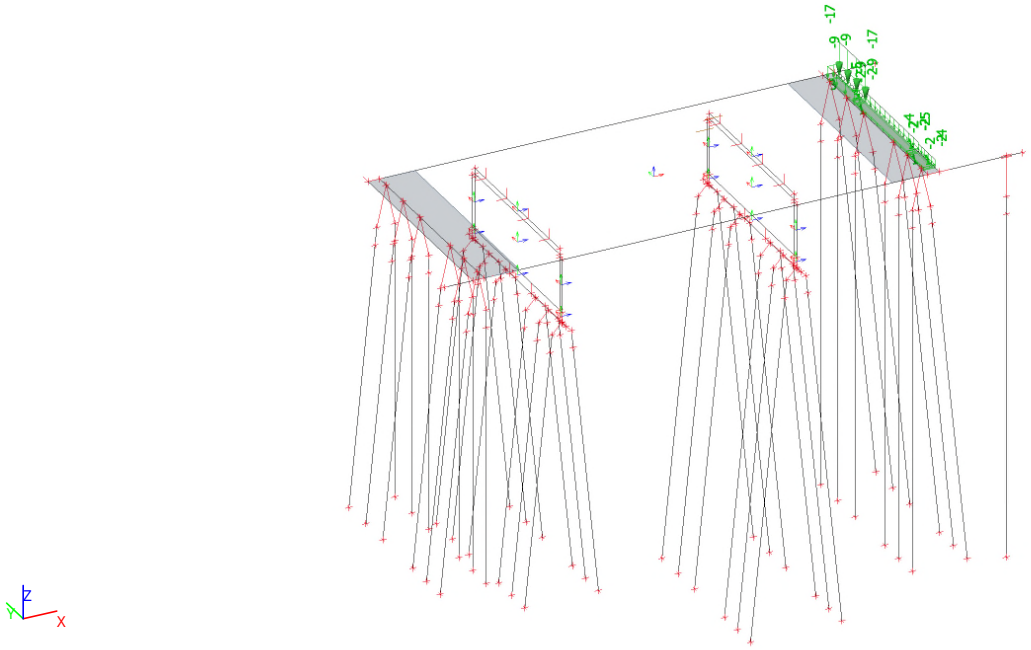
Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG244	ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	Variabel	Statisch





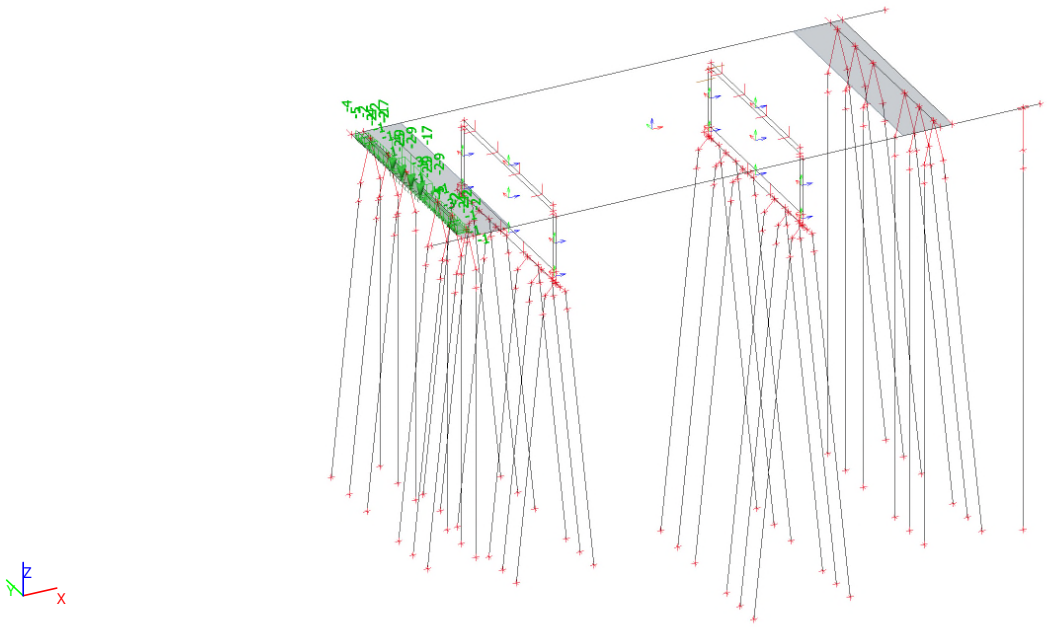
3.12.54. Belastingen - BG245

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG245	ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	Variabel	Statisch



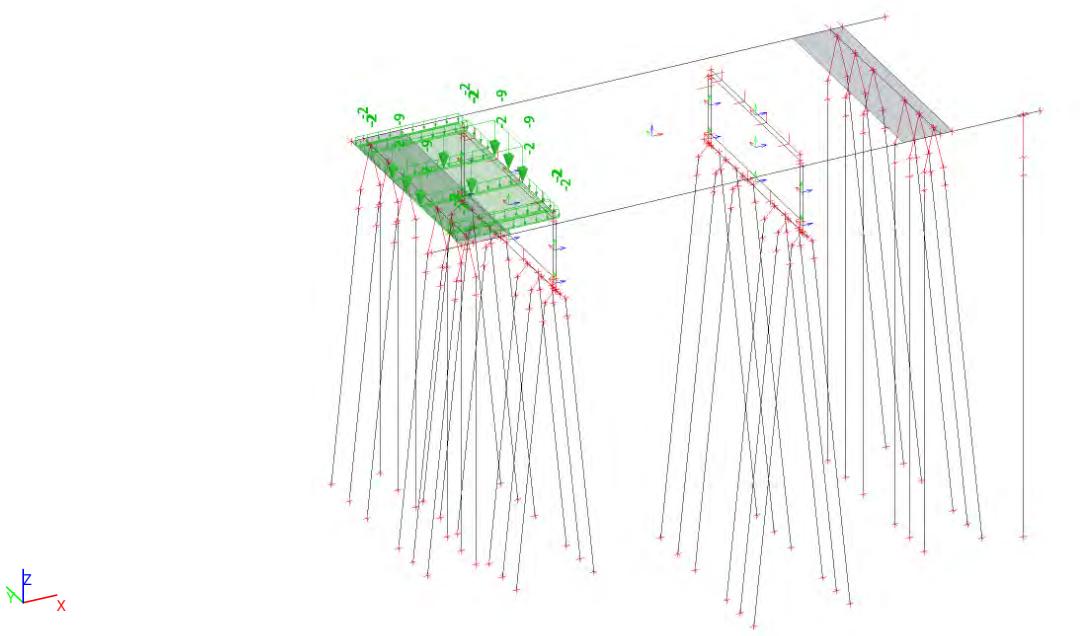
3.12.55. Belastingen - BG251

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG251	ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	Variabel	Statisch



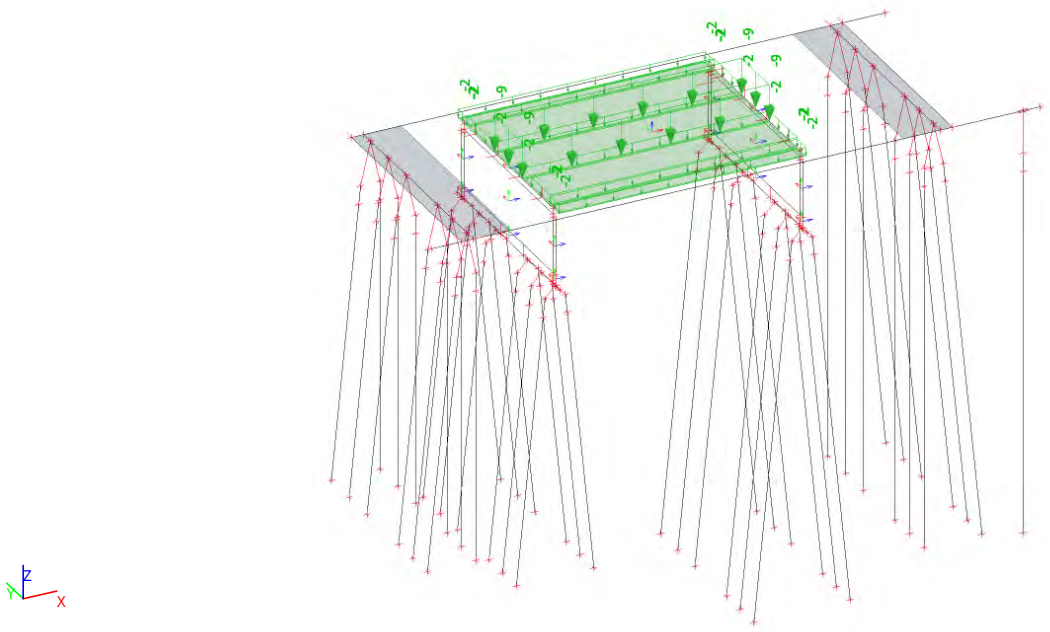
3.12.56. Belastingen - BG252

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG252	ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	Variabel	Statisch



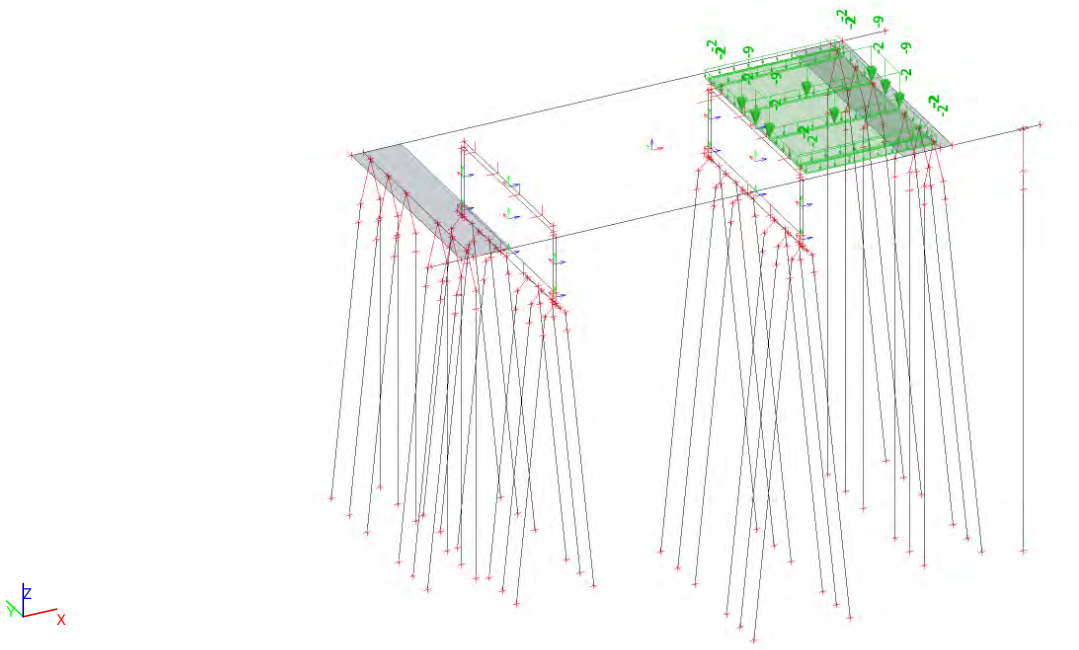
3.12.57. Belastingen - BG253

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG253	ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	Variabel	Statisch



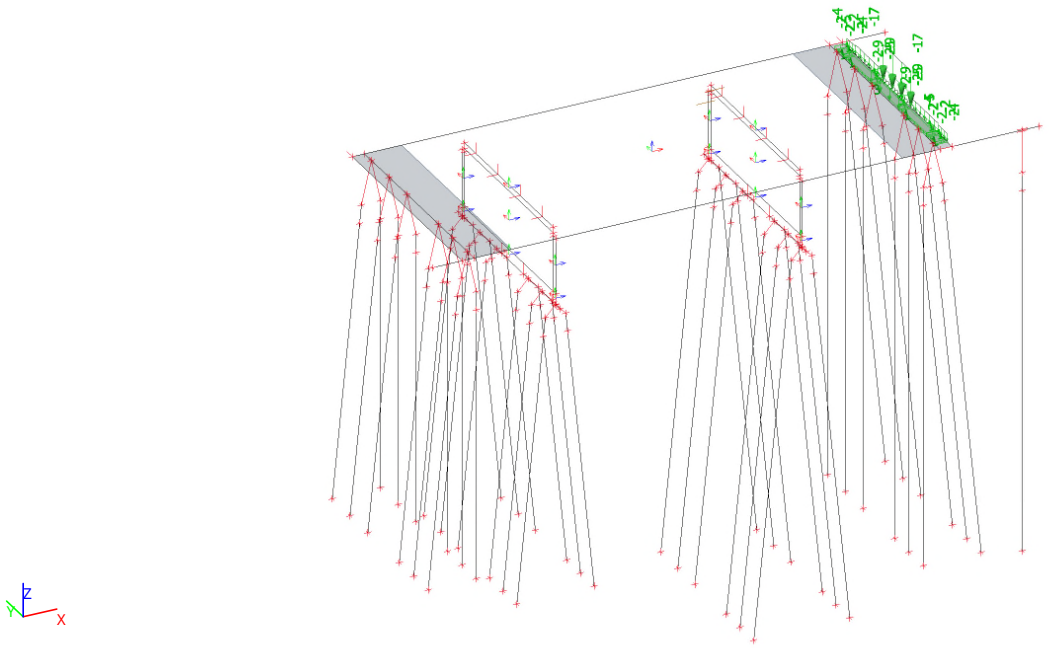
3.12.58. Belastingen - BG254

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG254	ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	Variabel	Statisch



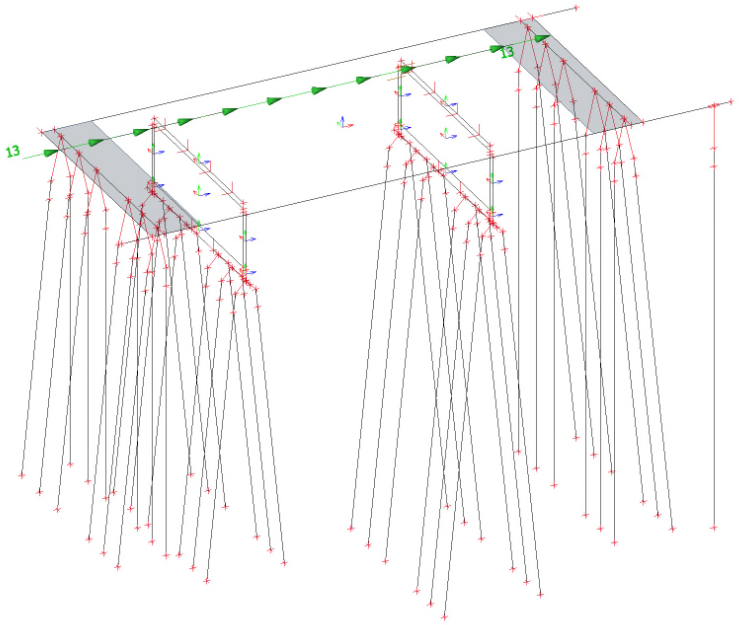
3.12.59. Belastingen - BG255

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG255	ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	Variabel	Statisch



3.12.60. Belastingen - BG261

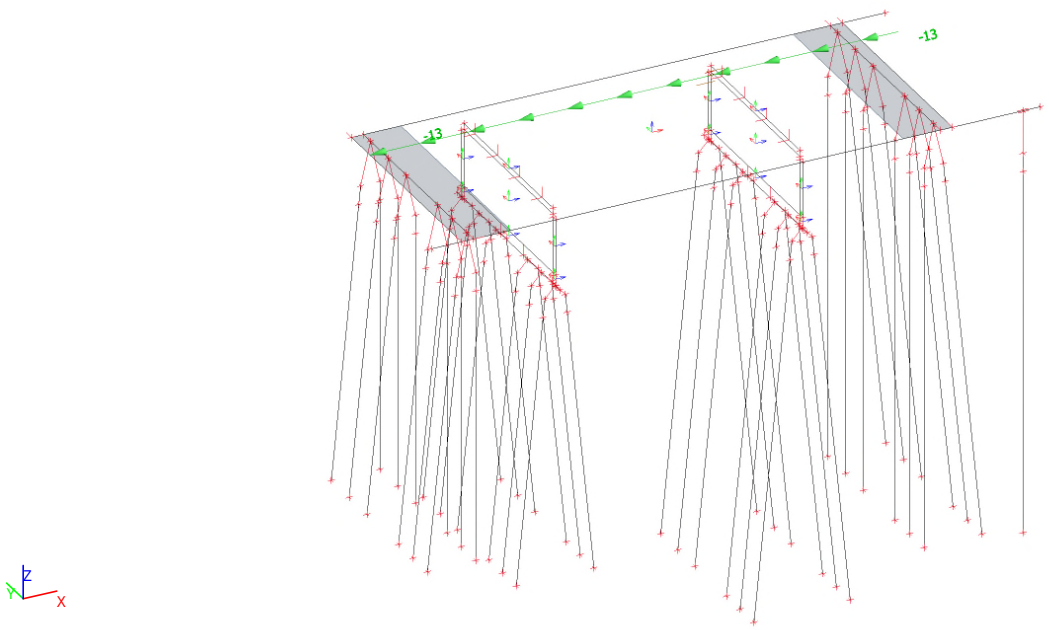
Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG261	ver. - Rem - 1.1	Variabel	Statisch





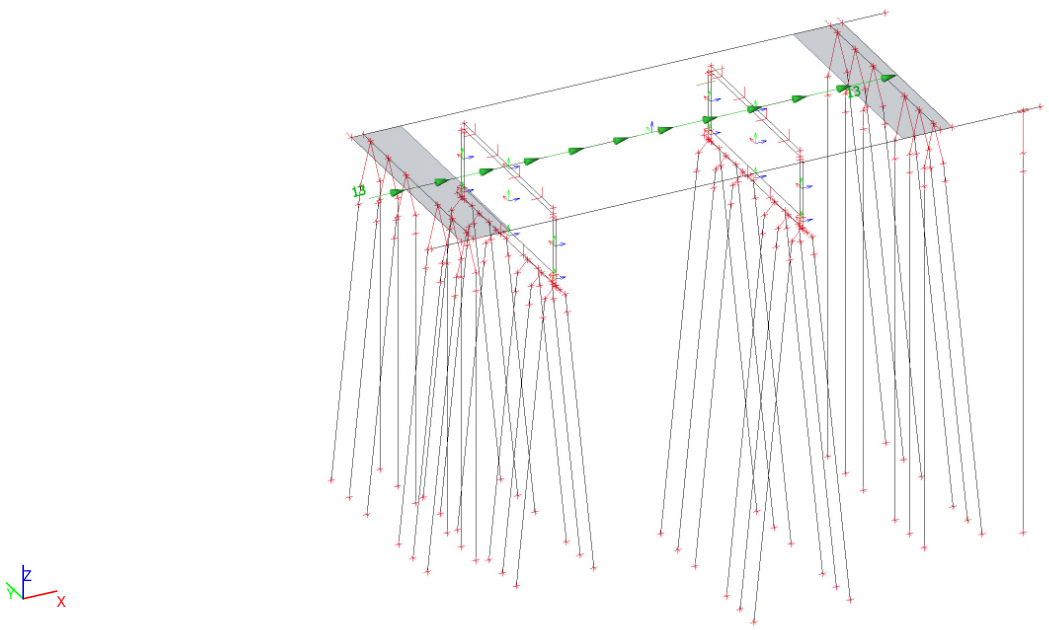
3.12.61. Belastingen - BG262

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG262	ver. - Rem - 1.2	Variabel	Statisch



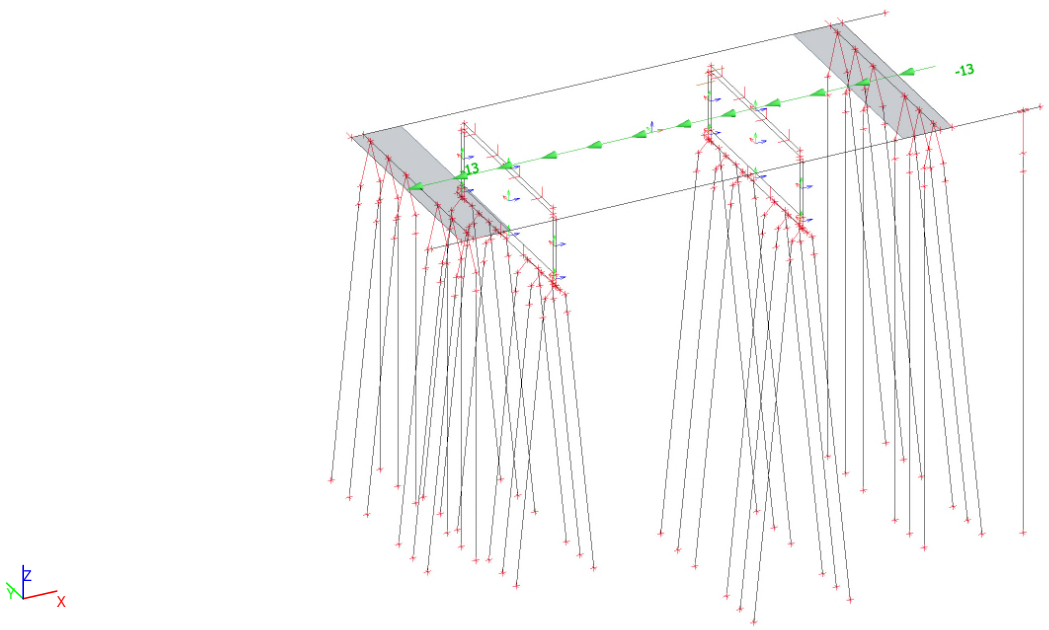
3.12.62. Belastingen - BG263

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG263	ver. - Rem - 2.1	Variabel	Statisch



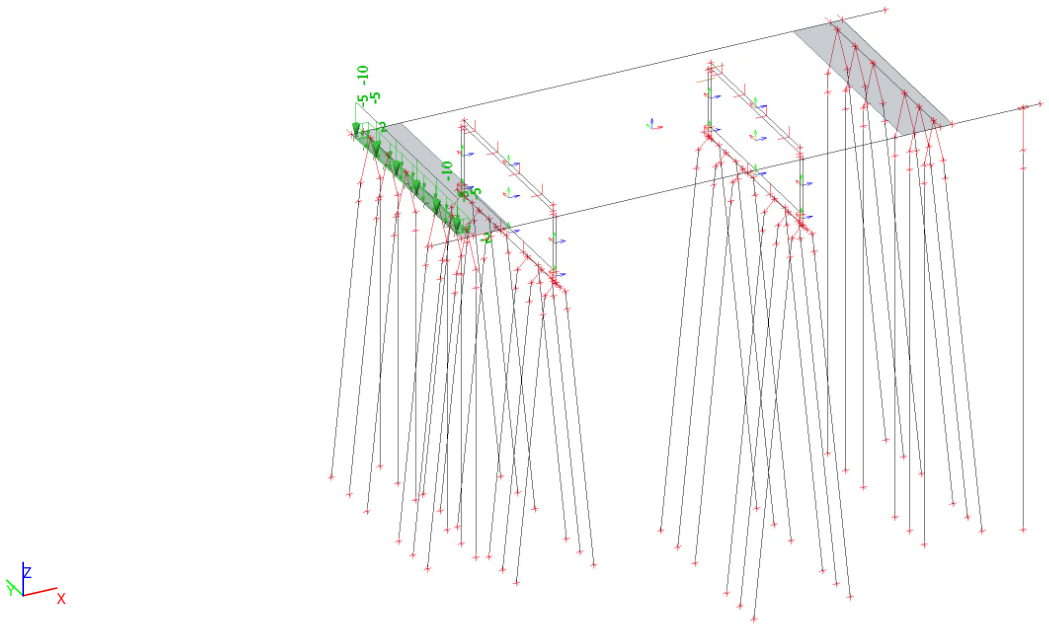
3.12.63. Belastingen - BG264

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG264	ver. - Rem - 2.2	Variabel	Statisch



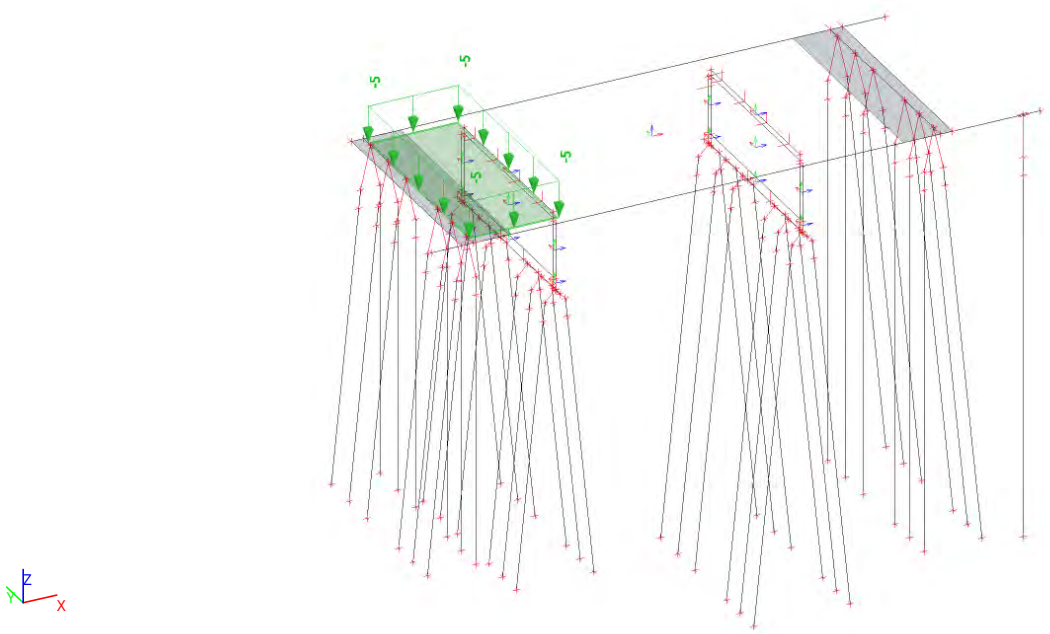
3.12.64. Belastingen - BG311

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG311	ver. - BM4 1	Variabel	Statisch



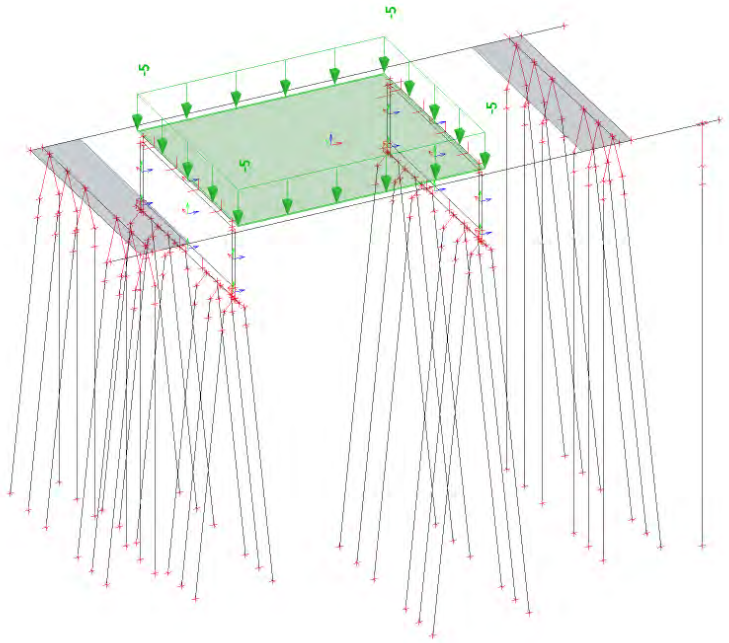
3.12.65. Belastingen - BG312

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG312	ver. - BM4 2	Variabel	Statisch



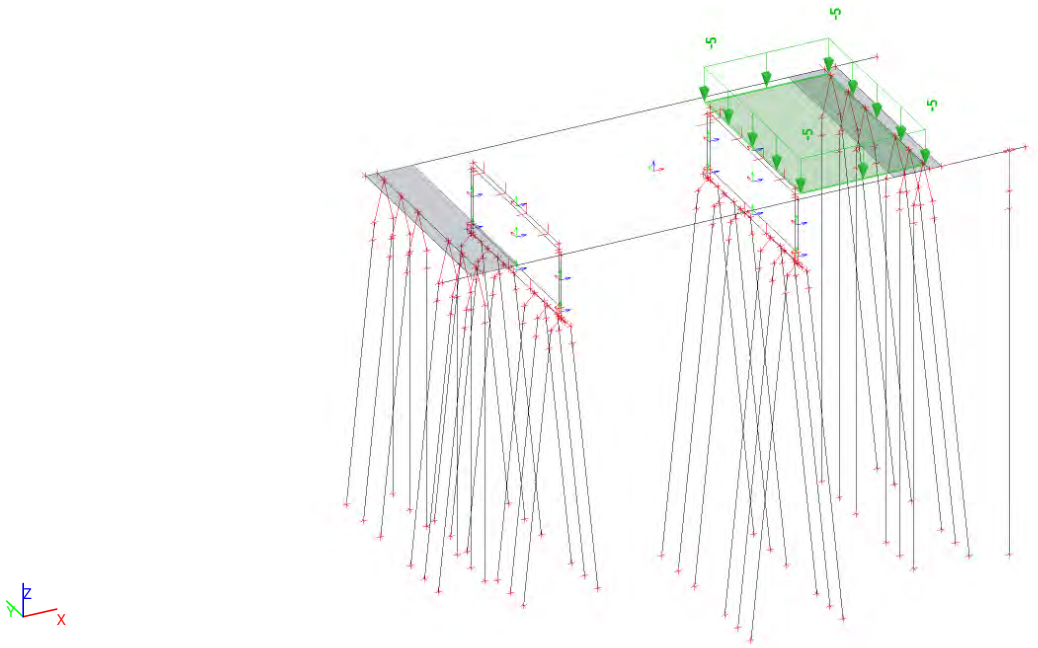
3.12.66. Belastingen - BG313

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG313	ver. - BM4 3	Variabel	Statisch



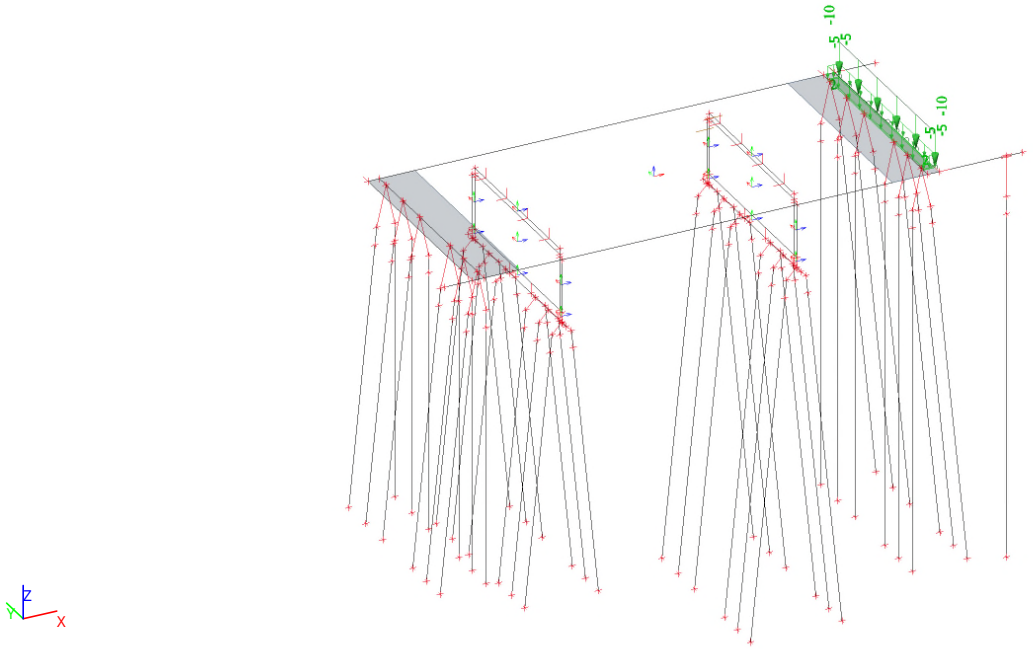
3.12.67. Belastingen - BG314

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG314	ver. - BM4 4	Variabel	Statisch



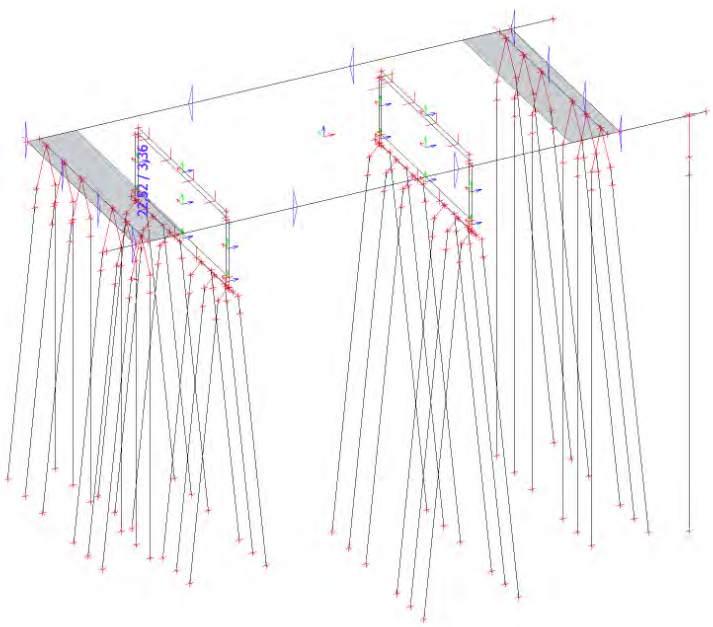
3.12.68. Belastingen - BG315

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG315	ver. - BM4 5	Variabel	Statisch



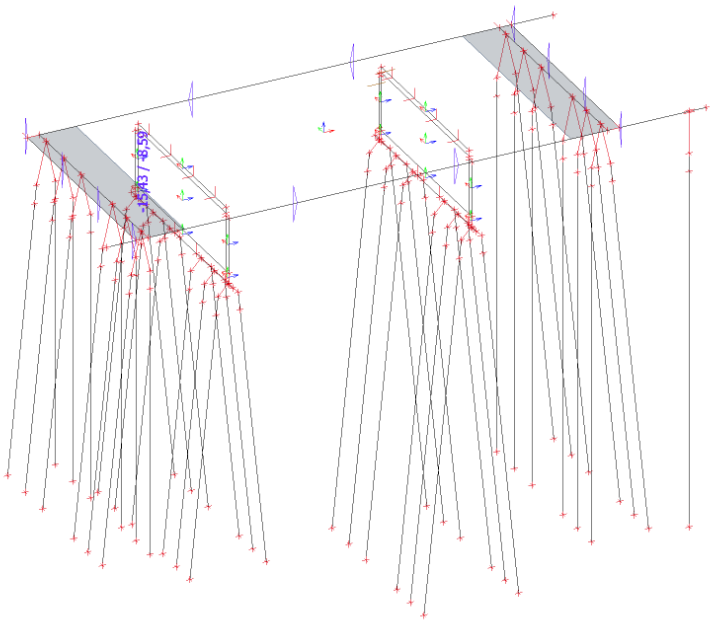
3.12.69. Belastingen - BG411

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG411	ver. - Temp max gradient bij opwarming	Variabel	Statisch



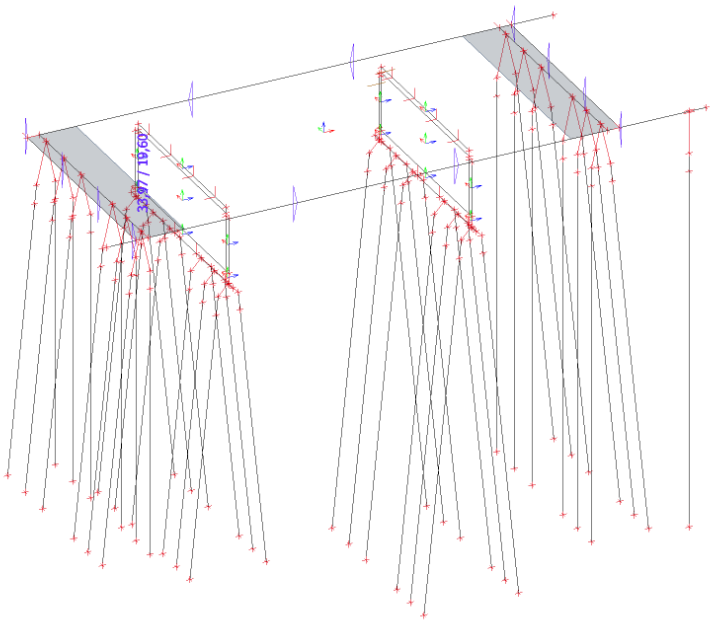
3.12.70. Belastingen - BG412

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG412	ver. - Temp max gradient bij afkoeling	Variabel	Statisch



3.12.71. Belastingen - BG413

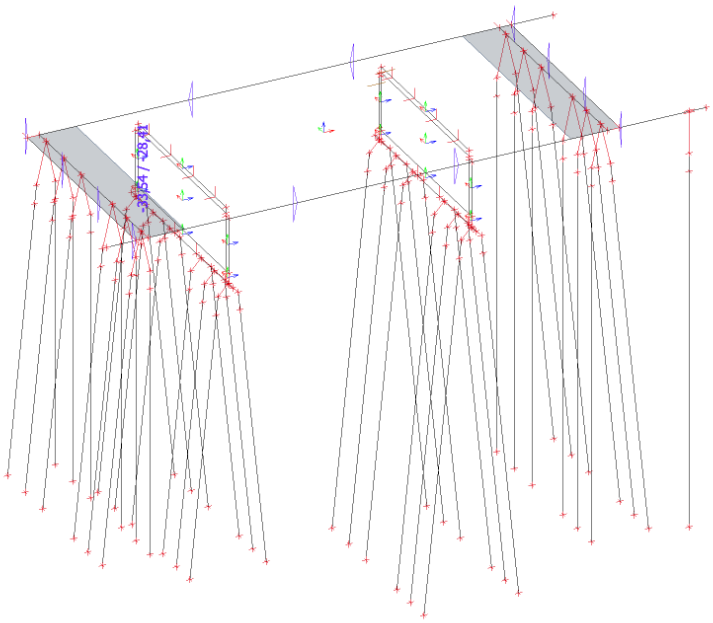
Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG413	ver. - Temp max verlenging bij opwarming	Variabel	Statisch





3.12.72. Belastingen - BG414

Naam, Omschrijving, Actie type, Belastingtype	BG414	ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	Variabel	Statisch



3.13. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1	Verkeer dominant pos 1	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,35
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,35
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,35
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,35
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,35
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,35
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,35
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,35
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,35
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,35
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,35
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,35
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,35
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,35
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,35
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,35
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,35
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,35
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,35
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,35
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,35
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	1,35
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	1,35
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	1,35
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	1,35
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	1,35
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	1,35
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	1,35
			BG311 - ver. - BM4 1	0,54
			BG312 - ver. - BM4 2	0,54

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG313 - ver. - BM4 3	0,54
			BG314 - ver. - BM4 4	0,54
			BG315 - ver. - BM4 5	0,54
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,45
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2	Verkeer dominant pos 2	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,35
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,35
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,35
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,35
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,35
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,35
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,35
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,35
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,35
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,35
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	1,35
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,35
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,35
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,35
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,35
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,35
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,35
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,35
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,35
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,35
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,35
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,35
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,35
			BG253 - ver. - BM1 - UDL -	1,35

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			2.1.3	
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,35
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,35
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	1,35
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	1,35
			BG311 - ver. - BM4 1	0,54
			BG312 - ver. - BM4 2	0,54
			BG313 - ver. - BM4 3	0,54
			BG314 - ver. - BM4 4	0,54
			BG315 - ver. - BM4 5	0,54
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,45
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
UGT 6.10b - gr4	Mensenmenigte/voetpad dominant	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG311 - ver. - BM4 1	1,35
			BG312 - ver. - BM4 2	1,35
			BG313 - ver. - BM4 3	1,35
			BG314 - ver. - BM4 4	1,35
			BG315 - ver. - BM4 5	1,35
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,45
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
UGT 6.10b - Temp pos 1	Temperatuur dominant pos 1	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,08
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,08
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,08
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,08
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,08
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,08
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,08
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,08

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,08
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,08
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,08
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,08
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,08
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,08
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,08
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,08
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,08
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,08
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,08
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,08
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,08
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	1,08
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	1,08
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	1,08
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	1,08
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	1,08
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	1,08
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	1,08
			BG311 - ver. - BM4 1	0,43
			BG312 - ver. - BM4 2	0,43
			BG313 - ver. - BM4 3	0,43
			BG314 - ver. - BM4 4	0,43
			BG315 - ver. - BM4 5	0,43
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	1,50
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	1,50
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	1,50
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	1,50
UGT 6.10b - Temp pos 2	Temperatuur dominant pos 2	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,20
			BG2 - perm. - rustend	1,20
			BG3 - perm. - leuning	1,20
			BG4 - perm. - stootplaat	1,20
			BG5 - perm. - schamprand	1,20
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,20
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,08
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,08
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,08

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,08
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,08
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,08
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,08
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,08
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,08
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,08
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	1,08
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,08
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,08
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,08
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,08
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,08
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,08
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,08
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,08
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,08
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,08
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,08
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,08
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	1,08
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,08
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,08
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	1,08
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	1,08
			BG311 - ver. - BM4 1	0,43
			BG312 - ver. - BM4 2	0,43
			BG313 - ver. - BM4 3	0,43
			BG314 - ver. - BM4 4	0,43
			BG315 - ver. - BM4 5	0,43
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	1,50
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	1,50
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	1,50
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	1,50
UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1	Permanent dominant pos 1	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,30
			BG2 - perm. - rustend	1,30
			BG3 - perm. - leuning	1,30
			BG4 - perm. - stootplaat	1,30

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG5 - perm. - schamprand	1,30
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,30
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,08
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,08
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,08
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,08
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,08
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,08
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,08
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,08
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,08
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,08
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,08
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,08
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,08
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,08
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,08
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,08
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,08
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,08
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,08
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,08
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,08
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	1,08
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	1,08
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	1,08
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	1,08
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	1,08
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	1,08
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	1,08
			BG311 - ver. - BM4 1	0,43
			BG312 - ver. - BM4 2	0,43
			BG313 - ver. - BM4 3	0,43
			BG314 - ver. - BM4 4	0,43
			BG315 - ver. - BM4 5	0,43
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max	0,45

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			gradient bij afkoeling	
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2	Permanent dominant pos 2	Omhullende - uiterst	BG1 - perm - eig gewicht	1,30
			BG2 - perm. - rustend	1,30
			BG3 - perm. - leuning	1,30
			BG4 - perm. - stootplaat	1,30
			BG5 - perm. - schamprand	1,30
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,30
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,08
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,08
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,08
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,08
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,08
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,08
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,08
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,08
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,08
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,08
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	1,08
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,08
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,08
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,08
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,08
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,08
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,08
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,08
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,08
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,08
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,08
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,08
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,08
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	1,08
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,08
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,08
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	1,08

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	1,08
			BG311 - ver. - BM4 1	0,43
			BG312 - ver. - BM4 2	0,43
			BG313 - ver. - BM4 3	0,43
			BG314 - ver. - BM4 4	0,43
			BG315 - ver. - BM4 5	0,43
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,45
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,45
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,45
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,45
FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1	Verkeer dominant pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	0,80
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	0,80
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	0,80
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	0,80
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	0,80
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	0,80
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	0,80
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	0,80
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	0,80
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	0,80
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	0,80
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	0,80
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	0,80
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	0,80
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	0,80
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	0,80
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	0,80
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	0,80
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	0,80
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	0,80
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	0,80
			BG241 - ver. - BM1 - UDL -	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			1.1.1	
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	0,80
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	0,80
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	0,80
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	0,80
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	0,80
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	0,80
			BG311 - ver. - BM4 1	0,32
			BG312 - ver. - BM4 2	0,32
			BG313 - ver. - BM4 3	0,32
			BG314 - ver. - BM4 4	0,32
			BG315 - ver. - BM4 5	0,32
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,30
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,30
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,30
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,30
FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2	Verkeer dominant pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	0,80
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	0,80
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	0,80
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	0,80
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	0,80
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	0,80
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	0,80
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	0,80
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	0,80
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	0,80
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	0,80
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	0,80
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	0,80
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	0,80
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	0,80
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	0,80
			BG233 - ver. - BM1 - TS -	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			2.3.3	
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	0,80
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	0,80
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	0,80
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	0,80
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	0,80
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	0,80
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	0,80
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	0,80
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	0,80
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	0,80
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	0,80
			BG311 - ver. - BM4 1	0,32
			BG312 - ver. - BM4 2	0,32
			BG313 - ver. - BM4 3	0,32
			BG314 - ver. - BM4 4	0,32
			BG315 - ver. - BM4 5	0,32
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,30
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,30
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,30
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,30
FREQ 6.15b - gr4	Mensenmenigte/voetpad dominant	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG311 - ver. - BM4 1	0,80
			BG312 - ver. - BM4 2	0,80
			BG313 - ver. - BM4 3	0,80
			BG314 - ver. - BM4 4	0,80
			BG315 - ver. - BM4 5	0,80
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,30
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,30
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,30
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,30
FREQ 6.15b - Temp pos 1	Temperatuur dominant pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	0,40

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	0,40
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	0,40
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	0,40
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	0,40
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	0,40
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	0,40
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	0,40
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	0,40
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	0,40
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	0,40
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	0,40
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	0,40
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	0,40
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	0,40
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	0,40
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	0,40
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	0,40
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	0,40
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	0,40
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	0,40
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	0,40
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	0,40
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	0,40
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	0,40
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	0,40
			BG261 - ver. - Rem - 1.1	0,40
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	0,40
			BG311 - ver. - BM4 1	0,16
			BG312 - ver. - BM4 2	0,16
			BG313 - ver. - BM4 3	0,16
			BG314 - ver. - BM4 4	0,16
			BG315 - ver. - BM4 5	0,16
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,80
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,80
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,80
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,80

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
FREQ 6.15b - Temp pos 2	Temperatuur dominant pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	0,40
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	0,40
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	0,40
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	0,40
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	0,40
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	0,40
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	0,40
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	0,40
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	0,40
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	0,40
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	0,40
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	0,40
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	0,40
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	0,40
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	0,40
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	0,40
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	0,40
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	0,40
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	0,40
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	0,40
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	0,40
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	0,40
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	0,40
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	0,40
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	0,40
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	0,40
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	0,40
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	0,40
			BG311 - ver. - BM4 1	0,16
			BG312 - ver. - BM4 2	0,16
			BG313 - ver. - BM4 3	0,16

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG314 - ver. - BM4 4	0,16
			BG315 - ver. - BM4 5	0,16
			BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	0,80
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	0,80
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	0,80
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	0,80
PB	PB	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
VB BM1 UDL+TS pos 1	VB verkeer pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,00
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,00
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,00
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,00
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,00
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,00
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,00
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,00
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,00
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,00
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,00
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,00
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,00
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,00
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,00
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,00
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,00
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,00
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,00
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,00
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,00
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	1,00
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	1,00
			BG243 - ver. - BM1 - UDL -	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			1.1.3	
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	1,00
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	1,00
VB BM1 UDL+TS pos 2	VB verkeer pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,00
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,00
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,00
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,00
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,00
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,00
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,00
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,00
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,00
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,00
			BG224 - ver. - BM1 - TS - 2.2.4	1,00
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,00
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,00
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,00
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,00
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,00
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,00
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,00
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,00
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,00
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,00
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,00
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,00
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	1,00
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,00
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,00
VB BM1 TS pos 1	VB verkeer TS pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	1,00
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	1,00
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	1,00
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	1,00
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	1,00
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	1,00
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	1,00
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	1,00
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	1,00
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	1,00
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	1,00
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	1,00
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	1,00
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	1,00
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	1,00
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	1,00
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	1,00
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	1,00
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	1,00
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	1,00
VB BM1 UDL pos 2	VB verkeer UDL pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	1,00
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	1,00
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	1,00
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	1,00
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	1,00
VB BM1 TS pos 2	VB verkeer TS pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	1,00
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	1,00
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	1,00
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	1,00
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	1,00
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	1,00
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	1,00
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	1,00
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	1,00
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	1,00
			BG224 - ver. - BM1 - TS -	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			2.2.4	
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	1,00
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	1,00
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	1,00
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	1,00
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	1,00
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	1,00
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	1,00
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	1,00
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	1,00
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	1,00
VB BM4	VB mensenmenigte	Omhullende - bruikbaarheid	BG311 - ver. - BM4 1	1,00
			BG312 - ver. - BM4 2	1,00
			BG313 - ver. - BM4 3	1,00
			BG314 - ver. - BM4 4	1,00
			BG315 - ver. - BM4 5	1,00
VB Temp	VB Temp	Omhullende - bruikbaarheid	BG411 - ver. - Temp max gradient bij opwarming	1,00
			BG412 - ver. - Temp max gradient bij afkoeling	1,00
			BG413 - ver. - Temp max verlenging bij opwarming	1,00
			BG414 - ver. - Temp max verkorting bij afkoeling	1,00
VB BM1 Remmen	VB verkeer remmen	Omhullende - bruikbaarheid	BG261 - ver. - Rem - 1.1	1,00
			BG262 - ver. - Rem - 1.2	1,00
			BG263 - ver. - Rem - 2.1	1,00
			BG264 - ver. - Rem - 2.2	1,00
FAT BM1 pos 1	FAT BM1 pos 1	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG111 - ver. - BM1 - TS - 1.1.1	0,63
			BG112 - ver. - BM1 - TS - 1.1.2	0,63
			BG113 - ver. - BM1 - TS - 1.1.3	0,63
			BG114 - ver. - BM1 - TS - 1.1.4	0,63
			BG115 - ver. - BM1 - TS - 1.1.5	0,63
			BG116 - ver. - BM1 - TS - 1.1.6	0,63
			BG117 - ver. - BM1 - TS - 1.1.7	0,63
			BG121 - ver. - BM1 - TS - 1.2.1	0,63

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG122 - ver. - BM1 - TS - 1.2.2	0,63
			BG123 - ver. - BM1 - TS - 1.2.3	0,63
			BG124 - ver. - BM1 - TS - 1.2.4	0,63
			BG125 - ver. - BM1 - TS - 1.2.5	0,63
			BG126 - ver. - BM1 - TS - 1.2.6	0,63
			BG127 - ver. - BM1 - TS - 1.2.7	0,63
			BG131 - ver. - BM1 - TS - 1.3.1	0,63
			BG132 - ver. - BM1 - TS - 1.3.2	0,63
			BG133 - ver. - BM1 - TS - 1.3.3	0,63
			BG134 - ver. - BM1 - TS - 1.3.4	0,63
			BG135 - ver. - BM1 - TS - 1.3.5	0,63
			BG136 - ver. - BM1 - TS - 1.3.6	0,63
			BG137 - ver. - BM1 - TS - 1.3.7	0,63
			BG241 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.1	0,32
			BG242 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.2	0,32
			BG243 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.3	0,32
			BG244 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.4	0,32
			BG245 - ver. - BM1 - UDL - 1.1.5	0,32
FAT BM1 pos 2	FAT BM1 pos 2	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - perm - eig gewicht	1,00
			BG2 - perm. - rustend	1,00
			BG3 - perm. - leuning	1,00
			BG4 - perm. - stootplaat	1,00
			BG5 - perm. - schamprand	1,00
			BG6 - perm. -krimp en kruip	1,00
			BG7 - perm. -grond	1,00
			BG211 - ver. - BM1 - TS - 2.1.1	0,63
			BG212 - ver. - BM1 - TS - 2.1.2	0,63
			BG213 - ver. - BM1 - TS - 2.1.3	0,63
			BG214 - ver. - BM1 - TS - 2.1.4	0,63
			BG215 - ver. - BM1 - TS - 2.1.5	0,63
			BG216 - ver. - BM1 - TS - 2.1.6	0,63
			BG217 - ver. - BM1 - TS - 2.1.7	0,63
			BG221 - ver. - BM1 - TS - 2.2.1	0,63
			BG222 - ver. - BM1 - TS - 2.2.2	0,63
			BG223 - ver. - BM1 - TS - 2.2.3	0,63
			BG224 - ver. - BM1 - TS -	0,63

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			2.2.4	
			BG225 - ver. - BM1 - TS - 2.2.5	0,63
			BG226 - ver. - BM1 - TS - 2.2.6	0,63
			BG227 - ver. - BM1 - TS - 2.2.7	0,63
			BG231 - ver. - BM1 - TS - 2.3.1	0,63
			BG232 - ver. - BM1 - TS - 2.3.2	0,63
			BG233 - ver. - BM1 - TS - 2.3.3	0,63
			BG234 - ver. - BM1 - TS - 2.3.4	0,63
			BG235 - ver. - BM1 - TS - 2.3.5	0,63
			BG236 - ver. - BM1 - TS - 2.3.6	0,63
			BG237 - ver. - BM1 - TS - 2.3.7	0,63
			BG251 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.1	0,32
			BG252 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.2	0,32
			BG253 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.3	0,32
			BG254 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.4	0,32
			BG255 - ver. - BM1 - UDL - 2.1.5	0,32

3.14. Resultaatklasses

Naam	Lijst
UGT omh	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1 - Omhullende - uiterst
	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2 - Omhullende - uiterst
	UGT 6.10b - gr4 - Omhullende - uiterst
	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1 - Omhullende - uiterst
	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2 - Omhullende - uiterst
BGT freq omh	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1 - Omhullende - bruikbaarheid
	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2 - Omhullende - bruikbaarheid
	FREQ 6.15b - gr4 - Omhullende - bruikbaarheid
	FREQ 6.15b - Temp pos 1 - Omhullende - bruikbaarheid
	FREQ 6.15b - Temp pos 2 - Omhullende - bruikbaarheid
	PB - Omhullende - bruikbaarheid
FAT BM1	FAT BM1 pos 1 - Omhullende - bruikbaarheid
	FAT BM1 pos 2 - Omhullende - bruikbaarheid
FAT PB	PB - Omhullende - bruikbaarheid

3.15. Instellingen net

Naam	MeshSetup1
Minimale afstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0,001
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	1
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,250
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	0,250
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	✗
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000

Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Generatie van knopen op staven	✓
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	✗
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5

3.16. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	✗
Initiële spanning	✗
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximumaantal bodeminteractie-iteraties	10
Minimaal aantal doorsneden op element	10
Stap voor grond/waterdruk [m]	0,500
C1x [kN/m^3]	100
C1y [kN/m^3]	100
C1z [kN/m^3]	10000
C2x [kN/m]	5000
C2y [kN/m]	5000
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,00
Inwendige overspanning [-]	0,70
Eind overspanning [-]	0,85
Uitkraging [-]	2,00
Grond combinatie	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct

3.17. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	6403
Aantal 1D-elementen	1191
Aantal netknopen	7645
Aantal vergelijkingen	45870
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG111, BG112, BG113, BG114, BG115, BG116, BG117, BG211, BG212, BG213, BG214, BG215, BG216, BG217, BG241, BG251, BG261, BG263, BG311, BG312, BG313, BG411, BG412, BG6, BG262, BG264, BG7, BG413, BG414, BG121, BG131, BG122, BG132, BG123, BG133, BG124, BG134, BG125, BG135, BG126, BG136, BG127, BG137, BG221, BG231, BG222, BG232, BG223, BG233, BG224, BG234, BG225, BG235, BG226, BG236, BG227, BG237, BG242, BG243, BG244, BG245, BG252, BG253, BG254, BG255, BG314, BG315
Start van de berekening	18-7-2024 11:01
Einde berekening	18-7-2024 11:01

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0	0	-11425
	reactie in de knopen	-19	0	11425
	reactie op de lijnen	19	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG2	Lasten	0	0	-368
	reactie in de knopen	2	0	368
	reactie op de lijnen	-2	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG3	Lasten	0	0	-28
	reactie in de knopen	0	0	28
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG4	Lasten	0	0	-1614
	reactie in de knopen	4	0	1614
	reactie op de lijnen	-4	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG5	Lasten	0	0	-1053
	reactie in de knopen	-1	0	1053
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG111	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	41	0	570
	reactie op de lijnen	-41	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG112	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	-4	0	570
	reactie op de lijnen	4	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG113	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	-5	0	570
	reactie op de lijnen	5	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG114	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	-4	0	570
	reactie op de lijnen	4	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG115	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	2	0	570
	reactie op de lijnen	-2	0	0

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG116	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	3	0	570
	reactie op de lijnen	-3	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG117	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	-40	0	570
	reactie op de lijnen	40	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG211	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	41	0	570
	reactie op de lijnen	-41	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG212	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	-1	0	570
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG213	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	-3	0	570
	reactie op de lijnen	3	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG214	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	-4	0	570
	reactie op de lijnen	4	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG215	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	2	0	570
	reactie op de lijnen	-2	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG216	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	2	0	570
	reactie op de lijnen	-2	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG217	Lasten	0	0	-570
	reactie in de knopen	-39	0	570
	reactie op de lijnen	39	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG241	Lasten	0	0	-116
	reactie in de knopen	8	0	116

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie op de lijnen	-8	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG251	Lasten	0	0	-116
	reactie in de knopen	8	0	116
	reactie op de lijnen	-8	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG261	Lasten	329	0	0
	reactie in de knopen	-70	0	0
	reactie op de lijnen	-259	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG263	Lasten	329	0	0
	reactie in de knopen	-70	0	0
	reactie op de lijnen	-259	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG311	Lasten	0	0	-144
	reactie in de knopen	10	0	144
	reactie op de lijnen	-10	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG312	Lasten	0	0	-263
	reactie in de knopen	3	0	263
	reactie op de lijnen	-3	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG313	Lasten	0	0	-722
	reactie in de knopen	-4	0	722
	reactie op de lijnen	4	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG411	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	7	0	0
	reactie op de lijnen	-7	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG412	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	-5	0	0
	reactie op de lijnen	5	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG6	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	-9	0	0
	reactie op de lijnen	9	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG262	Lasten	-329	0	0
	reactie in de	70	0	0

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	knopen			
	reactie op de lijnen	259	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG264	Lasten	-329	0	0
	reactie in de knopen	70	0	0
	reactie op de lijnen	259	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG7	Lasten	0	-46	331
	reactie in de knopen	-1	0	-331
	reactie op de lijnen	1	46	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG413	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	12	0	0
	reactie op de lijnen	-12	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG414	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	-13	0	0
	reactie op de lijnen	13	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG121	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	27	0	380
	reactie op de lijnen	-27	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG131	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	14	0	190
	reactie op de lijnen	-14	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG122	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-2	0	380
	reactie op de lijnen	2	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG132	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	-1	0	190
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG123	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-3	0	380
	reactie op de lijnen	3	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG133	Lasten	0	0	-190

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	-1	0	190
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG124	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-3	0	380
	reactie op de lijnen	3	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG134	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	-1	0	190
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG125	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	1	0	380
	reactie op de lijnen	-1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG135	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	1	0	190
	reactie op de lijnen	-1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG126	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	2	0	380
	reactie op de lijnen	-2	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG136	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	1	0	190
	reactie op de lijnen	-1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG127	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-26	0	380
	reactie op de lijnen	26	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG137	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	-13	0	190
	reactie op de lijnen	13	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG221	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	27	0	380
	reactie op de lijnen	-27	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG231	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	14	0	190
	reactie op de lijnen	-14	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG222	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-1	0	380
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG232	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	0	0	190
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG223	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-2	0	380
	reactie op de lijnen	2	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG233	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	-1	0	190
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG224	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-3	0	380
	reactie op de lijnen	3	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG234	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	-1	0	190
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG225	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	1	0	380
	reactie op de lijnen	-1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG235	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	1	0	190
	reactie op de lijnen	-1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG226	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	2	0	380
	reactie op de lijnen	-2	0	0
	contact 1D	0	0	0

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0	0	0
BG236	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	1	0	190
	reactie op de lijnen	-1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG227	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-25	0	380
	reactie op de lijnen	25	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG237	Lasten	0	0	-190
	reactie in de knopen	-13	0	190
	reactie op de lijnen	13	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG242	Lasten	0	0	-211
	reactie in de knopen	2	0	211
	reactie op de lijnen	-2	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG243	Lasten	0	0	-579
	reactie in de knopen	-3	0	579
	reactie op de lijnen	3	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG244	Lasten	0	0	-305
	reactie in de knopen	-1	0	305
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG245	Lasten	0	0	-116
	reactie in de knopen	-8	0	116
	reactie op de lijnen	8	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG252	Lasten	0	0	-239
	reactie in de knopen	4	0	239
	reactie op de lijnen	-4	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG253	Lasten	0	0	-579
	reactie in de knopen	-3	0	579
	reactie op de lijnen	3	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG254	Lasten	0	0	-305
	reactie in de knopen	-1	0	305
	reactie op de lijnen	1	0	0

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG255	Lasten	0	0	-116
	reactie in de knopen	-7	0	116
	reactie op de lijnen	7	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG314	Lasten	0	0	-380
	reactie in de knopen	-1	0	380
	reactie op de lijnen	1	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG315	Lasten	0	0	-144
	reactie in de knopen	-9	0	144
	reactie op de lijnen	9	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0

4. Resultaten

4.1. Resultaatklasses dek

4.1.1. Resultaatklasses dek - UGT omh

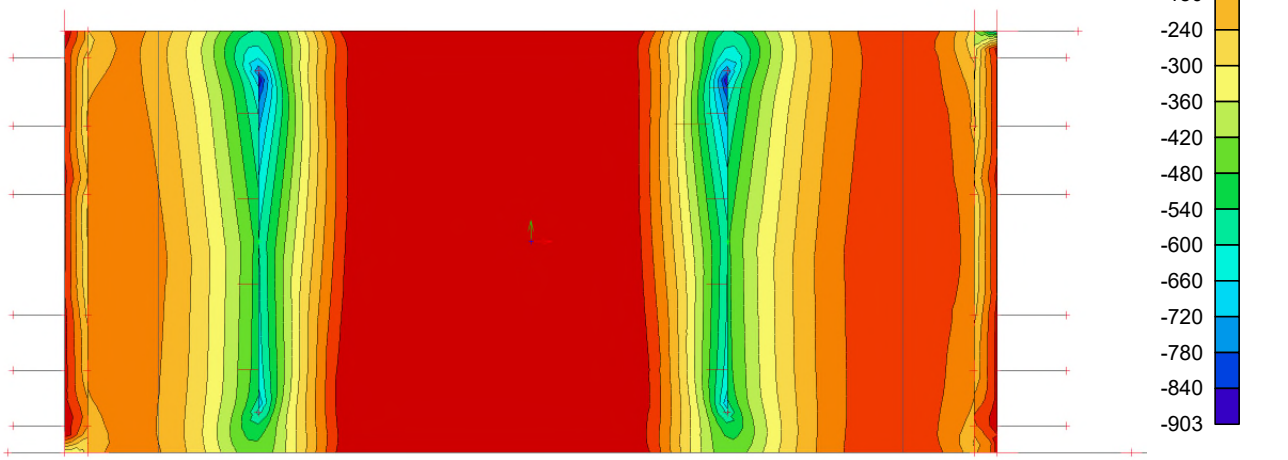
Naam
UGT omh

4.1.1.1. Momenten

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Elementaire ontwerpgrootheden

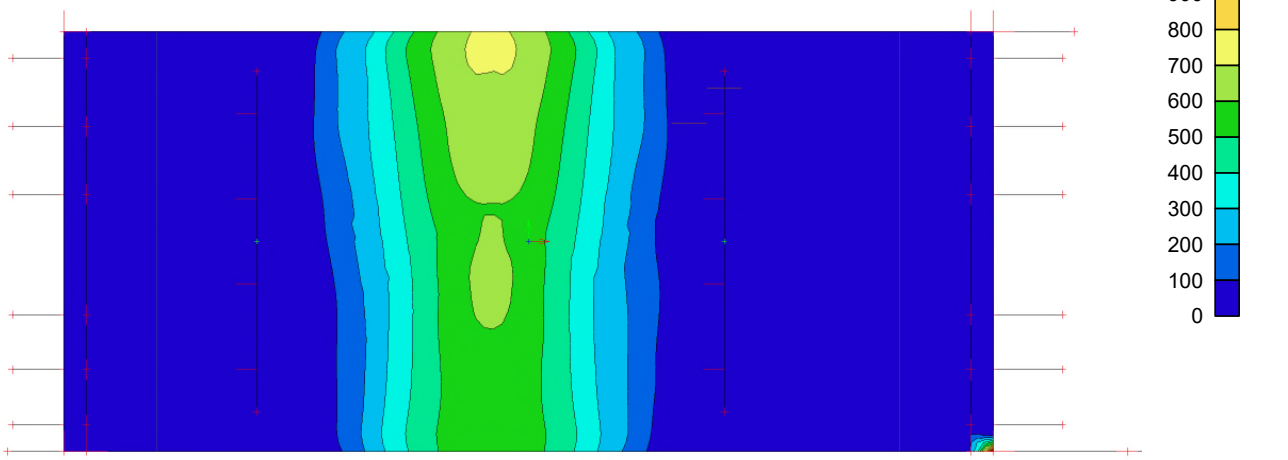
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
E1	Element: 1105 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	-899 0	**-339** 0	-170 -822	368	854	-914
E1	Element: 3484 Knoop: 2418	0,321 -0,992 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**0** 595	**0** **197**	-589 -10	24	10	-19
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/3	0 **971**	0 0	**-971** **0**	0	0	-519
E1	Element: 1024 Knoop: 433	-6,620 4,573 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	**-903** 0	-329 0	-174 **-825**	209	628	-642
E1	Element: 948 Knoop: 837	-6,625 -5,052 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/5	-373 0	-119 0	-90 -334	**-18**	0	-400
E1	Element: 5091 Knoop: 5240	14,240 5,702 0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/6	-214 **0**	0 **0**	**0** -214	**3620**	0	**0**
E1	Element: 878 Knoop: 7493	5,245 5,950 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	-135 0	-7 1	-15 -128	0	**-8**	-8
E1	Element: 1106 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/8	-573 0	-235 0	-73 -539	800	**1442**	-1682
E1	Element: 5093 Knoop: 5242	14,023 5,950 0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2/9	-556 0	0 0	0 -556	0	0	**-2117**

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



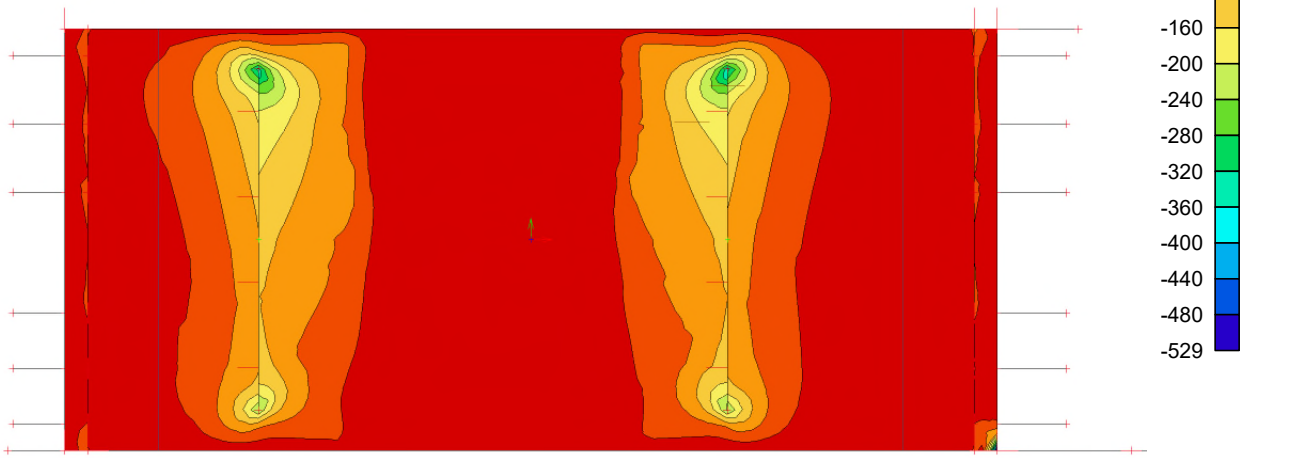


Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



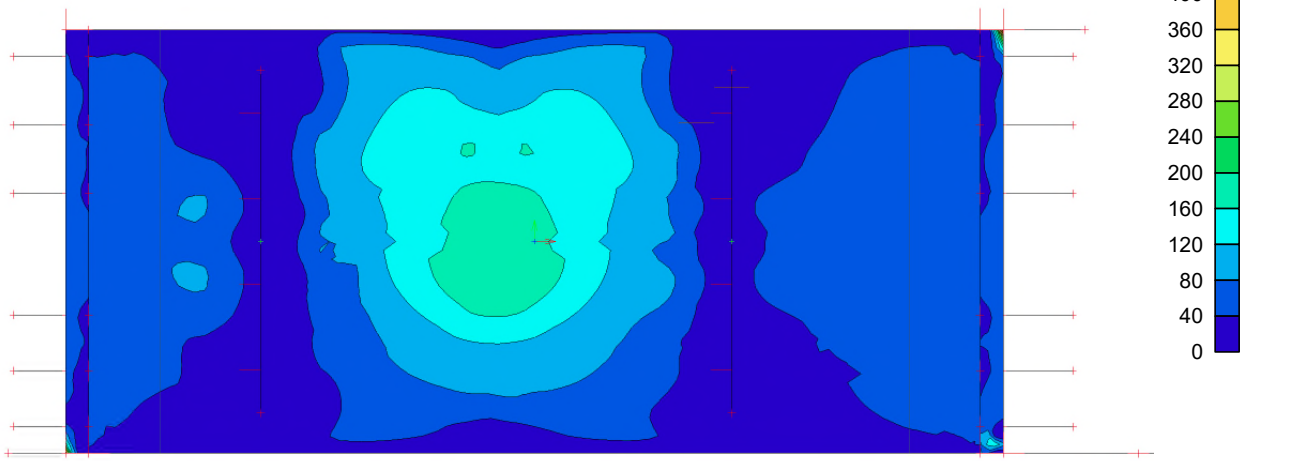


Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



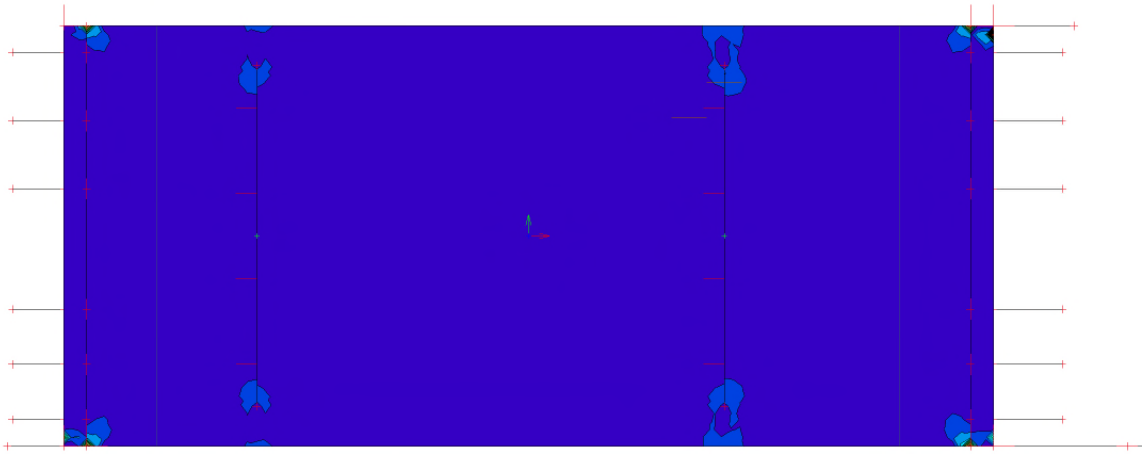


Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



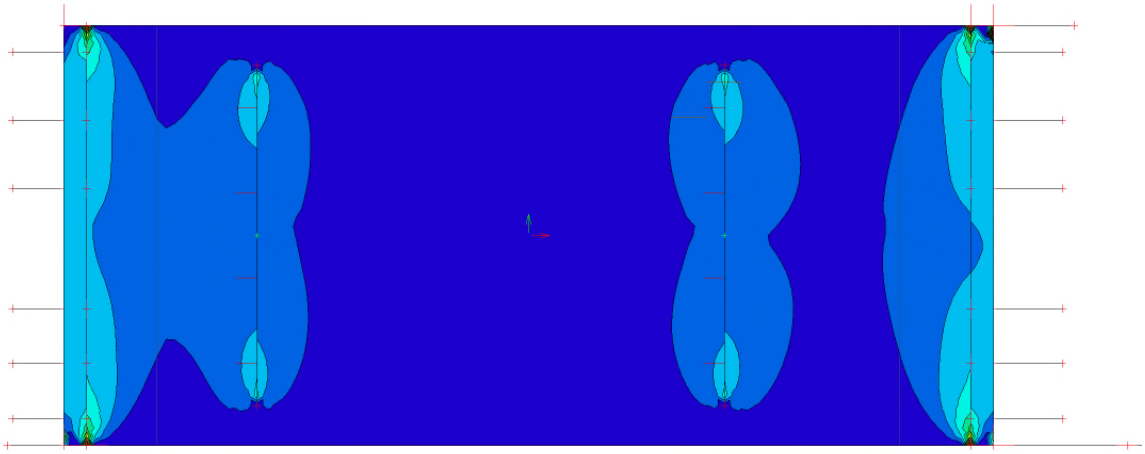


Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



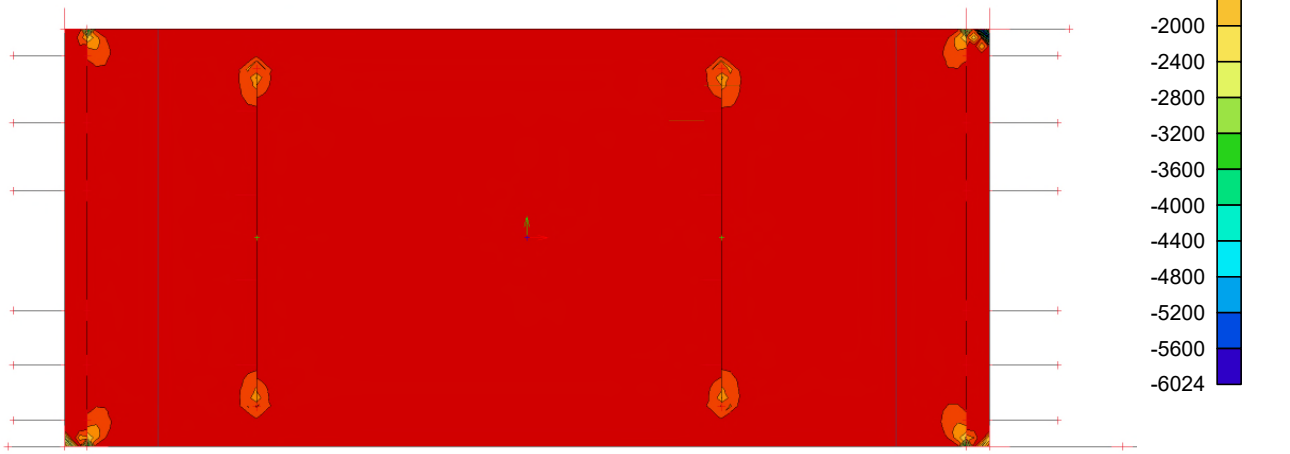


Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





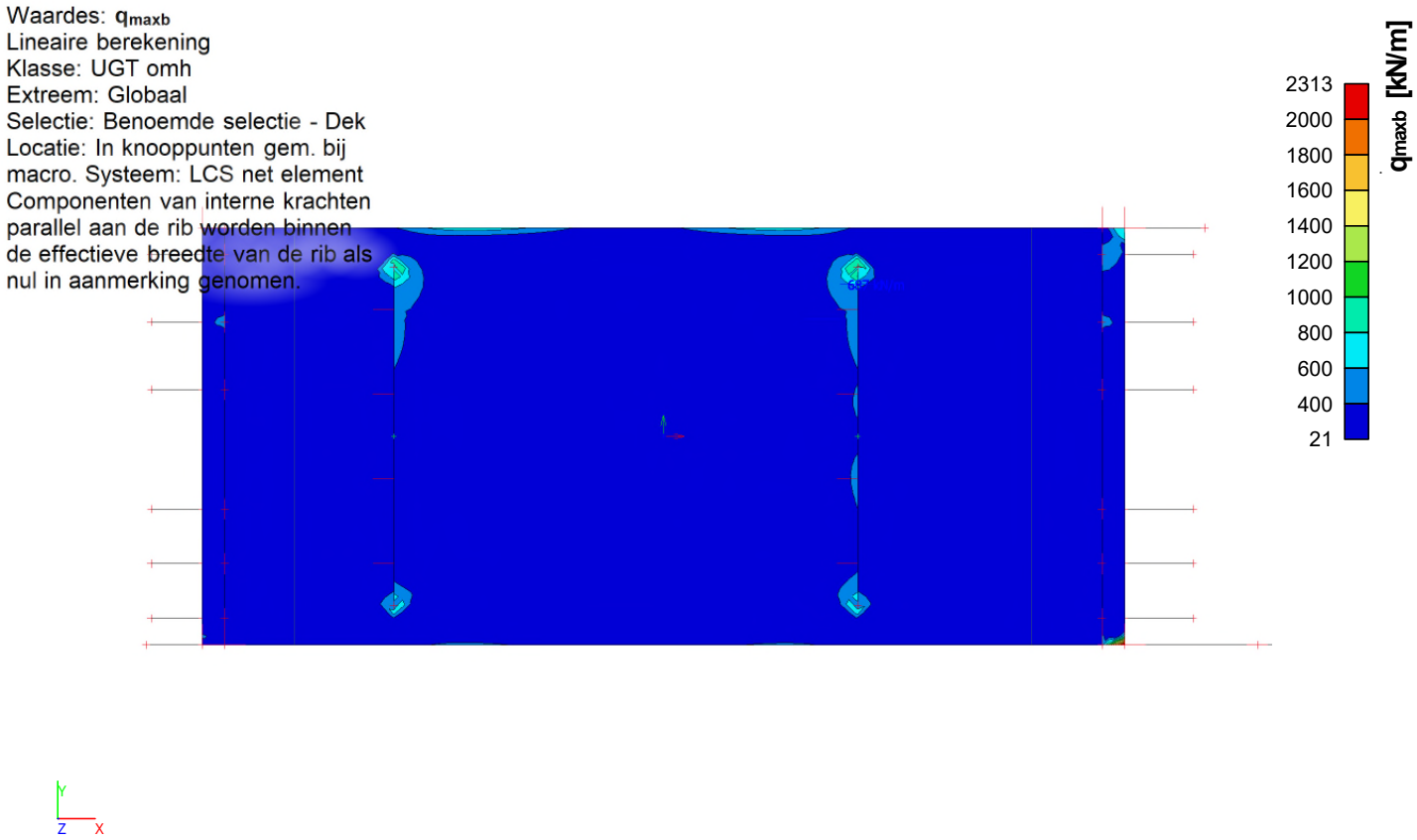
4.1.1.2. Dwarskrachten

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E1	Element: 4676 Knoop: 4308	12,338 3,719 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**0**
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**2313**

Hoofd grootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
Snede2	Element: 555	5,120 3,338 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	**116**
Snede1	Element: 1105	6,620 4,338 0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	**687**



4.1.2. Resultaatklasses dek - BGT freq omh

Naam
BGT freq omh

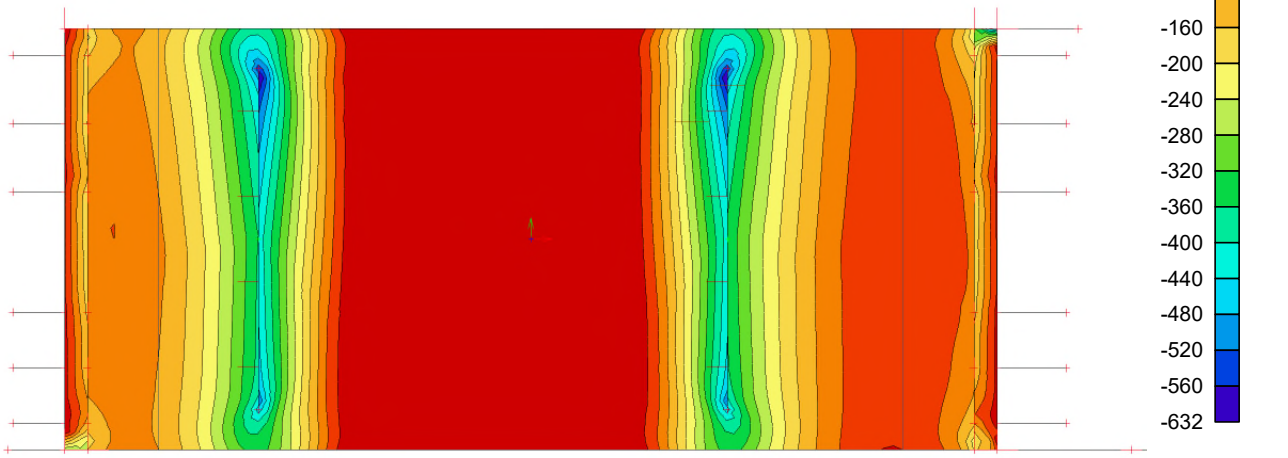
4.1.2.1. Momenten

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E1	Element: 1024 Knoop: 433	-6,620 4,573 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**-632** 0	-226 0	-119 -578	273	657	-714
E1	Element: 1107 Knoop: 51	6,620 4,820 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	-524 0	**-240** 0	-145 -463	82	0	-434
E1	Element: 3484 Knoop: 2418	0,321 -0,992 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/3	**0** 410	**0** **127**	-406 -7	36	6	-14
E1	Element: 4953	14,240 -5,950	FREQ 6.15b -	0 **644**	0 0	**-644** **0**	0	0	-339

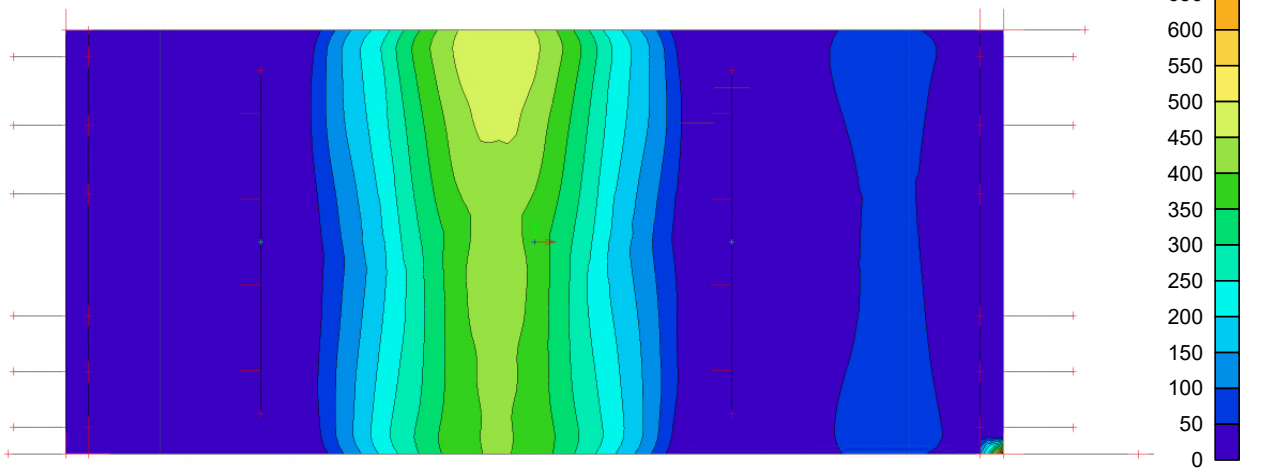
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
	Knoop: 2	0,000	gr1a/2 pos 2/4						
E1	Element: 1105 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-631 0	-234 0	-114 **-579**	390	811	-902
E1	Element: 1067 Knoop: 454	6,620 -0,124 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/6	-227 0	0 5	-5 -227	**-20**	0	-21
E1	Element: 845 Knoop: 13	13,590 -5,950 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/7	-74 **0**	0 **0**	**0** -74	**4056**	0	**0**
E1	Element: 986 Knoop: 414	-6,620 -0,124 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/8	-225 0	0 5	-5 -225	0	**-21**	-23
E1	Element: 1106 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/9	-363 0	-116 0	-36 -346	997	**1665**	-2064
E1	Element: 1106 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/10	-346 0	-105 0	-22 -335	999	1664	**-2071**

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



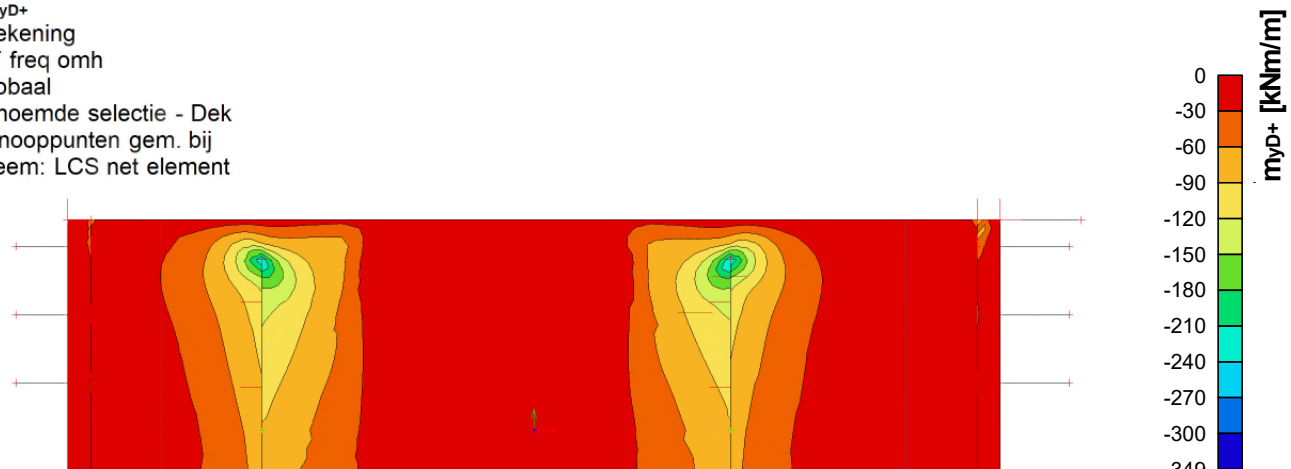


Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



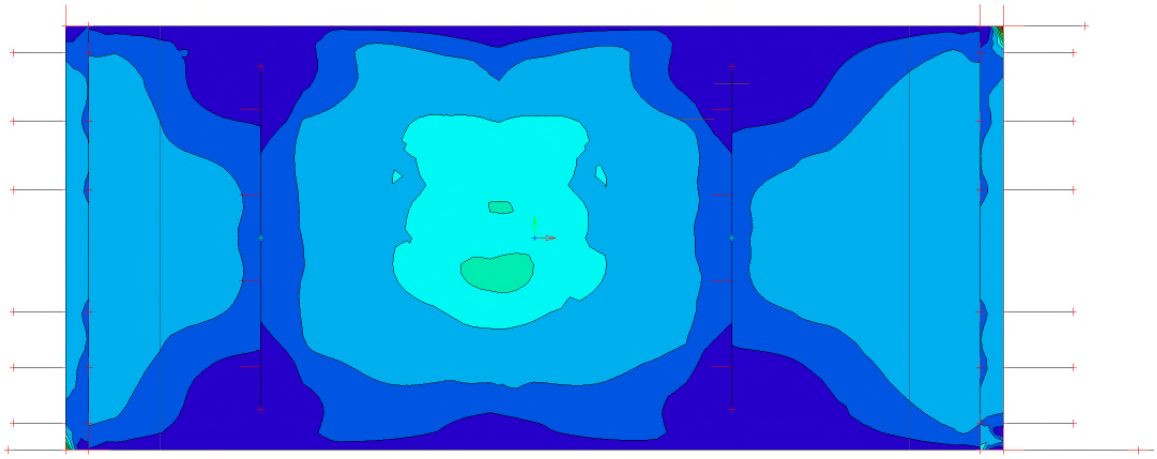


Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



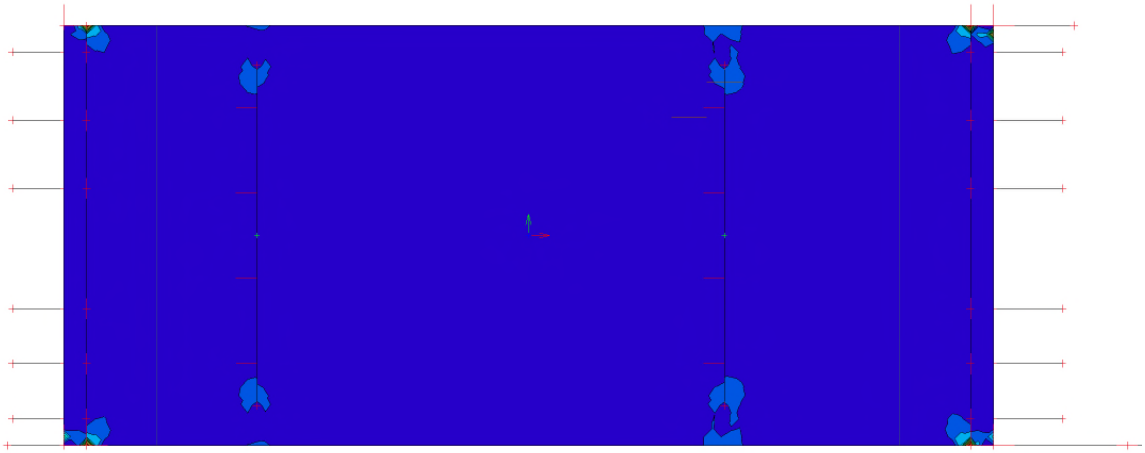


Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



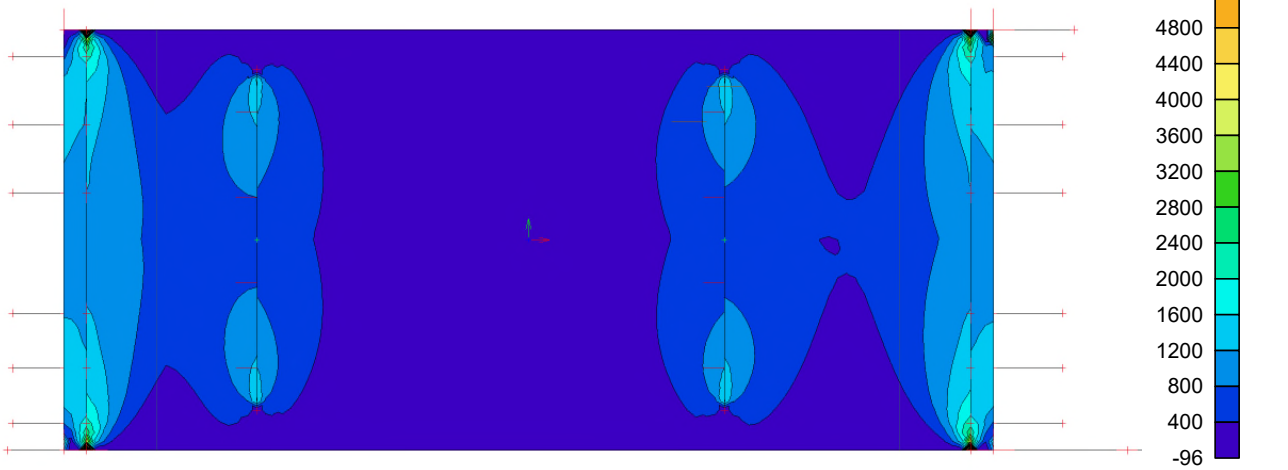


Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



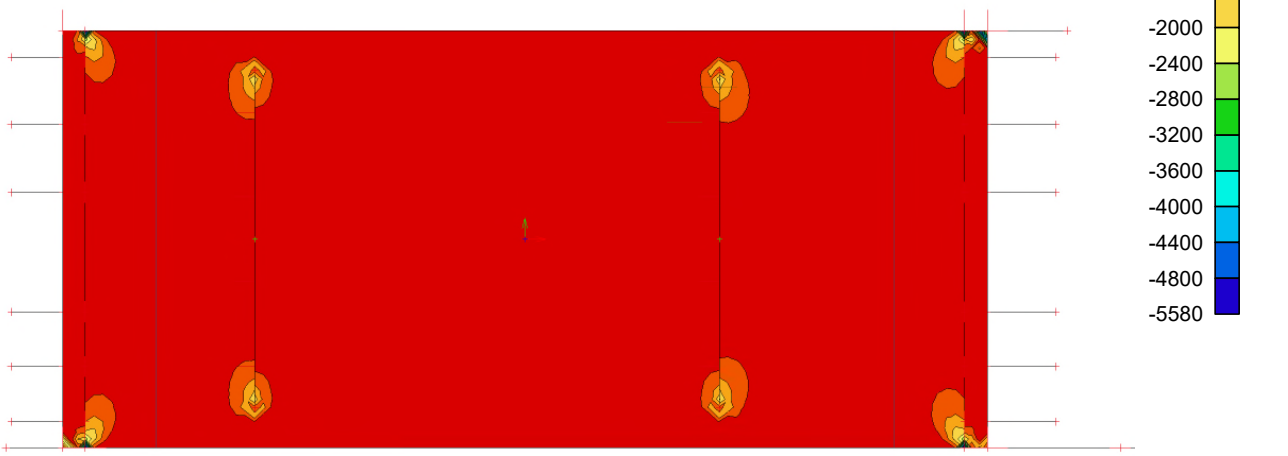


Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





4.1.2.2. Dwarskrachten

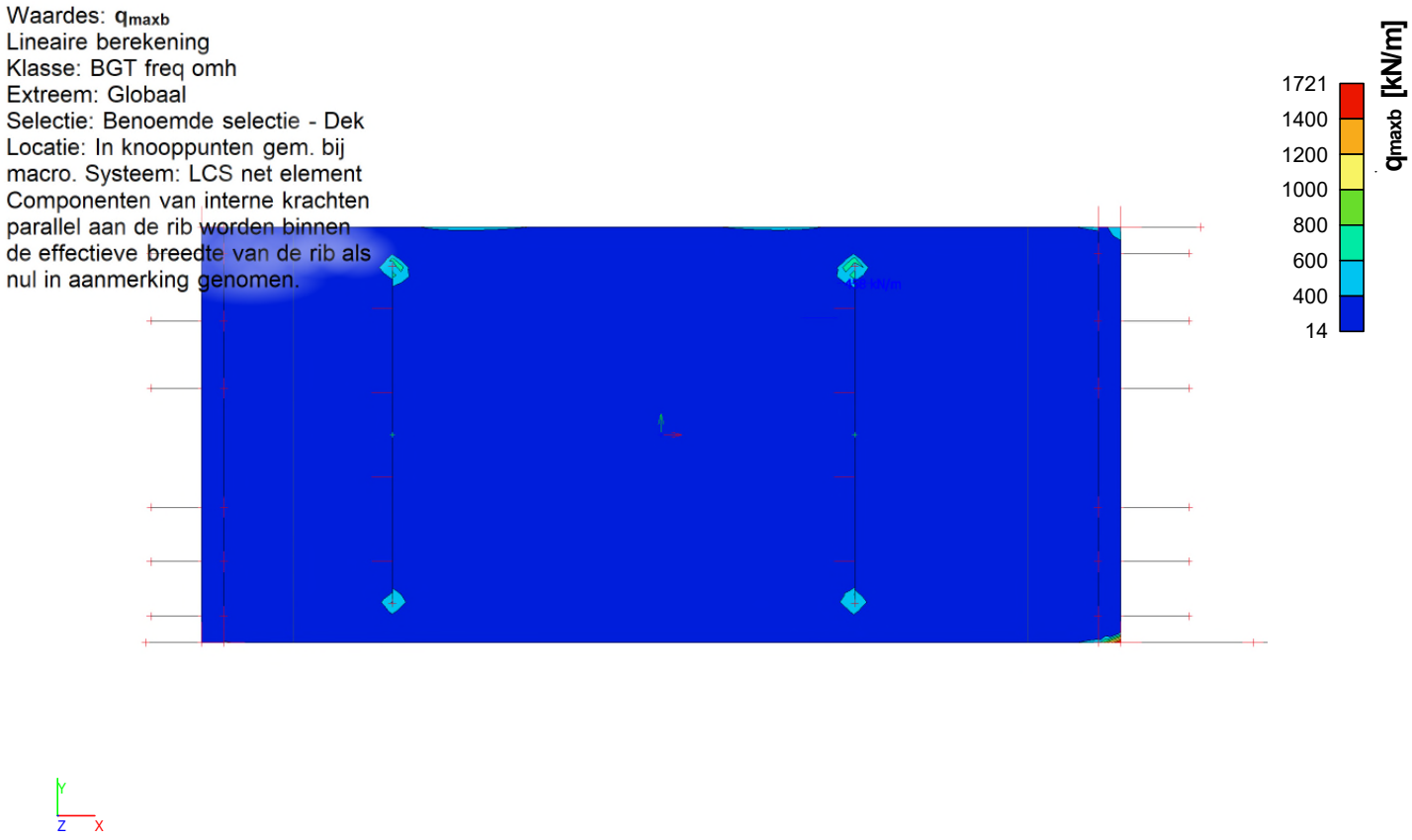
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.

Hoofd grootheden - Standaard resultaten

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E1	Element: 3984 Knoop: 3252	-9,693 1,240 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/1	**0**
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/2	**1721**

Hoofd grootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
Snede2	Element: 555	5,120 3,338 0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/3	**98**
Snede1	Element: 1105	6,620 4,338 0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	**458**



4.1.3. Resultaatklasses dek - FAT BM1

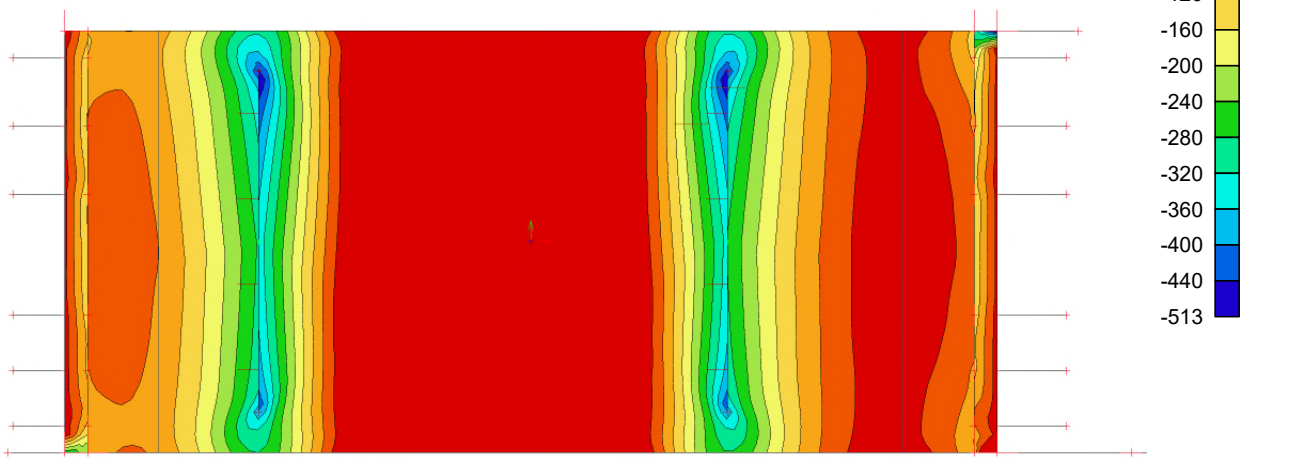
Naam
FAT BM1

4.1.3.1. Momenten

Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Elementaire ontwerpgrootheden

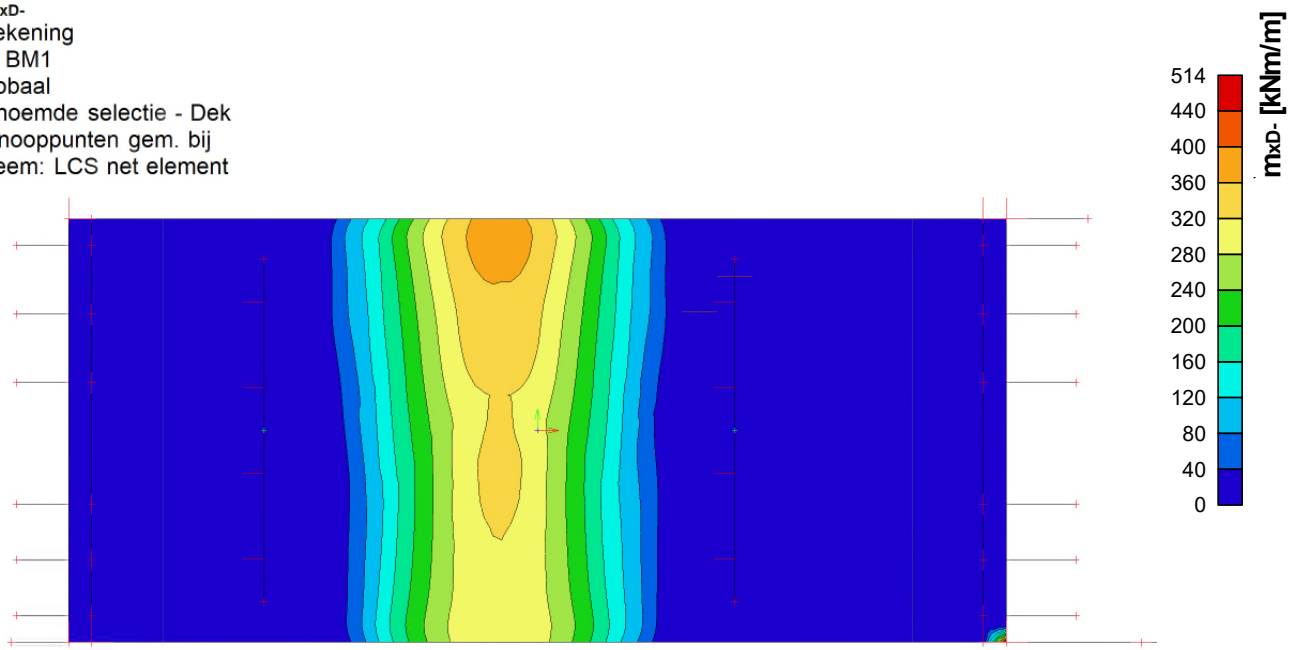
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
E1	Element: 1024 Knoop: 433	-6,620 4,573 0,000	FAT BM1 pos 1/1	**-513** 0	-172 0	-87 -473	411	839	-961
E1	Element: 1025 Knoop: 25	-6,620 4,820 0,000	FAT BM1 pos 1/2	-446 0	**-186** 0	-110 -399	66	0	-484
E1	Element: 3484 Knoop: 2418	0,321 -0,992 0,000	FAT BM1 pos 2/3	**0** 319	**0** **86**	-316 -5	45	2	-6
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	FAT BM1 pos 2/4	0 **449**	0 0	**-449** **0**	0	0	-206
E1	Element: 1105 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	FAT BM1 pos 1/5	-511 0	-176 0	-80 **-475**	449	848	-981
E1	Element: 812 Knoop: 7273	5,245 -5,950 0,000	FAT BM1 pos 2/6	-116 0	-7 1	-14 -110	**-4**	0	-5
E1	Element: 5091 Knoop: 5240	14,240 5,702 0,000	FAT BM1 pos 1/7	-163 **0**	0 **0**	**0** -163	**2769**	0	**0**
E1	Element: 878 Knoop: 7493	5,245 5,950 0,000	FAT BM1 pos 1/8	-91 0	-5 1	-11 -86	0	**-5**	-9
E1	Element: 1106 Knoop: 473	6,620 4,573 0,000	FAT BM1 pos 1/9	-323 0	-131 0	-23 -312	498	**891**	-1049
E1	Element: 5093 Knoop: 5242	14,023 5,950 0,000	FAT BM1 pos 2/10	-426 0	0 0	0 -426	0	0	**-1626**

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



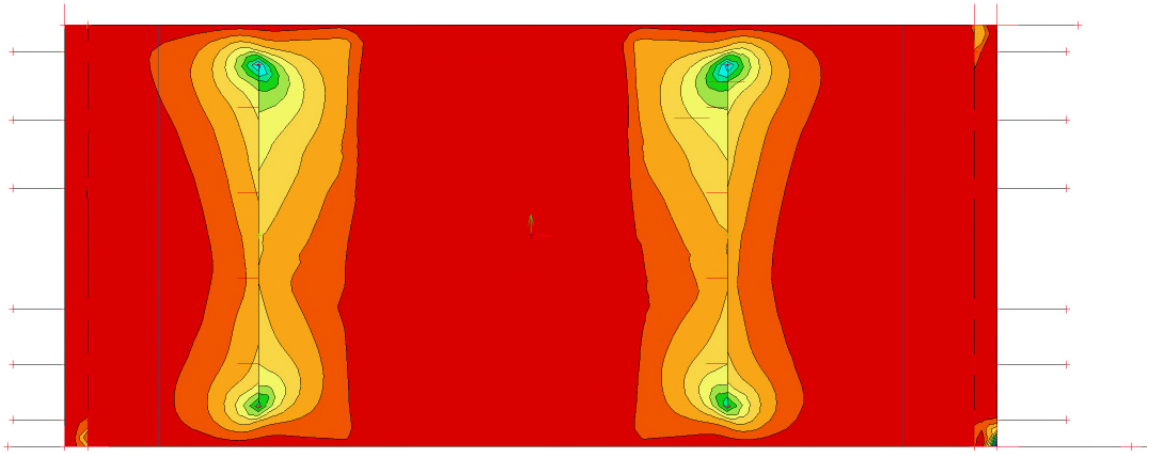


Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



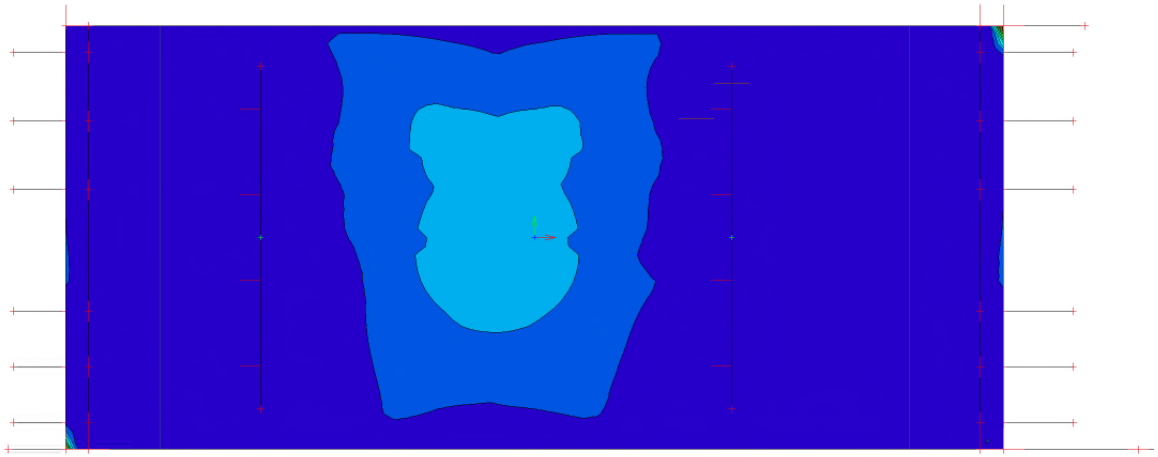


Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



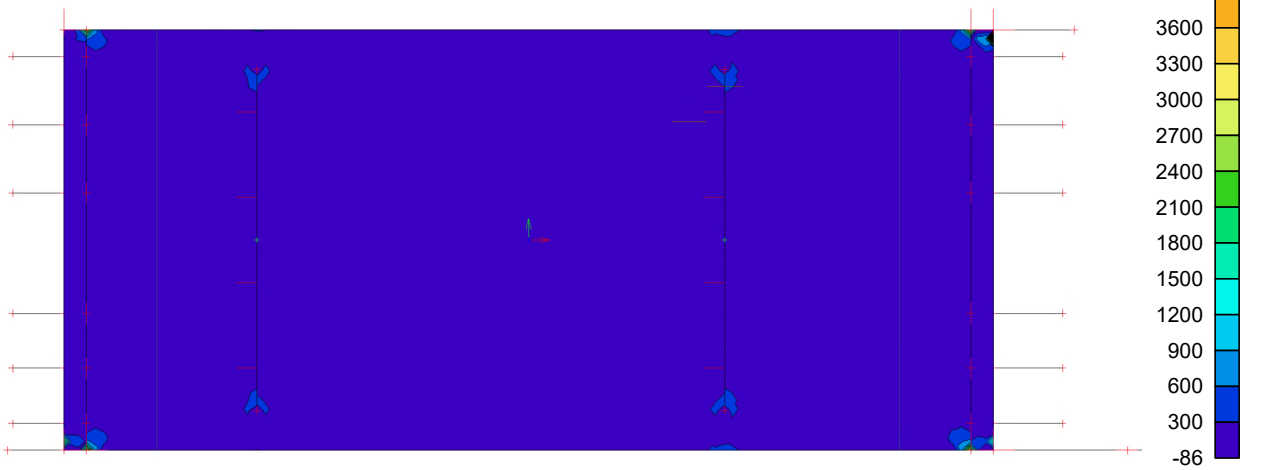


Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



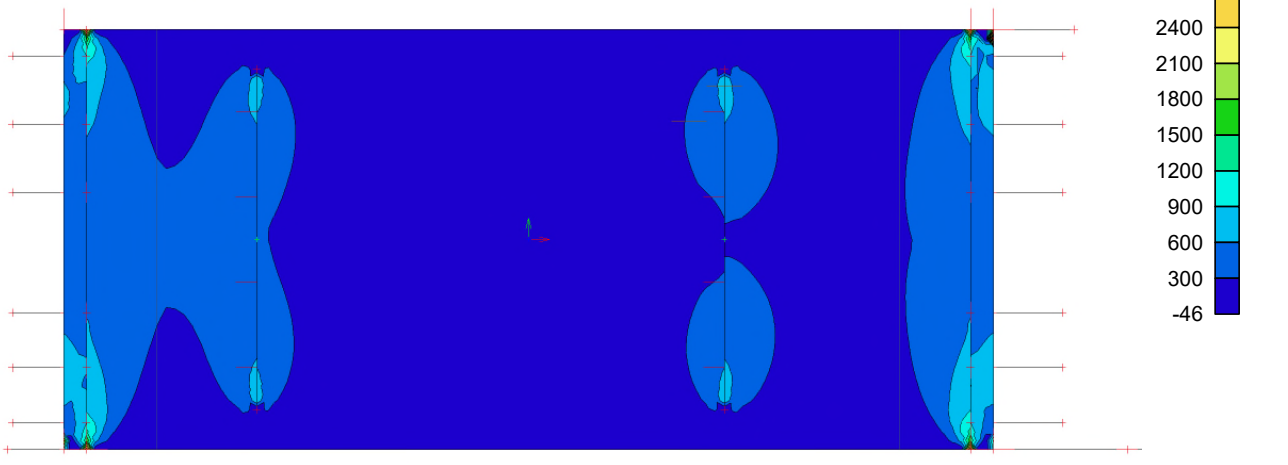


Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



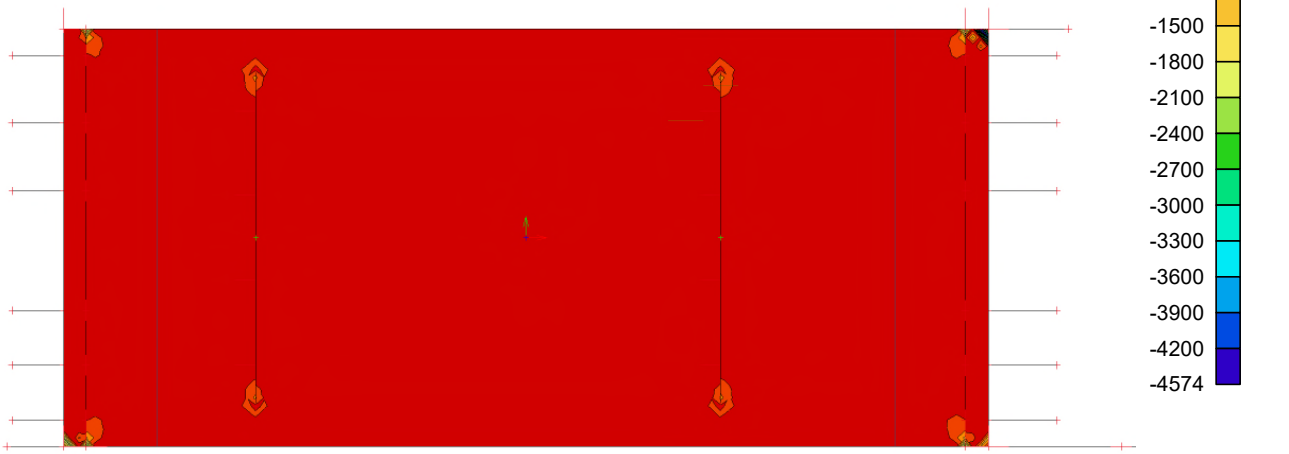


Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





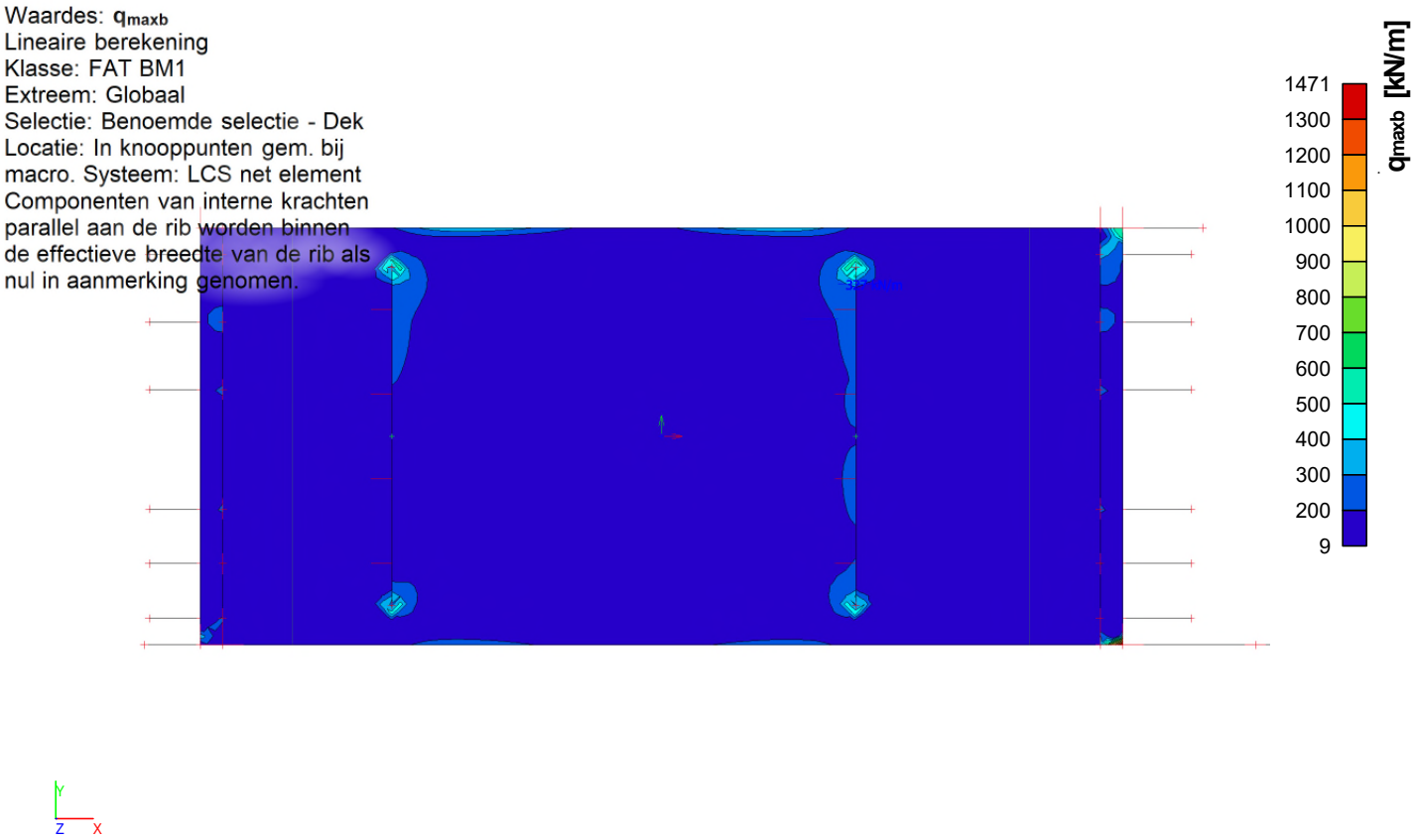
4.1.3.2. Dwarskrachten

Lineaire berekening
Klasse: FAT BM1
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E1	Element: 1472 Knoop: 1113	-10,944 -4,184 0,000	FAT BM1 pos 2/1	**0**
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	FAT BM1 pos 2/2	**1471**

Hoofd grootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
Snede2	Element: 555	5,120 3,338 0,000	FAT BM1 pos 1/3	**101**
Snede1	Element: 1105	6,620 4,338 0,000	FAT BM1 pos 1/4	**327**



4.1.4. Resultaatklasses dek - FAT PB

Naam
FAT PB

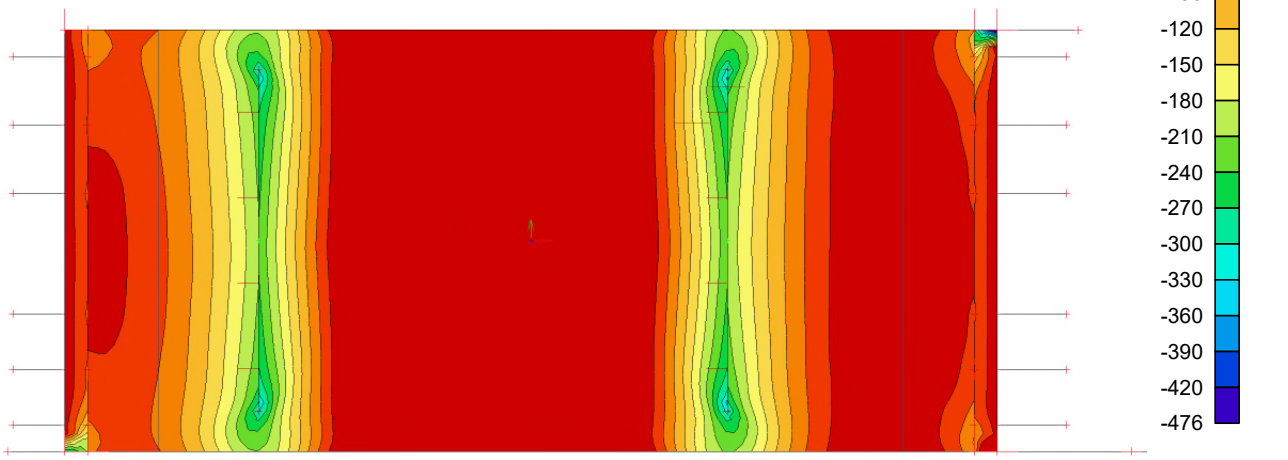
4.1.4.1. Momenten

Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E1	Element: 1029 Knoop: 52	6,620 -4,820 0,000	PB/1	-310 0	**-128** 0	-49 -288	93	0	-482
E1	Element: 4438 Knoop: 3964	-1,181 2,975 0,000	PB/1	**0** 185	**0** **27**	-181 -8	11	2	-5
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	PB/1	0 **241**	0 0	**-241** **0**	**0**	0	-156
E1	Element: 5094 Knoop: 3	14,240 5,950 0,000	PB/1	**-461** 0	0 0	0 **-461**	0	0	-909
E1	Element: 5091	14,240 5,702	PB/1	-159 **0**	0 **0**	**0** -159	**2768**	0	**0**

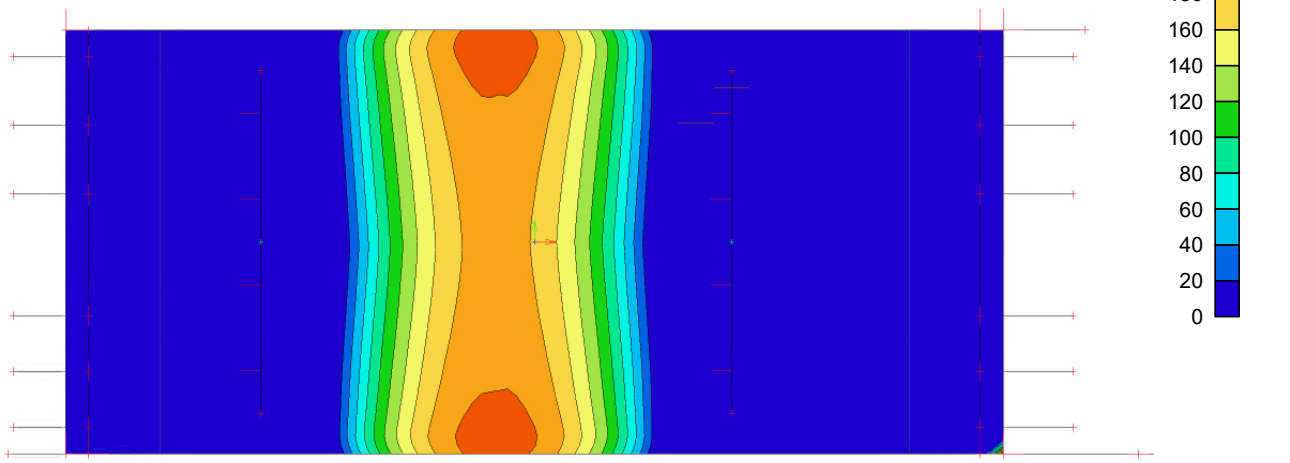
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
	Knoop: 5240	0,000							
E1	Element: 878 Knoop: 7493	5,245 5,950 0,000	PB/1	-95 0	-5 1	-11 -90	0	**-5**	-15
E1	Element: 1032 Knoop: 436	6,620 -4,573 0,000	PB/1	-278 0	-100 0	-20 -268	481	**840**	-1004
E1	Element: 5093 Knoop: 5242	14,023 5,950 0,000	PB/1	-426 0	0 0	0 -426	0	0	**-1623**

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



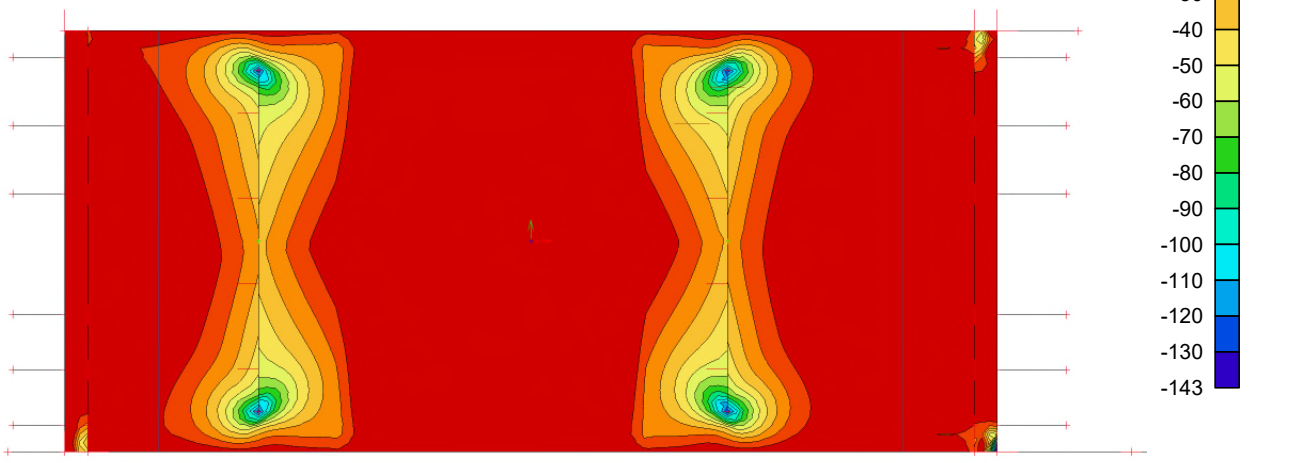


Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



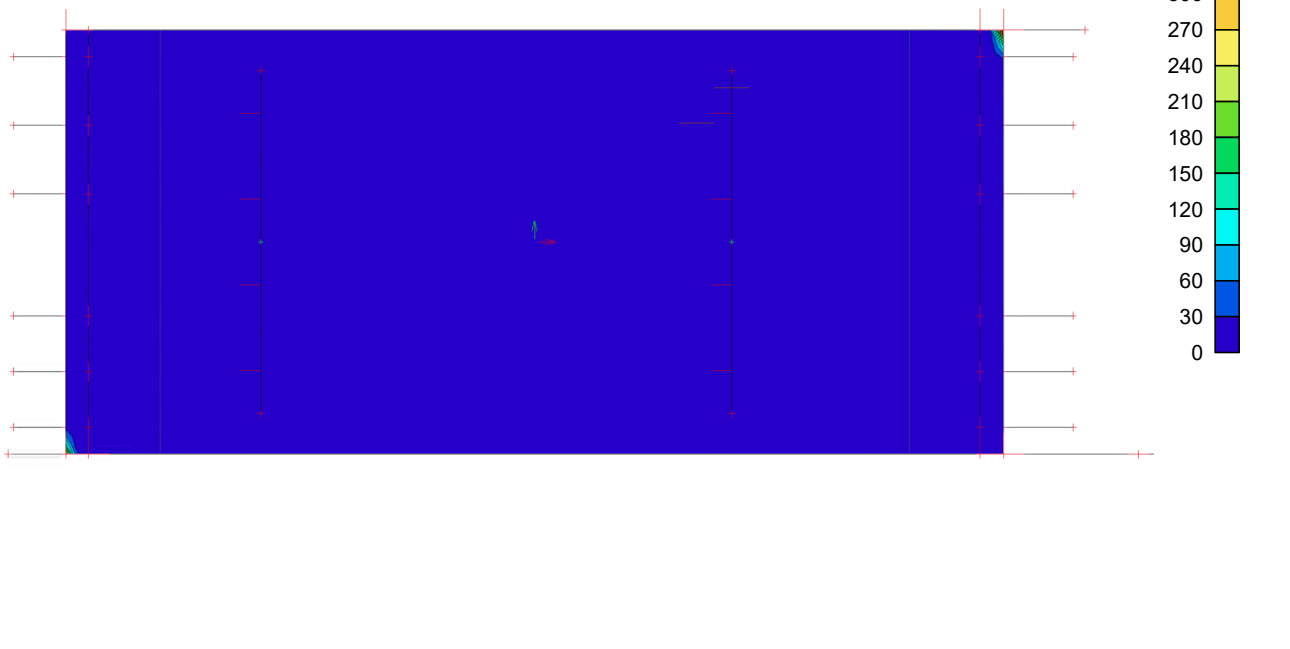


Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



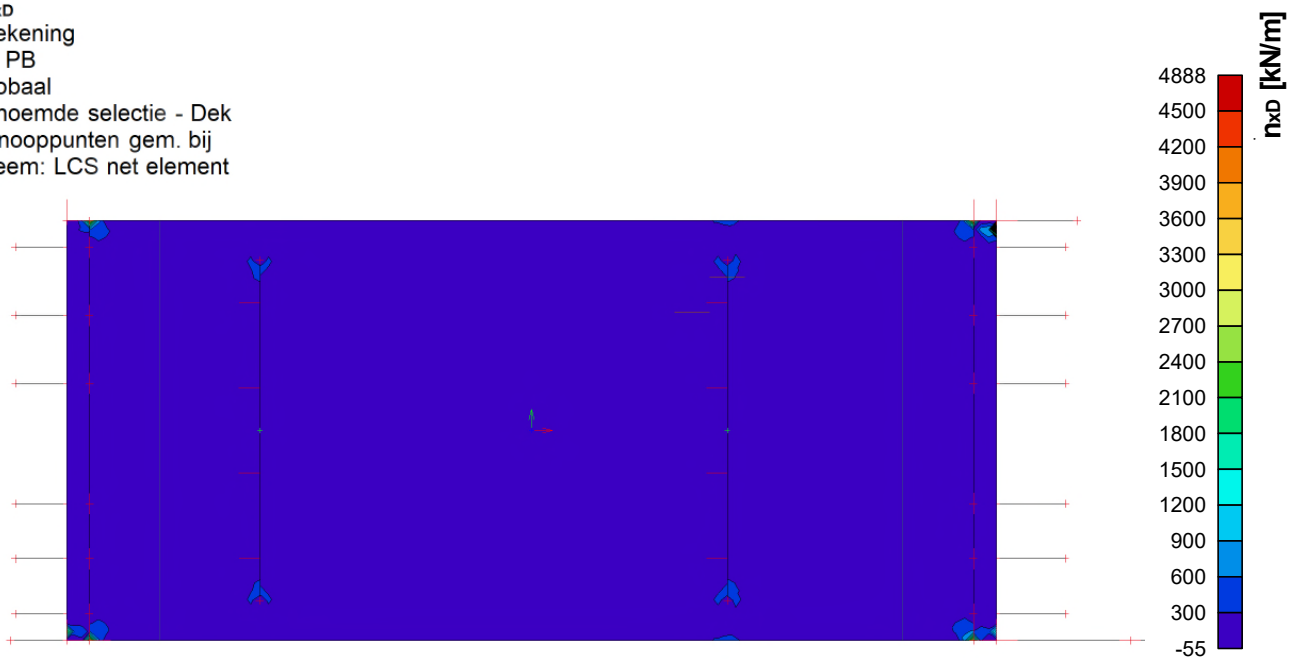


Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



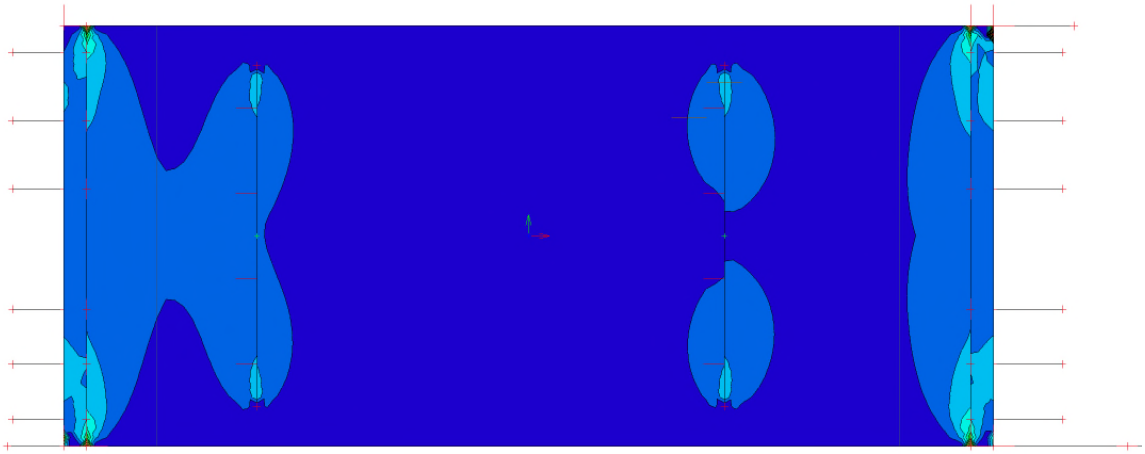


Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



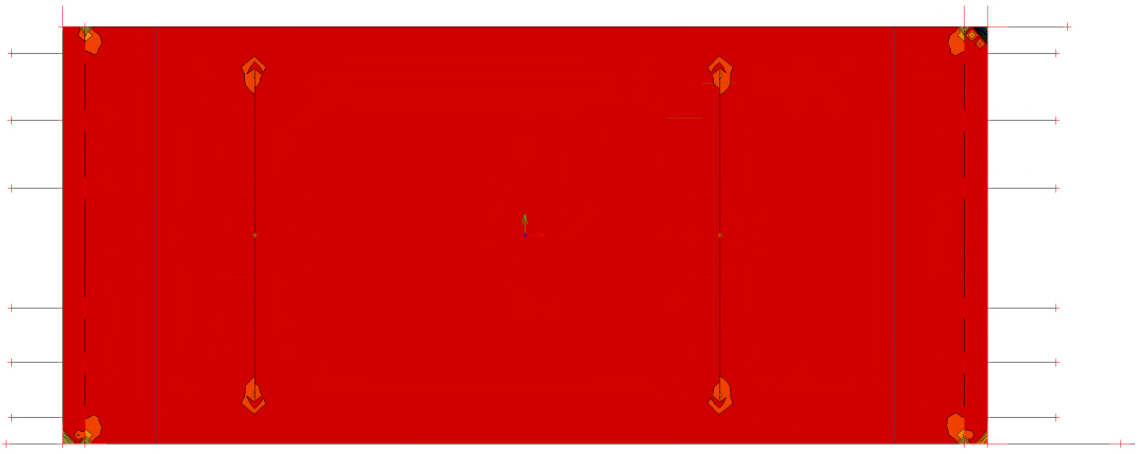


Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





4.1.4.2. Dwarskrachten

Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.

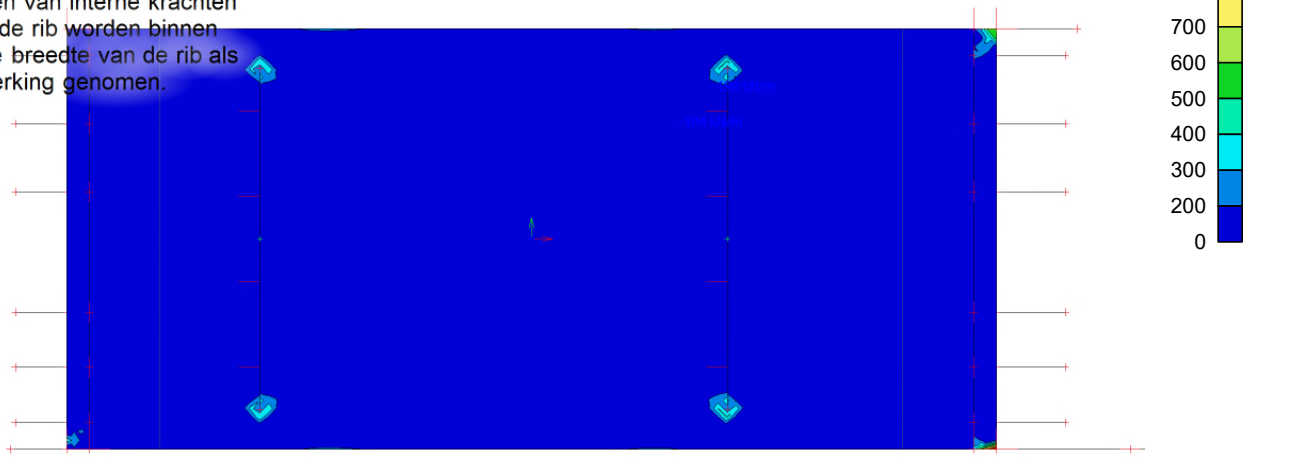
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E1	Element: 698 Knoop: 4903	-10,189 5,454 0,000	PB/1	**0**
E1	Element: 4953 Knoop: 2	14,240 -5,950 0,000	PB/1	**1171**

Hoofd grootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
Snede2	Element: 555	5,120 3,338 0,000	PB/1	**104**
Snede1	Element: 1105	6,620 4,338 0,000	PB/1	**198**

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: FAT PB
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Dek
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.





4.2. Resultaatklasses landhoofden

4.2.1. Resultaatklasses landhoofden - UGT omh

Naam
UGT omh

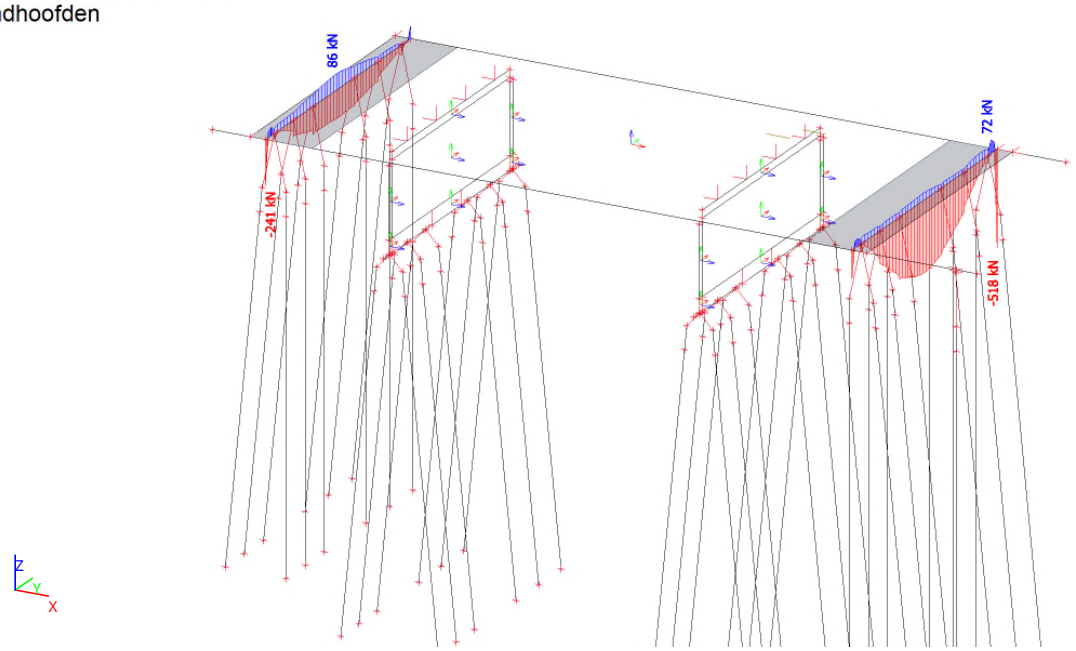
4.2.1.1. Landhoofdbalken

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_r [kN/m]
S4	11,900	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/1	**-518**	-538	102	358	552	-292	47
S3	5,829-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**86**	-8	-75	-139	1528	164	-35
S4	11,900	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2/3	-516	**-542**	104	364	551	-292	48
S4	10,668-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	-27	**450**	-114	-458	-54	-205	-53
S4	9,220+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-152	386	622	**-946**	-240	-522	289
S3	9,220+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/6	-54	-299	580	**743**	-261	670	269
S3	7,290-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	-131	-127	-277	199	**-719**	976	-128
S4	5,585-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/8	38	17	37	-112	**1642**	-107	17
S4	5,829-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/9	-383	-17	-58	-13	-43	**-893**	-27
S3	5,829-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/10	-140	20	-35	-76	-267	**1066**	-16
S4	7,290-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/11	9	-12	**-975**	529	796	-108	**-453**
S4	3,880+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/12	-2	-1	**947**	-685	511	-102	**440**

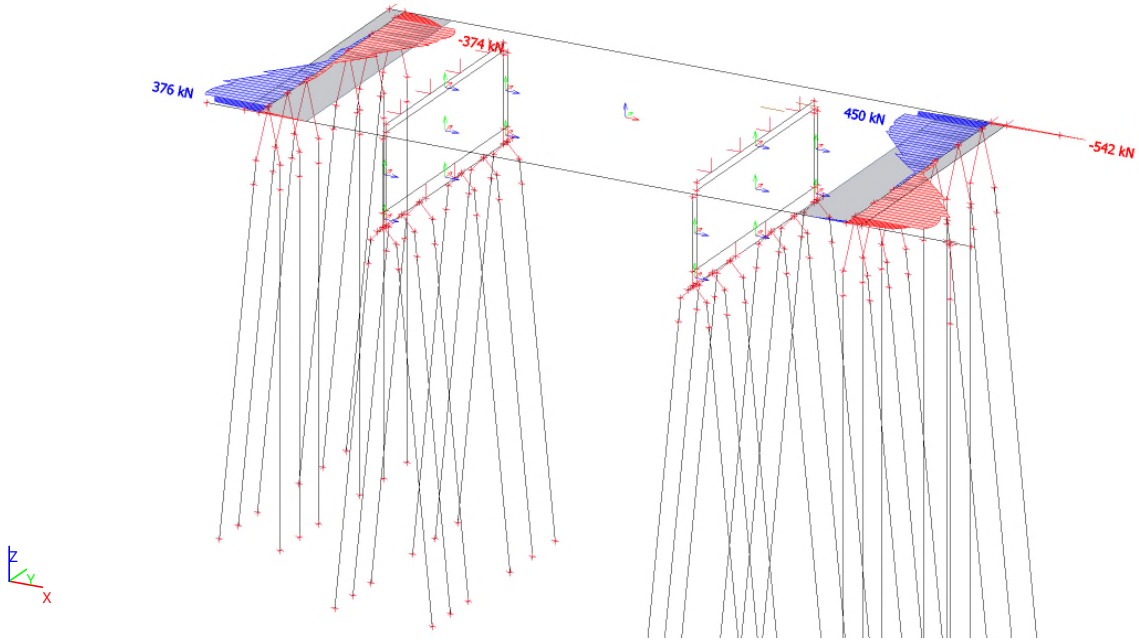
4.2.1.1.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



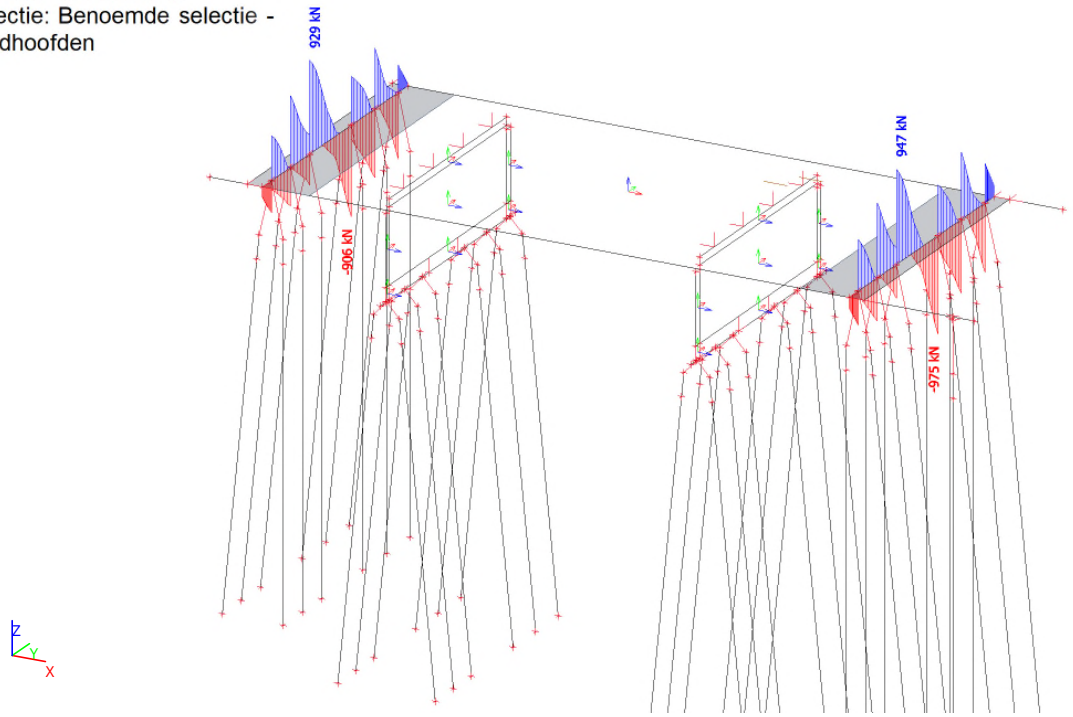
4.2.1.1.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



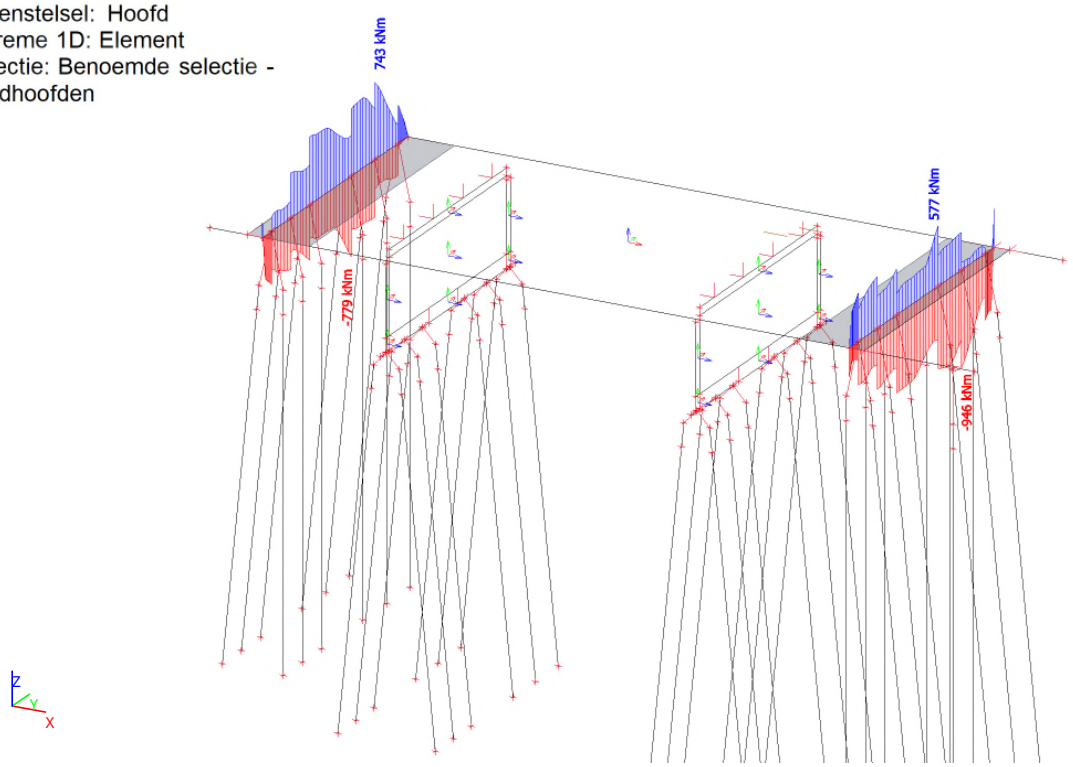
4.2.1.1.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



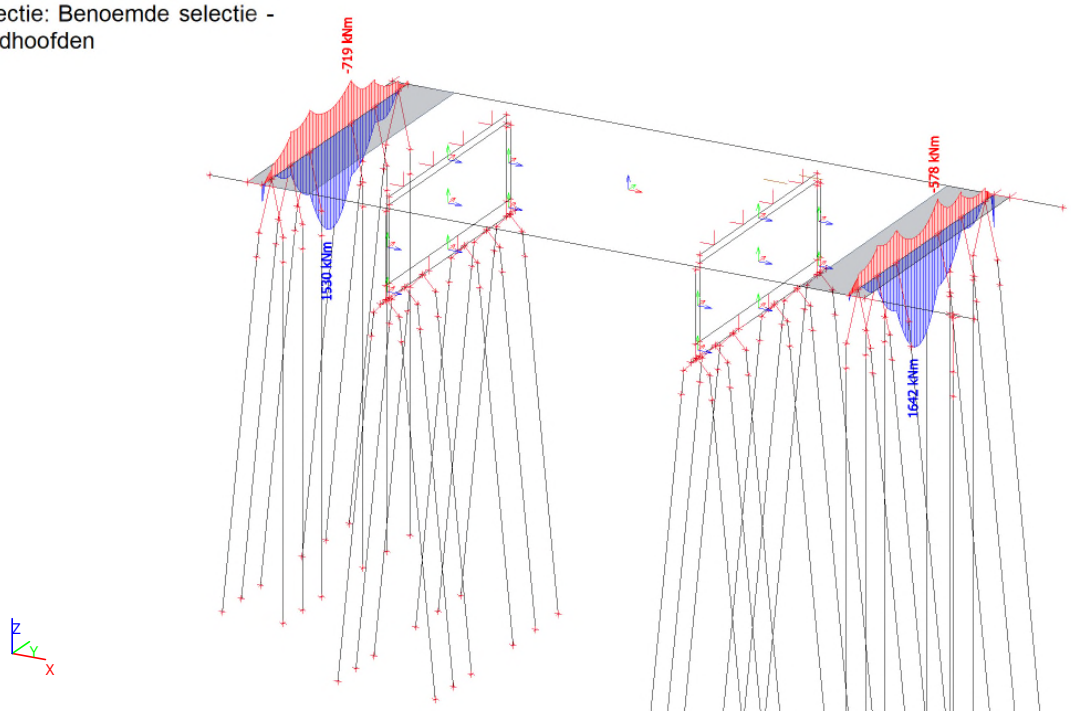
4.2.1.1.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



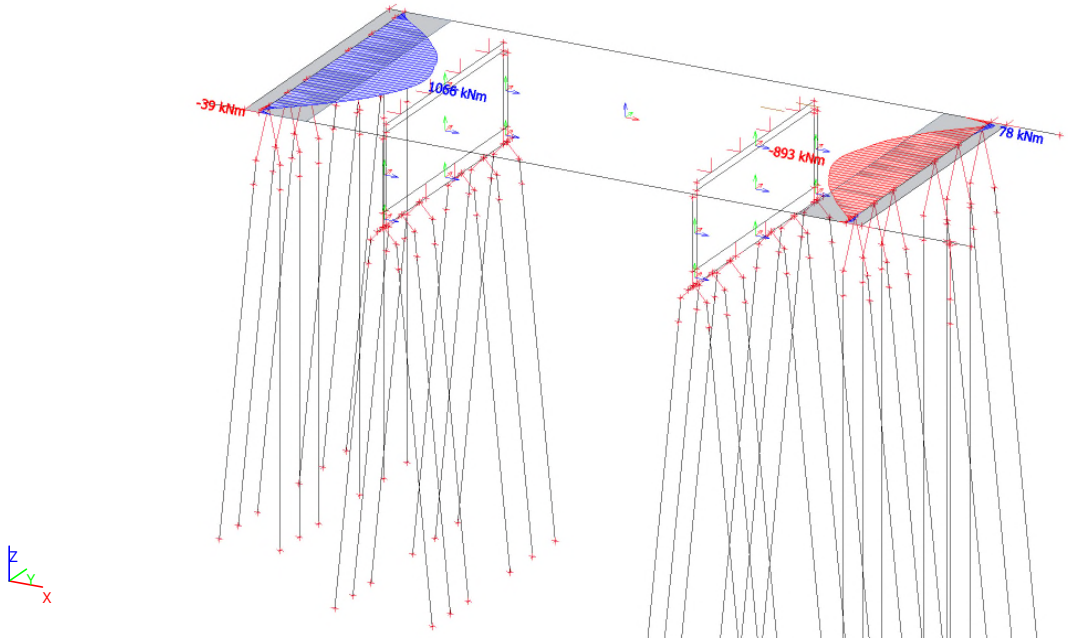
4.2.1.1.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



4.2.1.1.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



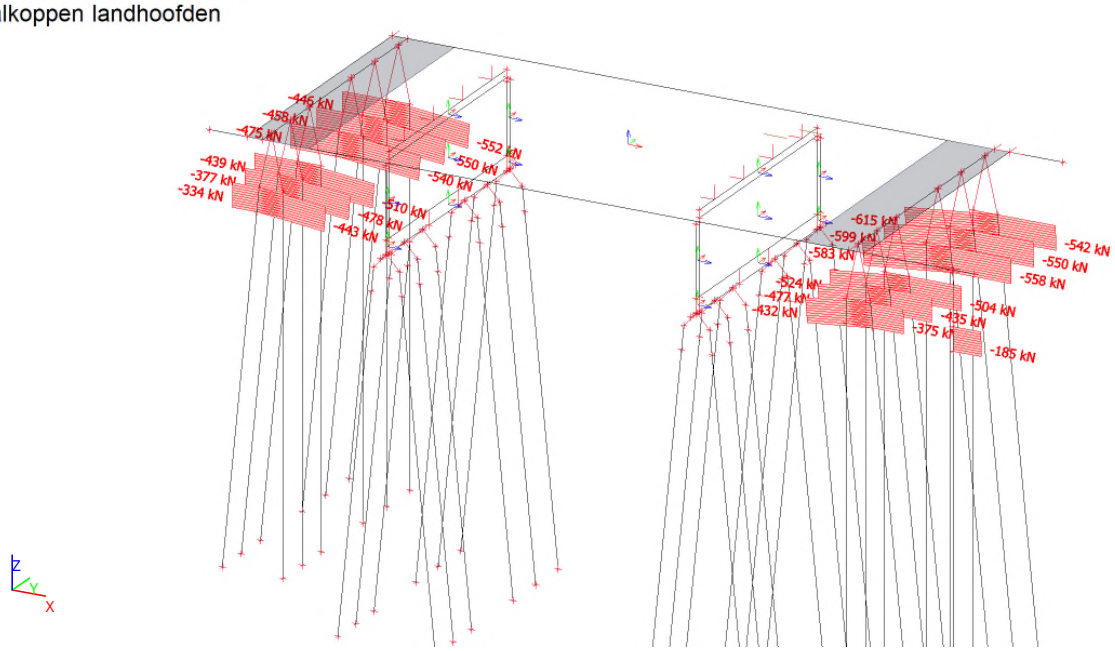
4.2.1.2. Paalkoppen

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S88	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**-615**	-2	20	0	11	-1
S56	0,995	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**-53**	0	35	0	40	5
S116	0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/3	-121	**41**	-15	0	0	2
S88	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	-448	13	**57**	0	12	4
S70	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/5	-214	-8	45	**0**	9	-6
S56	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/6	-198	14	27	**0**	9	7
S82	1,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	-446	-12	**-57**	0	**-68**	-16
S88	1,005	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	-445	13	56	0	**68**	17
S82	1,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	-277	**-16**	-40	0	-43	**-21**
S116	1,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/8	-123	41	-13	0	-14	**43**

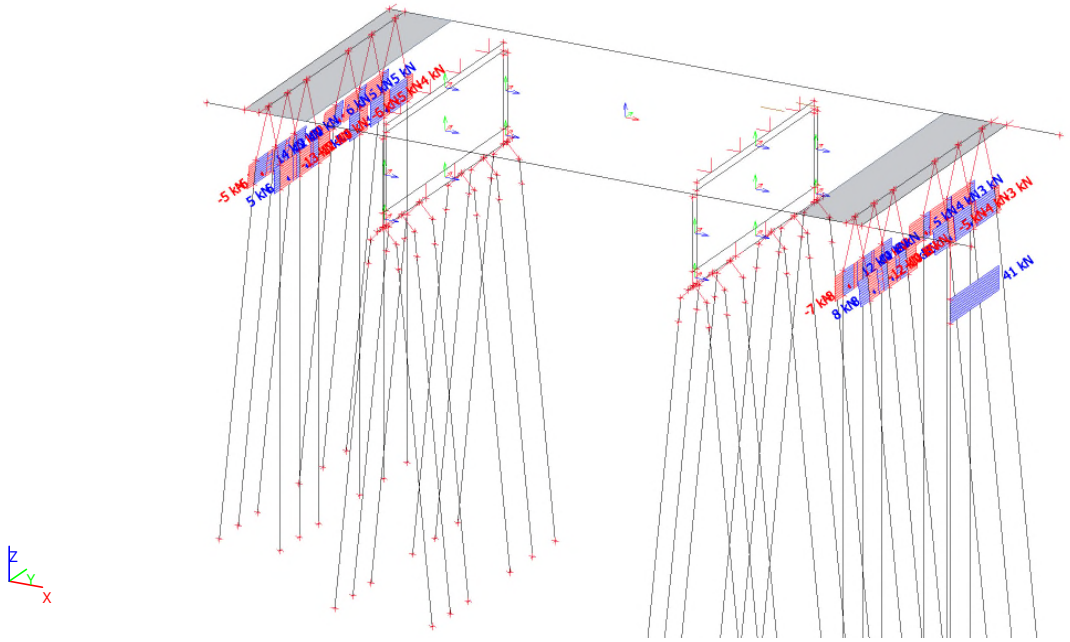
4.2.1.2.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



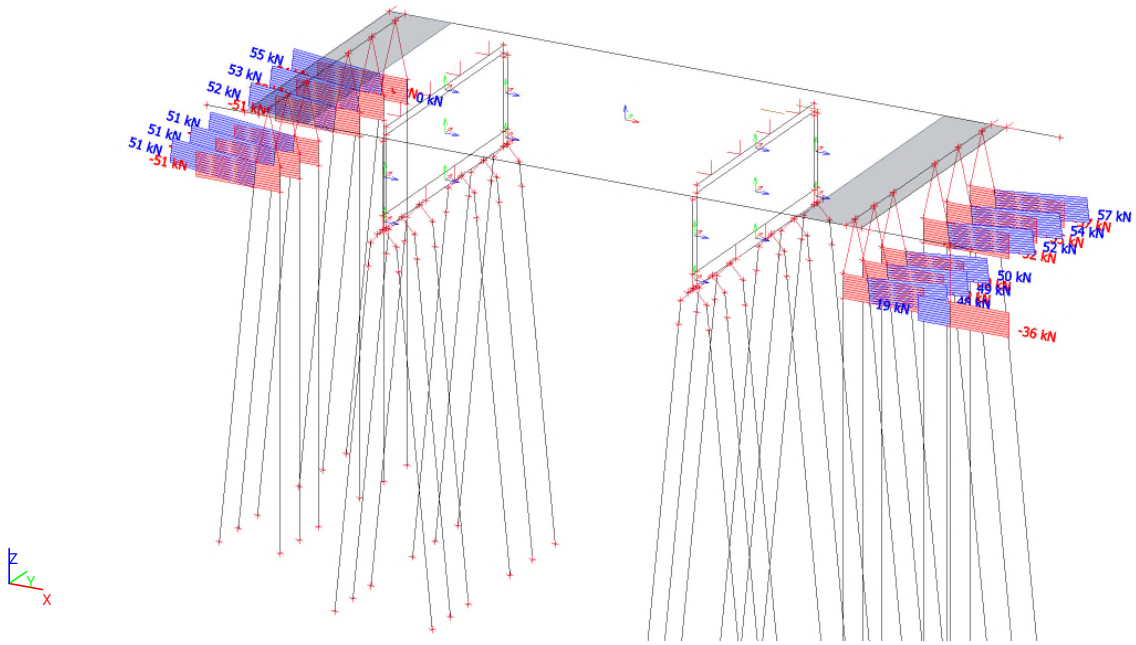
4.2.1.2.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



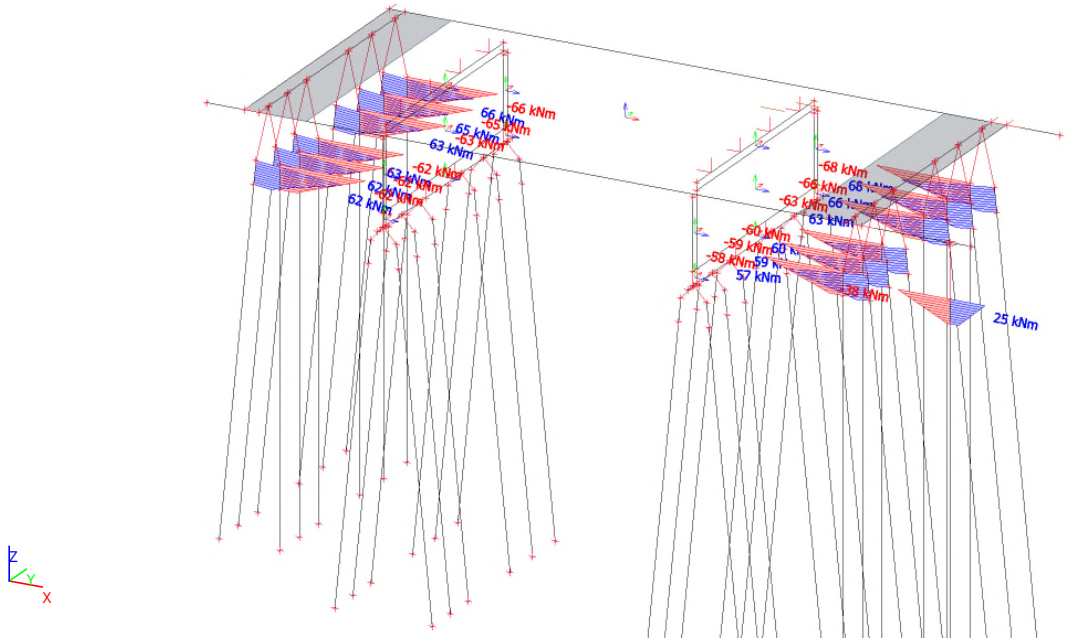
4.2.1.2.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



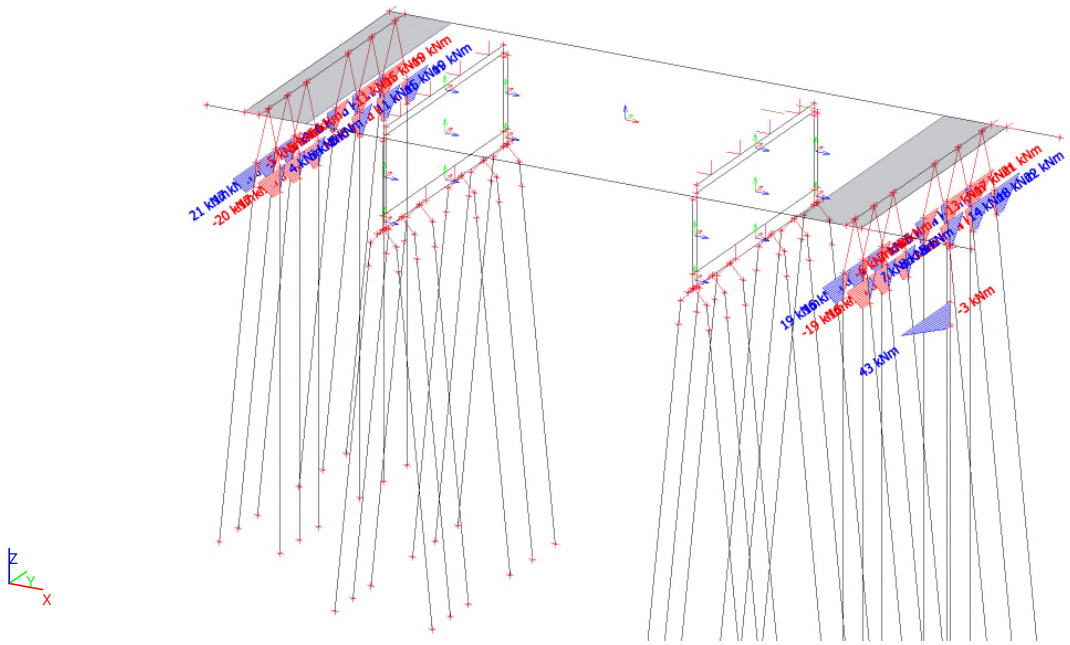
4.2.1.2.4. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



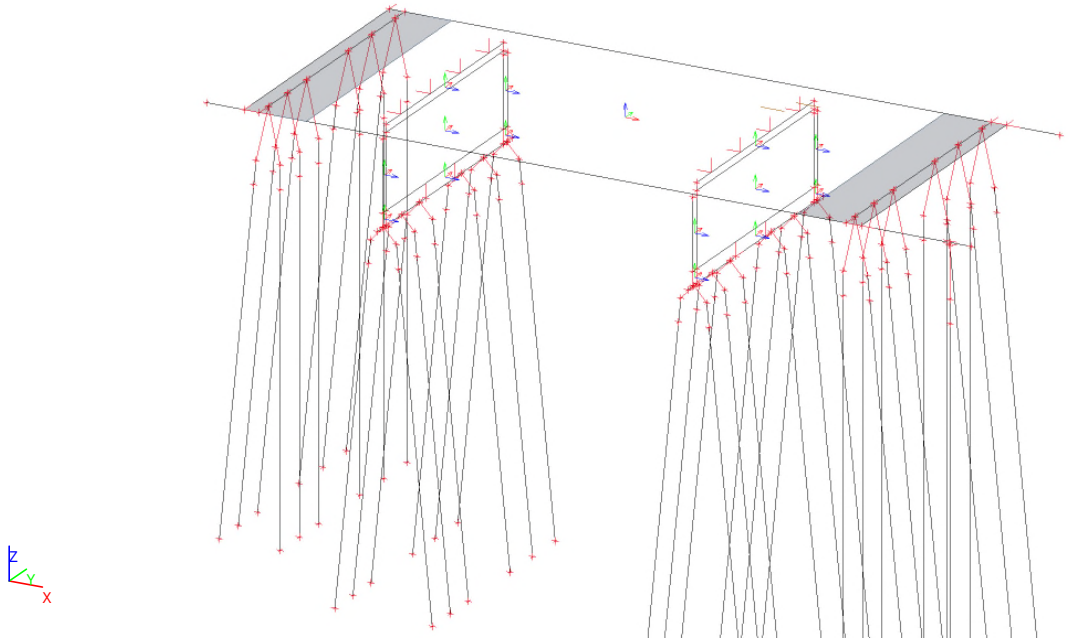
4.2.1.2.5. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



4.2.1.2.6. Analysis model - V_r

Waardes: V_r
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



4.2.1.3. Paalreacties noord

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt landhoofd noord
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb28/S69	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**598**	**0**	0	**0**	**0**	**0**	-	-
Sb28/S69	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	461	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb21/S55	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2/3	259	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb21/S55	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	**103**	0	0	0	0	**0**	-	-

4.2.1.4. Paalreacties zuid

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt landhoofd zuid
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb46/S117	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**142**	0	0	0	0	0	-	-
Sb37/S87	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**675**	**0**	0	**0**	**0**	**0**	-	-
Sb60/S144	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/3	284	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb37/S87	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 2/4	487	0	**0**	0	0	0	-	-

4.2.2. Resultaatklasses landhoofden - BGT freq omh

Naam
BGT freq omh

4.2.2.1. Landhoofdbalken

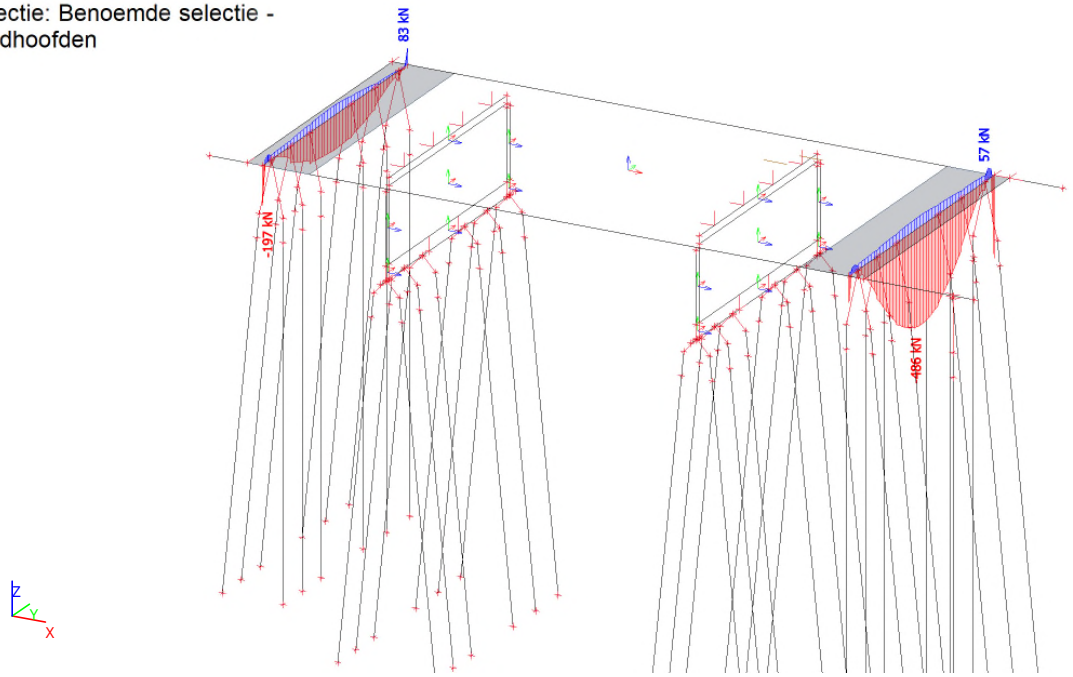
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_r [kN/m]
S3	11,900	FREQ 6.15b - Temp pos	**83**	-14	17	14	-73	-41	8

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_r [kN/m]
		1/1							
S4	2,315+	FREQ 6.15b - Temp pos 1/2	-196	**-539**	11	319	-416	-594	5
S4	10,426-	FREQ 6.15b - Temp pos 1/3	-71	**542**	130	-538	-144	-343	60
S4	9,220+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	-138	327	466	**-686**	-232	-449	216
S4	2,315-	FREQ 6.15b - Temp pos 1/5	-190	-484	-374	**525**	-404	-595	-174
S3	7,290-	FREQ 6.15b - Temp pos 1/6	-162	-172	-235	20	**-749**	1259	-109
S4	5,585-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/7	-56	0	20	-76	**979**	-258	9
S4	5,829-	FREQ 6.15b - Temp pos 2/8	**-486**	-16	-59	0	-189	**-1135**	-27
S3	5,829-	FREQ 6.15b - Temp pos 2/9	-166	16	-41	-60	-480	**1363**	-19
S4	7,290-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/10	-69	35	**-671**	306	391	-243	**-312**
S4	3,880+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/11	-66	-61	**650**	-419	220	-223	**302**

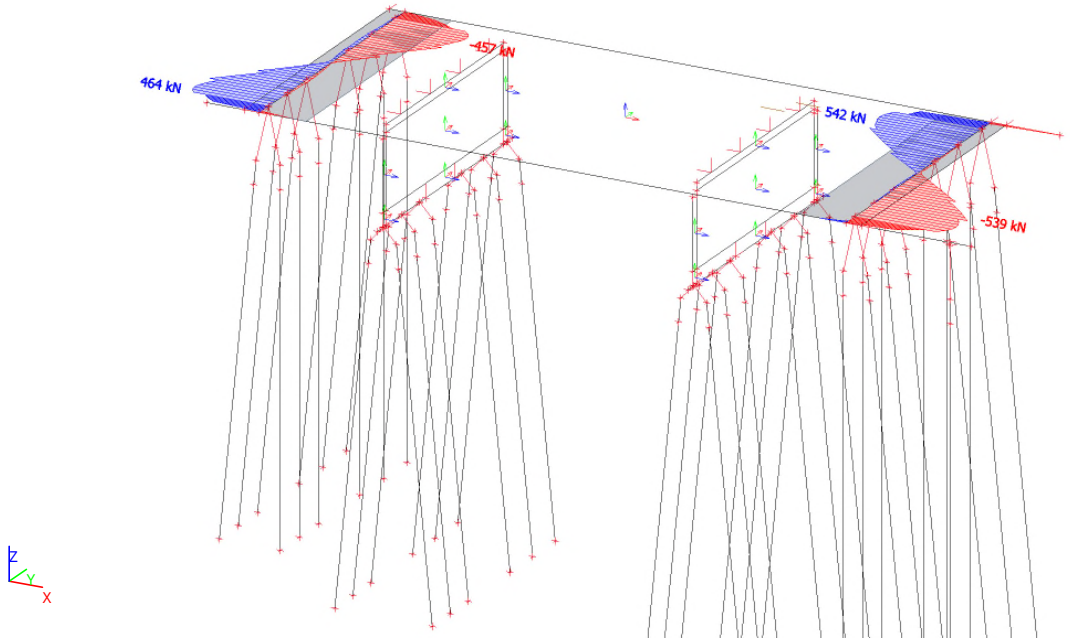
4.2.2.1.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



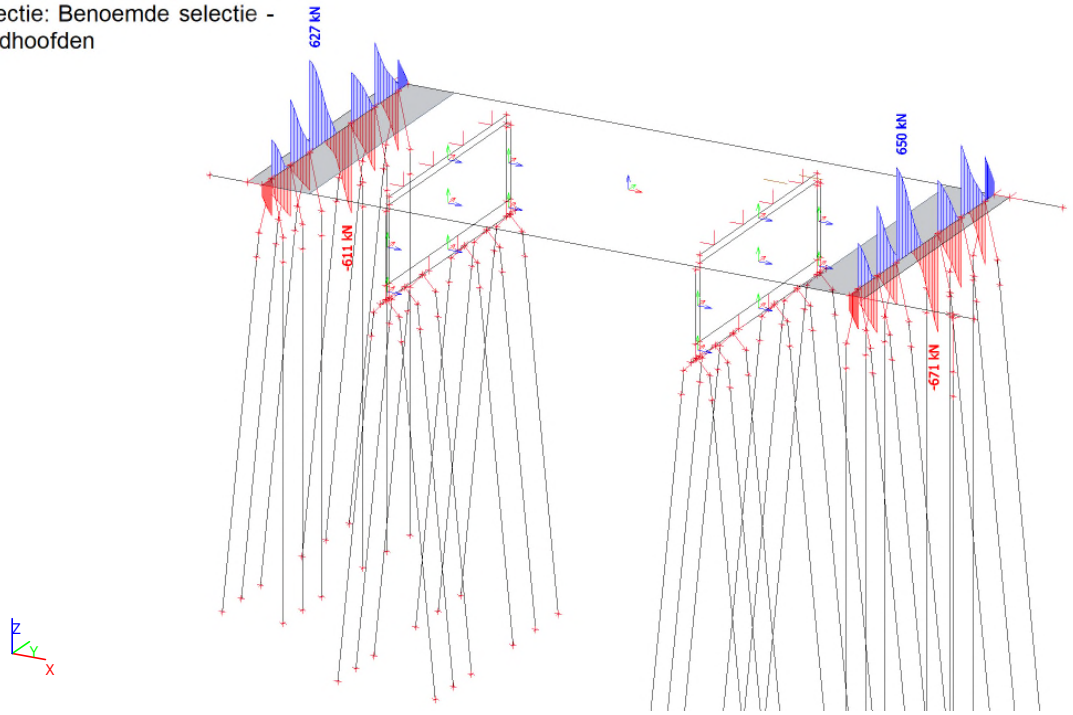
4.2.2.1.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



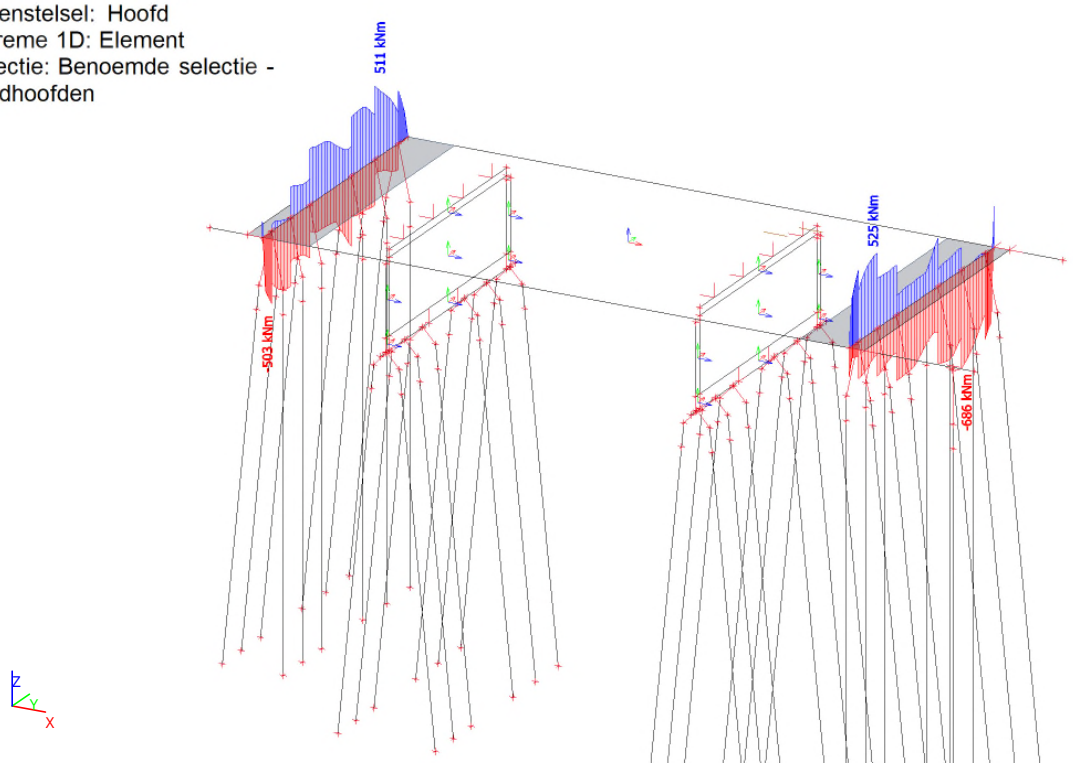
4.2.2.1.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



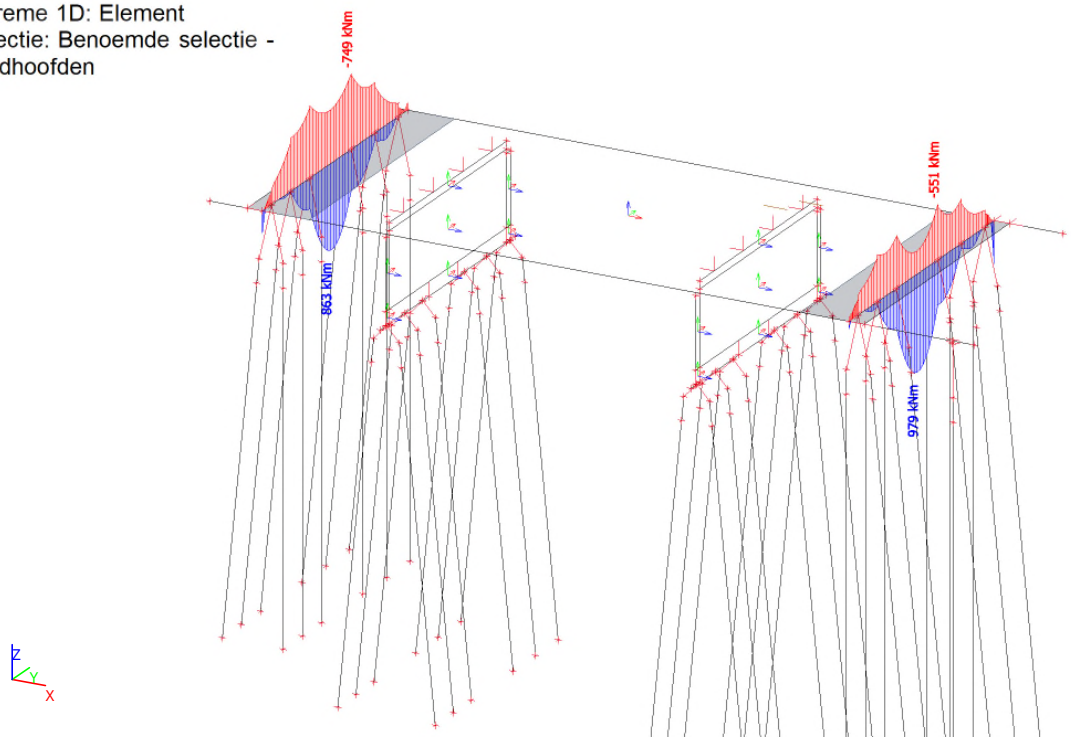
4.2.2.1.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



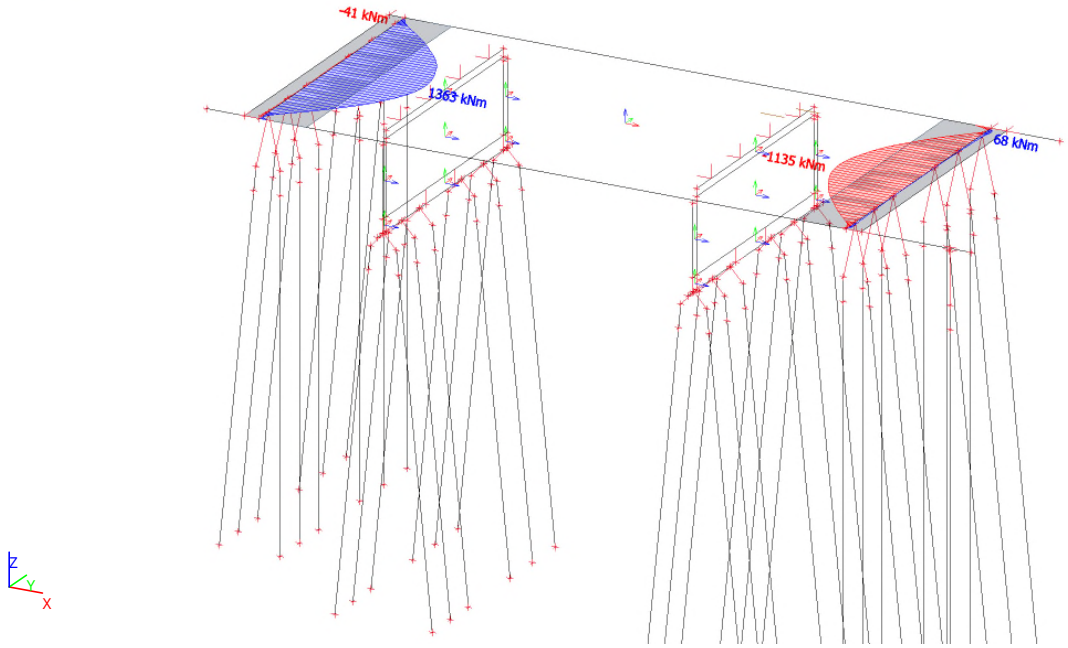
4.2.2.1.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



4.2.2.1.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Landhoofden



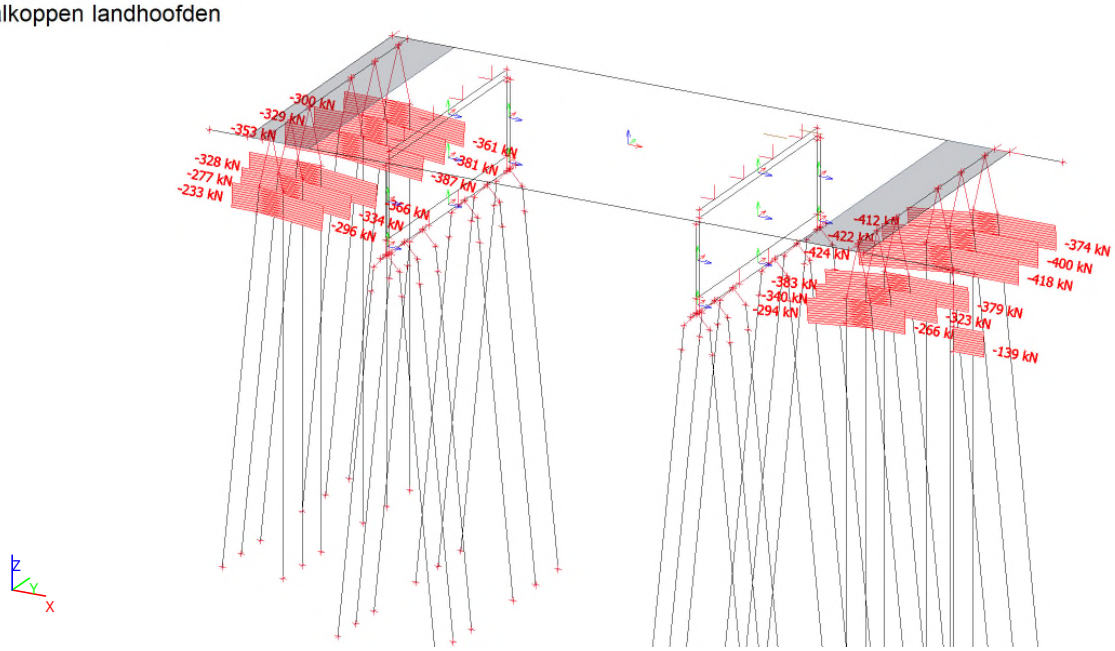
4.2.2.2. Paalkoppen

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S153	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**-424**	0	24	0	6	0
S70	0,995	FREQ 6.15b - Temp pos 1/2	**-26**	-10	33	0	37	-16
S116	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	-90	**31**	-14	0	-1	2
S88	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	-306	10	**41**	0	8	4
S70	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/5	-75	-9	35	**0**	5	-6
S56	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/6	-71	11	30	**0**	5	7
S82	1,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	-314	-9	**-41**	0	**-49**	-13
S88	1,005	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	-304	10	41	0	**49**	14
S82	1,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/7	-169	**-12**	-35	0	-38	**-18**
S116	1,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/8	-71	31	-28	0	-31	**35**

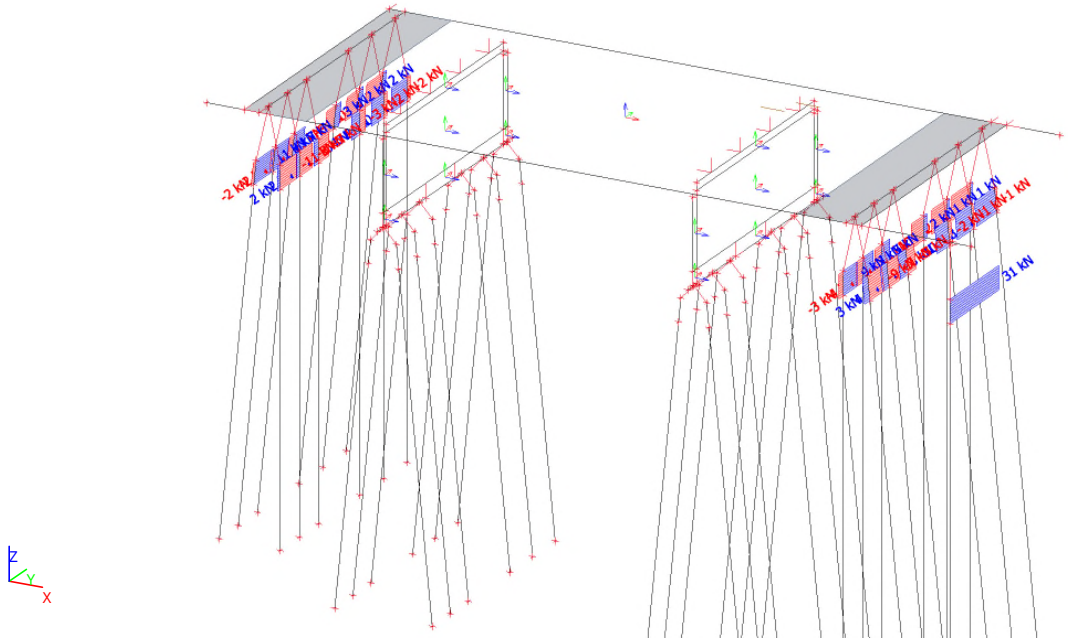
4.2.2.2.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



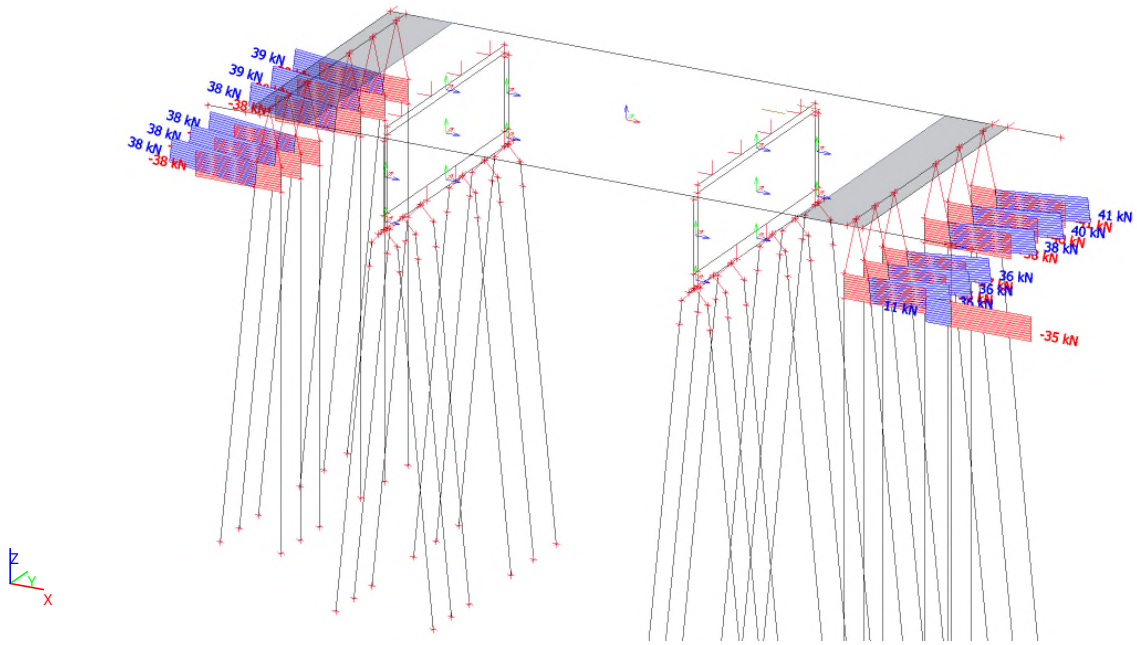
4.2.2.2.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



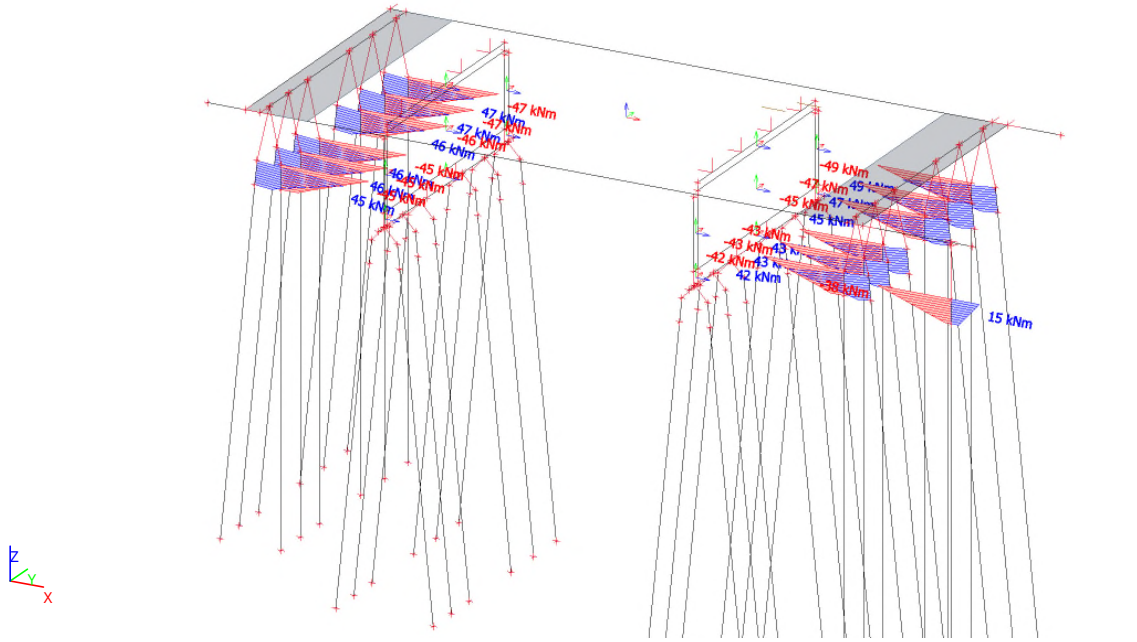
4.2.2.2.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



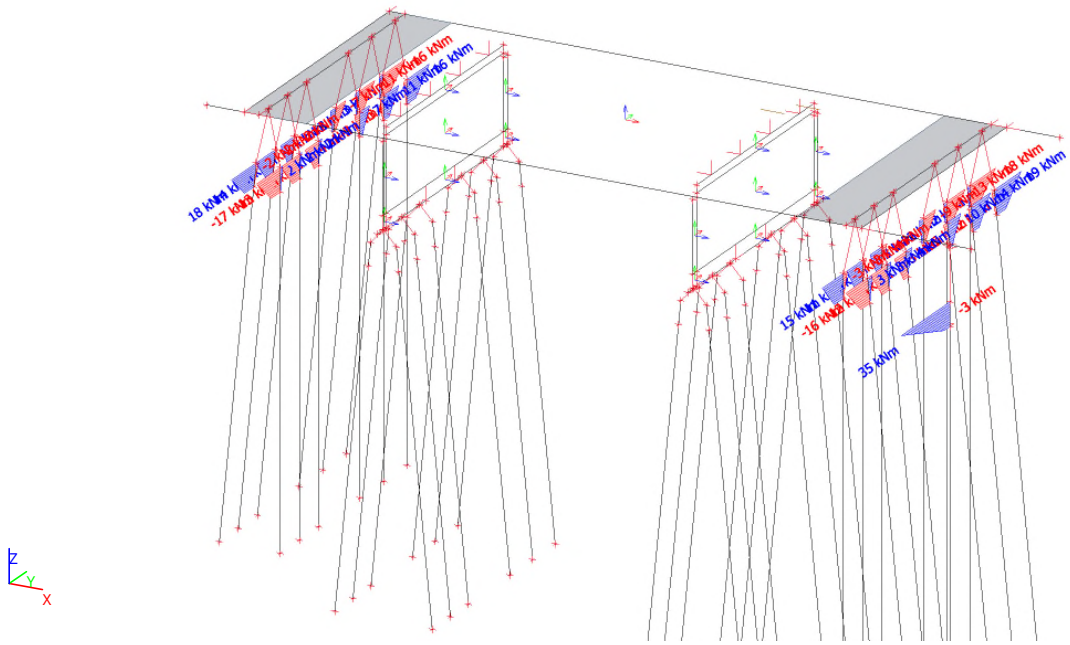
4.2.2.2.4. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



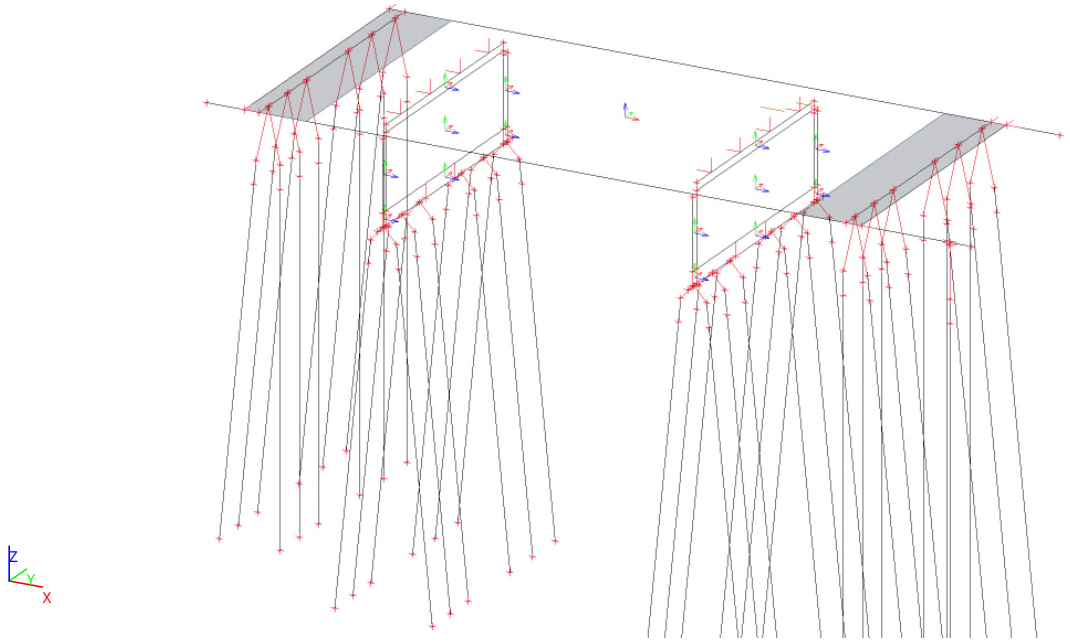
4.2.2.2.5. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



4.2.2.2.6. Analysis model - V_r

Waardes: V_r
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen landhoofden



4.2.2.3. Paalreacties noord

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt landhoofd noord
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb28/S69	FREQ 6.15b - Temp pos 1/1	**68**	0	0	0	0	0	-	-
Sb64/S150	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**426**	**0**	0	**0**	**0**	**0**	-	-
Sb28/S69	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	317	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb21/S55	FREQ 6.15b - Temp pos 2/4	241	0	**0**	0	0	0	-	-

4.2.2.4. Paalreacties zuid

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt landhoofd zuid
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb46/S117	FREQ 6.15b - Temp pos 1/1	**112**	0	0	0	0	0	-	-
Sb65/S152	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**475**	**0**	0	**0**	**0**	**0**	-	-
Sb30/S73	FREQ 6.15b - Temp pos 2/3	125	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb37/S87	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/4	351	0	**0**	0	0	0	-	-

4.3. Resultaatklasses tussensteunpunten

4.3.1. Resultaatklasses tussensteunpunten - UGT omh

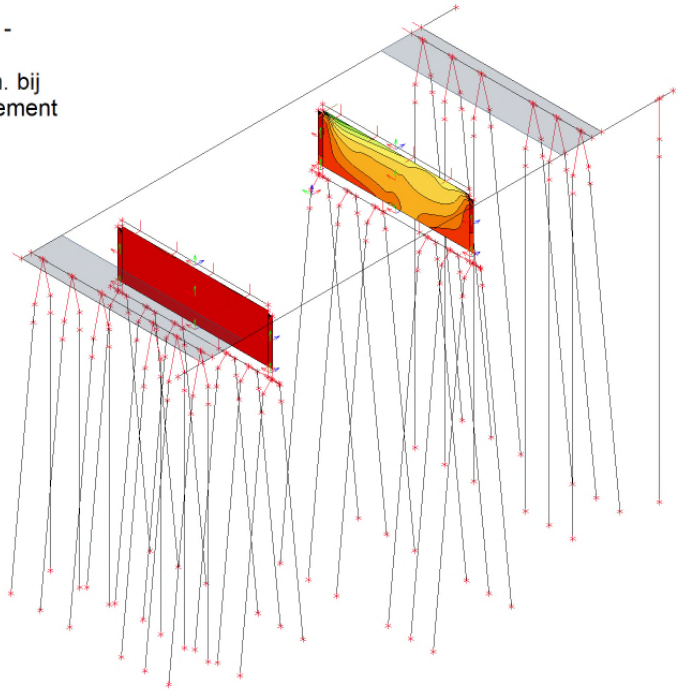
Naam
UGT omh

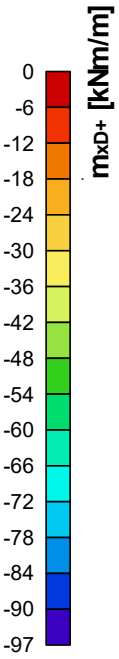
4.3.1.1. Pijlerwanden

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E18	Element: 6403 Knoop: 55	6,620 5,108 -0,495	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**-97** 0	-79 8	-91 -92	133	602	-342
E9	Element: 5746 Knoop: 36	-6,620 5,108 -0,495	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**0** **98**	-8 80	-94 -93	128	579	-330
E2	Element: 5601 Knoop: 23	-6,620 4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	0 15	0 **313**	**-302** -23	156	0	-2822
E13	Element: 6114 Knoop: 6336	6,620 4,573 -1,251	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	-9 **0**	-131 **0**	**0** -131	16	0	-915
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	-14 0	**-307** 0	-22 **-296**	160	0	-2946
E2	Element: 5356 Knoop: 5552	-6,620 2,101 -1,755	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/3	0 3	**0** 20	-20 **0**	-186	0	-451
E13	Element: 6147 Knoop: 6369	6,620 3,090 -0,999	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	-17 0	-61 0	-11 -56	**-733**	0	-836
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-13 0	-280 0	-23 -270	**1396**	0	-1644
E13	Element: 6146 Knoop: 6368	6,620 2,843 -0,999	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/6	-12 0	-52 0	-5 -50	0	**-782**	-824
E2	Element: 5563 Knoop: 24	-6,620 -4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	0 7	0 117	-112 -11	1215	**1279**	-1019
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/8	-11 1	-173 0	-22 -163	128	0	**-3611**
E9	Element: 5744 Knoop: 5911	-6,620 5,108 -0,999	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/9	-1 1	0 47	-45 -4	4	367	**-2**

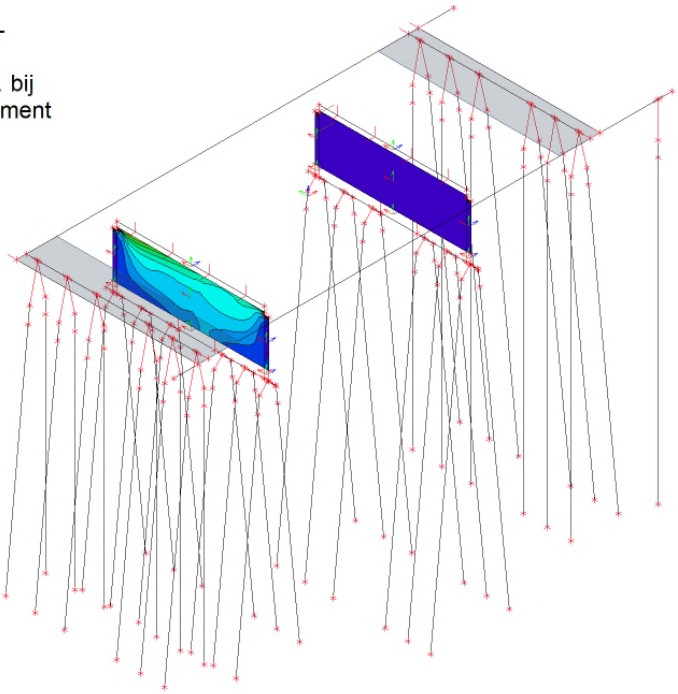
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

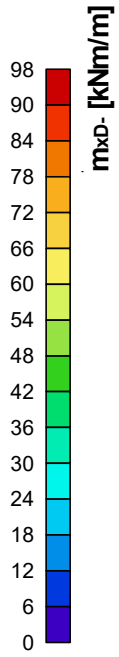






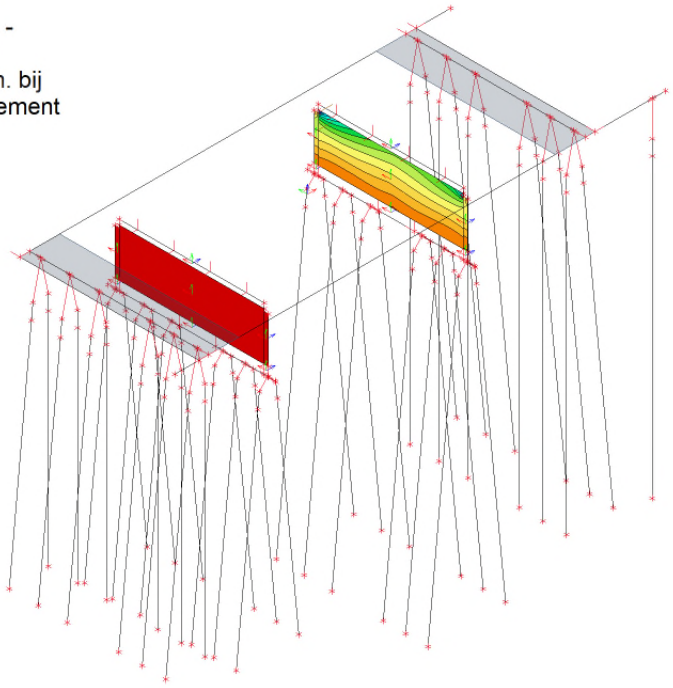
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

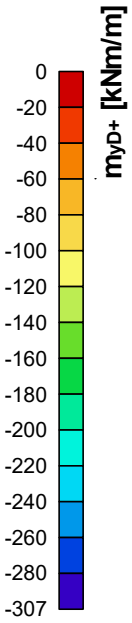






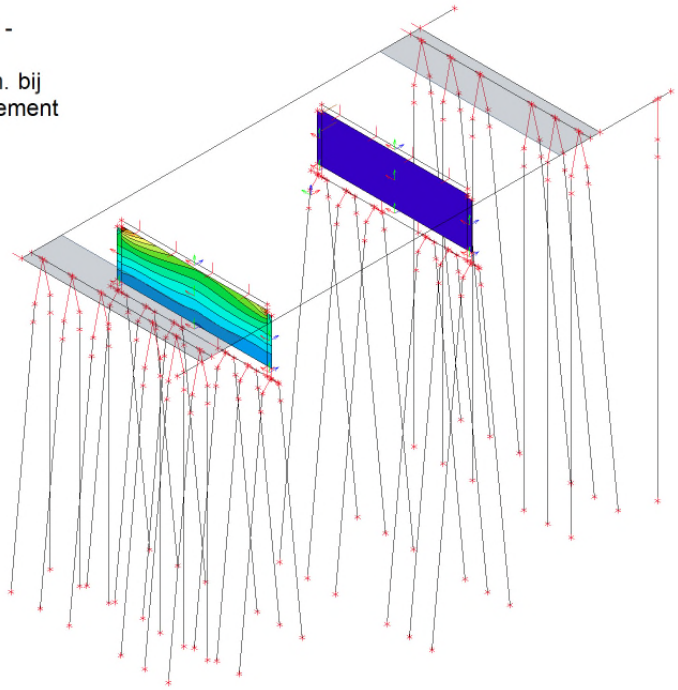
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

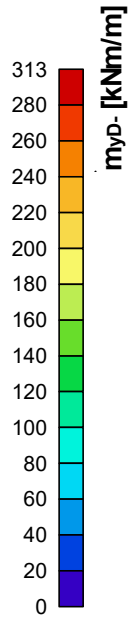






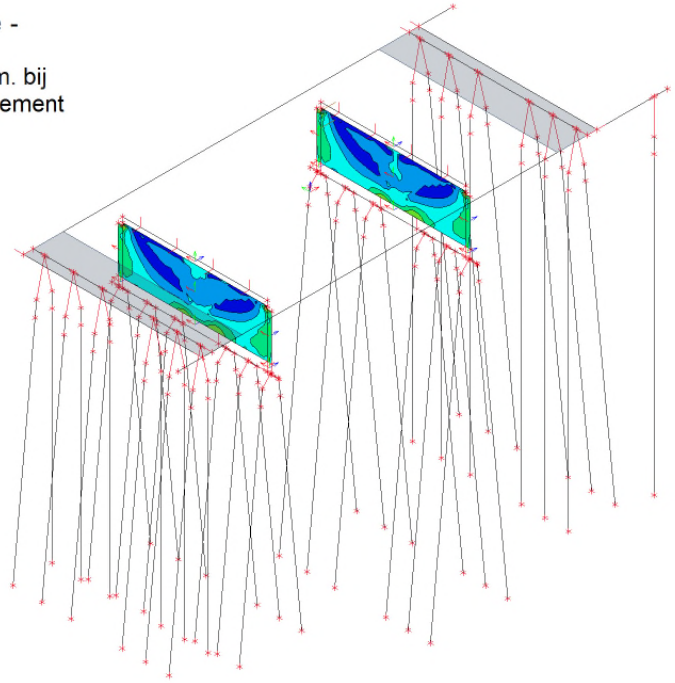
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

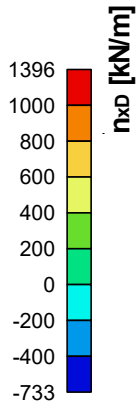






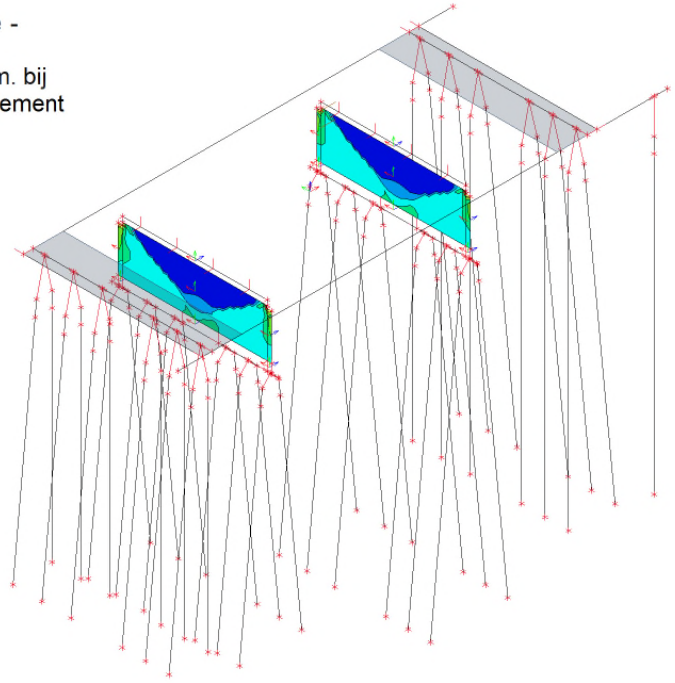
Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

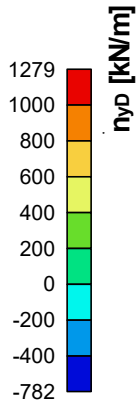






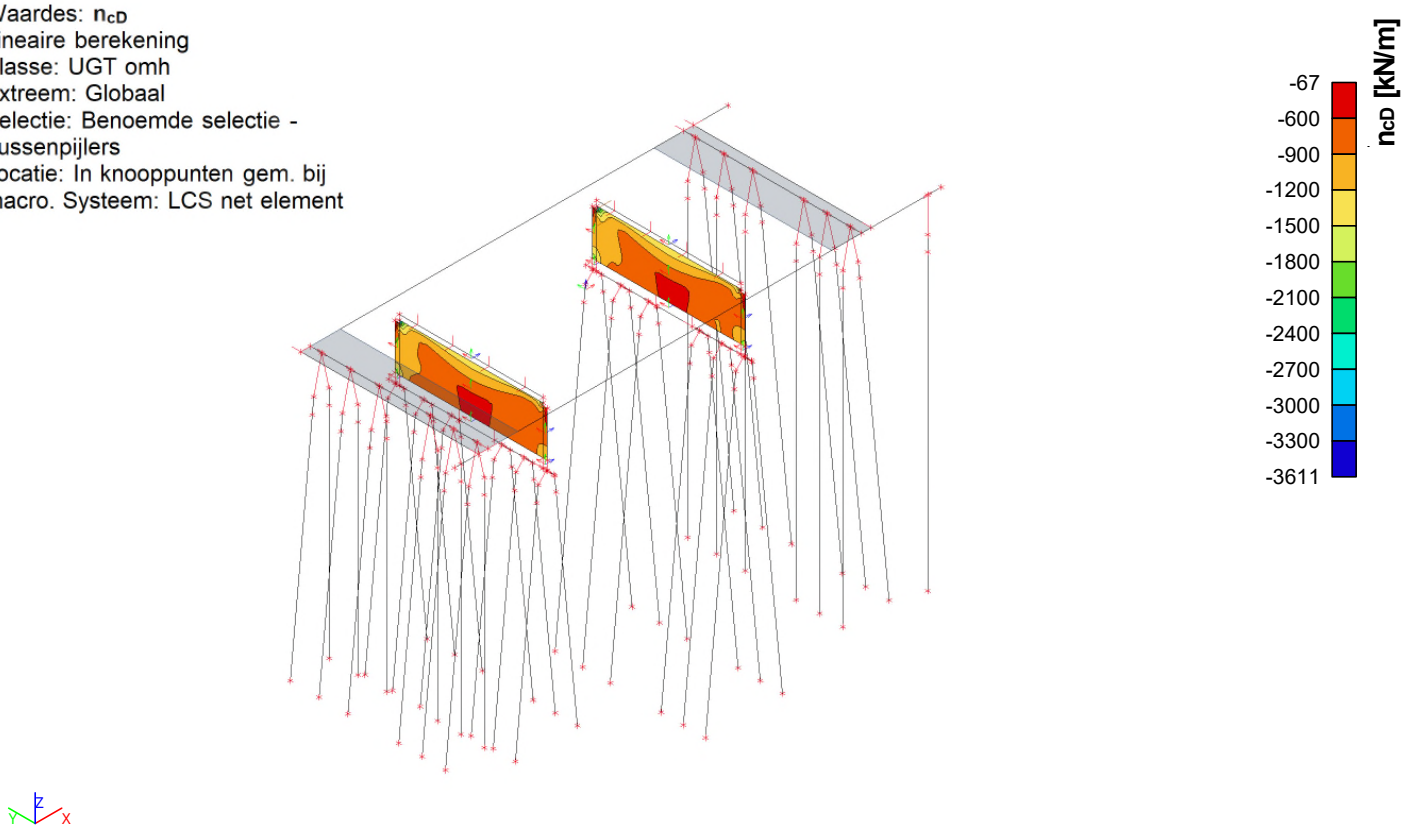
Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element







Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



4.3.1.2. Dwarskrachten

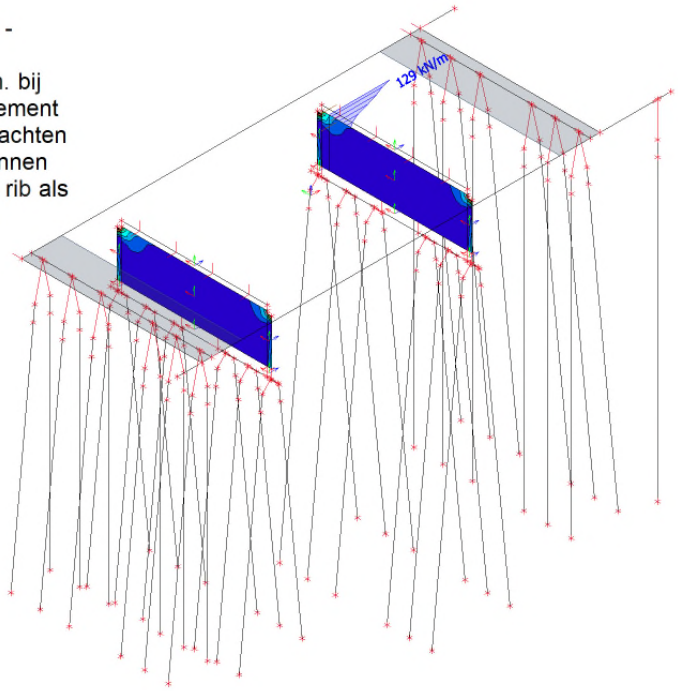
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

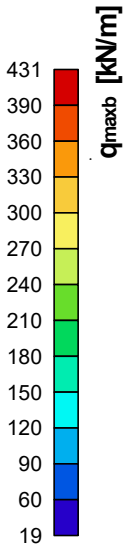
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E2	Element: 5296 Knoop: 5491	-6,620 -3,090 -2,008	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/1	**0**
E9	Element: 5746 Knoop: 36	-6,620 5,108 -0,495	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**431**

Hoofd grootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
Snede1	Element: 5919	6,620 4,338 -2,512	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	**2**
Snede1	Element: 6270	6,620 4,338 -0,325	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	**129**

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.







4.3.1.3. Funderingsbalken

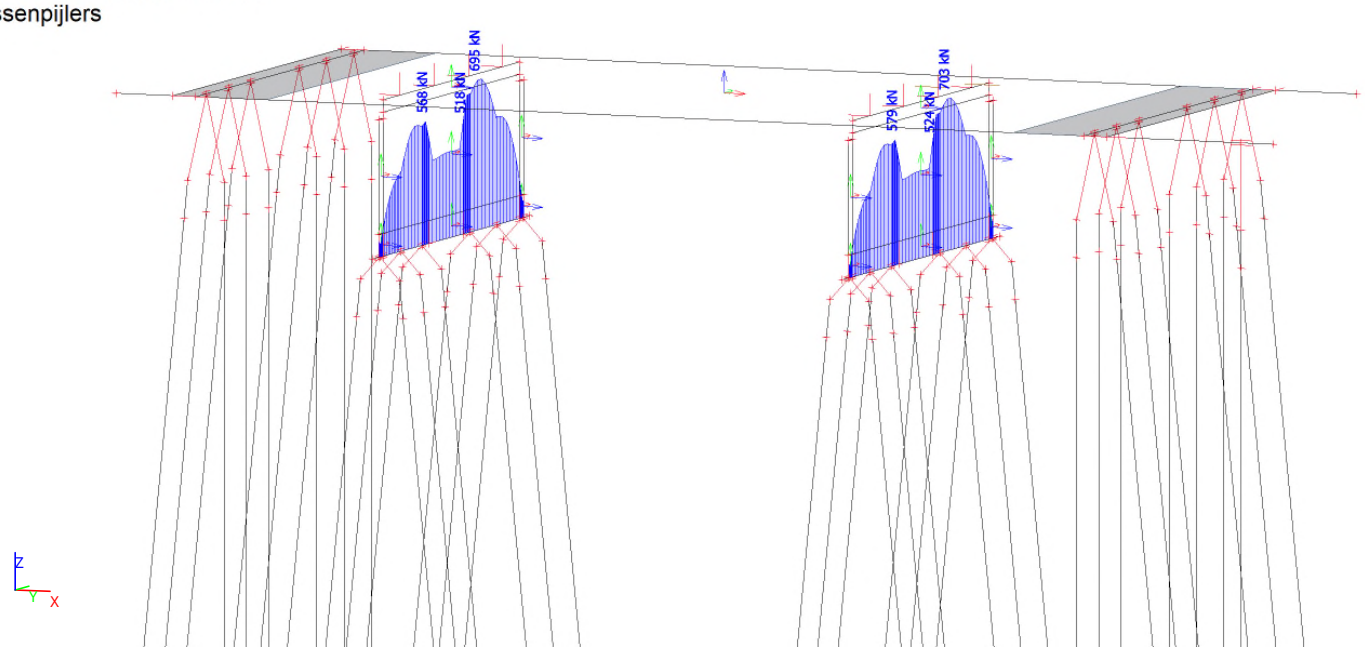
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S9	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**0**	0	0	0	0	0
S97	1,034-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**703**	-3	310	-1	58	-5
S97	4,205-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	54	**-53**	-757	-20	-1	1
S94	4,205-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	56	**55**	-744	15	3	-2
S97	4,205-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	61	-12	**-922**	-46	-8	-1
S97	0,505+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/6	577	2	**761**	17	-208	2
S9	1,985+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/7	263	-7	377	**-61**	-69	15
S95	1,985+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/8	279	12	365	**61**	-60	-14

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S95	3,470+	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/9	558	18	424	52	**-228**	1
S97	3,286-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/10	371	-3	50	-23	**300**	2
S93	1,200-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/11	184	-1	-2	-2	18	**-53**
S96	1,200-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/12	182	0	-2	3	18	**53**

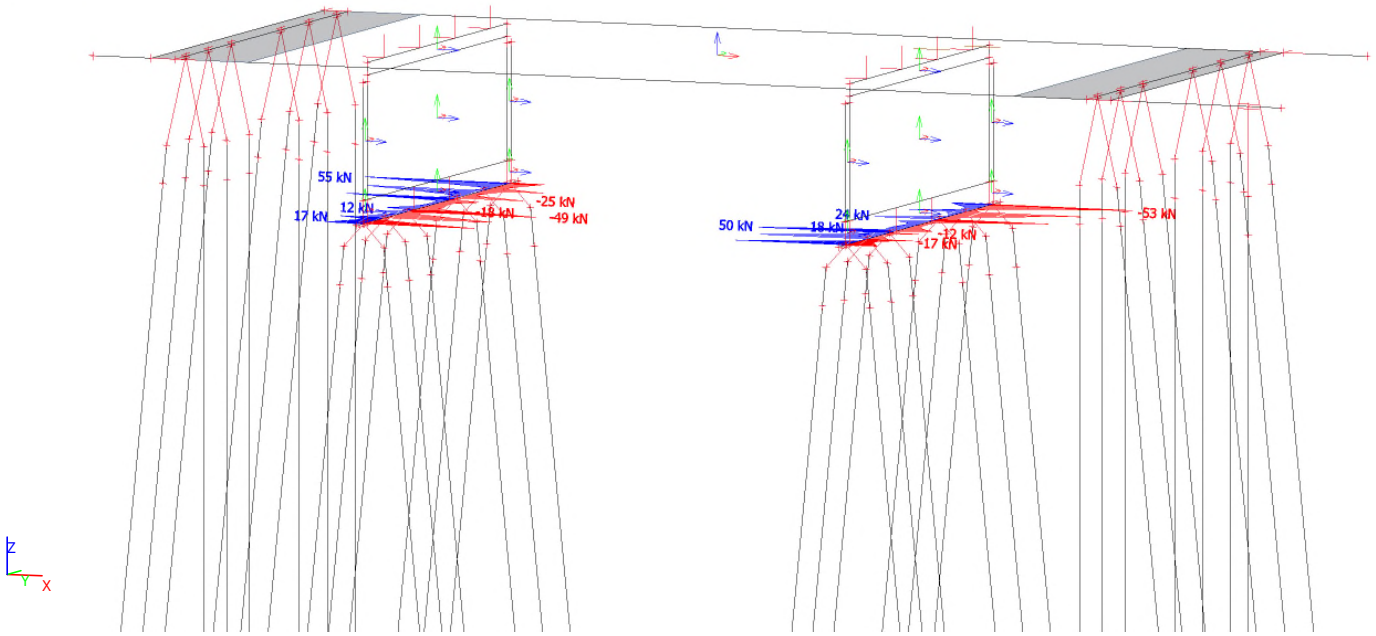
4.3.1.3.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



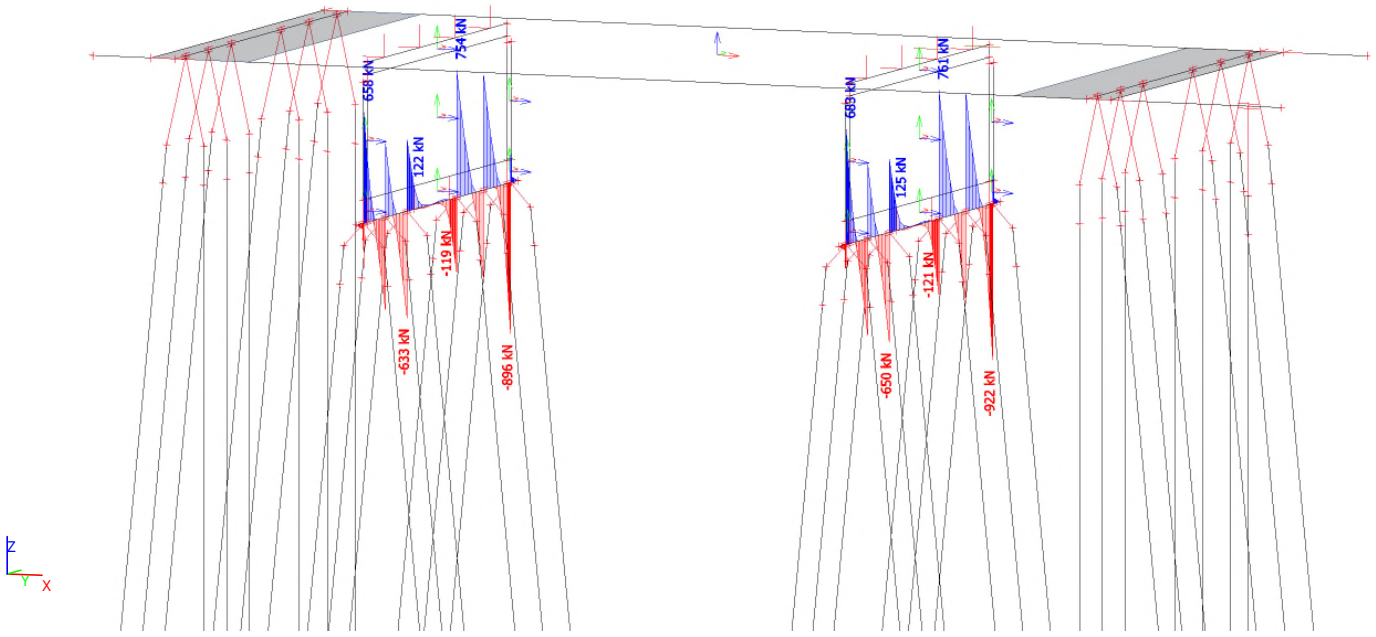
4.3.1.3.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



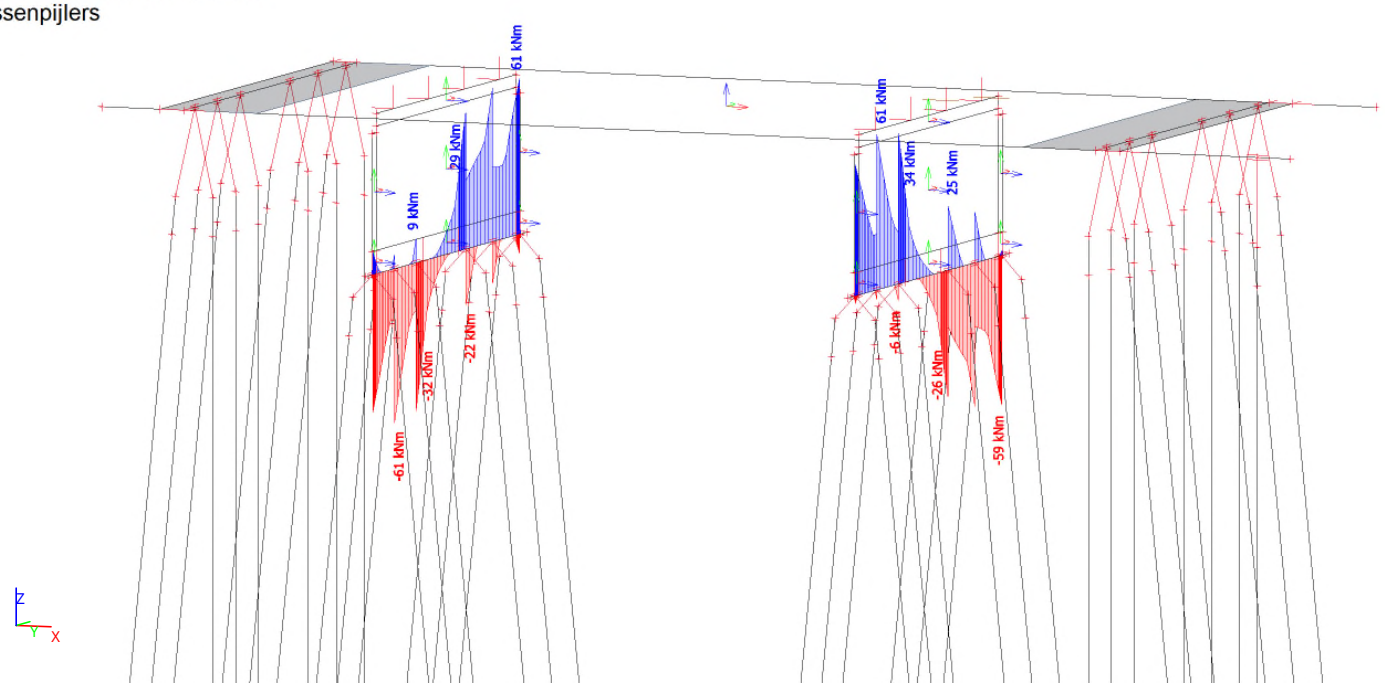
4.3.1.3.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



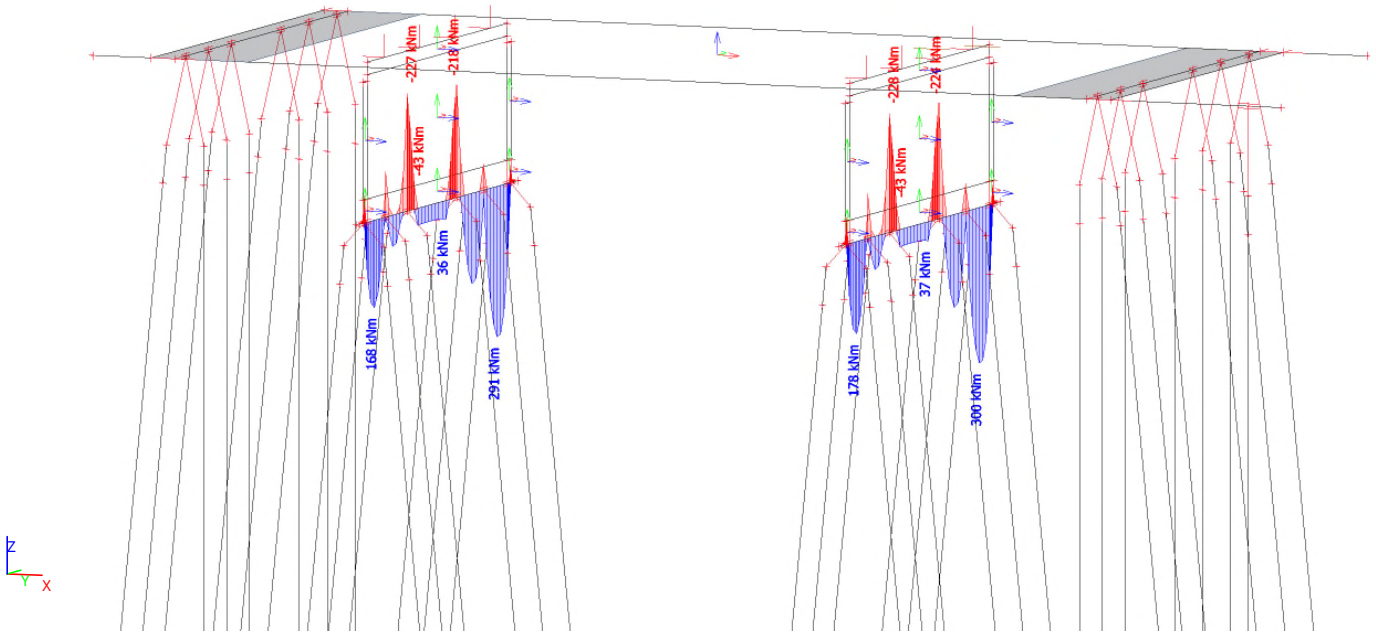
4.3.1.3.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



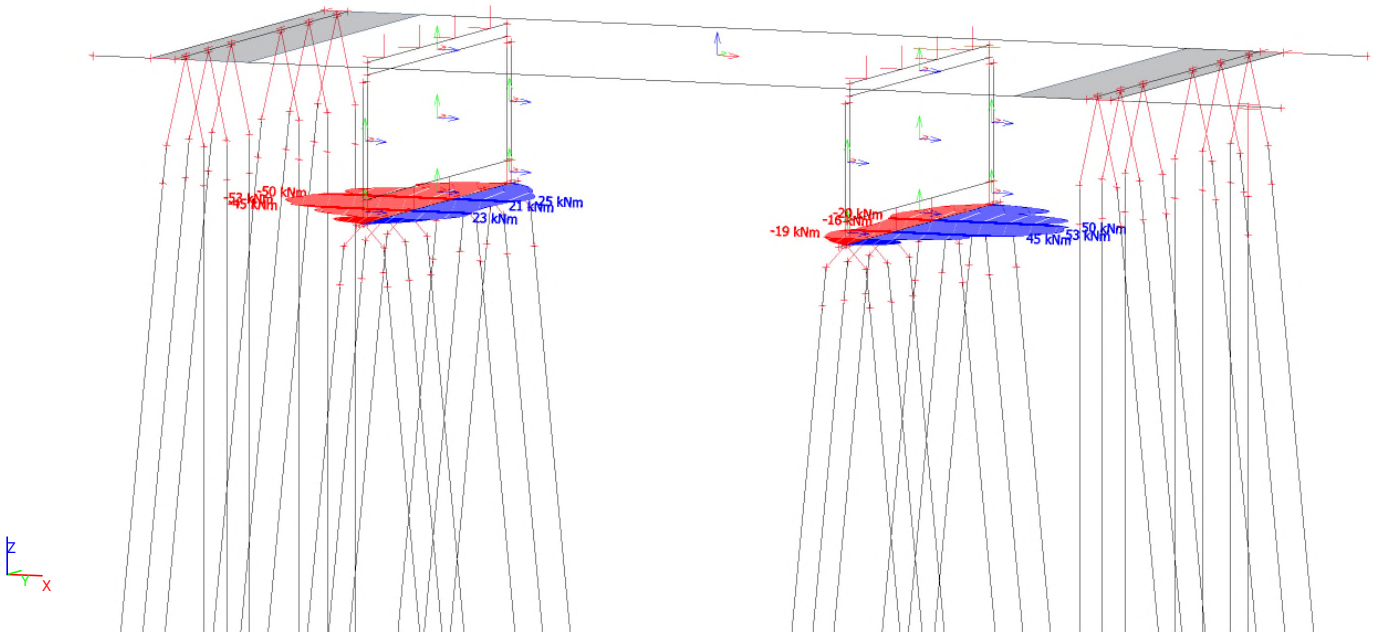
4.3.1.3.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



4.3.1.3.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers



4.3.1.4. Paalkoppen

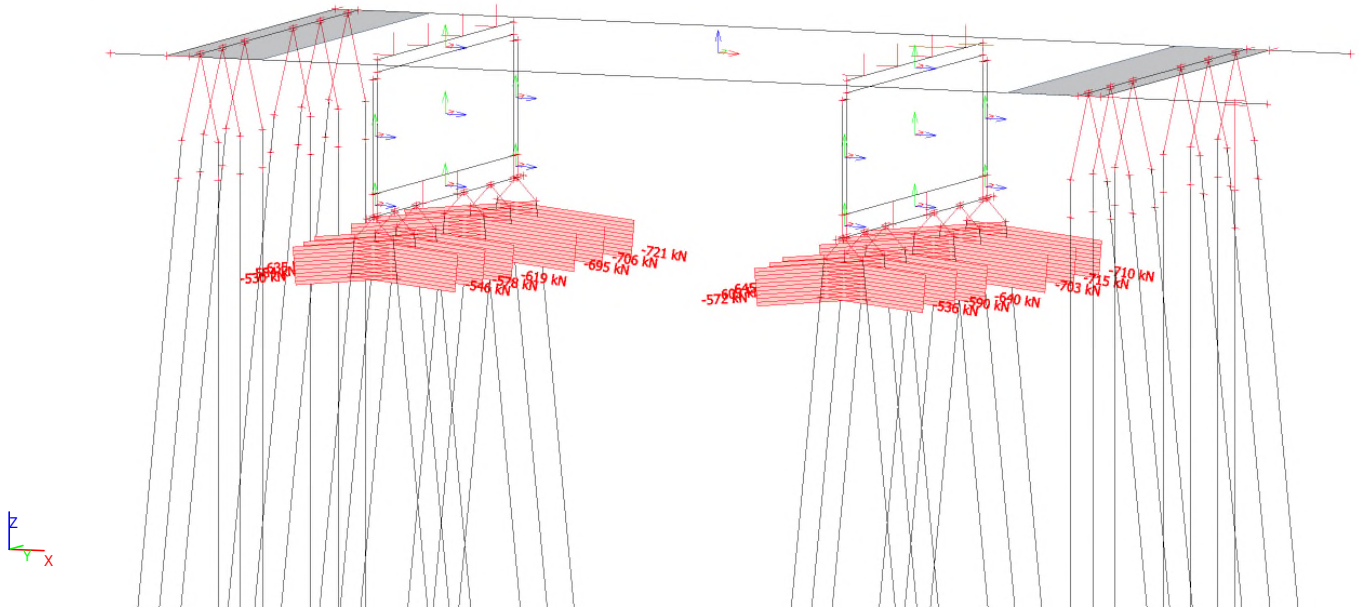
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen tussensteunpunten

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S52	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**-740**	-4	-21	0	-1	-1
S13	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**-228**	-3	12	0	11	-5
S28	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	-483	-3	**29**	0	1	0
S11	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	-380	12	-11	**0**	-1	5
S27	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	-653	4	**-29**	0	**-29**	4
S28	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	-480	-3	29	0	**30**	-3
S36	0,997	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	-382	**-11**	-11	**0**	-12	**-16**
S11	0,997	UGT 6.10b -	-375	**12**	-11	0	-12	**17**

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
		gr1a/2 pos 1/6						

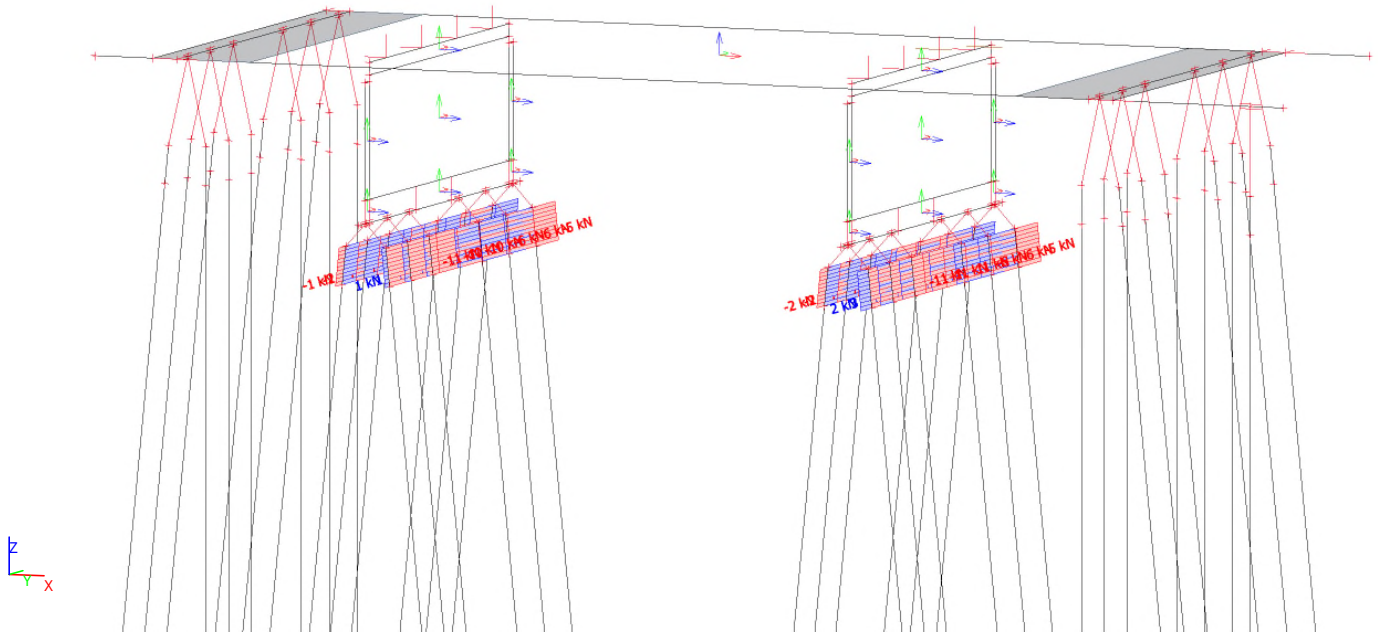
4.3.1.4.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



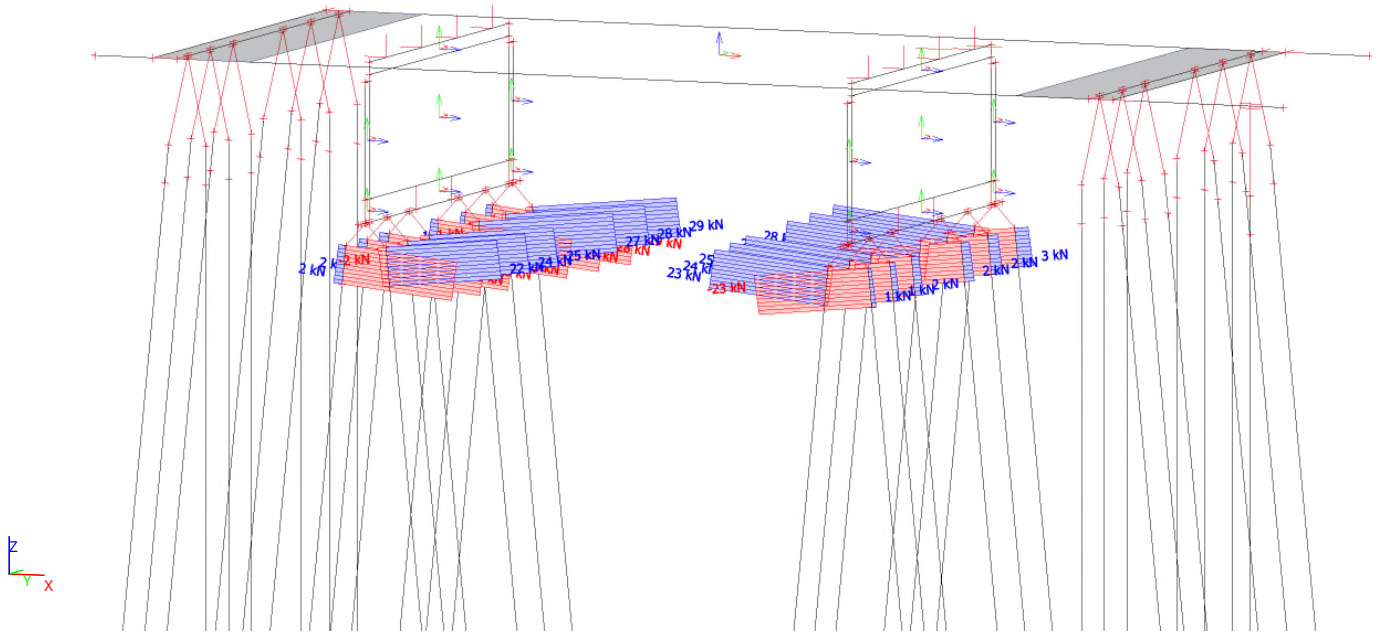
4.3.1.4.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



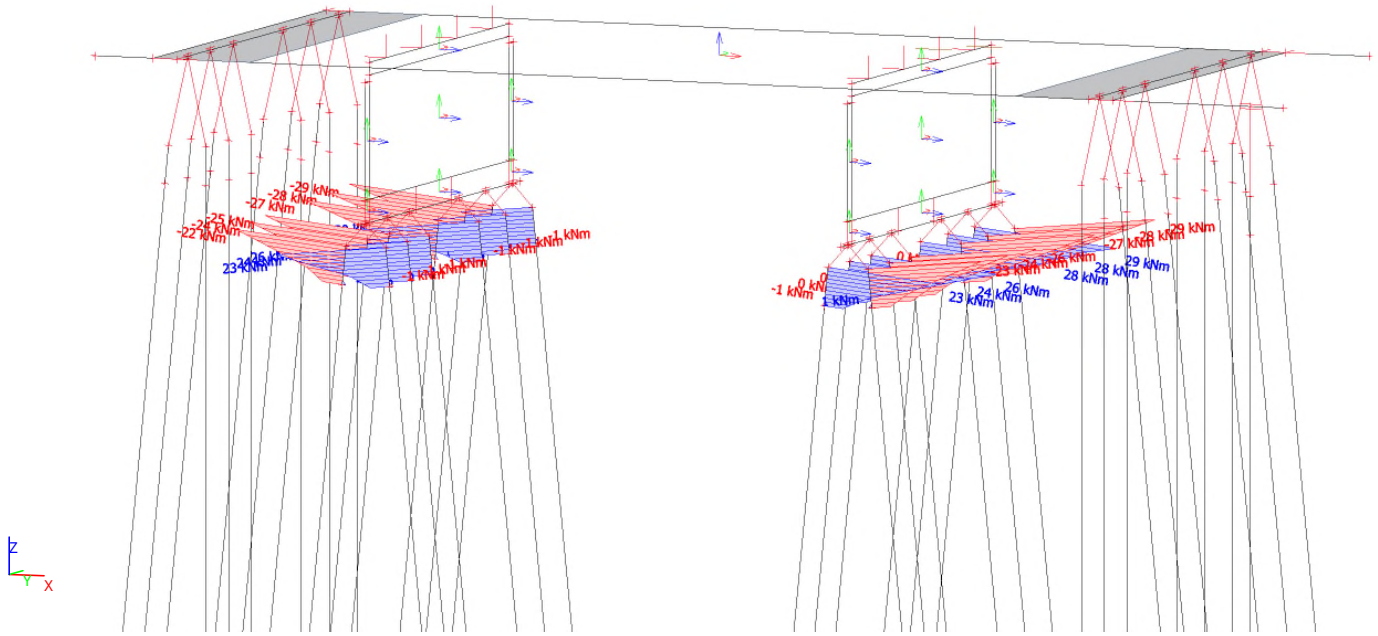
4.3.1.4.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



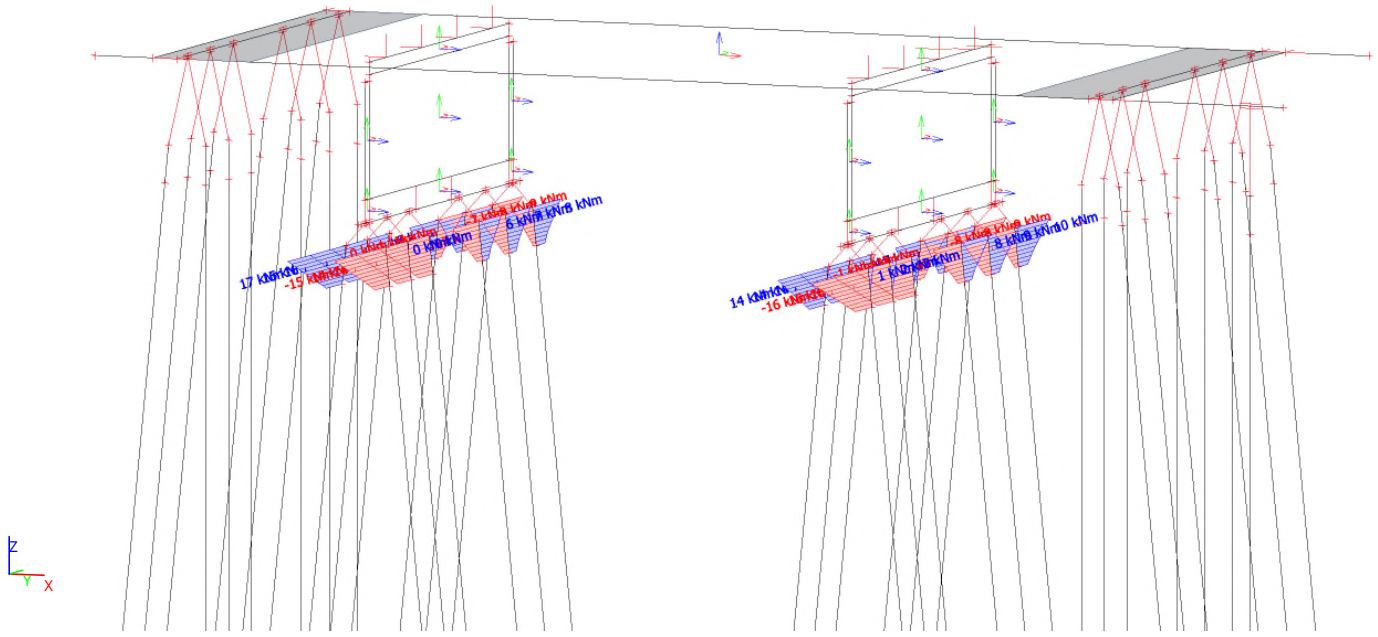
4.3.1.4.4. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen tussensteunpunten



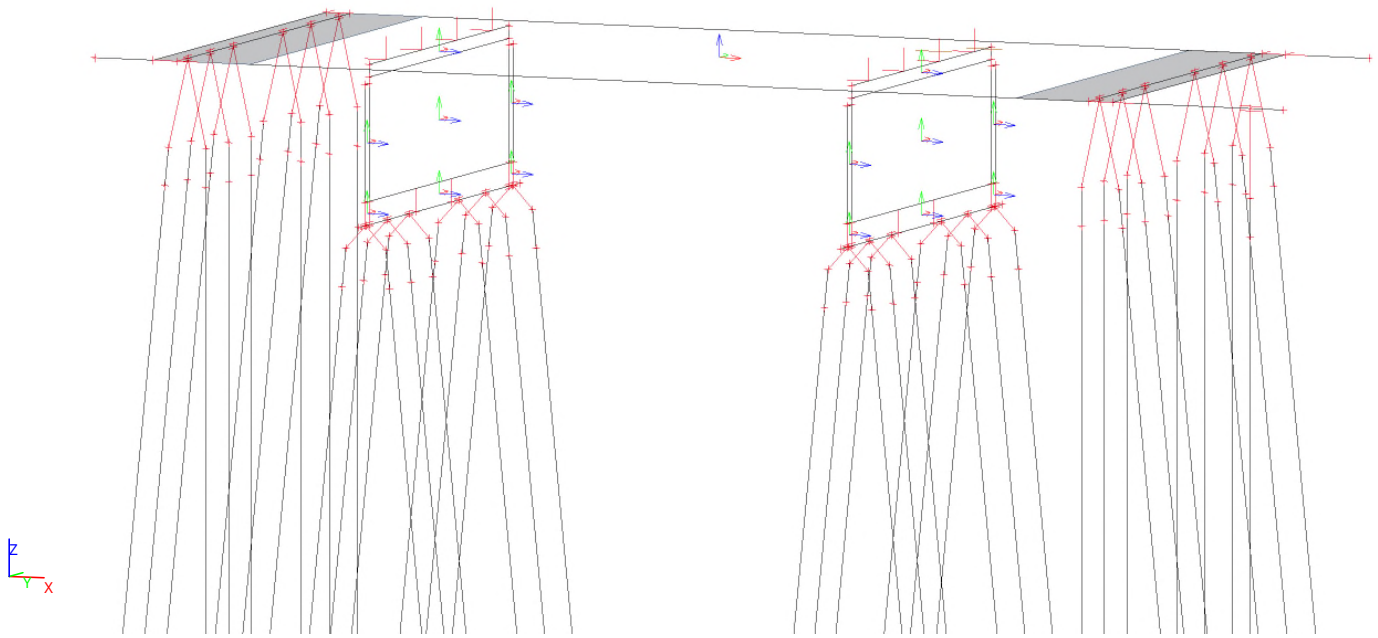
4.3.1.4.5. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen tussensteunpunten



4.3.1.4.6. Analysis model - V_r

Waardes: V_r
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen tussensteunpunten



4.3.1.5. Paalreacties noord

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt tussenpijler noord
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb2/S12	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**274**	0	0	0	0	0	-	-
Sb9/S26	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**761**	**0**	0	**0**	**0**	**0**	-	-
Sb50/S125	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/3	356	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb10/S29	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	730	0	**0**	0	0	0	-	-

4.3.1.6. Paalreacties zuid

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt tussenpijler zuid
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb61/S37	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/1	**316**	0	0	0	0	0	-	-
Sb19/S51	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/2	**795**	**0**	0	**0**	**0**	**0**	-	-
Sb19/S51	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/3	787	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb61/S37	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/4	317	0	**0**	0	0	0	-	-

4.3.2. Resultaatklasses tussensteunpunten - BGT freq omh

Naam
BGT freq omh

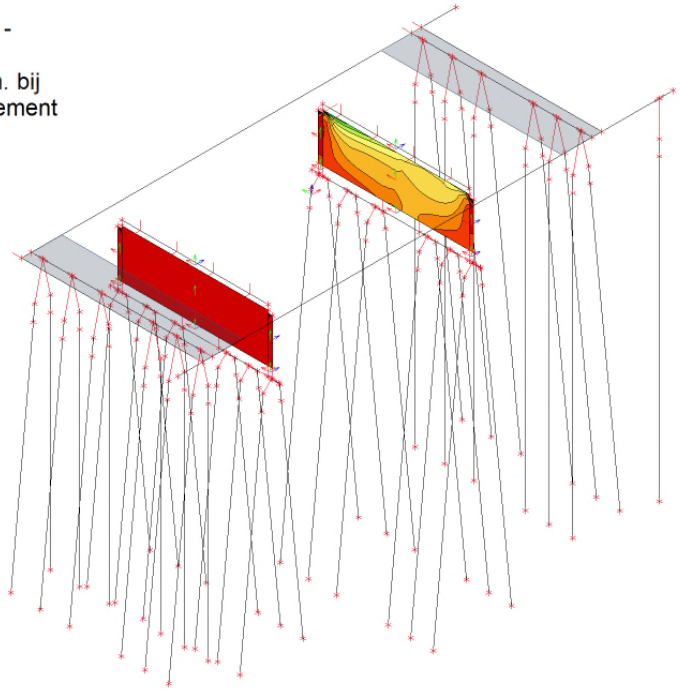
4.3.2.1. Pijlerwanden

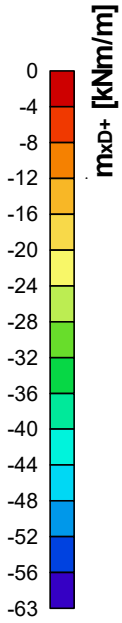
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E18	Element: 6403 Knoop: 55	6,620 5,108 -0,495	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**-63** 0	-51 5	-59 -60	108	364	-217
E9	Element: 5746 Knoop: 36	-6,620 5,108 -0,495	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**0** **65**	-5 53	-61 -61	104	342	-205
E2	Element: 5601 Knoop: 23	-6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	0 10	0 **207**	**-199** -16	344	0	-1725
E13	Element: 5940 Knoop: 6162	6,620 0,124 -2,260	FREQ 6.15b - Temp pos 1/3	-6 **0**	-29 **0**	**0** -29	-89	0	-127
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	-9 0	**-200** 0	-15 **-192**	346	0	-1842
E2	Element: 5326 Knoop: 5521	-6,620 4,326 -2,007	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	0 6	**0** 56	-56 **0**	-23	0	-512
E13	Element: 6107 Knoop: 6329	6,620 2,843 -1,251	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-9 0	-37 0	-3 -36	**-556**	0	-612
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - Temp pos 1/6	-4 1	-67 0	-11 -62	**1631**	1524	-1409

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	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]
E13	Element: 6068 Knoop: 6290	6,620 2,843 -1,503	FREQ 6.15b - Temp pos 1/7	-8 0	-30 0	-3 -29	0	**-581**	-621
E2	Element: 5601 Knoop: 23	-6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - Temp pos 2/8	0 5	0 62	-58 -10	1539	**2102**	-1118
E13	Element: 6271 Knoop: 46	6,620 4,820 -0,325	FREQ 6.15b - Temp pos 1/9	-6 0	-113 0	-11 -108	-43	0	**-2733**
E9	Element: 5744 Knoop: 5911	-6,620 5,108 -0,999	FREQ 6.15b - Temp pos 1/10	-1 0	0 21	-20 -1	1	504	**-1**

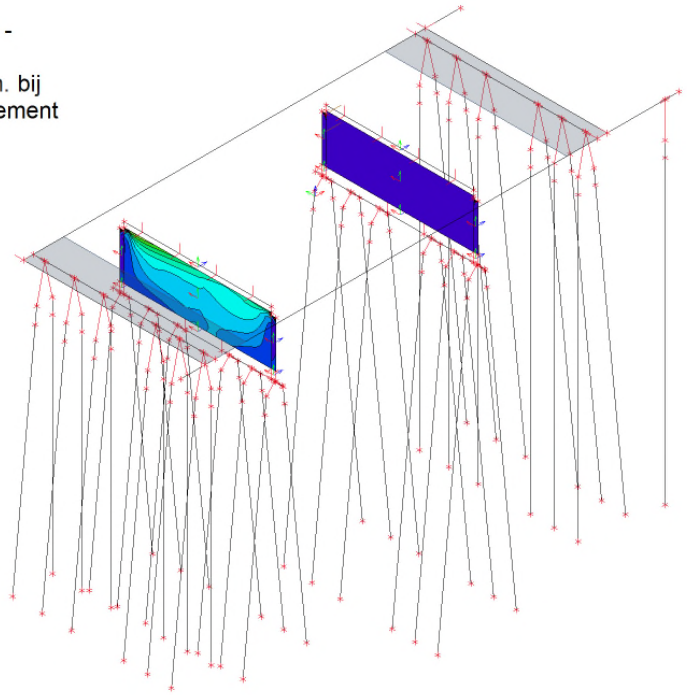
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

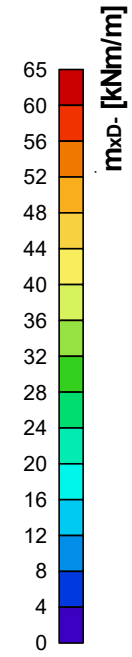






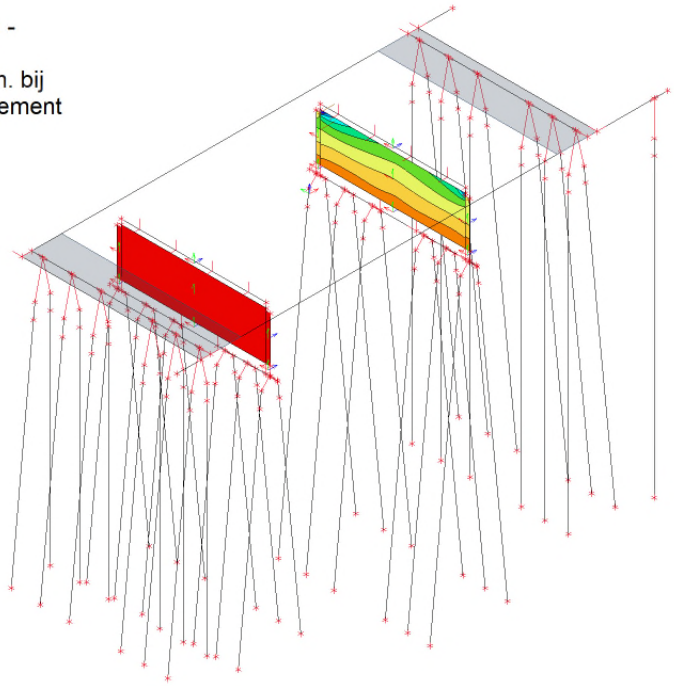
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

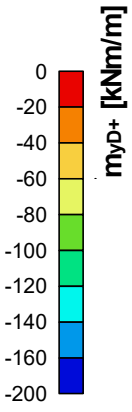






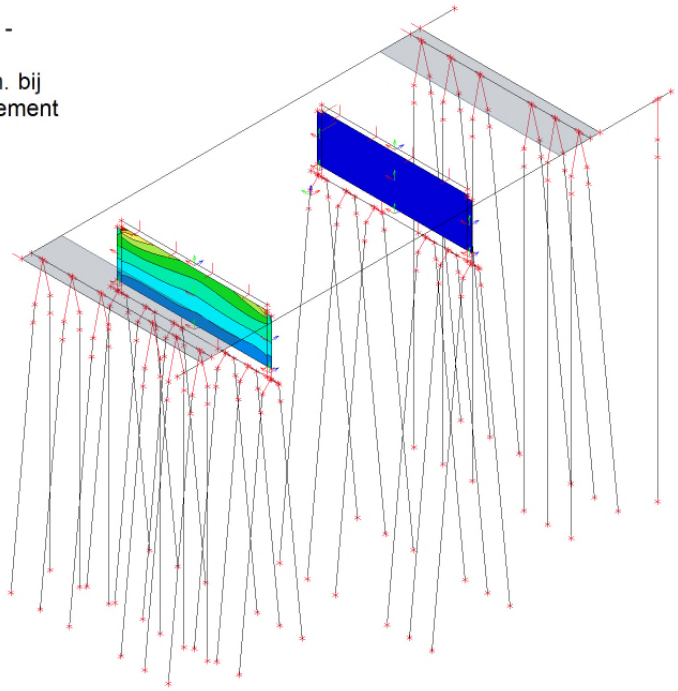
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

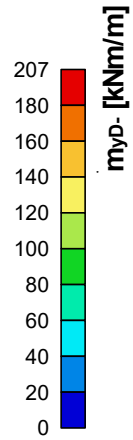






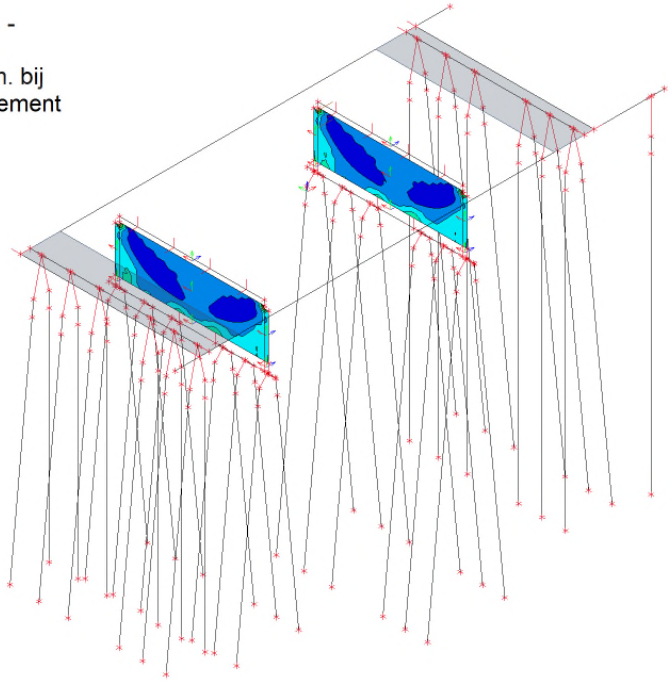
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

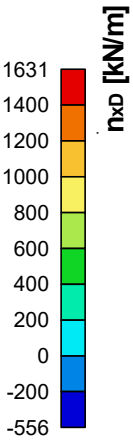






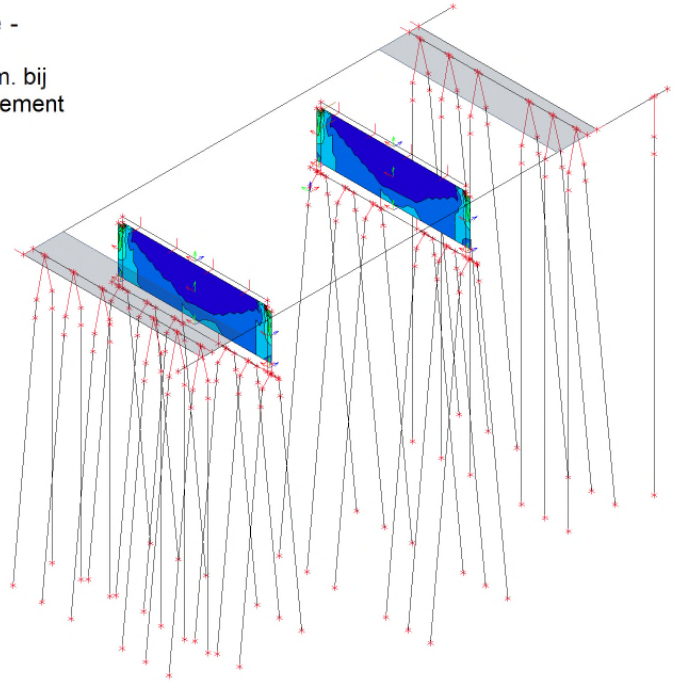
Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

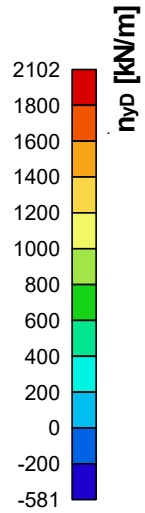






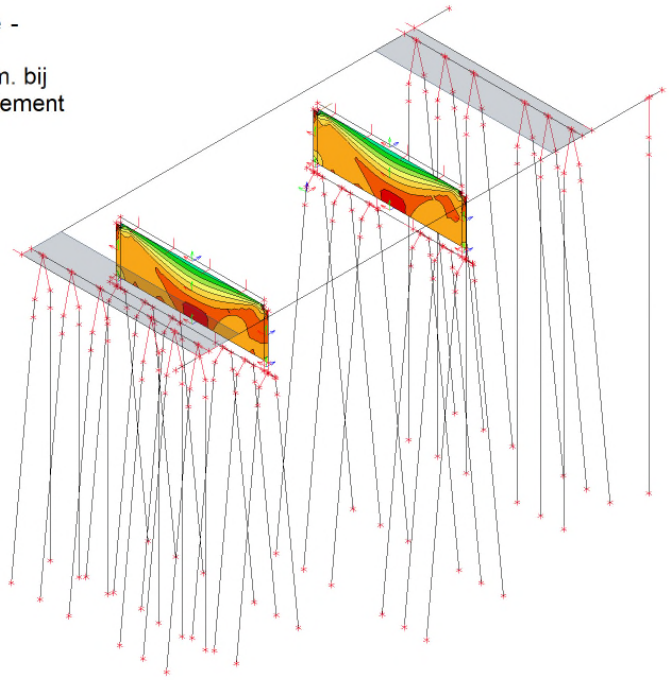
Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

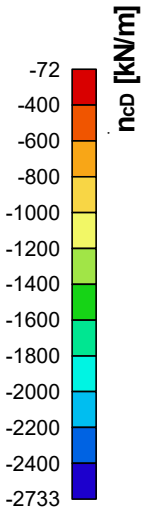






Waardes: n_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element







4.3.2.2. Dwarskrachten

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Rotatie van het vlakke systeem: LCS - 2D element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.

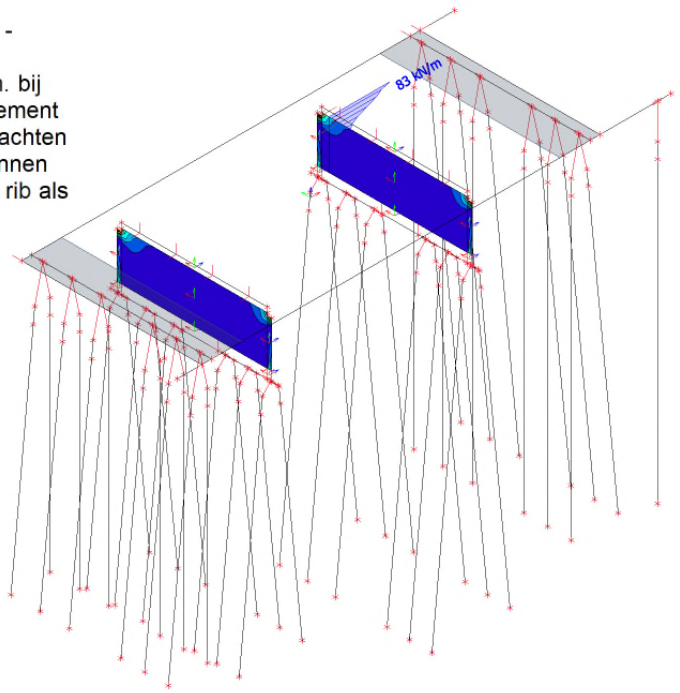
Hoofd grootheden - Standaard resultaten

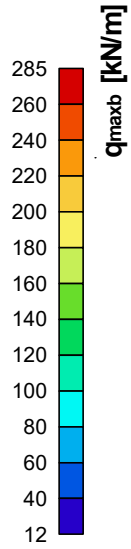
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E13	Element: 5990 Knoop: 6212	6,620 2,843 -2,007	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**0**
E9	Element: 5746 Knoop: 36	-6,620 5,108 -0,495	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**285**

Hoofd grootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
Snede1	Element: 5802	6,620 4,338 -3,520	FREQ 6.15b - Temp pos 1/3	**1**
Snede1	Element: 6270	6,620 4,338 -0,325	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	**83**

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Componenten van interne krachten parallel aan de rib worden binnen de effectieve breedte van de rib als nul in aanmerking genomen.







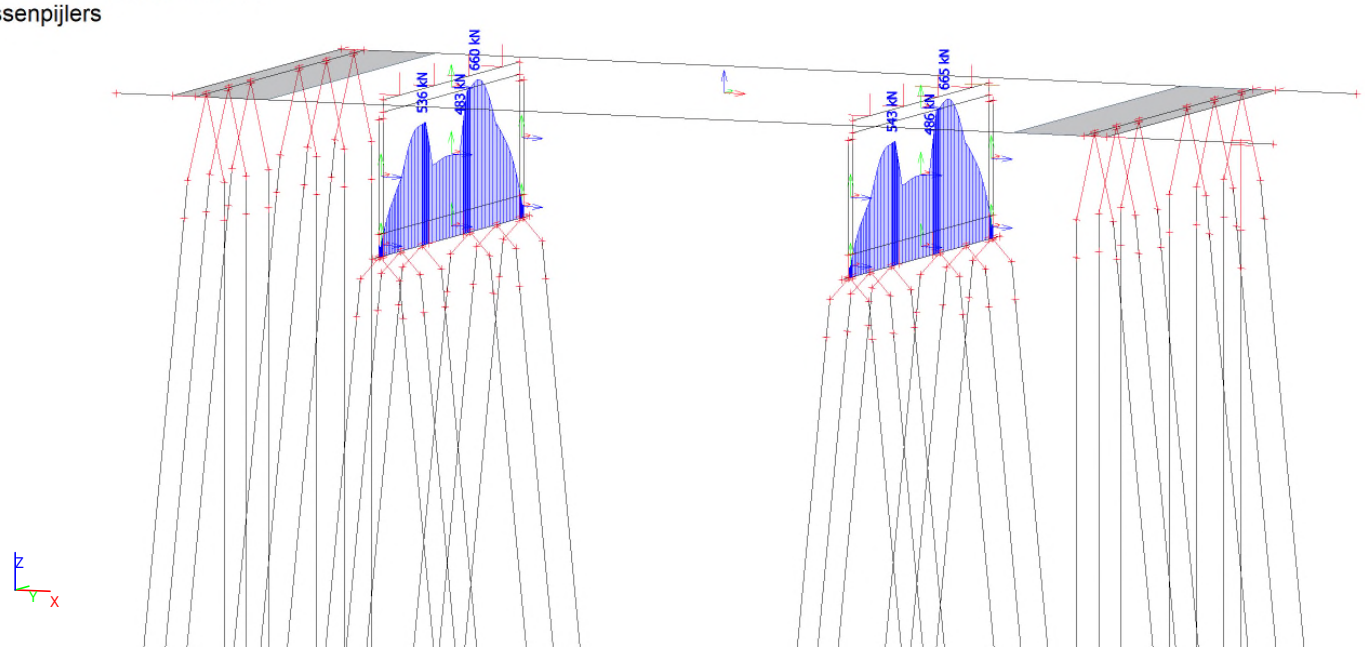
4.3.2.3. Funderingsbalken

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Tussenpijlers

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S9	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**0**	0	0	0	0	0
S97	1,034-	FREQ 6.15b - Temp pos 2/2	**665**	-1	232	0	77	-6
S97	4,205-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	37	**-33**	-559	-18	-6	1
S94	4,205-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	38	**34**	-545	15	-3	-1
S97	4,205-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	41	-8	**-657**	-33	-10	-1
S97	0,505+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/6	469	1	**573**	12	-151	1
S9	1,985+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	220	-5	296	**-43**	-51	10
S95	1,985+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/8	231	8	289	**44**	-45	-9
S95	3,470+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/9	438	13	314	38	**-169**	0
S97	3,286-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/10	278	-2	28	-17	**213**	1
S93	1,200-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/11	170	0	-1	-1	16	**-33**
S96	1,200-	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 2/12	169	0	-1	2	16	**33**

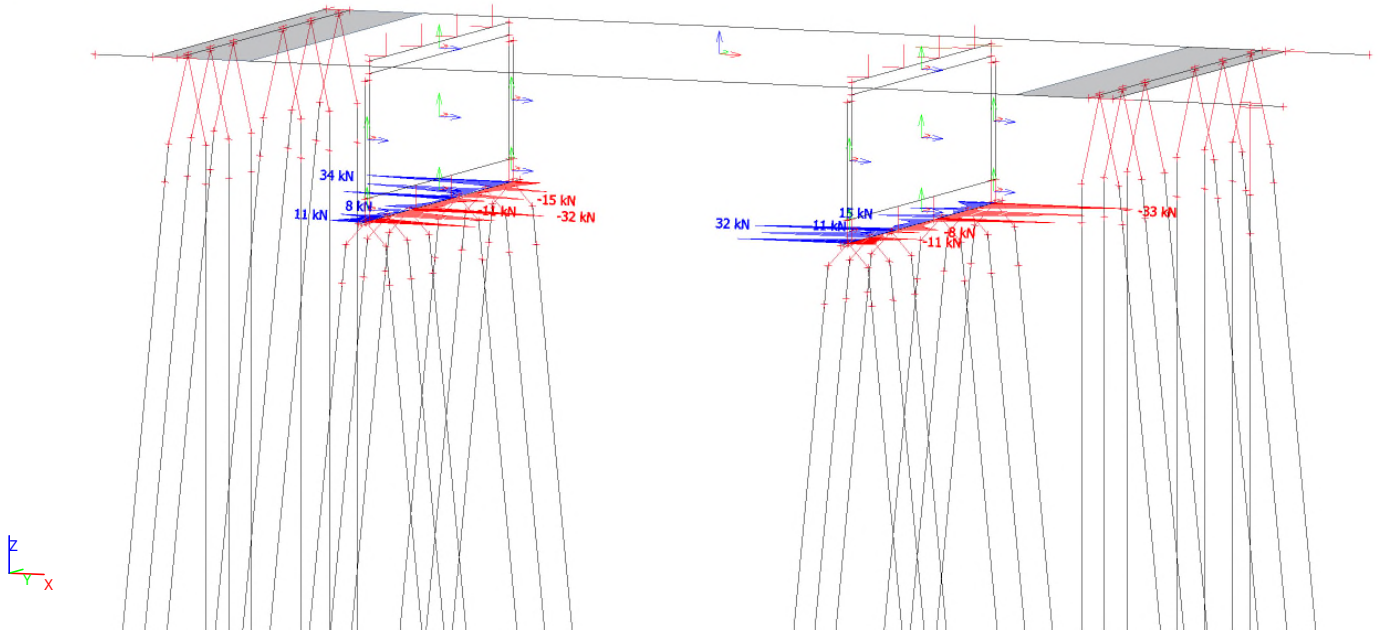
4.3.2.3.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



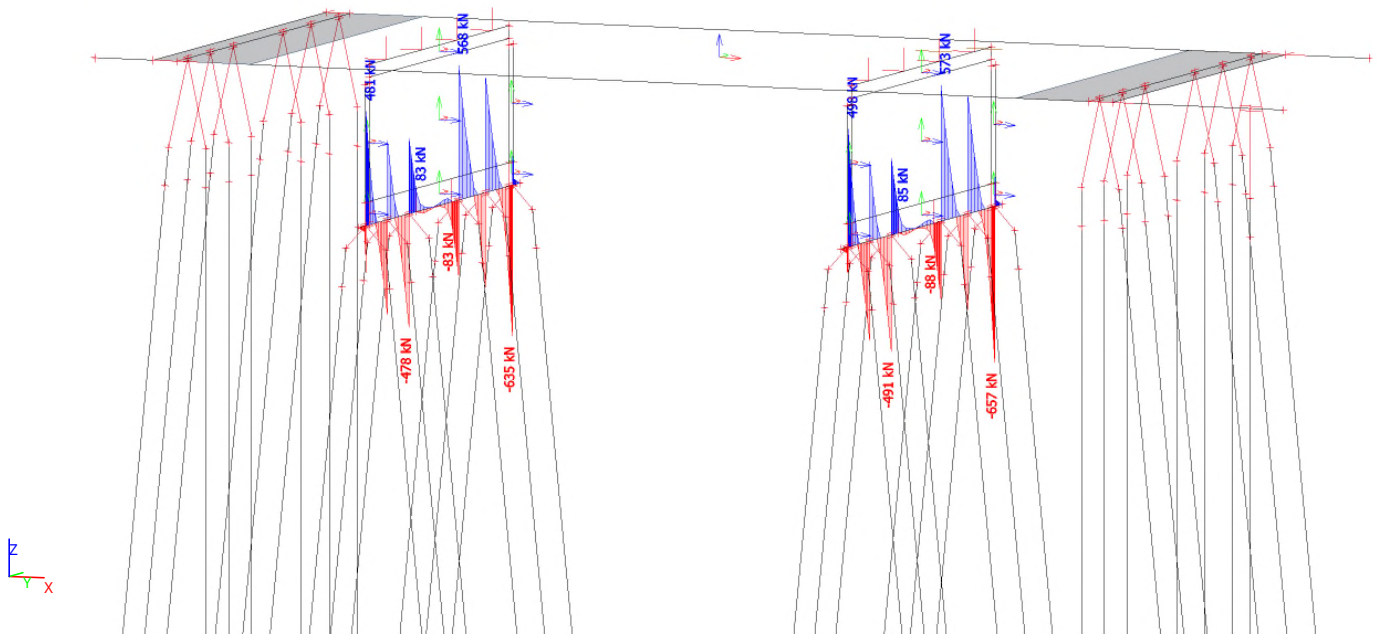
4.3.2.3.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



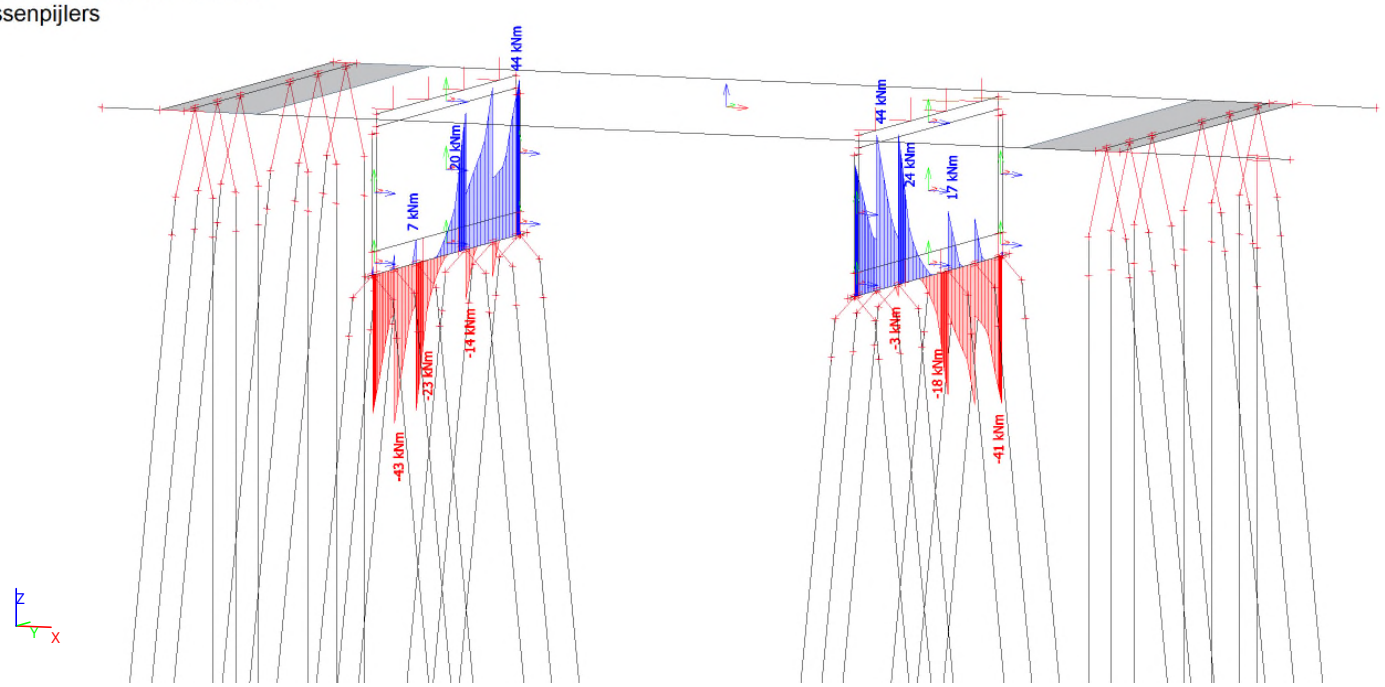
4.3.2.3.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



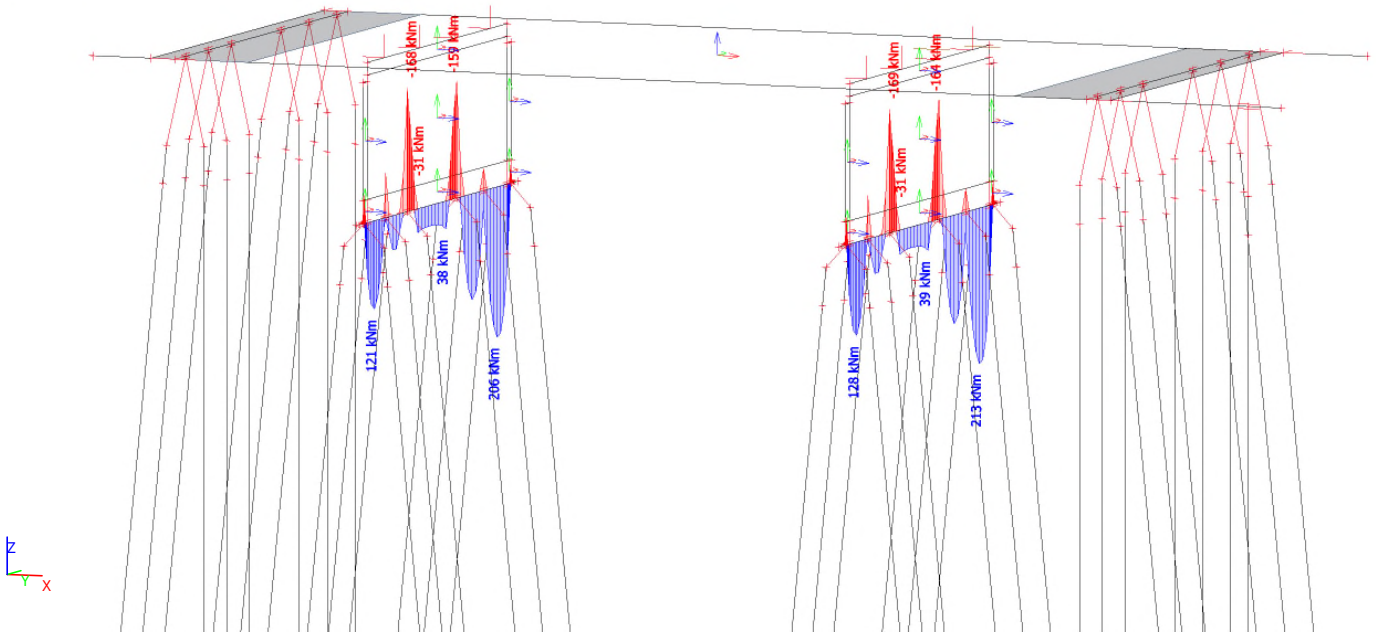
4.3.2.3.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



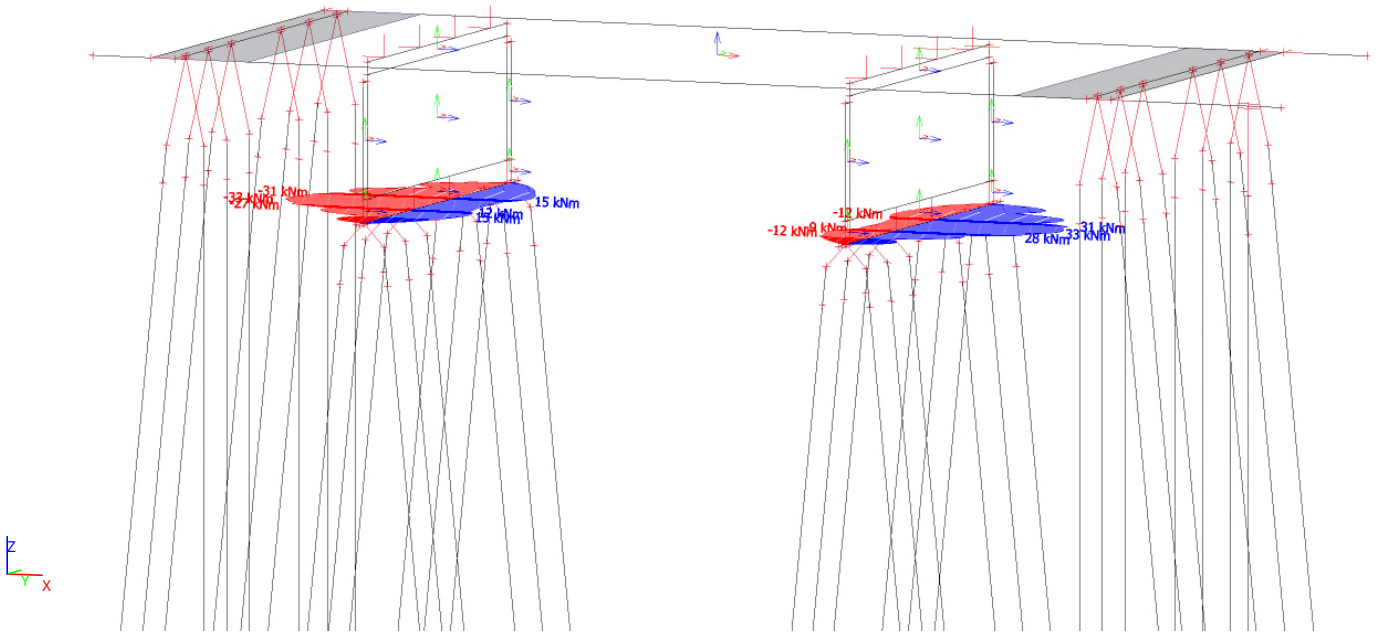
4.3.2.3.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



4.3.2.3.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Tussenpijlers



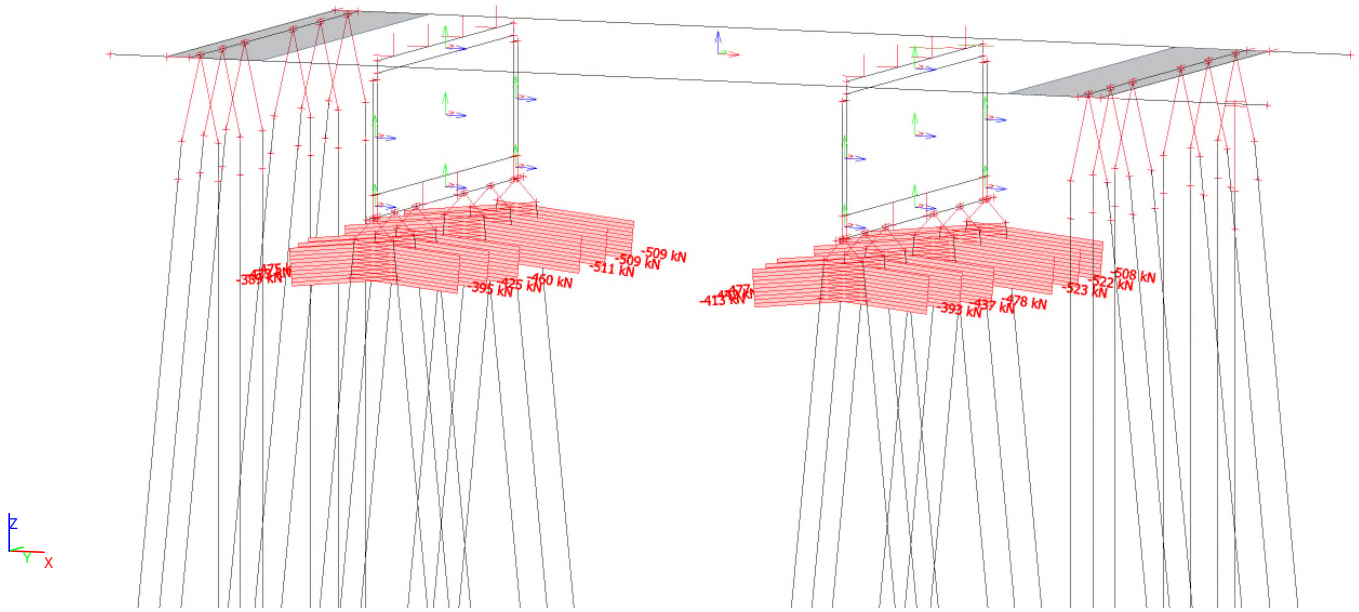
4.3.2.4. Paalkoppen

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalkoppen tussensteunpunten

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S52	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**-524**	-1	-14	0	-1	0
S13	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**-208**	-3	8	0	8	-4
S28	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	-368	-1	**19**	0	1	0
S11	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	-294	8	-8	**0**	-1	3
S27	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	-468	2	**-19**	0	**-19**	2
S28	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	-366	-1	19	0	**20**	-1
S36	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/5	-298	**-8**	-8	**0**	-9	**-11**
S11	0,997	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/6	-291	**8**	-8	0	-9	**12**

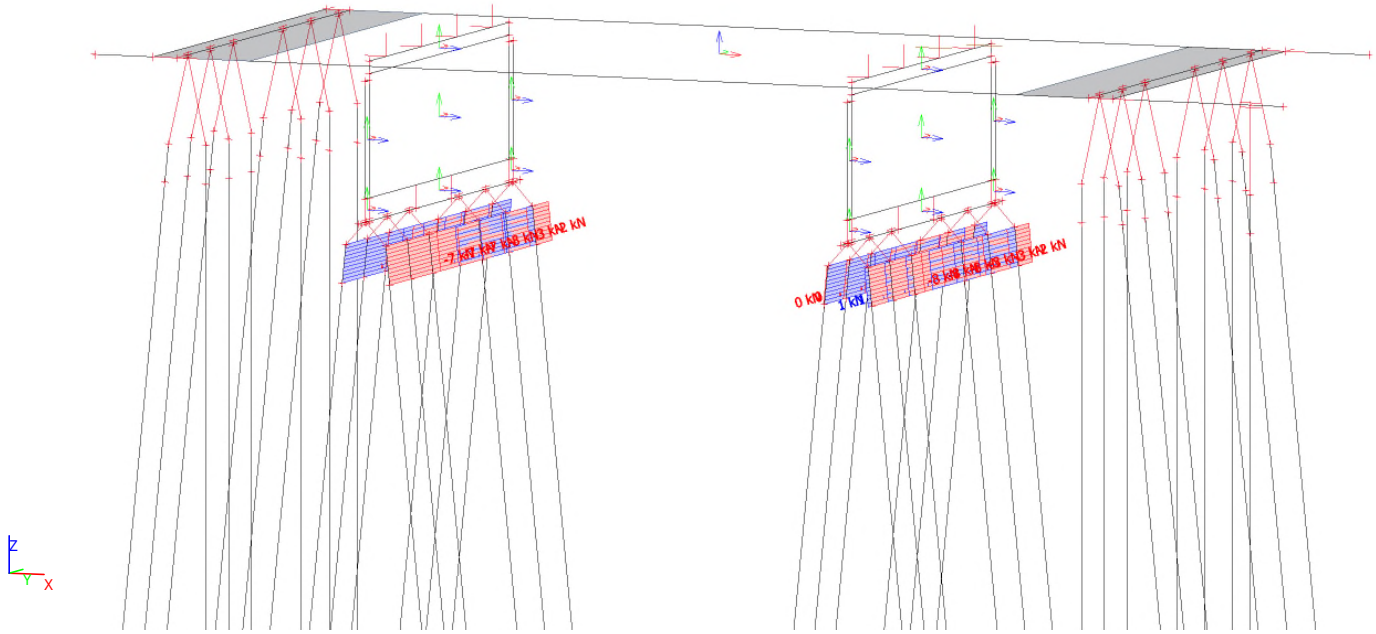
4.3.2.4.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



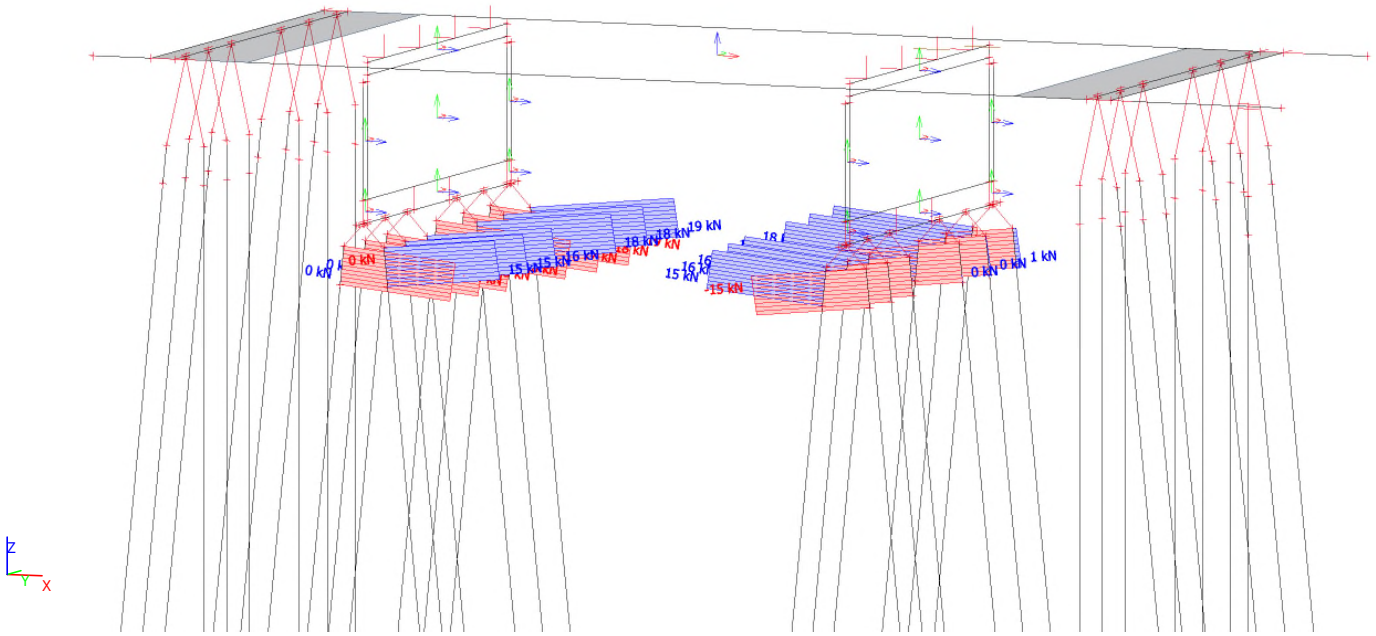
4.3.2.4.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



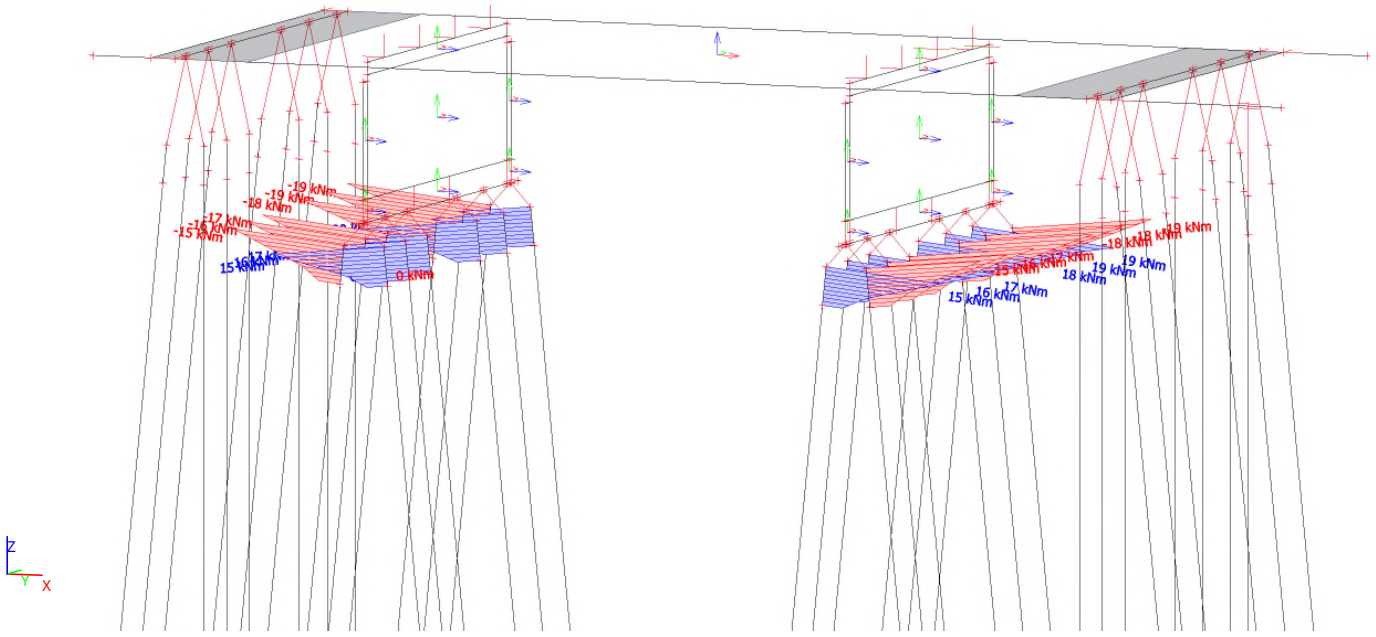
4.3.2.4.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



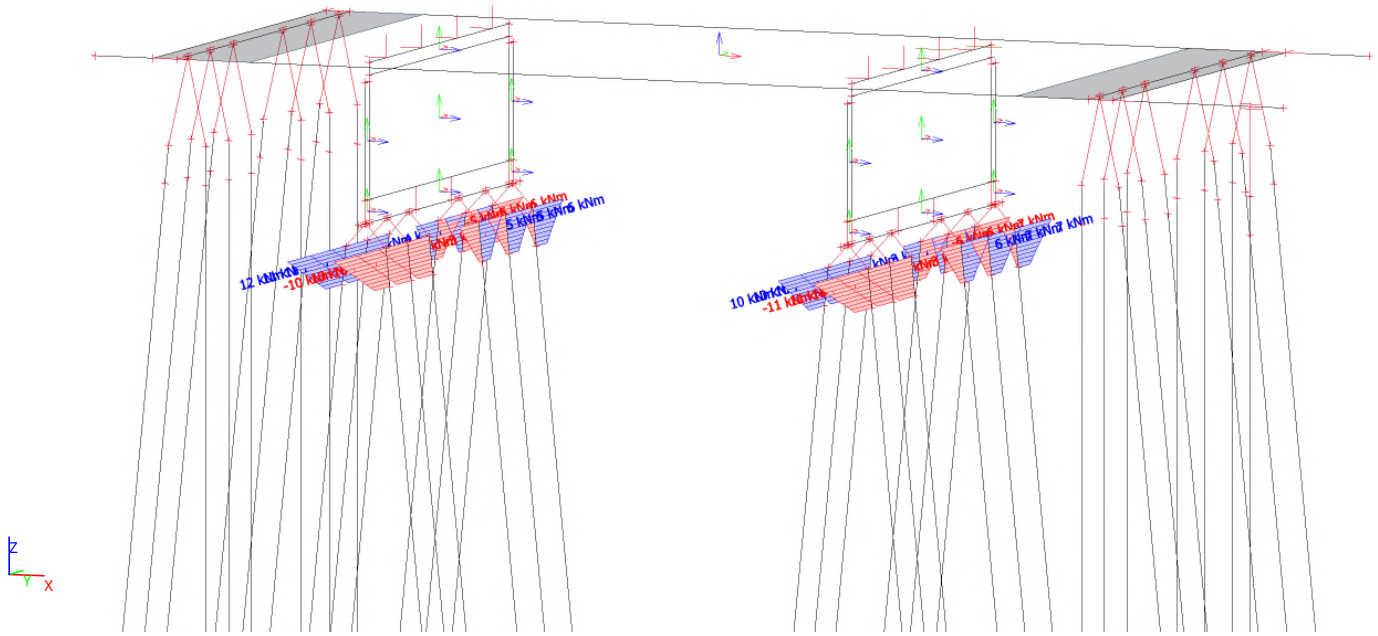
4.3.2.4.4. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



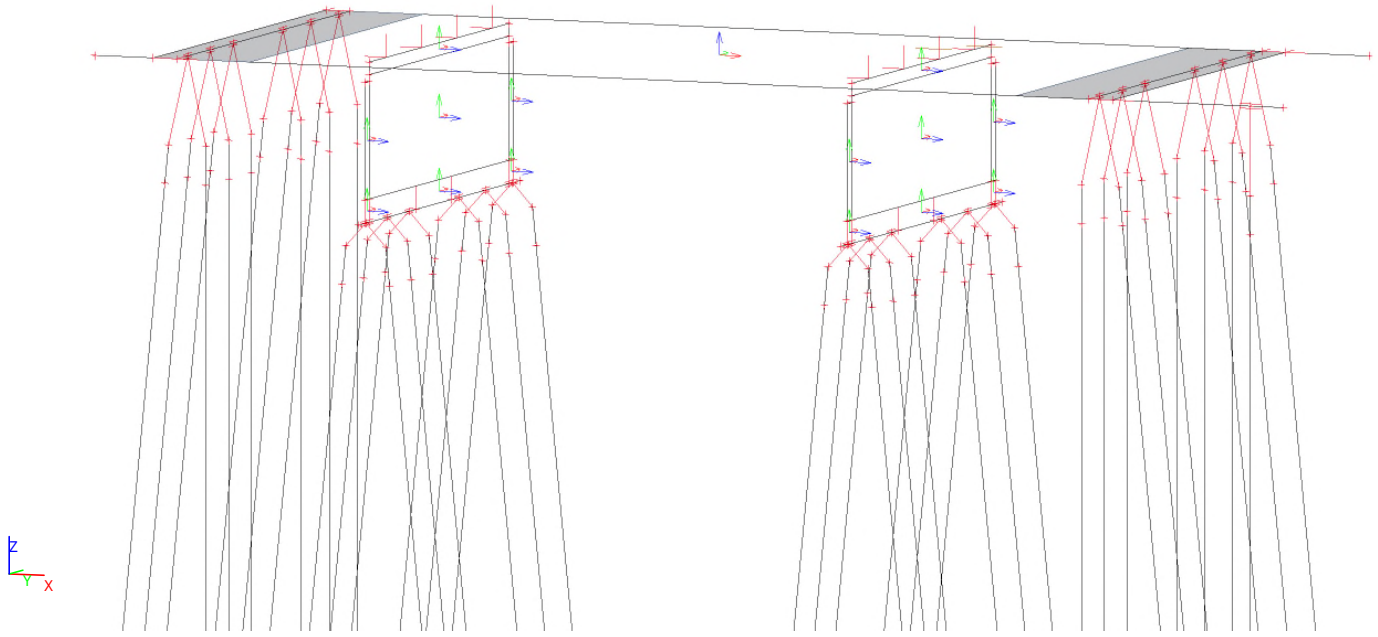
4.3.2.4.5. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



4.3.2.4.6. Analysis model - V_r

Waardes: V_r
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie -
Paalkoppen tussensteunpunten



4.3.2.5. Paalreacties noord

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt tussenpijler noord
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb2/S12	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**246**	0	0	0	0	0	-	-
Sb50/S125	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	**554**	**0**	0	**0**	**0**	**0**	-	-
Sb50/S125	FREQ 6.15b - Temp pos 2/3	297	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb10/S29	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/4	526	0	**0**	0	0	0	-	-

4.3.2.6. Paalreacties zuid

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Paalpunt tussenpijler zuid
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sb48/S121	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/1	**571**	**0**	0	**0**	**0**	**0**	-	-
Sb19/S51	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/2	564	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb61/S37	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	277	0	**0**	0	0	0	-	-
Sb11/S35	FREQ 6.15b - Temp pos 1/4	**269**	0	0	0	0	**0**	-	-

4.4. Resultaatklasses vleugelwanden

4.4.1. Resultaatklasses vleugelwanden - UGT omh

Naam
UGT omh

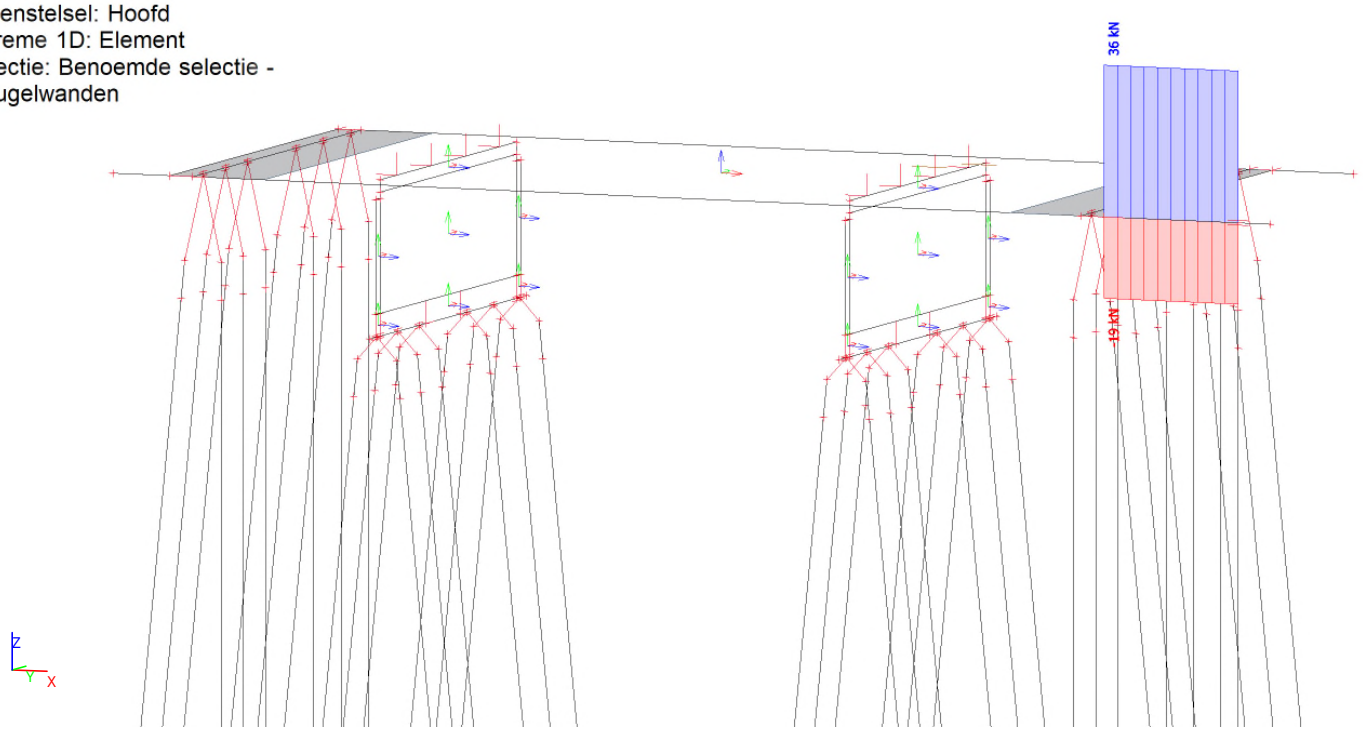
4.4.1.1. Vleugelwanden

Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S155	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/1	**-19**	27	3	-47	203	-11
S155	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/2	**36**	27	98	-52	-18	-10
S155	0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/3	11	**30**	55	-52	103	-13
S155	3,792-	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/4	-19	-25	**-146**	-76	-66	-6
S155	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 1/5	34	27	**101**	-52	-37	-11
S155	3,792-	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/6	13	-27	-85	**-89**	15	-6
S155	3,792+	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/7	0	13	38	**7**	-17	-6
S154	0,000	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/7	0	**-34**	98	-19	**-112**	**39**
S155	0,000	UGT 6.10b - gr1a/2 pos 2/4	-19	27	3	-47	**206**	-11
S106	1,600	UGT 6.10a - gr1a/2 pos 1/7	0	-24	-80	-15	-64	**-19**

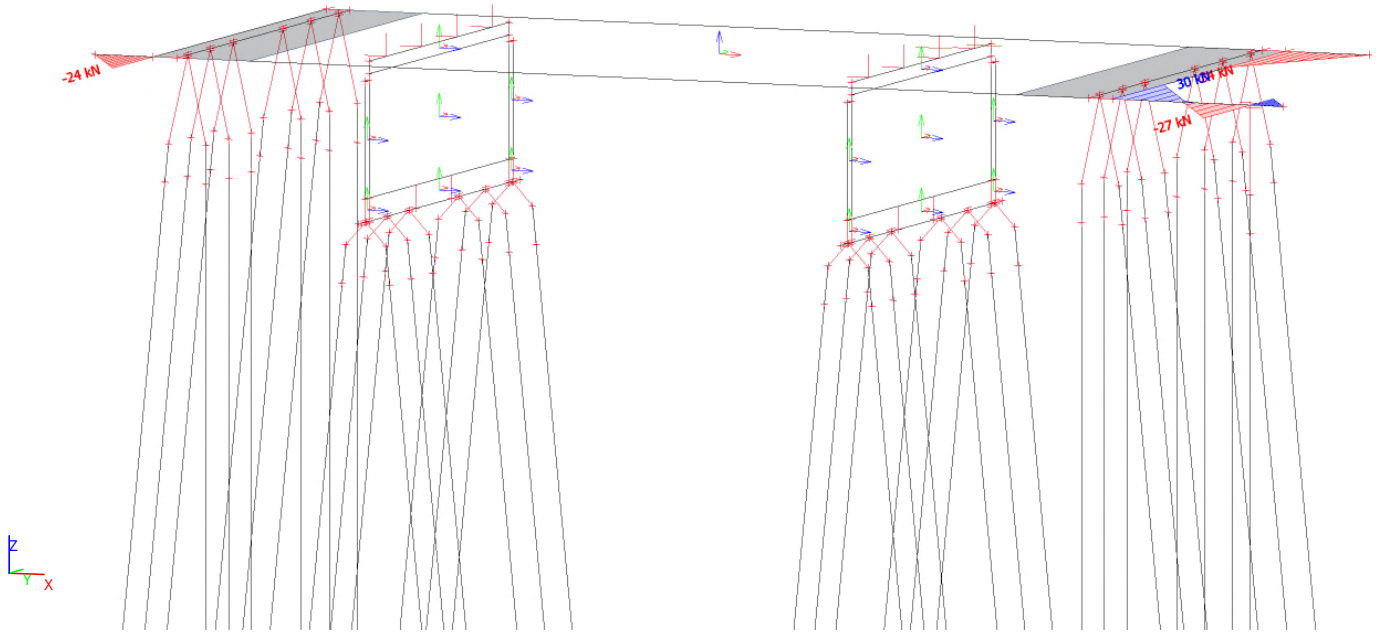
4.4.1.1.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



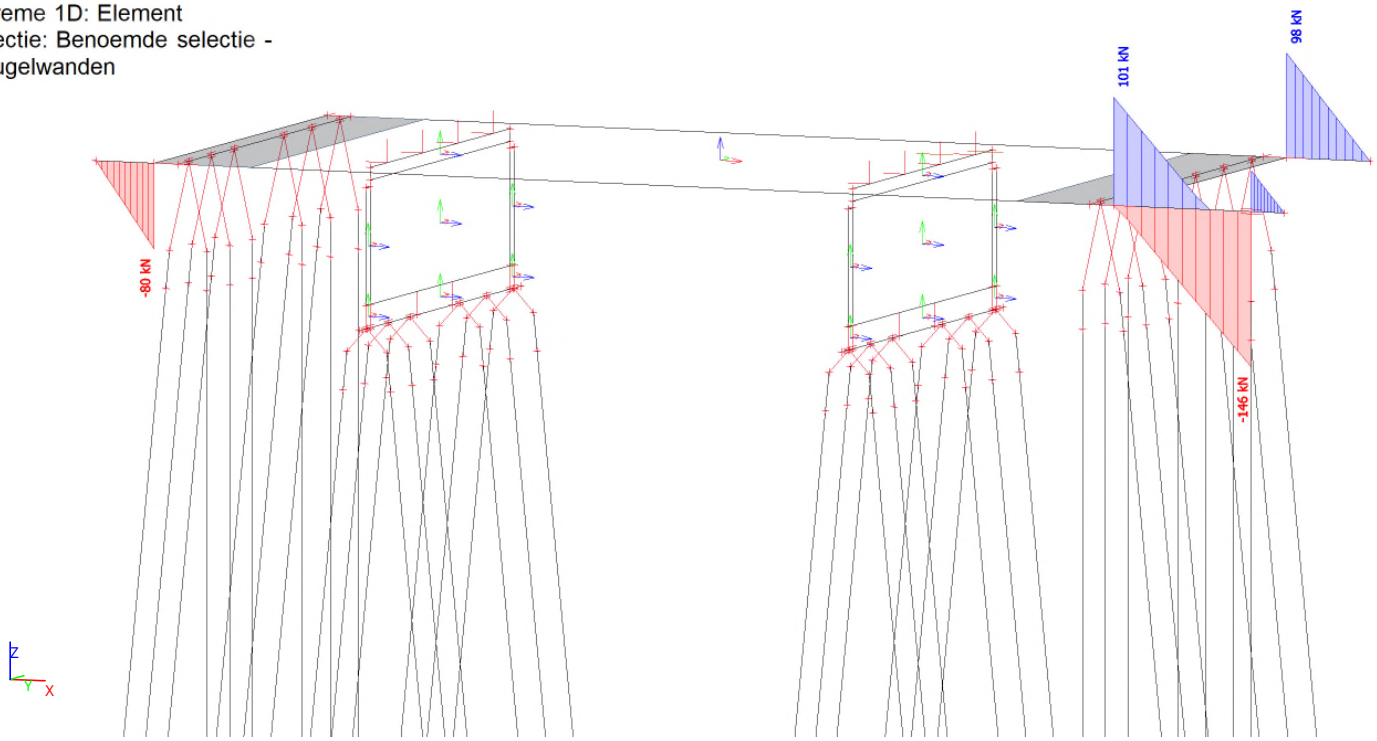
4.4.1.1.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



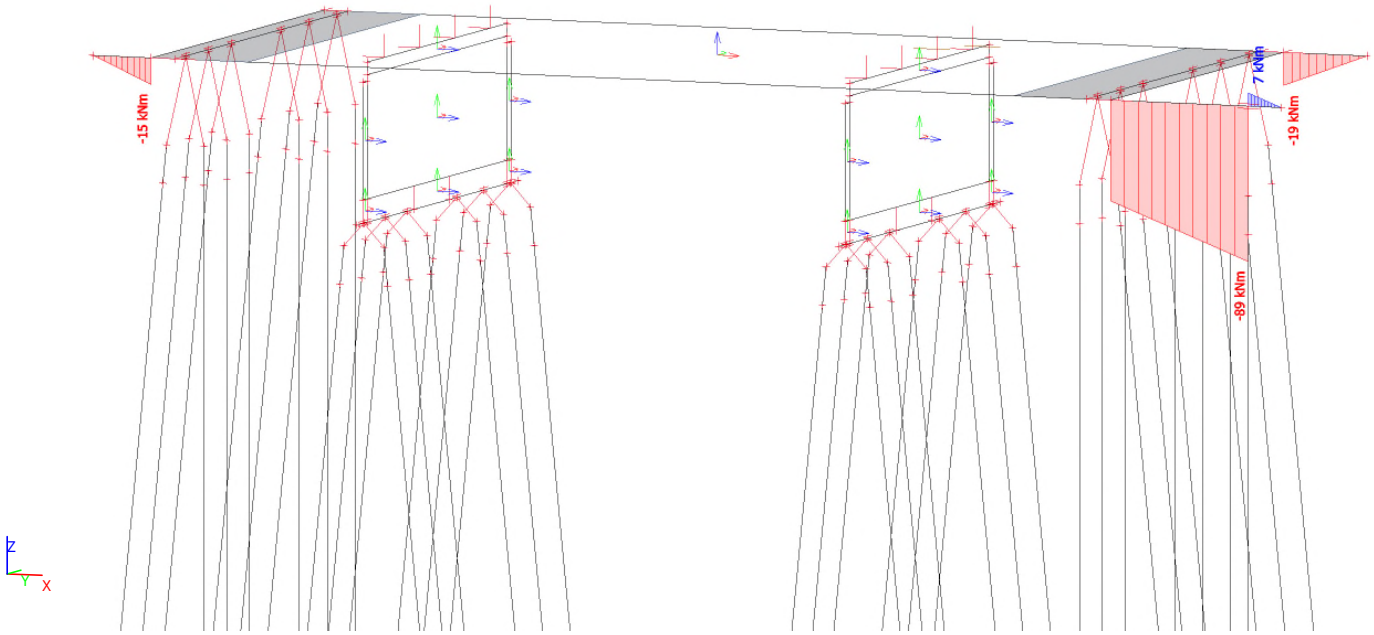
4.4.1.1.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



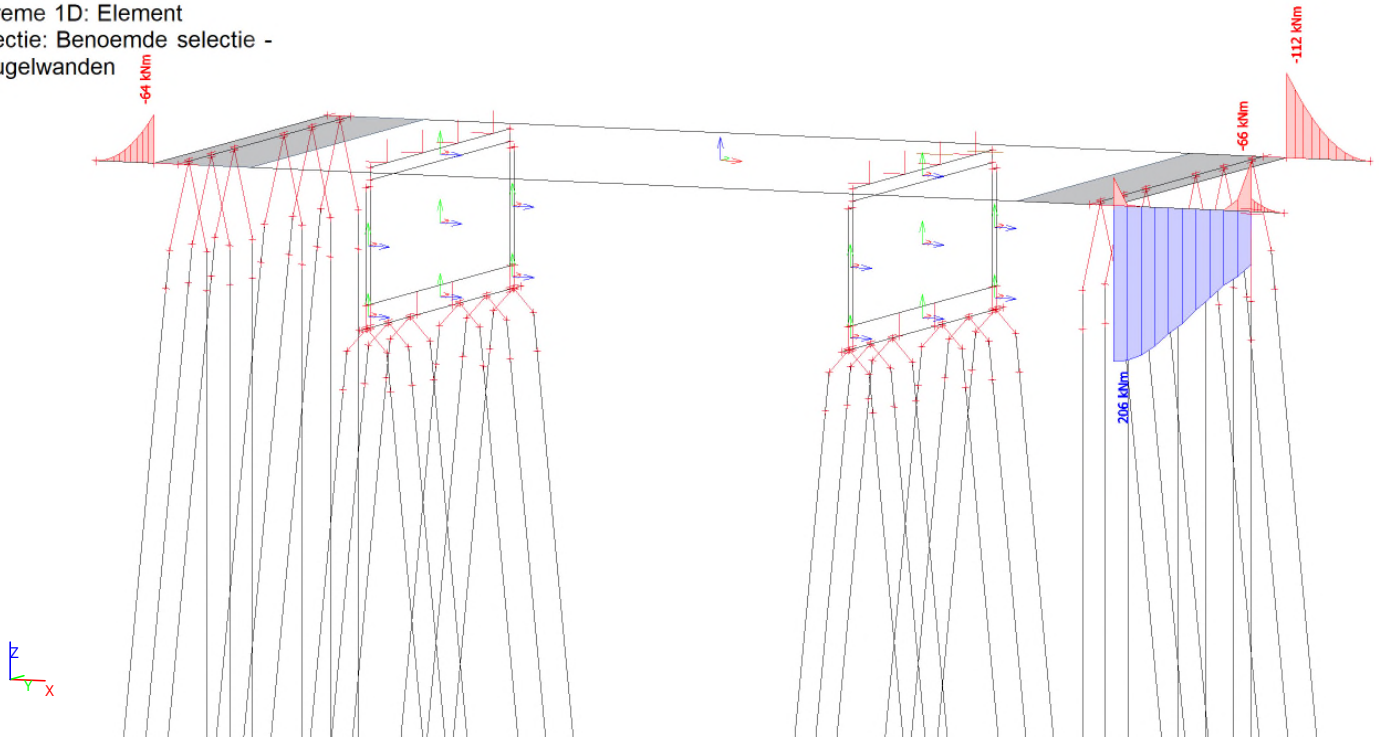
4.4.1.1.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



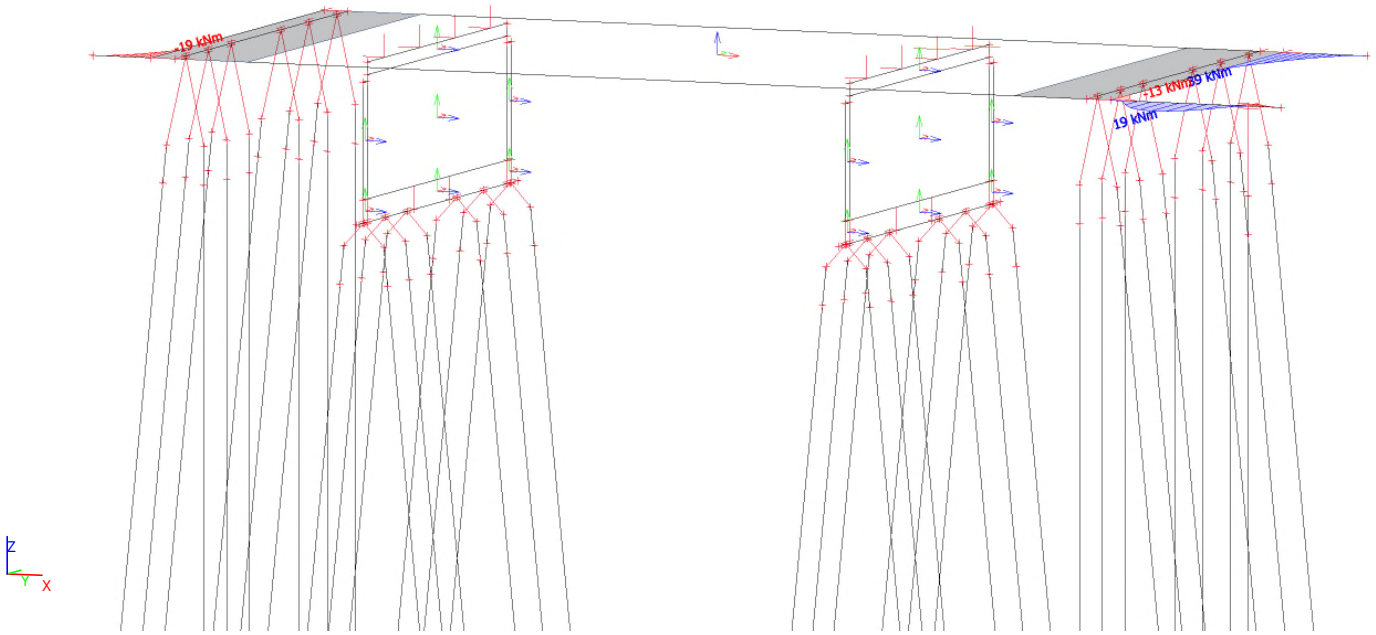
4.4.1.1.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



4.4.1.1.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



4.4.2. Resultaatklasses vleugelwanden - BGT freq omh

Naam
BGT freq omh

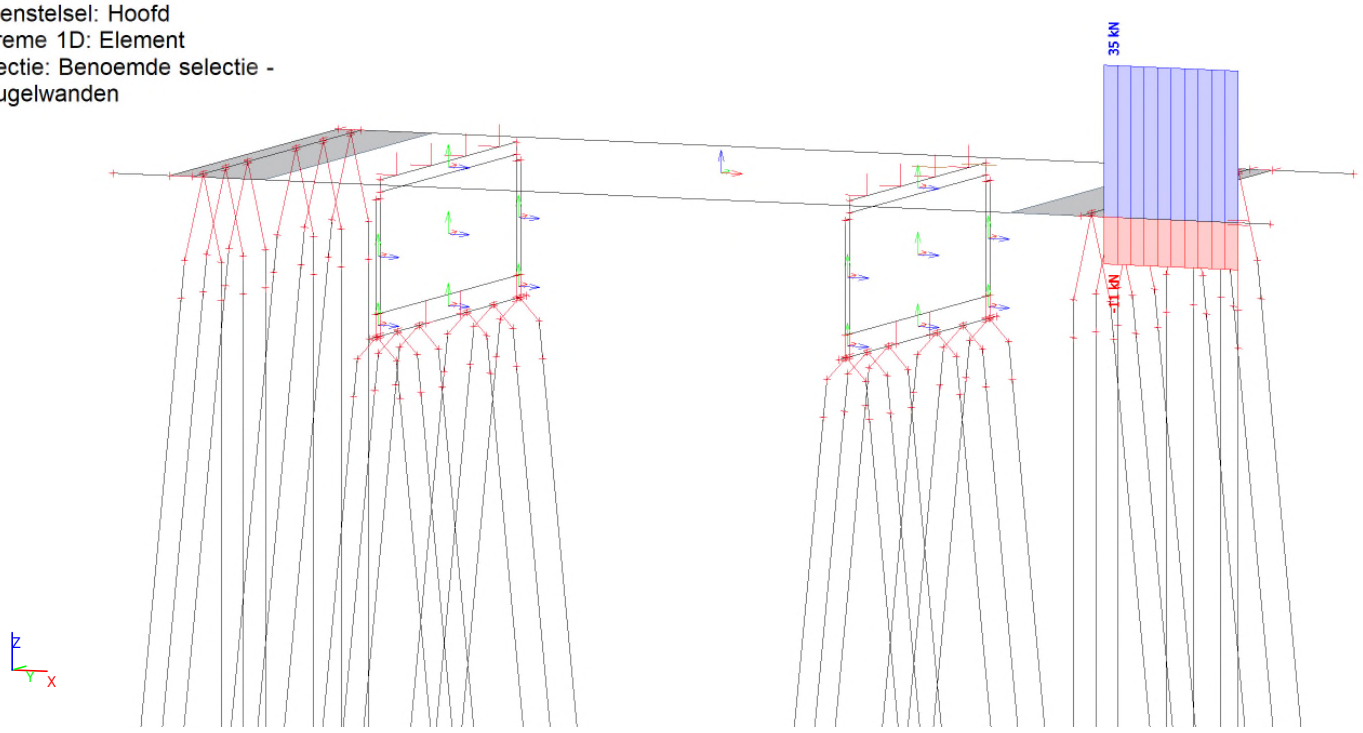
4.4.2.1. Vleugelwanden

Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S155	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/1	**-11**	23	16	-38	131	-9
S155	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 2/2	**35**	22	90	-46	-35	-8
S155	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/3	13	**23**	49	-41	66	-10
S155	3,792-	FREQ 6.15b - Temp pos 2/4	-11	-20	**-107**	-63	-42	-5
S155	0,000	FREQ 6.15b - Temp pos 1/5	35	23	**91**	-46	-41	-8
S155	3,792-	FREQ 6.15b - Temp pos 1/6	28	-21	-42	**-71**	55	-5
S155	3,792+	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	0	10	29	**6**	-13	-5
S154	0,000	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	0	**-26**	75	-15	**-86**	**30**
S155	0,379	FREQ 6.15b - Temp pos 2/4	-11	18	4	-41	**136**	-1
S106	1,600	FREQ 6.15b - gr1a/2 pos 1/7	0	-18	-62	-12	-49	**-15**

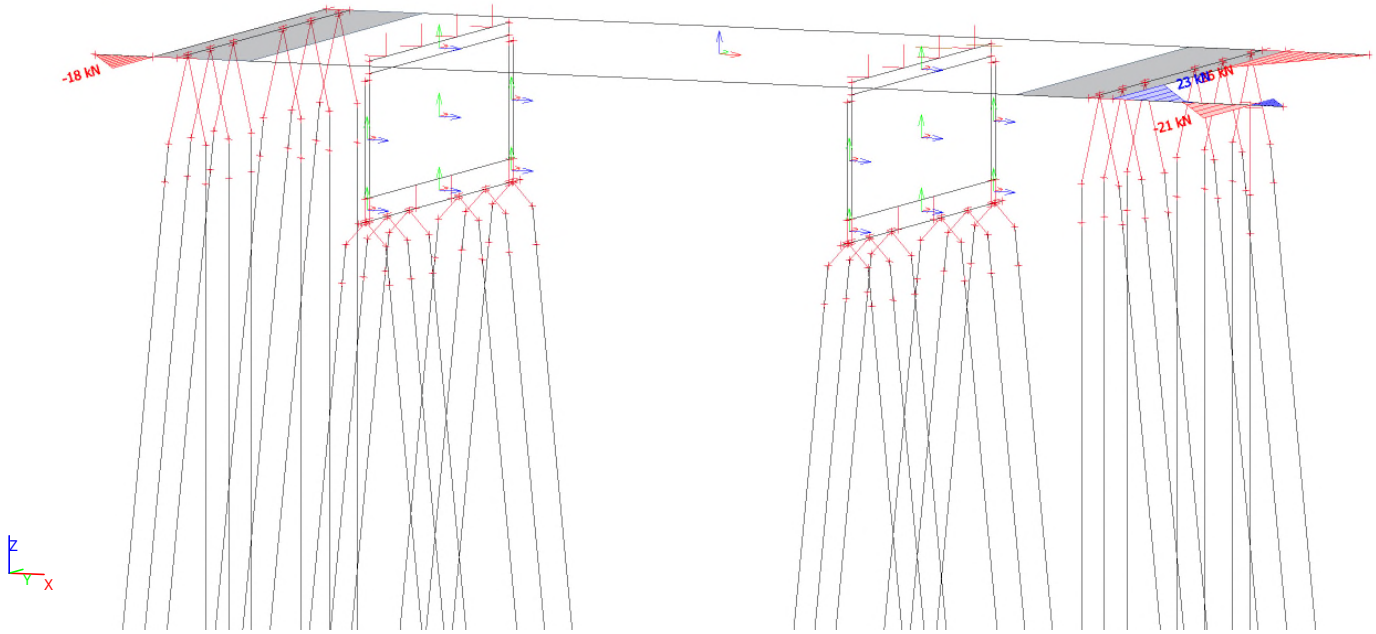
4.4.2.1.1. Analysis model - N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



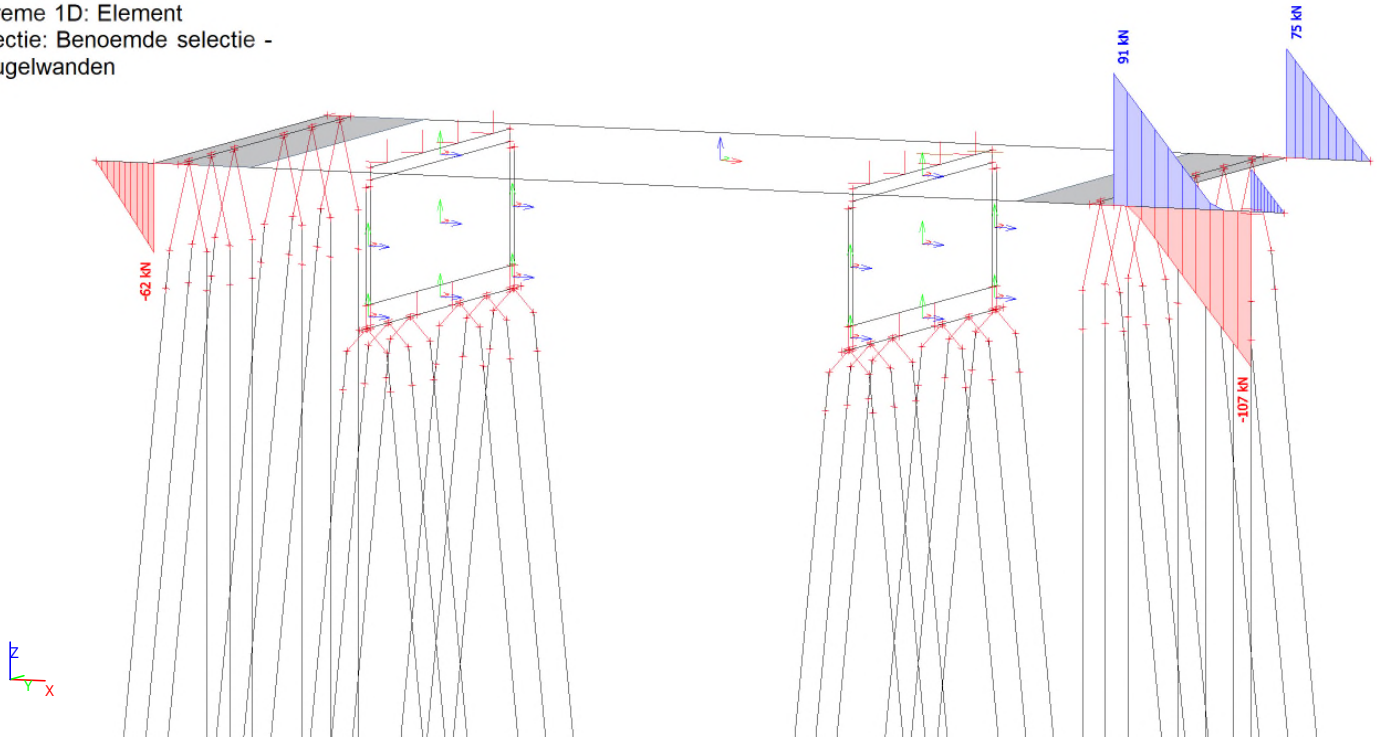
4.4.2.1.2. Analysis model - V_y

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



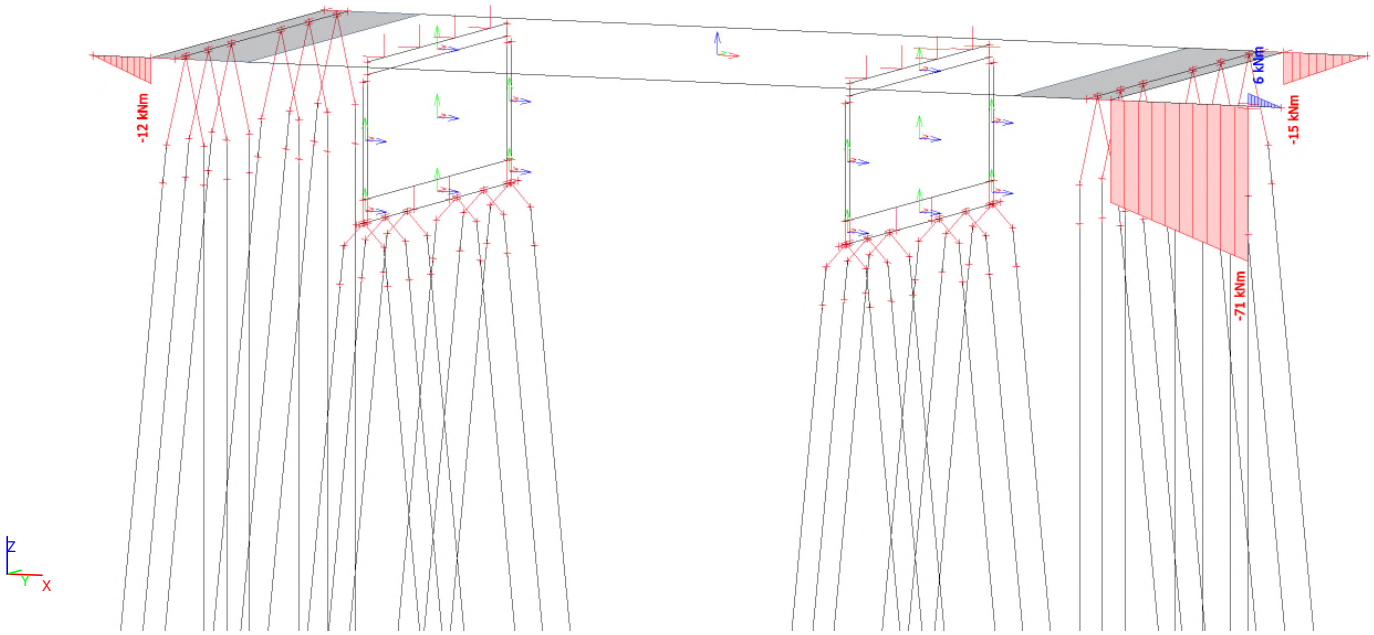
4.4.2.1.3. Analysis model - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



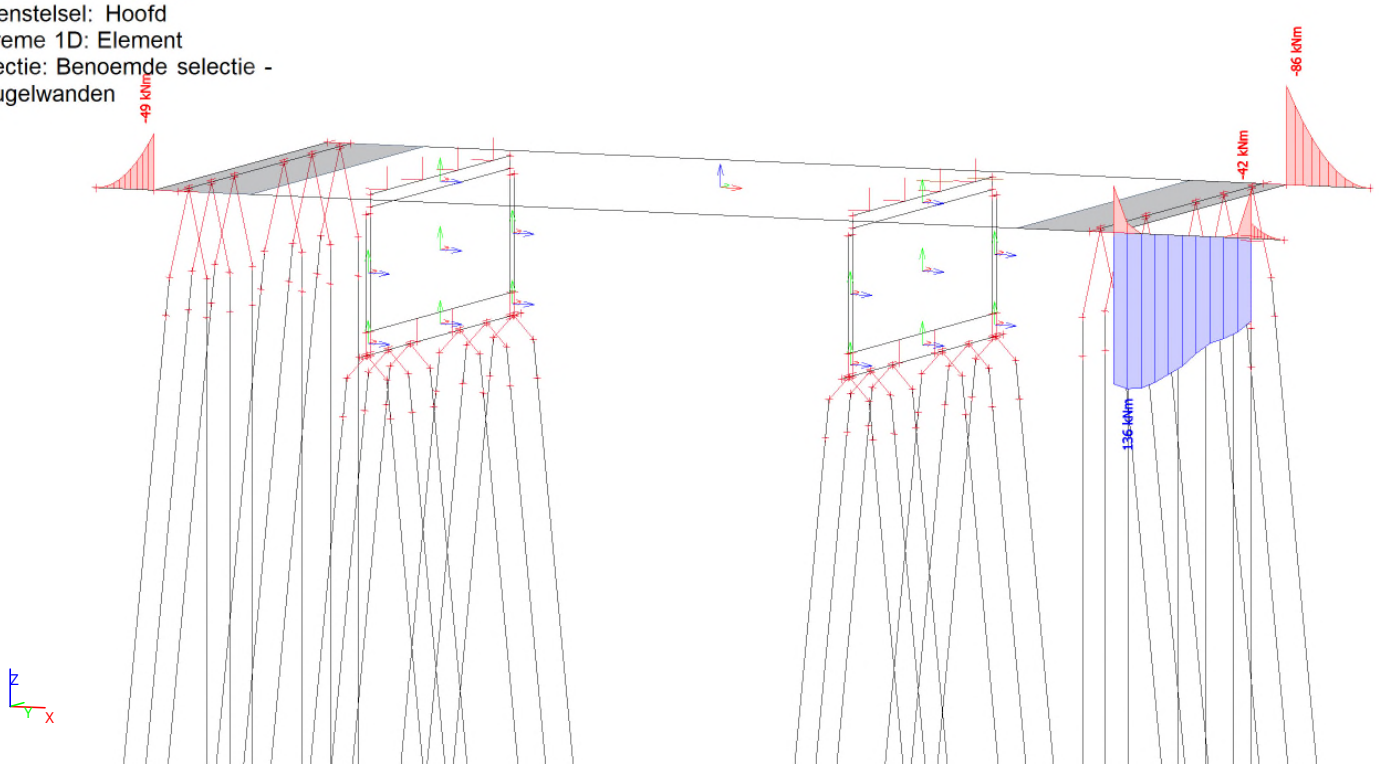
4.4.2.1.4. Analysis model - M_x

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



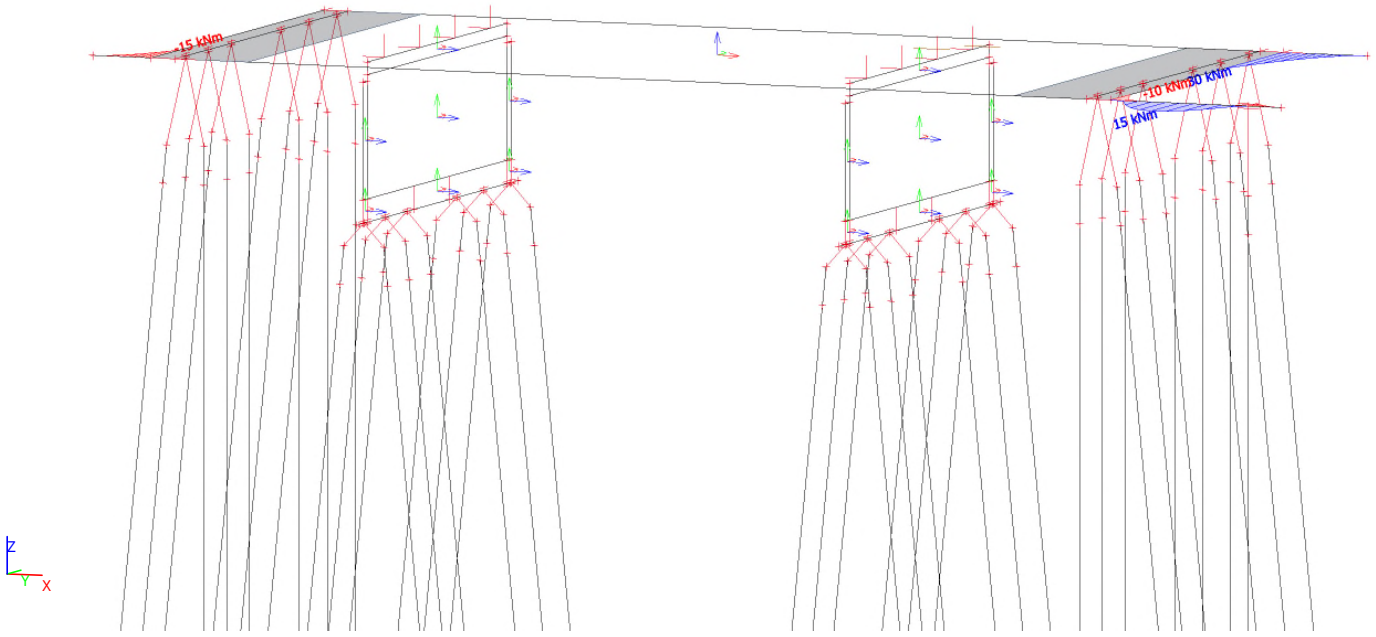
4.4.2.1.5. Analysis model - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



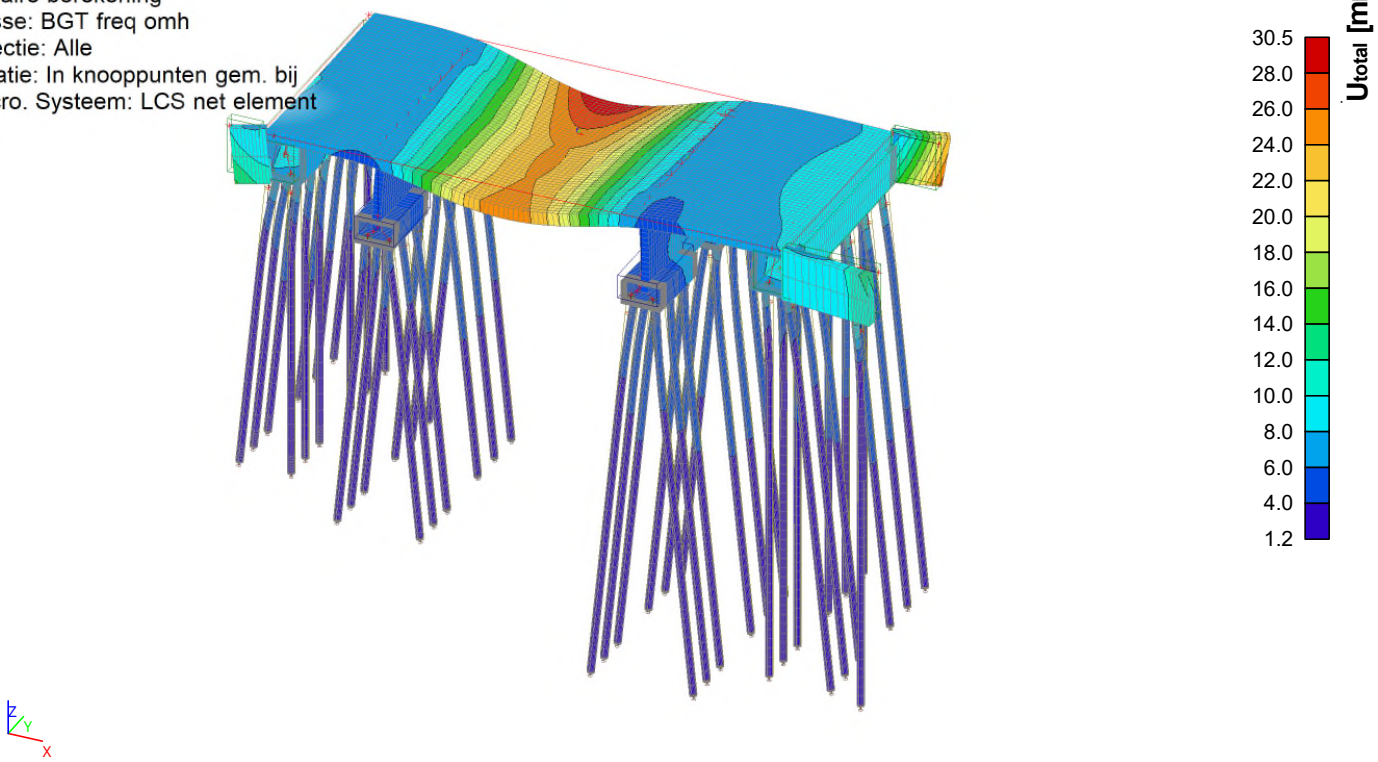
4.4.2.1.6. Analysis model - M_z

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vleugelwanden



4.5. 3D verplaatsing; U_total

Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Klasse: BGT freq omh
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Bijlage 5 Uitvoer spreadsheets

Betonconstructies onder temperatuur- en krimpvervorming
(volgens 'Betonconstructies onder Temperatuur en Krimpvervormingen' - art 4.6.1)

Minimale langswapening in een dunne plaat t.b.v. opgelegde vervormingen

C	=	betonkwaliteit	= C30/ 37		
f_{cck}	=	karakteristieke kubusdruksterkte	=	37,0	N/mm^2
$f_{ccm(28)}$	=	gemiddelde kubusdruksterkte	=	45,0	N/mm^2
$f_{ctm(t)}$	=	gemiddelde treksterkte op t = n dagen	=	3,25	N/mm^2
σ_{cr}	=	0.60 * $f_{ctm(t)}$ (lange termijn)	=	1,95	N/mm^2
FeB	=	staalkwaliteit	=	500	
f_{sy}	=	vloeigrens	=	435	N/mm^2
E_c	=	Elasticiteitsmodulus beton op t = n dagen	=	31500	N/mm^2
E_s	=	Elasticiteitsmodulus staal	=	200000	N/mm^2
n	=	verhoudingsfactor E_s / E_c	=	6,35	-
h	=	hoogte doorsnede	=	450	mm

Gekozen wapening

		kies langswapening:	ϕ 20	h.o.h.	125	mm
ω_o	=	wapeningspercentage	=		1,12	%
$A_{s;toegepast}$	=	Toegepaste staaldoorsnede (totale doorsnede)	=		5027	mm^2

Controle minimaal wapeningspercentage

e_{cr}	=	rek voor scheuren	=	0,10	*10^{-3}
ω_o	=	benodigd wapeningspercentage	=	0,78	%
$A_{s;ben}$	=	Benodigde staaldoorsnede (totale doorsnede)	=	3531	mm^2
					voldoet

Controle onvoltooid scheurpatroon

$\sigma_{s,cr}$	=	staalspanning	=	187	N/mm^2
$\varepsilon_{fdc;\ t=oo}$	=	rek bij voltooid scheurpatroon	=	661	*10^{-6}
$\varepsilon_{shr;optr}$	=	optredende rek door krimpbelasting (B35, e_{max})	=	260	*10^{-6}
$\varepsilon_{temp;optr}$	=	optredende rek door temperatuurbelasting (25 °C)	=	250	*10^{-6}
ε_{optr}	=	optredende rek totaal	=	510	*10^{-6}

De optredende rek is kleiner dan de rek bij een voltooid scheurpatroon, derhalve een onvoltooid scheurpatroon.

Controle scheurwijdte

$\omega_{mo;optr}$	=	scheurwijdte bij onvoltooid scheurpatroon	=	0,10	mm
		milieuklasse 3, 4, 5			
$\omega_{kar\ (eis)}$	=	karakteristieke langeduur scheurwijdte (eis)	=	0,20	mm
$\omega_{mo\ (eis)}$	=	gemiddelde korteduur scheurwijdte (eis)	=	0,12	mm
					voldoet

Las en verankeringslengte van wapening

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL

T1	=	type verbinding van de wapening	Verankering
T2	=	vorm van staaf t.p.v. de verankering of overlapping	rechte staaf
T3	=	type belasting van de staaf	trekstaaf
T4	=	richting van de staaf	verticale staaf
T4	=	toepassingsgebied	normale belastingsituatie, lange duur

Uitgangspunten met betrekking tot materiaalkwaliteit en constructie

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit		B500B	
f_{ck}	=	30,0	N/mm^2	f_{yk}	=	500	N/mm^2
f_{ctd}	=	1,35	N/mm^2	f_{yd}	=	435	N/mm^2

h	=	hoogte van de betonconstructie (in relatie tot stortoppervlak)	=	**1000**	mm
h st	=	afstand van verankering of las tot stortoppervlak	=	**65**	mm
c_{toeg}	=	dekking op de beschouwde staaf *(bij hoekstaaf de kleinste v.d. twee zijden)*	=	**50**	mm

Uitgangspunten met betrekking tot de wapening

ϕ_{km}	=	**20**	mm		*Opsluiting in dwarsrichting*			
h.o.h.	=	**100**	mm	######	$\phi_{km;dwars}$	=	**0**	mm
a	=	80	mm		h.o.h.	=	**0**	mm
$A_{s,req}$	=	**2340**	mm^2		$p_{dw;d}$	=	**0,0**	N/mm^2
$A_{s,prov}$	=	**3142**	mm^2					
σ_{sd}	=	324	N/mm^2		geen effect opsluiting dwarsopsluiting in rekening brengen			

Uitgangspunten met betrekking tot de overlapping

% $_{overl}$	=	percentage van de overlappende staven i.r.t. totaal	=	**100** %
		*percentage dat binnen 0,65*lo vanaf midden van de beschouwde l o wordt overlapt*		

Bepaling van de laslengte

η_1	=	effect aanhechtingseigenschappen	=	1,00	-
η_2	=	effect staafgrootte	=	1,00	-
η_3	=	effect glad of geprofileerd staal (RBK tabel 3.5)	=	1,00	-
f_{bd}	=	rekenwaarde van de uiterst opneembare hechtspanning	=	3,03	N/mm^2
c_d	=	factor voor de betondekking	=	40	-
α_1	=	coefficient vorm wapeningsstaaf *(Cd < 3* ϕ_{km})*	=	1,00	-
α_2	=	coefficient effect betondekking *(rechte staaf)*	=	0,85	-
α_3	=	coefficient opsluiting door dwarswapening, niet gelast aan de h.w.	=	1,00	-
α_4	=	coefficient opsluiting door dwarswapening, gelast aan de h.w.	=	1,00	-
α_5	=	coefficient opsluiting door dwarsdruk	=	1,00	-
α_6	=	coefficient invloed van de opbouw van de overlappingslassen	=	1,00	-
$l_{b;rqd}$	=	basisverankeringslengte	=	534	mm
$l_{b;ber}$	=	berekende rekenwaarde van de verankeringslengte	=	454	mm
$l_{b;min}$	=	minimale rekenwaarde van de verankeringslengte	=	200	mm
l_{bd}	=	rekenwaarde van de verankeringslengte	=	454	mm

Las en verankeringslengte van wapening

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL

T1	=	type verbinding van de wapening	Verankering
T2	=	vorm van staaf t.p.v. de verankering of overlapping	rechte staaf
T3	=	type belasting van de staaf	trekstaaf
T4	=	richting van de staaf	verticale staaf
T4	=	toepassingsgebied	normale belastingsituatie, lange duur

Uitgangspunten met betrekking tot materiaalkwaliteit en constructie

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit		B500B	
f_{ck}	=	30,0	N/mm^2	f_{yk}	=	500	N/mm^2
f_{ctd}	=	1,35	N/mm^2	f_{yd}	=	435	N/mm^2

h	=	hoogte van de betonconstructie (in relatie tot stortoppervlak)	=	**1000**	mm
h st	=	afstand van verankering of las tot stortoppervlak	=	**65**	mm
c_{toeg}	=	dekking op de beschouwde staaf *(bij hoekstaaf de kleinste v.d. twee zijden)*	=	**50**	mm

Uitgangspunten met betrekking tot de wapening

				Opsluiting in dwarsrichting			
ϕ_{km}	=	**16**	mm	$\phi_{km;dwars}$	=	**0**	mm
h.o.h.	=	**100**	mm	h.o.h.	=	**0**	mm
a	=	84	mm				
$A_{s,req}$	=	**527**	mm^2	$p_{dw;d}$	=	**0,0**	N/mm^2
$A_{s,prov}$	=	**2011**	mm^2	geen effect opsluiting dwarsopsluiting in rekening brengen			
σ_{sd}	=	114	N/mm^2				

Uitgangspunten met betrekking tot de overlapping

% $_{overl}$	=	percentage van de overlappende staven i.r.t. totaal	=	**100**	%
		*percentage dat binnen 0,65*lo vanaf midden van de beschouwde l o wordt overlapt*			

Bepaling van de laslengte

η_1	=	effect aanhechtingseigenschappen	=	1,00	-
η_2	=	effect staafgrootte	=	1,00	-
η_3	=	effect glad of geprofileerd staal (RBK tabel 3.5)	=	1,00	-
f_{bd}	=	rekenwaarde van de uiterst opneembare hechtspanning	=	3,03	N/mm^2
c_d	=	factor voor de betondekking	=	42	-
α_1	=	coefficient vorm wapeningsstaaf *(Cd < 3* ϕ_{km})*	=	1,00	-
α_2	=	coefficient effect betondekking *(rechte staaf)*	=	0,76	-
α_3	=	coefficient opsluiting door dwarswapening, niet gelast aan de h.w.	=	1,00	-
α_4	=	coefficient opsluiting door dwarswapening, gelast aan de h.w.	=	1,00	-
α_5	=	coefficient opsluiting door dwarsdruk	=	1,00	-
α_6	=	coefficient invloed van de opbouw van de overlappingslassen	=	1,00	-
$l_{b;rqd}$	=	basisverankeringslengte	=	150	mm
$l_{b;ber}$	=	berekende rekenwaarde van de verankeringslengte	=	114	mm
$l_{b;min}$	=	minimale rekenwaarde van de verankeringslengte	=	160	mm
l_{bd}	=	rekenwaarde van de verankeringslengte	=	160	mm

Toetsing plaatdoorsnede

normale belastingsituatie, lange duur

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL:2020

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit		B	**500**	B
f_{ck}	=	30,0 N/mm²		f_{yk}	=		500	N/mm²
f_{cd}	=	20,0 N/mm²		f_{yd}	=		435	N/mm²
f_{ctm}	=	2,90 N/mm²		E_b	=		200.000	N/mm²
E_{cm}	=	32.837 N/mm²						
ϕ_{kr}	=	2,0 -	eventuele wap. 1e laag:			ϕ_{km}	**20**	mm
d_g	=	N 31,5	basiswapening f_{km}		**25**	h.o.h.	**150**	mm
			bijlegwapening f_{km}			h.o.h.		mm
b	=	1000 mm	gemiddeld	f_{eq}	25,0	h.o.h.	150	mm
h	=	**450** mm	vrije ruimte tussen staven			s_{vrij}	125	mm

Uitgangspunten m.b.t. betondekking

Maatgevende milieuklasse	XD3/XS3	$c_{min,dur}$	=	45	mm
		$\Delta c_{dur,\gamma}$	=	0	mm
		$\Delta c_{dur,st}$	=	0	mm
Ontwerplevensduur	100 jaar	$\Delta c_{dur,add}$	=	0	mm
		c_{dur}	=	45	mm
Kwaliteitsbeheersing productie	standaard	$c_{min,b}$	=	20	mm
		$c_{min;min}$	=	10	mm
		c_{min}	=	45	mm
Uitvoeringstolerantie	EC - normaal	Δc_{dev}	=	5	mm
Betonoppervlakte	bekisting	$\Delta c_{oppervlak}$	=	0	mm
Toeslagen bijzondere onderdelen (ROK)	niet van toepassing	Δc_{bijz}	=	0	mm
Vastgestelde constructieklasse:	S5	c_{nom}	=	50	mm
		c_{toeg}	=	**50**	mm
					voldoet

Toetsing uiterste grenstoestand

M_{Erep}	=	**160** kNm		α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**240** kNm		β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,50 -	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan				
d	=	368 mm		$A_{s;berekend}$	=	1670	mm²
z	=	331 mm		$A_{s;min;1}$	=	554	mm²
M_{Rd}	=	470 kNm	*(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	2088	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	1670	mm²
x_u	=	95 mm					
$x_{u;max}$	=	197 mm		$A_{s;toegepast}$	=	3272	mm²
		voldoet					*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80 -		$\sigma_{s;E;rep}$	=	148	N/mm²
k_2	=	0,50 -		k_x	=	1,00	-
k_3	=	3,40 -		k_t	=	0,4	-
k_4	=	0,425 -					
c_{langs}	=	70 mm		ε_{sm}-ε_{cm}	=	0,44	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	118 mm					
$\rho_{p;eff}$	=	0,028 -		w_k	=	0,17	mm
				w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	392 mm					*voldoet*

Toetsing plaatdoorsnede - dwarskracht

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL:2020

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

Betonkwaliteit		C30/ 37		betonstaalkwaliteit		B	**500**	(van de bgls)
f_{ck}	=	30	N/mm^2	f_{ywk}	=	500	N/mm^2	
f_{cd}	=	20,0	N/mm^2	f_{ywd}	=	435	N/mm^2	
f_{ctd}	=	1,35	N/mm^2	$k_{cap;RBK}$	=	**n.v.t.**	-	
b	=	1000	mm	d	=	368	mm	
h	=	450	mm	z	=	331	mm	
V_{Ed}	=	**100**	kN	ν_{Ed}	=	0,27	N/mm^2	
N_{Ed}	=	**0**	kN *(druk is pos)*	σ_{Ed}	=	0,00	N/mm^2	

Toetsing dwarskrachtcapaciteit ongescheurde doorsnede

$C_{Rd;c}$	=	0,12		ν_{min}	=	0,44	N/mm^2
k	=	1,74	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,009	-	$V_{Rd;c}$	=	229	kN
k_1	=	0,15					*voldoet*

Toetsing dwarskrachtcapaciteit met dwarskrachtwapening *(met verticale beugels)*

Toetsing weerstand drukdiagonalen

Φ	=	**45,0**	^{0}				
cot Φ	=	1,00		ν_1	=	0,53	-
tan Φ	=	1,00	-	$\nu_{Rd;max}$	=	4,75	N/mm^2
α_{cw}	=	1,00	-	$V_{Rd;max}$	=	1745	kN
							voldoet

Toetsing beugelwapening t.b.v. dwarskracht

$\phi_{km;bgl}$	=	h.o.h.	mm	A_{sw}	=	0	mm^2 / dsn
n	=	snedig per meter breedte			=	0	mm^2 / m^1
$s_{l;max}$	=	276	mm	$s_{t;max}$	=	551	mm
$s_{l;toeg}$	=	0	mm	$s_{t;toeg}$	=	-880	mm
		toets n.v.t.				*toets n.v.t.*	
$\sigma_{s;bgl;E;d}$	=	0	N/mm^2				
$A_{s;bgl;ber}$	=	696	mm^2 / m^1	$\nu_{Rd;s}$	=	0,00	N/mm^2
$A_{s;bgl;toeg}$	=	0	mm^2 / m^1	$V_{Rd;s}$	=	0	kN

Toetsing dwarskrachtcapaciteit

De maatgevende dwarskrachtcapaciteit volgt uit een van de onderstaande combinaties:
1) Enkel de staalcapaciteit van de dwarskrachtwapening
2) Enkel de betoncapaciteit

Dit resulteert in de onderstaande maatgevende capaciteit volgens optie 2)

V_{Rd}	=	VRd;c	=	0	+	229	=	229	kN	
									voldoet	

Toetsing plaatdoorsnede

normale belastingsituatie, lange duur

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL:2020

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit		B	**500**	B
f_{ck}	=	30,0	N/mm²	f_{yk}	=		500	N/mm²
f_{cd}	=	20,0	N/mm²	f_{yd}	=		435	N/mm²
f_{ctm}	=	2,90	N/mm²	E_b	=		200.000	N/mm²
E_{cm}	=	32.837	N/mm²					
ϕ_{kr}	=	2,0	-	eventuele wap. 1e laag:		ϕ_{km}		mm
d_g	=	N 31,5		basiswapening f_{km}	**20**	h.o.h.	**125**	mm
				bijlegwapening f_{km}		h.o.h.		mm
b	=	1000	mm	gemiddeld f_{eq}	20,0	h.o.h.	125	mm
h	=	**450**	mm	vrije ruimte tussen staven		s_{vrij}	105	mm

Uitgangspunten m.b.t. betondekking

Maatgevende milieuklasse	XD3/XS3	$c_{min,dur}$	=	45 mm
		$\Delta c_{dur,\gamma}$	=	0 mm
		$\Delta c_{dur,st}$	=	0 mm
Ontwerplevensduur	100 jaar	$\Delta c_{dur,add}$	=	0 mm
		c_{dur}	=	45 mm
Kwaliteitsbeheersing productie	standaard	$c_{min,b}$	=	20 mm
		$c_{min;min}$	=	10 mm
		c_{min}	=	45 mm
Uitvoeringstolerantie	EC - normaal	Δc_{dev}	=	5 mm
Betonoppervlakte	bekisting	$\Delta c_{oppervlak}$	=	0 mm
Toeslagen bijzondere onderdelen (ROK)	niet van toepassing	Δc_{bijz}	=	0 mm
Vastgestelde constructieklasse:	S5	c_{nom}	=	50 mm
		c_{toeg}	=	**50** mm
				voldoet

Toetsing uiterste grenstoestand

M_{Erep}	=	**64**	kNm	α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**98**	kNm	β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,53	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan			
d	=	390	mm	$A_{s;berekend}$	=	623	mm²
z	=	362	mm	$A_{s;min;1}$	=	587	mm²
M_{Rd}	=	395	kNm	*(voorwaarde n.v.t.)* $A_{s;min;2}$	=	779	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	623	mm²
x_u	=	73	mm				
$x_{u;max}$	=	209	mm	$A_{s;toegepast}$	=	2513	mm²
		voldoet				*voldoet*	

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-	$\sigma_{s;E;rep}$	=	70	N/mm²
k_2	=	0,50	-	k_x	=	1,00	-
k_3	=	3,40	-	k_t	=	0,4	-
k_4	=	0,425	-				
c_{langs}	=	50	mm	ε_{sm}-ε_{cm}	=	0,21	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	126	mm				
$\rho_{p;eff}$	=	0,020	-	w_k	=	0,07	mm
				w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	340	mm				*voldoet*

Toetsing plaatdoorsnede

normale belastingsituatie, lange duur

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL:2020

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit		B	**500**	B
f_{ck}	=	30,0	N/mm²	f_{yk}	=		500	N/mm²
f_{cd}	=	20,0	N/mm²	f_{yd}	=		435	N/mm²
f_{ctm}	=	2,90	N/mm²	E_b	=		200.000	N/mm²
E_{cm}	=	32.837	N/mm²					
ϕ_{kr}	=	2,0	-	eventuele wap. 1e laag:		ϕ_{km}	**16**	mm
d_g	=	N 31,5		basiswapening f_{km}	**16**	h.o.h.	**150**	mm
				bijlegwapening f_{km}		h.o.h.		mm
b	=	1000	mm	gemiddeld f_{eq}	16,0	h.o.h.	150	mm
h	=	**450**	mm	vrije ruimte tussen staven		s_{vrij}	134	mm

Uitgangspunten m.b.t. betondekking

Maatgevende milieuklasse	XD3/XS3	$c_{min,dur}$	=	45 mm
		$\Delta c_{dur,\gamma}$	=	0 mm
		$\Delta c_{dur,st}$	=	0 mm
Ontwerplevensduur	100 jaar	$\Delta c_{dur,add}$	=	0 mm
		c_{dur}	=	45 mm
Kwaliteitsbeheersing productie	standaard	$c_{min,b}$	=	16 mm
		$c_{min;min}$	=	10 mm
		c_{min}	=	45 mm
Uitvoeringstolerantie	EC - normaal	Δc_{dev}	=	5 mm
Betonoppervlakte	bekisting	$\Delta c_{oppervlak}$	=	0 mm
Toeslagen bijzondere onderdelen (ROK)	niet van toepassing	Δc_{bijz}	=	0 mm
Vastgestelde constructieklasse:	S5	c_{nom}	=	50 mm
		c_{toeg}	=	**50** mm
				voldoet

Toetsing uiterste grenstoestand

M_{Erep}	=	**30**	kNm		α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**39**	kNm		β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,30	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan				
d	=	376	mm		$A_{s;berekend}$	=	249	mm²
z	=	361	mm		$A_{s;min;1}$	=	566	mm²
M_{Rd}	=	210	kNm	*(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	311	mm²
					$A_{s;benodigd}$	=	566	mm²
x_u	=	39	mm					
$x_{u;max}$	=	201	mm		$A_{s;toegepast}$	=	1340	mm²
			voldoet					*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-		$\sigma_{s;E;rep}$	=	62	N/mm²
k_2	=	0,50	-		k_x	=	1,00	-
k_3	=	3,40	-		k_t	=	0,4	-
k_4	=	0,425	-					
c_{langs}	=	66	mm		ε_{sm}-ε_{cm}	=	0,19	$*10^{-3}$
$h_{c;eff}$	=	137	mm					
$\rho_{p;eff}$	=	0,010	-		w_k	=	0,08	mm
					w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	416	mm					*voldoet*

Toetsing plaatdoorsnede - dwarskracht

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL:2020

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

Betonkwaliteit		C30/ 37		betonstaalkwaliteit	B	**500**	(van de bgls)
f_{ck}	=	30	N/mm^2	f_{ywk}	=	500	N/mm^2
f_{cd}	=	20,0	N/mm^2	f_{ywd}	=	435	N/mm^2
f_{ctd}	=	1,35	N/mm^2	$k_{cap;RBK}$	=	**n.v.t.**	-
b	=	1000	mm	d	=	376	mm
h	=	450	mm	z	=	361	mm
V_{Ed}	=	**34**	kN	ν_{Ed}	=	0,09	N/mm^2
N_{Ed}	=	**-26**	kN *(druk is pos)*	σ_{Ed}	=	-0,06	N/mm^2

Toetsing dwarskrachtcapaciteit ongescheurde doorsnede

$C_{Rd;c}$	=	0,12		ν_{min}	=	0,44	N/mm^2
k	=	1,73	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,004	-	$V_{Rd;c}$	=	169	kN
k_1	=	0,15					*voldoet*

Toetsing dwarskrachtcapaciteit met dwarskrachtwapening *(met verticale beugels)*

Toetsing weerstand drukdiagonalen

Φ	=	**45,0**	^{0}				
cot Φ	=	1,00		ν_1	=	0,53	-
tan Φ	=	1,00	-	$\nu_{Rd;max}$	=	5,07	N/mm^2
α_{cw}	=	1,00	-	$V_{Rd;max}$	=	1905	kN
							voldoet

Toetsing beugelwapening t.b.v. dwarskracht

$\phi_{km;bgl}$	=	h.o.h.	mm	A_{sw}	=	0	mm^2 / dsn
n	=	snedig per meter breedte			=	0	mm^2 / m^1
$s_{l;max}$	=	282	mm	$s_{t;max}$	=	564	mm
$s_{l;toeg}$	=	0	mm	$s_{t;toeg}$	=	-884	mm
		toets n.v.t.				*toets n.v.t.*	
$\sigma_{s;bgl;E;d}$	=	0	N/mm^2				
$A_{s;bgl;ber}$	=	217	mm^2 / m^1	$\nu_{Rd;s}$	=	0,00	N/mm^2
$A_{s;bgl;toeg}$	=	0	mm^2 / m^1	$V_{Rd;s}$	=	0	kN

Toetsing dwarskrachtcapaciteit

De maatgevende dwarskrachtcapaciteit volgt uit een van de onderstaande combinaties:
1) Enkel de staalcapaciteit van de dwarskrachtwapening
2) Enkel de betoncapaciteit

Dit resulteert in de onderstaande maatgevende capaciteit volgens optie 2)

V_{Rd}	=	VRd;c	=	0	+	169	=	169	kN
									voldoet

Toetsing balkdoorsnede

normale belastingsituatie, lange duur

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie *conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL:2020*

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit		B	**500**	B
f_{ck}	=	30,0 N/mm²		f_{yk}	=		500	N/mm²
f_{cd}	=	20,0 N/mm²		f_{yd}	=		435	N/mm²
f_{ctm}	=	2,90 N/mm²		E_b	=		200.000	N/mm²
E_{cm}	=	32.837 N/mm²						
ϕ_{kr}	=	2,0 -	beugels 1e laag			ϕ_{km}	16	mm
d_g	=	N 31,5	basiswapening	**4**		ϕ_{km}	**16**	mm
			bijlegwapening	**4**		ϕ_{km}	**16**	mm
b	=	**450** mm	equivalente diameter			ϕ_{eq}	16,0	mm
h	=	**1000** mm	vrije ruimte tussen staven			s_{vrij}	27	mm
							voldoet NIET	

Uitgangspunten m.b.t. betondekking

Maatgevende milieuklasse	XD3/XS3	$c_{min,dur}$	=	45	mm
		$\Delta c_{dur,\gamma}$	=	0	mm
		$\Delta c_{dur,st}$	=	0	mm
Ontwerplevensduur	100 jaar	$\Delta c_{dur,add}$	=	0	mm
		c_{dur}	=	45	mm
Kwaliteitsbeheersing productie	specifiek	$c_{min,b}$	=	16	mm
		$c_{min;min}$	=	10	mm
		c_{min}	=	45	mm
Uitvoeringstolerantie	EC - normaal	Δc_{dev}	=	5	mm
Betonoppervlakte	bekisting	$\Delta c_{oppervlak}$	=	0	mm
Toeslagen bijzondere onderdelen (ROK)	niet van toepassing	Δc_{bijz}	=	0	mm
Vastgestelde constructieklasse:	S5	c_{nom}	=	50	mm
		c_{toeg}	=	**50**	mm
					voldoet

Toetsing uiterste grenstoestand

M_{Erep}	=	**161** kNm			α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**248** kNm			β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,54 -	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan					
d	=	926 mm	*(incl. wringwap.)*		$A_{s;berekend}$	=	961	mm²
z	=	886 mm			$A_{s;min;1}$	=	628	mm²
M_{Rd}	=	497 kNm	*(voorwaarde n.v.t.)*		$A_{s;min;2}$	=	1201	mm²
					$A_{s;benodigd}$	=	961	mm²
x_u	=	104 mm						
$x_{u;max}$	=	495 mm			$A_{s;toegepast}$	=	1608	mm²
		voldoet					*voldoet*	

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80 -			$\sigma_{s;E;rep}$	=	141	N/mm²
k_2	=	0,50 -			k_x	=	1,00	-
k_3	=	3,40 -			k_t	=	0,4	-
k_4	=	0,425 -						
c_{langs}	=	66 mm			ε_{sm}-ε_{cm}	=	0,42	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	185 mm						
$\rho_{p;eff}$	=	0,019 -			w_k	=	0,15	mm
					w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	365 mm					*voldoet*	

Toetsing balkdoorsnede - dwarskracht

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL:2020

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

Betonkwaliteit		C30/ 37		betonstaalkwaliteit		B **500**	(van de bgls)
f_{ck}	=	30	N/mm^2	f_{ywk}	=	500	N/mm^2
f_{cd}	=	20,0	N/mm^2	f_{ywd}	=	435	N/mm^2
f_{ctd}	=	1,35	N/mm^2	$k_{cap;RBK}$	=	**n.v.t.**	-
b	=	450	mm	d	=	926	mm
h	=	1000	mm	z	=	886	mm
V_{Ed}	=	**158**	kN	ν_{Ed}	=	0,38	N/mm^2
T_{Ed}	=	**93**	kNm	$\tau_{t,i}$	=	1,20	N/mm^2
N_{Ed}	=	**-36**	kN *(druk is pos)*	σ_{Ed}	=	-0,08	N/mm^2

Toetsing dwarskrachtcapaciteit ongescheurde doorsnede

$C_{Rd;c}$	=	0,12		ν_{min}	=	0,34	N/mm^2
k	=	1,46	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,004	-	$V_{Rd;c}$	=	161	kN
k_1	=	0,15				*ongescheurde doorsnede voldoet*	

Toetsing dwarskrachtcapaciteit met dwarskrachtwapening *(met verticale beugels)*

Toetsing weerstand drukdiagonalen

Φ	=	**21,8**	^{0}				
cot Φ	=	2,50		ν_1	=	0,53	-
tan Φ	=	0,40	-	$\nu_{Rd;max}$	=	3,48	N/mm^2
α_{cw}	=	1,00	-	$V_{Rd;max}$	=	1451	kN
						voldoet	

Toetsing beugelwapening t.b.v. dwarskracht

$\phi_{km;bgl}$	=	**16**	h.o.h.	**150**	mm	$A_{sw;toeg}$	=	402	mm^2 / dsn
n	=	**2**	snedig per doorsnede				=	2681	mm^2 / m^1
						$A_{sw;min}$	=	394	mm^2 / m^1
								voldoet	
$s_{l;max}$	=	300	mm			$s_{t;max}$	=	500	mm
$s_{l;toeg}$	=	150	mm			$s_{t;toeg}$	=	334	mm
		voldoet						*toets n.v.t.*	
$\sigma_{s;bgl;E;d}$	=	27	N/mm^2						
$A_{s;bgl;ber}$	=	164	mm^2 / m^1			$\nu_{Rd;s}$	=	6,19	N/mm^2
$A_{s;bgl;toeg}$	=	2681	mm^2 / m^1			$V_{Rd;s}$	=	2581	kN

Toetsing dwarskrachtcapaciteit

De maatgevende dwarskrachtcapaciteit volgt uit een van de onderstaande combinaties:
1) Enkel de staalcapaciteit van de dwarskrachtwapening
2) Enkel de betoncapaciteit

Dit resulteert in de onderstaande maatgevende capaciteit volgens optie 1)

V_{Rd}	=	VRd;s	=	2581	+	0	=	2581	kN
								voldoet	

Toetsing balkdoorsnede - wringing en dwarskracht

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL:2020

Toetsing torsiecapaciteit ongescheurde doorsnede

u	=	2900	mm	A	=	450	$*10^3$ mm^2
b_1	=	295	mm	A_k	=	249	$*10^3$ mm^2
h_1	=	845	mm	T_{ed}	=	93	kNm
$t_{ef,i}$	=	155	mm	$T_{Rd,c}$	=	104	kNm

ongescheurde doorsnede voldoet

Toetsing torsiecapaciteit met wringwapening

Toetsing weerstand drukdiagonalen

$T_{Rd;max}$ = 281 kNm

voldoet

Bepaling benodigde beugelwapening voor wringing

u_k = 2279 mm

$A_{s;langs;tot}$ = 2447 mm^2

$A_{s;langs;o/b}$ = 317 mm^2

$A_{s;bgl;ben}$ = 172 mm^2 / m^1

$\phi_{km;bgl}$ = 16 h.o.h. 150 mm

$A_{s;bgl;toeg}$ = 1340 mm^2 / m^1

n.v.t., ongescheurde doorsnede voldoet

Toetsing flankwapening

6 ϕ_{km} **16** mm

$A_{s;flank;ben}$ = 907 mm^2

$A_{s;flank;toeg}$ = 1206 mm^2

voldoet

Toetsing combinatie dwarskracht en wringing ongescheurde doorsnede

$$\frac{T_{Ed}}{T_{Rd,c}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = \frac{93,0}{104,5} + \frac{158,0}{160,7} = 1,87 > 1,00$$

beugelwapening noodzakelijk!

Toetsing combinatie dwarskracht en wringing met wapening

Toetsing weerstand drukdiagonalen

$$\frac{T_{Ed}}{T_{Rd,max}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,max}} = \frac{93,0}{281,5} + \frac{158,0}{1451} = 0,44 < 1,00$$

voldoet

Toetsing hoeveelheid wapening per beugelbeen

$A_{s;ben}$ = 172 + 164 / 2 = 254 mm^2 / m^1

$A_{s;toeg}$ = = 1340 mm^2 / m^1

voldoet

blad:	bijlage 5.8
titel:	Wapening dek langsrichting bovenzijde
project nr.:	464310.127

Toetsing vermoeiing betondoorsnede

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

ontwerpberekening (nieuwbouw)

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit		B	**500**	B
f_{ck}	=	30,00	N/mm^2	f_{yk}	=		500	N/mm^2
k_t	=	1,00	-	$f_{y;fat}$	=		435	N/mm^2
$f_{cd\ tbv\ FAT}$	=	20,00	N/mm^2	E_s	=		200.000	N/mm^2
f_{cd}	=	20,00	N/mm^3					
E'_b	=	32.837	N/mm^2					
k_1	=	1,00	-	dekking	c_{toeg}	=	**50**	mm
$\beta_{cc}(t_0)$	=	1,00	-	event. wap. 1e laag	ϕ_{km}	=	20	mm
k	=	1,59	-					
$f_{cd,fat}$	=	17,60	N/mm^2	wapening:	**16**	ϕ_{km}	**25**	mm
$\nu_{min;fat}$	=	0,34	N/mm^2					
ν_{min}	=	0,39						
h	=	**650**	mm		A_s	=	7854	mm^2
b	=	**1000**	mm		ρ_1	=	0,01384	-
					d	=	568	mm

Belastingen en krachtsverdeling

$M_{d,fat;max}$	=	**440**	kNm	$\sigma_{sd,fat,max}$	=		118	N/mm^2
$M_{d,fat;min}$	=	**240**	kNm	$\sigma_{sd,fat,min}$	=		64	N/mm^2
$\Delta M_{d,fat}$	=	200	kNm	$\Delta\sigma_{sd,fat}$	=		54	N/mm^2
$x_{c;itteratief}$	=	281	mm	$\sigma_{cd,fat,max}$	=		6,61	N/mm^2
				$\sigma_{cd,fat,min}$	=		3,61	N/mm^2
				$\Delta\sigma_{cd,fat}$	=		3,01	N/mm^2
$V_{d;fat;max}$	=	**1**	kN	$\nu_{d;fat;max}$	=		0,00	N/mm^2
$V_{d;fat;min}$	=	**0**	kN	$\nu_{d;fat;min}$	=		0,00	N/mm^2
$\Delta V_{d;fat}$	=	1	kN	$\Delta\nu_{Ed;fat}$	=		0,00	N/mm^2

Gegevens met betrekking tot aantal lastwisselingen

Het spreadsheet biedt de mogelijkheid om het totaal aantal wisselingen voor ontwerpsituaties en herberekeningen te bepalen:

T_1	=	ontwerplevensduur	=	**100**	jaar
T_2	=	n.v.t.	=	**0**	jaar
N_{obs}	=	In rekening te brengen aantal zware voertuigen per rijstrook per jaar	=	**50.000**	/ jaar

Conform NEN 8701 § 5.2 moet voor een bestaande constructies ook het aantal gepasseerde cycli (N_{ver}) meegenomen worden plus het aantal cycli dat nog verwacht mag worden o.b.v. de restlevensduur (N_{toe}). Indien een nauwkeurige analyse ontbreekt mag men uitgaan van een stijging van 0,5% per jaar en een reductie op belastingen uit het verleden van 0,2% per jaar. Bij een nieuwbouw constructie hoeft niet uitgegaan te worden van deze stijging.

N_1	=	aantal cycli in de ontwerplevensduur =	T1 * Nj * (1 + 0)^T1	=	5,00E+06	-
N_2	=	n.v.t.	T1 * Nj * (1 + 0)^T1	=	0,00E+00	-
N_{tot}	=	Totaal aantal cycli op de constructie	= $N_1 + N_2$	=	5,00E+06	-

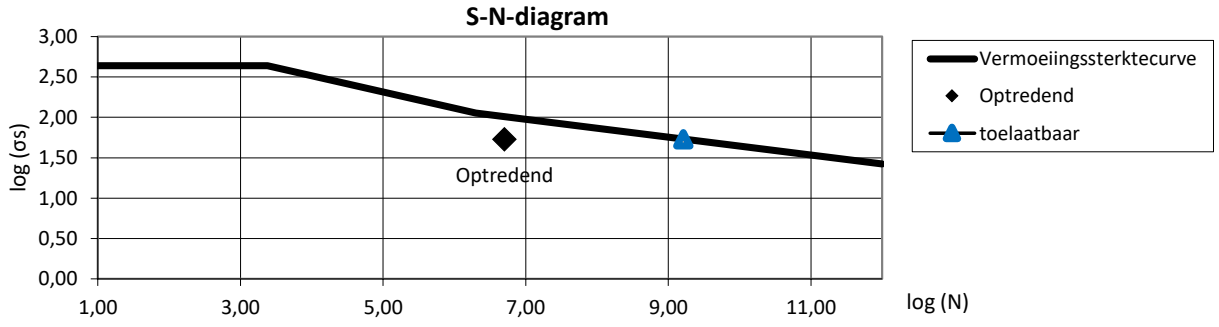
Toetsing betonstaal

type = indeling op basis van NEN-EN 1992-1-1 tabel 6.3N: Staven al dan niet machinaal gericht van de rol

N^*	=	Karakteristieke aantal cycli					=	2000000	-
k_1	=	Helling van het eerste pad					=	5	-
k_2	=	Helling van het tweede pad					=	9	-
D	=	doorndiameter					=	**125**	mm
ξ	=	reductiefactor in geval van gebogen staven = 0,35 + 0,026 * D/d					=	1,000	-
$\Delta\sigma_{Rsk}$	=	Opneembare spanningsbereik =	130	*	1,000		=	130,0	MPa
$\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*}$	=	Opneembare spanningsbereik bij N*cycli =	$\Delta\sigma_{Rsk}$	/	$\gamma_{S,fat}$		=	113	MPa
$Log(\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*})$	=	Logaritme van opneembare spanningsbereik					=	2,05	$log(N/mm^2)$
$Log(N^*)$	=	Logaritme van het karakteristieke aantal cycli					=	6,30	-
$Log(f_{y,fat})$	=	Logaritme van de vloeirek van het betonstaal					=	2,64	$log(N/mm^2)$
$Log(N_{fy,fat})$	=	Logaritme van het aantal cycli dat vloeiend wapeningsstaal aan kan					=	3,38	-
$N_{fy,fat}$	=	Aantal cycli van vloeiend betonstaal					=	2,38E+03	-
$\Delta\sigma_{s;fat;d}$	=	Het maximale spanningsverschil					=	54	N/mm^2
$log(\Delta\sigma_s)$	=	Logaritme van de maximale spanningsverschil					=	1,73	$log(N/mm^2)$
$log(N_{toelaatbaar})$	=	Logaritme van toelaatbaar aantal cycli op de constructie bij max. spanningsverschi					=	9,21	-
$N_{toelaatbaar}$	=	Toelaatbaar aantal cycli op de constructie					=	1,61E+09	-

D	=	N_{tot}	/	$N_{toelaatbaar}$	=	5,00E+06	/	1,61E+09	= **0,00** ≤ 1

voldoet



Toetsing betondrukspanning *conform NEN-EN 1992-2 +NB*

Als $N_i \le 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(\frac{6}{1-0{,}57\cdot k_1\left(1-\frac{f_{ck}}{250}\right)}\left(\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)\right)}$$

N_i	=						=	3,67E+12 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/ $E_{cd,max,i}$		=	0,55 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,max,i}$	/ (f_{cd}*(0,9+(log(N_i)/60)))		=	0,30 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,min,i}$	/ (f_{cd}*(0,9+(log(N_i)/60)))		=	0,16 -

Als $N_i > 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(14\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)}$$

N_i	=						=	9,16E+12 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/	$E_{cd,max,i}$	=	0,55 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,max,i}$	/	$f_{cd,fat}$	=	0,38 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,min,i}$	/	$f_{cd,fat}$	=	0,20 -

Aan te houden N_i *rekening houdend met aantal spanningswisselingen*

N_i	=	Aan te houden maximale hoeveelheid spanningswisselingen					=	9,16E+12 -

D	=	$\Sigma (n_i/N_i)$	=	5,00E+06	/	9,16E+12	=	**0,00** ≤ 1

voldoet

Toetsing dwarskracht zonder afschuifwapening *conform NEN-EN 1992-2 +NB*

Als $N_i \le 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(\frac{6}{1-0{,}57\cdot k_1\left(1-\frac{f_{ck}}{250}\right)}\left(\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)\right)}$$

N_i	=						=	9,77E+11 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/ $E_{cd,max,1}$		=	0,000 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,max,i}$	/ (ν_{min}*(0,9+(log(N_i)/60)))		=	0,004 -
$E_{cd,min,1}$	=	Minimale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,min,i}$	/ (ν_{min}*(0,9+(log(N_i)/60)))		=	0,000 -

Als $N_i > 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(14\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)}$$

N_i	=						=	8,46E+13 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/	$E_{cd,max,i}$	=	0,000 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,max,i}$	/	$\nu_{min;fat}$	=	0,005 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,min,i}$	/	$\nu_{min;fat}$	=	0,000 -

Aan te houden N_i *rekening houdend met aantal spanningswisselingen*

N_i	=	Aan te houden maximale hoeveelheid spanningswisselingen					=	8,46E+13 -

D	=	$\Sigma (n_i/N_i)$	=	5,00E+06	/	8,46E+13	=	**0,00** ≤ 1

voldoet

Toetsing dwarskracht met afschuifwapening

Beugels mogen conform ROK art 6.8.4 getoetst worden als rechte staven.

N^*	=	Karakteristieke aantal cycli			=	2,00E+06	-
k_1	=	Helling van het eerste pad			=	5	-
k_2	=	Helling van het tweede pad			=	9	-
$\Delta\sigma_{Rsk}$	=	Opneembare spanningsbereik =			=	130	MPa
$\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*}$	=	Opneembare spanningsbereik bij N*cycli =	$\Delta\sigma_{Rsk}$	/ $\gamma_{S,fat}$	=	113	MPa
$Log(\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*})$	=	Logaritme van opneembare spanningsbereik			=	2,05	$log(N/mm^2)$
$Log(N^*)$	=	Logaritme van het karakteristieke aantal cycli			=	6,30	-
$Log(f_{y,fat})$	=	Logaritme van de vloeirek van het betonstaal			=	2,64	$log(N/mm^2)$
$Log(N_{fy,fat})$	=	Logaritme van het aantal cycli dat vloeiend wapeningsstaal aan kan			=	3,38	-
$N_{fy,fat}$	=	Aantal cycli van vloeiend betonstaal			=	2,38E+03	-
$\phi_{km;bgl}$	=	h.o.h. mm		A_{sw}	=	0	mm^2 / dsn
n	=	snedig per meter breedte					
Φ_{fat}	=	hoek drukdiagalen bij vermoeiing			=	**45**	°
cot Φ_{fat}	=				=	1,00	°
$\Delta\sigma_{s;fat;d}$	=	Het maximale spanningsverschil			=	0	N/mm^2
$log(\Delta\sigma_s)$	=	Logaritme van de maximale spanningsverschil			=	-5,00	$log(N/mm^2)$
$log(N_{toelaatbaar})$	=	Logaritme van toelaatbaar aantal cycli op de constructie bij max. spanningsverschi			=	69,78	-
$N_{toelaatbaar}$	=	Toelaatbaar aantal cycli op de constructie			=	6,03E+69	-

D	=	N_{tot}	/	$N_{toelaatbaar}$	=	5,00E+06	/	6,03E+69	=	**0,00** ≤ 1

Toets niet van toepassing

Toetsing vermoeiing betondoorsnede

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

ontwerpberekening (nieuwbouw)

Betonkwaliteit		C30/ **37**			betonstaalkwaliteit	B	**500**	B
f_{ck}	=	30,00	N/mm^2		f_{yk}	=	500	N/mm^2
k_t	=	1,00	-		$f_{y;fat}$	=	435	N/mm^2
$f_{cd\ tbv\ FAT}$	=	20,00	N/mm^2		E_s	=	200.000	N/mm^2
f_{cd}	=	20,00	N/mm^3					
E'_b	=	32.837	N/mm^2					
k_1	=	1,00	-	dekking	c_{toeg}	=	**50**	mm
$\beta_{cc}(t_0)$	=	1,00	-	event. wap. 1e laag	ϕ_{km}	=	20	mm
k	=	1,59	-					
$f_{cd,fat}$	=	17,60	N/mm^2	wapening:	**16**	ϕ_{km}	**25**	mm
$\nu_{min;fat}$	=	0,34	N/mm^2					
ν_{min}	=	0,39						
h	=	**650**	mm		A_s	=	7854	mm^2
b	=	**1000**	mm		ρ_1	=	0,01384	-
					d	=	568	mm

Belastingen en krachtsverdeling

$M_{d,fat;max}$	=	**400**	kNm	$\sigma_{sd,fat,max}$	=	107	N/mm^2
$M_{d,fat;min}$	=	**200**	kNm	$\sigma_{sd,fat,min}$	=	54	N/mm^2
$\Delta M_{d,fat}$	=	200	kNm	$\Delta\sigma_{sd,fat}$	=	54	N/mm^2
$x_{c;itteratief}$	=	281	mm	$\sigma_{cd,fat,max}$	=	6,01	N/mm^2
				$\sigma_{cd,fat,min}$	=	3,01	N/mm^2
				$\Delta\sigma_{cd,fat}$	=	3,01	N/mm^2
						voldoet NIET, spanning hoge	
$V_{d;fat;max}$	=	**300**	kN	$\nu_{d;fat;max}$	=	0,53	N/mm^2
$V_{d;fat;min}$	=	**140**	kN	$\nu_{d;fat;min}$	=	0,25	N/mm^2
$\Delta V_{d;fat}$	=	160	kN	$\Delta\nu_{Ed;fat}$	=	0,28	N/mm^2

Gegevens met betrekking tot aantal lastwisselingen

Het spreadsheet biedt de mogelijkheid om het totaal aantal wisselingen voor ontwerpsituaties en herberekeningen te bepalen:

T_1	=	ontwerplevensduur	=	**100**	jaar
T_2	=	n.v.t.	=	**0**	jaar
N_{obs}	=	In rekening te brengen aantal zware voertuigen per rijstrook per jaar	=	**50.000**	/ jaar

Conform NEN 8701 § 5.2 moet voor een bestaande constructies ook het aantal gepasseerde cycli (N_{ver}) meegenomen worden plus het aantal cycli dat nog verwacht mag worden o.b.v. de restlevensduur (N_{toe}). Indien een nauwkeurige analyse ontbreekt mag men uitgaan van een stijging van 0,5% per jaar en een reductie op belastingen uit het verleden van 0,2% per jaar. Bij een nieuwbouw constructie hoeft niet uitgegaan te worden van deze stijging.

N_1	=	aantal cycli in de ontwerplevensduur =	T1 * Nj * (1 + 0)^T1	=	5,00E+06	-
N_2	=	n.v.t.	T1 * Nj * (1 + 0)^T1	=	0,00E+00	-
N_{tot}	=	Totaal aantal cycli op de constructie	= $N_1 + N_2$	=	5,00E+06	-

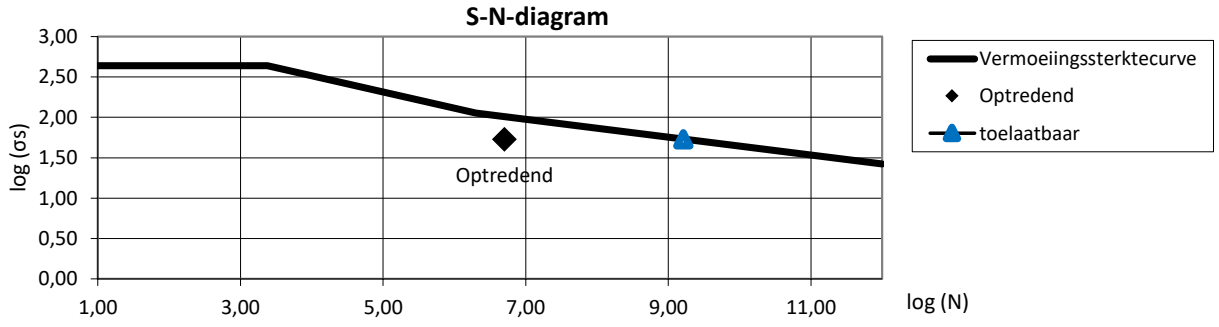
Toetsing betonstaal

type = indeling op basis van NEN-EN 1992-1-1 tabel 6.3N: Staven al dan niet machinaal gericht van de rol

N^*	=	Karakteristieke aantal cycli					=	2000000	-
k_1	=	Helling van het eerste pad					=	5	-
k_2	=	Helling van het tweede pad					=	9	-
D	=	doorndiameter					=	**125**	mm
ξ	=	reductiefactor in geval van gebogen staven = 0,35 + 0,026 * D/d					=	1,000	-
$\Delta\sigma_{Rsk}$	=	Opneembare spanningsbereik =	130	*	1,000		=	130,0	MPa
$\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*}$	=	Opneembare spanningsbereik bij N*cycli =	$\Delta\sigma_{Rsk}$	/	$\gamma_{S,fat}$		=	113	MPa
$Log(\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*})$	=	Logaritme van opneembare spanningsbereik					=	2,05	$log(N/mm^2)$
$Log(N^*)$	=	Logaritme van het karakteristieke aantal cycli					=	6,30	-
$Log(f_{y,fat})$	=	Logaritme van de vloeirek van het betonstaal					=	2,64	$log(N/mm^2)$
$Log(N_{fy,fat})$	=	Logaritme van het aantal cycli dat vloeiend wapeningsstaal aan kan					=	3,38	-
$N_{fy,fat}$	=	Aantal cycli van vloeiend betonstaal					=	2,38E+03	-
$\Delta\sigma_{s;fat;d}$	=	Het maximale spanningsverschil					=	54	N/mm^2
$log(\Delta\sigma_s)$	=	Logaritme van de maximale spanningsverschil					=	1,73	$log(N/mm^2)$
$log(N_{toelaatbaar})$	=	Logaritme van toelaatbaar aantal cycli op de constructie bij max. spanningsverschi					=	9,21	-
$N_{toelaatbaar}$	=	Toelaatbaar aantal cycli op de constructie					=	1,61E+09	-

D	=	N_{tot}	/	$N_{toelaatbaar}$	=	5,00E+06	/	1,61E+09	= **0,00** ≤ 1

voldoet



Toetsing betondrukspanning *conform NEN-EN 1992-2 +NB*

Als $N_i \le 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(\frac{6}{1-0{,}57\cdot k_1\left(1-\frac{f_{ck}}{250}\right)}\left(\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)\right)}$$

N_i	=						=	2,78E+12 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$ /$E_{cd,max,i}$			=	0,50 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,max,i}$ /(f_{cd}*(0,9+(log(N_i)/60)))			=	0,27 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,min,i}$ /(f_{cd}*(0,9+(log(N_i)/60)))			=	0,13 -

Als $N_i > 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(14\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)}$$

N_i	=						=	1,08E+13 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/	$E_{cd,max,i}$	=	0,50 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,max,i}$	/	$f_{cd,fat}$	=	0,34 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,min,i}$	/	$f_{cd,fat}$	=	0,17 -

Aan te houden N_i *rekening houdend met aantal spanningswisselingen*

N_i	=	Aan te houden maximale hoeveelheid spanningswisselingen					=	1,08E+13 -

D	=	$\Sigma (n_i/N_i)$	=	5,00E+06	/	1,08E+13	=	**0,00** ≤ 1

voldoet

Toetsing dwarskracht zonder afschuifwapening *conform NEN-EN 1992-2 +NB*

Als $N_i \le 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(\frac{6}{1-0{,}57\cdot k_1\left(1-\frac{f_{ck}}{250}\right)}\left(\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)\right)}$$

N_i	=						=	1,52E-15 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$ /$E_{cd,max,1}$			=	0,467 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,max,i}$ /(ν_{min}*(0,9+(log(N_i)/60)))			=	1,899 -
$E_{cd,min,1}$	=	Minimale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,min,i}$ /(ν_{min}*(0,9+(log(N_i)/60)))			=	0,886 -

Als $N_i > 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(14\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)}$$

N_i	=						=	2,05E-11 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/	$E_{cd,max,i}$	=	0,467 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,max,i}$	/	$\nu_{min;fat}$	=	1,558 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,min,i}$	/	$\nu_{min;fat}$	=	0,727 -

Aan te houden N_i *rekening houdend met aantal spanningswisselingen*

N_i	=	Aan te houden maximale hoeveelheid spanningswisselingen					=	1,52E-15 -

D	=	$\Sigma (n_i/N_i)$	=	5,00E+06	/	1,52E-15	=	########## ≤ 1

pas dwarskrachtwapening toe !

Toetsing dwarskracht met afschuifwapening

Beugels mogen conform ROK art 6.8.4 getoetst worden als rechte staven.

N^*	=	Karakteristieke aantal cycli			=	2,00E+06	-
k_1	=	Helling van het eerste pad			=	5	-
k_2	=	Helling van het tweede pad			=	9	-
$\Delta\sigma_{Rsk}$	=	Opneembare spanningsbereik =			=	130	MPa
$\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*}$	=	Opneembare spanningsbereik bij N*cycli =	$\Delta\sigma_{Rsk}$	/ $\gamma_{S,fat}$	=	113	MPa
$Log(\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*})$	=	Logaritme van opneembare spanningsbereik			=	2,05	$log(N/mm^2)$
$Log(N^*)$	=	Logaritme van het karakteristieke aantal cycli			=	6,30	-
$Log(f_{y,fat})$	=	Logaritme van de vloeirek van het betonstaal			=	2,64	$log(N/mm^2)$
$Log(N_{fy,fat})$	=	Logaritme van het aantal cycli dat vloeiend wapeningsstaal aan kan			=	3,38	-
$N_{fy,fat}$	=	Aantal cycli van vloeiend betonstaal			=	2,38E+03	-
$\phi_{km;bgl}$	=	**12** h.o.h. **125** mm		A_{sw}	=	247	mm^2 / dsn
n	=	**2,18** snedig per meter breedte					
Φ_{fat}	=	hoek drukdiagalen bij vermoeiing			=	**30**	°
cot Φ_{fat}	=				=	1,73	°
$\Delta\sigma_{s;fat;d}$	=	Het maximale spanningsverschil			=	99	N/mm^2
$log(\Delta\sigma_s)$	=	Logaritme van de maximale spanningsverschil			=	1,99	$log(N/mm^2)$
$log(N_{toelaatbaar})$	=	Logaritme van toelaatbaar aantal cycli op de constructie bij max. spanningsverschi			=	6,83	-
$N_{toelaatbaar}$	=	Toelaatbaar aantal cycli op de constructie			=	6,71E+06	-

D	=	N_{tot}	/	$N_{toelaatbaar}$	=	5,00E+06	/	6,71E+06	=	**0,75** ≤ 1

voldoet

Toetsing vermoeiing betondoorsnede

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

ontwerpberekening (nieuwbouw)

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit	B	**500**	B	
f_{ck}	=	30,00	N/mm^2	f_{yk}	=	500	N/mm^2	
k_t	=	1,00	-	$f_{y;fat}$	=	435	N/mm^2	
$f_{cd\ tbv\ FAT}$	=	20,00	N/mm^2	E_s	=	200.000	N/mm^2	
f_{cd}	=	20,00	N/mm^3					
E'_b	=	32.837	N/mm^2					
k_1	=	1,00	-	dekking	c_{toeg}	=	**50**	mm
$\beta_{cc}(t_0)$	=	1,00	-	event. wap. 1e laag	ϕ_{km}	=	0	mm
k	=	1,58	-					
$f_{cd,fat}$	=	17,60	N/mm^2	wapening:	**10**	ϕ_{km}	**20**	mm
$\nu_{min;fat}$	=	0,34	N/mm^2					
ν_{min}	=	0,38						
h	=	**650**	mm		A_s	=	3142	mm^2
b	=	**1000**	mm		ρ_1	=	0,00532	-
					d	=	590	mm

Belastingen en krachtsverdeling

$M_{d,fat;max}$	=	**160**	kNm	$\sigma_{sd,fat,max}$	=	98	N/mm^2	
$M_{d,fat;min}$	=	**80**	kNm	$\sigma_{sd,fat,min}$	=	49	N/mm^2	
$\Delta M_{d,fat}$	=	80	kNm	$\Delta\sigma_{sd,fat}$	=	49	N/mm^2	
$x_{c;itteratief}$	=	206	mm	$\sigma_{cd,fat,max}$	=	2,98	N/mm^2	
				$\sigma_{cd,fat,min}$	=	1,49	N/mm^2	
				$\Delta\sigma_{cd,fat}$	=	1,49	N/mm^2	
$V_{d;fat;max}$	=	**1**	kN	$\nu_{d;fat;max}$	=	0,00	N/mm^2	
$V_{d;fat;min}$	=	**0**	kN	$\nu_{d;fat;min}$	=	0,00	N/mm^2	
$\Delta V_{d;fat}$	=	1	kN	$\Delta\nu_{Ed;fat}$	=	0,00	N/mm^2	

Gegevens met betrekking tot aantal lastwisselingen

Het spreadsheet biedt de mogelijkheid om het totaal aantal wisselingen voor ontwerpsituaties en herberekeningen te bepalen:

T_1	=	ontwerplevensduur	=	**100**	jaar
T_2	=	n.v.t.	=	**0**	jaar
N_{obs}	=	In rekening te brengen aantal zware voertuigen per rijstrook per jaar	=	**50.000**	/ jaar

Conform NEN 8701 § 5.2 moet voor een bestaande constructies ook het aantal gepasseerde cycli (N_{ver}) meegenomen worden plus het aantal cycli dat nog verwacht mag worden o.b.v. de restlevensduur (N_{toe}). Indien een nauwkeurige analyse ontbreekt mag men uitgaan van een stijging van 0,5% per jaar en een reductie op belastingen uit het verleden van 0,2% per jaar. Bij een nieuwbouw constructie hoeft niet uitgegaan te worden van deze stijging.

N_1	=	aantal cycli in de ontwerplevensduur =	T1 * Nj * (1 + 0)^T1	=	5,00E+06	-
N_2	=	n.v.t.	T1 * Nj * (1 + 0)^T1	=	0,00E+00	-
N_{tot}	=	Totaal aantal cycli op de constructie	= $N_1 + N_2$	=	5,00E+06	-

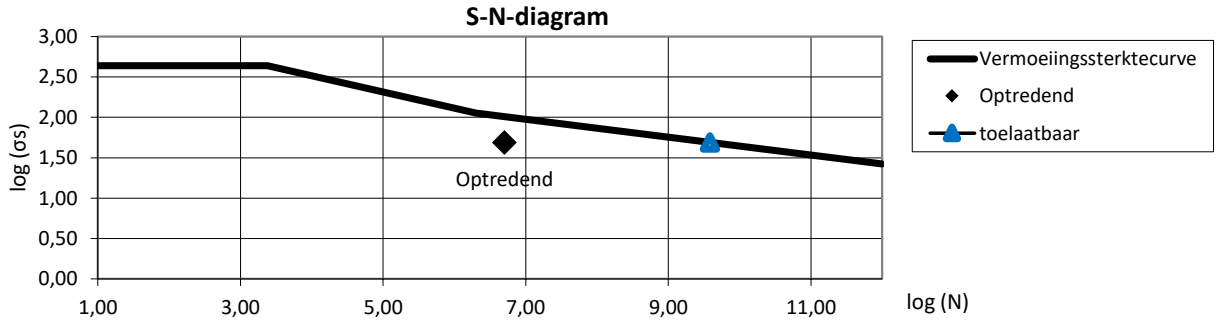
Toetsing betonstaal

type = indeling op basis van NEN-EN 1992-1-1 tabel 6.3N: Staven al dan niet machinaal gericht van de rol

N^*	=	Karakteristieke aantal cycli					=	2000000	-
k_1	=	Helling van het eerste pad					=	5	-
k_2	=	Helling van het tweede pad					=	9	-
D	=	doorndiameter					=	**100**	mm
ξ	=	reductiefactor in geval van gebogen staven = 0,35 + 0,026 * D/d					=	1,000	-
$\Delta\sigma_{Rsk}$	=	Opneembare spanningsbereik =	130	*	1,000		=	130,0	MPa
$\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*}$	=	Opneembare spanningsbereik bij N*cycli =	$\Delta\sigma_{Rsk}$	/	$\gamma_{S,fat}$		=	113	MPa
$Log(\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*})$	=	Logaritme van opneembare spanningsbereik					=	2,05	$log(N/mm^2)$
$Log(N^*)$	=	Logaritme van het karakteristieke aantal cycli					=	6,30	-
$Log(f_{y,fat})$	=	Logaritme van de vloeirek van het betonstaal					=	2,64	$log(N/mm^2)$
$Log(N_{fy,fat})$	=	Logaritme van het aantal cycli dat vloeiend wapeningsstaal aan kan					=	3,38	-
$N_{fy,fat}$	=	Aantal cycli van vloeiend betonstaal					=	2,38E+03	-
$\Delta\sigma_{s;fat;d}$	=	Het maximale spanningsverschil					=	49	N/mm^2
$log(\Delta\sigma_s)$	=	Logaritme van de maximale spanningsverschil					=	1,69	$log(N/mm^2)$
$log(N_{toelaatbaar})$	=	Logaritme van toelaatbaar aantal cycli op de constructie bij max. spanningsverschi					=	9,58	-
$N_{toelaatbaar}$	=	Toelaatbaar aantal cycli op de constructie					=	3,82E+09	-

D	=	N_{tot}	/	$N_{toelaatbaar}$	=	5,00E+06	/	3,82E+09	= **0,00** ≤ 1

voldoet



Toetsing betondrukspanning *conform NEN-EN 1992-2 +NB*

Als $N_i \le 10^6$ geldt: $N_i = 10^{\left(\frac{6}{1-0{,}57 \cdot k_1\left(1-\frac{f_{ck}}{250}\right)}\left(\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)\right)}$

N_i	=						=	7,26E+14 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$ /$E_{cd,max,i}$			=	0,50 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,max,i}$ /(f_{cd}*(0,9+(log(N_i)/60)))			=	0,13 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,min,i}$ /(f_{cd}*(0,9+(log(N_i)/60)))			=	0,06 -

Als $N_i > 10^6$ geldt: $N_i = 10^{\left(14\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)}$

N_i	=						=	2,76E+16 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/	$E_{cd,max,i}$	=	0,50 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,max,i}$	/	$f_{cd,fat}$	=	0,17 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,min,i}$	/	$f_{cd,fat}$	=	0,08 -

Aan te houden N_i rekening houdend met aantal spanningswisselingen

N_i	=	Aan te houden maximale hoeveelheid spanningswisselingen					=	2,76E+16 -

D	=	$\Sigma (n_i/N_i)$	=	5,00E+06	/	2,76E+16	=	**0,00** ≤ 1

voldoet

Toetsing dwarskracht zonder afschuifwapening *conform NEN-EN 1992-2 +NB*

Als $N_i \le 10^6$ geldt: $N_i = 10^{\left(\frac{6}{1-0{,}57 \cdot k_1\left(1-\frac{f_{ck}}{250}\right)}\left(\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)\right)}$

N_i	=						=	9,80E+11 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$ /$E_{cd,max,1}$			=	0,000 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,max,i}$ /(ν_{min}*(0,9+(log(N_i)/60)))			=	0,004 -
$E_{cd,min,1}$	=	Minimale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,min,i}$ /(ν_{min}*(0,9+(log(N_i)/60)))			=	0,000 -

Als $N_i > 10^6$ geldt: $N_i = 10^{\left(14\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)}$

N_i	=						=	8,50E+13 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/	$E_{cd,max,i}$	=	0,000 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,max,i}$	/	$\nu_{min;fat}$	=	0,005 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,min,i}$	/	$\nu_{min;fat}$	=	0,000 -

Aan te houden N_i rekening houdend met aantal spanningswisselingen

N_i	=	Aan te houden maximale hoeveelheid spanningswisselingen					=	8,50E+13 -

D	=	$\Sigma (n_i/N_i)$	=	5,00E+06	/	8,50E+13	=	**0,00** ≤ 1

voldoet

Toetsing dwarskracht met afschuifwapening

Beugels mogen conform ROK art 6.8.4 getoetst worden als rechte staven.

N^*	=	Karakteristieke aantal cycli			=	2,00E+06	-
k_1	=	Helling van het eerste pad			=	5	-
k_2	=	Helling van het tweede pad			=	9	-
$\Delta\sigma_{Rsk}$	=	Opneembare spanningsbereik =			=	130	MPa
$\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*}$	=	Opneembare spanningsbereik bij N*cycli =	$\Delta\sigma_{Rsk}$	/ $\gamma_{S,fat}$	=	113	MPa
$Log(\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*})$	=	Logaritme van opneembare spanningsbereik			=	2,05	$log(N/mm^2)$
$Log(N^*)$	=	Logaritme van het karakteristieke aantal cycli			=	6,30	-
$Log(f_{y,fat})$	=	Logaritme van de vloeirek van het betonstaal			=	2,64	$log(N/mm^2)$
$Log(N_{fy,fat})$	=	Logaritme van het aantal cycli dat vloeiend wapeningsstaal aan kan			=	3,38	-
$N_{fy,fat}$	=	Aantal cycli van vloeiend betonstaal			=	2,38E+03	-
$\phi_{km;bgl}$	=	h.o.h. mm		A_{sw}	=	0	mm^2 / dsn
n	=	snedig per meter breedte					
Φ_{fat}	=	hoek drukdiagalen bij vermoeiing			=	**45**	°
cot Φ_{fat}	=				=	1,00	°
$\Delta\sigma_{s;fat;d}$	=	Het maximale spanningsverschil			=	0	N/mm^2
$log(\Delta\sigma_s)$	=	Logaritme van de maximale spanningsverschil			=	-5,00	$log(N/mm^2)$
$log(N_{toelaatbaar})$	=	Logaritme van toelaatbaar aantal cycli op de constructie bij max. spanningsverschi			=	69,78	-
$N_{toelaatbaar}$	=	Toelaatbaar aantal cycli op de constructie			=	6,03E+69	-

D	=	N_{tot}	/	$N_{toelaatbaar}$	=	5,00E+06	/	6,03E+69	= **0,00** ≤ 1

Toets niet van toepassing

blad:	bijlage 5.11
titel:	Wapening dek dwarsrichting onderzijde
project nr.:	464310.127

Toetsing vermoeiing betondoorsnede

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

ontwerpberekening (nieuwbouw)

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit	B	**500**	B
f_{ck}	=	30,00	N/mm^2	f_{yk}	=	500	N/mm^2
k_t	=	1,00	-	$f_{y;fat}$	=	435	N/mm^2
$f_{cd\ tbv\ FAT}$	=	20,00	N/mm^2	E_s	=	200.000	N/mm^2
f_{cd}	=	20,00	N/mm^3				
E'_b	=	32.837	N/mm^2				
k_1	=	1,00	-	dekking	c_{toeg}	=	**50** mm
$\beta_{cc}(t_0)$	=	1,00	-	event. wap. 1e laag	ϕ_{km}	=	0 mm
k	=	1,58	-				
$f_{cd,fat}$	=	17,60	N/mm^2	wapening:	**10**	ϕ_{km}	**20** mm
$\nu_{min;fat}$	=	0,34	N/mm^2				
ν_{min}	=	0,38					
h	=	**650**	mm		A_s	=	3142 mm^2
b	=	**1000**	mm		ρ_1	=	0,00532 -
					d	=	590 mm

Belastingen en krachtsverdeling

$M_{d,fat;max}$	=	**100**	kNm	$\sigma_{sd,fat,max}$	=	61	N/mm^2
$M_{d,fat;min}$	=	**20**	kNm	$\sigma_{sd,fat,min}$	=	12	N/mm^2
$\Delta M_{d,fat}$	=	80	kNm	$\Delta\sigma_{sd,fat}$	=	49	N/mm^2
$x_{c;itteratief}$	=	206	mm	$\sigma_{cd,fat,max}$	=	1,87	N/mm^2
				$\sigma_{cd,fat,min}$	=	0,37	N/mm^2
				$\Delta\sigma_{cd,fat}$	=	1,49	N/mm^2
$V_{d;fat;max}$	=	**1**	kN	$\nu_{d;fat;max}$	=	0,00	N/mm^2
$V_{d;fat;min}$	=	**0**	kN	$\nu_{d;fat;min}$	=	0,00	N/mm^2
$\Delta V_{d;fat}$	=	1	kN	$\Delta\nu_{Ed;fat}$	=	0,00	N/mm^2

Gegevens met betrekking tot aantal lastwisselingen

Het spreadsheet biedt de mogelijkheid om het totaal aantal wisselingen voor ontwerpsituaties en herberekeningen te bepalen:

T_1	=	ontwerplevensduur	=	**100**	jaar
T_2	=	n.v.t.	=	**0**	jaar
N_{obs}	=	In rekening te brengen aantal zware voertuigen per rijstrook per jaar	=	**50.000**	/ jaar

Conform NEN 8701 § 5.2 moet voor een bestaande constructies ook het aantal gepasseerde cycli (N_{ver}) meegenomen worden plus het aantal cycli dat nog verwacht mag worden o.b.v. de restlevensduur (N_{toe}). Indien een nauwkeurige analyse ontbreekt mag men uitgaan van een stijging van 0,5% per jaar en een reductie op belastingen uit het verleden van 0,2% per jaar. Bij een nieuwbouw constructie hoeft niet uitgegaan te worden van deze stijging.

N_1	=	aantal cycli in de ontwerplevensduur =	T1 * Nj * (1 + 0)^T1	=	5,00E+06	-
N_2	=	n.v.t.	T1 * Nj * (1 + 0)^T1	=	0,00E+00	-
N_{tot}	=	Totaal aantal cycli op de constructie	= $N_1 + N_2$	=	5,00E+06	-

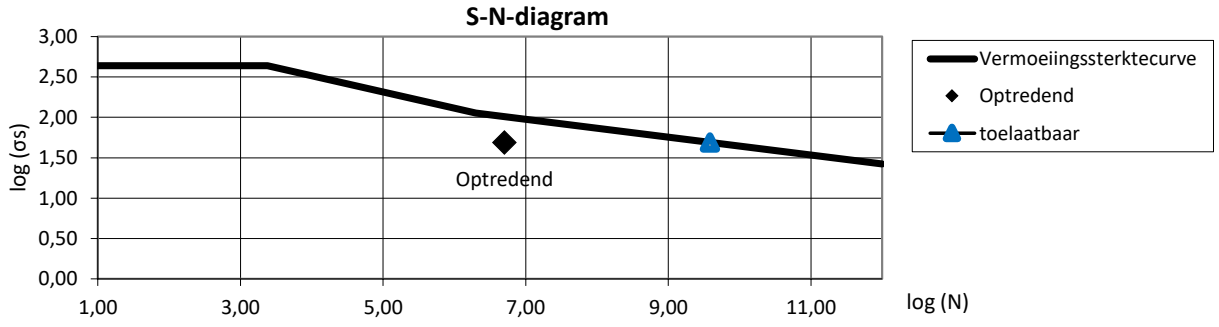
Toetsing betonstaal

type = indeling op basis van NEN-EN 1992-1-1 tabel 6.3N: Staven al dan niet machinaal gericht van de rol

N^*	=	Karakteristieke aantal cycli					=	2000000	-
k_1	=	Helling van het eerste pad					=	5	-
k_2	=	Helling van het tweede pad					=	9	-
D	=	doorndiameter					=	**100**	mm
ξ	=	reductiefactor in geval van gebogen staven = 0,35 + 0,026 * D/d					=	1,000	-
$\Delta\sigma_{Rsk}$	=	Opneembare spanningsbereik =	130	*	1,000		=	130,0	MPa
$\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*}$	=	Opneembare spanningsbereik bij N*cycli =	$\Delta\sigma_{Rsk}$	/	$\gamma_{S,fat}$		=	113	MPa
$Log(\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*})$	=	Logaritme van opneembare spanningsbereik					=	2,05	$log(N/mm^2)$
$Log(N^*)$	=	Logaritme van het karakteristieke aantal cycli					=	6,30	-
$Log(f_{y,fat})$	=	Logaritme van de vloeirek van het betonstaal					=	2,64	$log(N/mm^2)$
$Log(N_{fy,fat})$	=	Logaritme van het aantal cycli dat vloeiend wapeningsstaal aan kan					=	3,38	-
$N_{fy,fat}$	=	Aantal cycli van vloeiend betonstaal					=	2,38E+03	-
$\Delta\sigma_{s;fat;d}$	=	Het maximale spanningsverschil					=	49	N/mm^2
$log(\Delta\sigma_s)$	=	Logaritme van de maximale spanningsverschil					=	1,69	$log(N/mm^2)$
$log(N_{toelaatbaar})$	=	Logaritme van toelaatbaar aantal cycli op de constructie bij max. spanningsverschi					=	9,58	-
$N_{toelaatbaar}$	=	Toelaatbaar aantal cycli op de constructie					=	3,82E+09	-

D	=	N_{tot}	/	$N_{toelaatbaar}$	=	5,00E+06	/	3,82E+09	= **0,00** ≤ 1

voldoet



Toetsing betondrukspanning *conform NEN-EN 1992-2 +NB*

Als $N_i \le 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(\frac{6}{1-0{,}57\cdot k_1\left(1-\frac{f_{ck}}{250}\right)}\left(\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)\right)}$$

N_i	=						=	2,25E+12 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/ $E_{cd,max,i}$		=	0,20 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,max,i}$	/ (f_{cd}*(0,9+(log(N_i)/60)))		=	0,08 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,min,i}$	/ (f_{cd}*(0,9+(log(N_i)/60)))		=	0,02 -

Als $N_i > 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(14\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)}$$

N_i	=						=	9,85E+13 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/	$E_{cd,max,i}$	=	0,20 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,max,i}$	/	$f_{cd,fat}$	=	0,11 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale drukspanningsniveau	=	$\sigma_{cd,min,i}$	/	$f_{cd,fat}$	=	0,02 -

Aan te houden N_i *rekening houdend met aantal spanningswisselingen*

N_i	=	Aan te houden maximale hoeveelheid spanningswisselingen					=	9,85E+13 -

D	=	$\Sigma (n_i/N_i)$	=	5,00E+06	/	9,85E+13	=	**0,00** ≤ 1

voldoet

Toetsing dwarskracht zonder afschuifwapening *conform NEN-EN 1992-2 +NB*

Als $N_i \le 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(\frac{6}{1-0{,}57\cdot k_1\left(1-\frac{f_{ck}}{250}\right)}\left(\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)\right)}$$

N_i	=						=	9,80E+11 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/ $E_{cd,max,1}$		=	0,000 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,max,i}$	/ (ν_{min}*(0,9+(log(N_i)/60)))		=	0,004 -
$E_{cd,min,1}$	=	Minimale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,min,i}$	/ (ν_{min}*(0,9+(log(N_i)/60)))		=	0,000 -

Als $N_i > 10^6$ *geldt:*

$$N_i = 10^{\left(14\frac{1-E_{cd,max,i}}{\sqrt{1-R_i}}\right)}$$

N_i	=						=	8,50E+13 -
R_i	=	Spanningsverhouding	=	$E_{cd,min,i}$	/	$E_{cd,max,i}$	=	0,000 -
$E_{cd,max,i}$	=	Maximale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,max,i}$	/	$\nu_{min;fat}$	=	0,005 -
$E_{cd,min,i}$	=	Minimale afschuifspanningsniveau	=	$\nu_{d,min,i}$	/	$\nu_{min;fat}$	=	0,000 -

Aan te houden N_i *rekening houdend met aantal spanningswisselingen*

N_i	=	Aan te houden maximale hoeveelheid spanningswisselingen					=	8,50E+13 -

D	=	$\Sigma (n_i/N_i)$	=	5,00E+06	/	8,50E+13	=	**0,00** ≤ 1

voldoet

Toetsing dwarskracht met afschuifwapening

Beugels mogen conform ROK art 6.8.4 getoetst worden als rechte staven.

N^*	=	Karakteristieke aantal cycli			=	2,00E+06	-
k_1	=	Helling van het eerste pad			=	5	-
k_2	=	Helling van het tweede pad			=	9	-
$\Delta\sigma_{Rsk}$	=	Opneembare spanningsbereik =			=	130	MPa
$\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*}$	=	Opneembare spanningsbereik bij N*cycli =	$\Delta\sigma_{Rsk}$	/ $\gamma_{S,fat}$	=	113	MPa
$Log(\Delta\sigma_{Rsk;\,N^*})$	=	Logaritme van opneembare spanningsbereik			=	2,05	$log(N/mm^2)$
$Log(N^*)$	=	Logaritme van het karakteristieke aantal cycli			=	6,30	-
$Log(f_{y,fat})$	=	Logaritme van de vloeirek van het betonstaal			=	2,64	$log(N/mm^2)$
$Log(N_{fy,fat})$	=	Logaritme van het aantal cycli dat vloeiend wapeningsstaal aan kan			=	3,38	-
$N_{fy,fat}$	=	Aantal cycli van vloeiend betonstaal			=	2,38E+03	-
$\phi_{km;bgl}$	=	h.o.h. mm		A_{sw}	=	0	mm^2 / dsn
n	=	snedig per meter breedte					
Φ_{fat}	=	hoek drukdiagalen bij vermoeiing			=	**45**	°
cot Φ_{fat}	=				=	1,00	°
$\Delta\sigma_{s;fat;d}$	=	Het maximale spanningsverschil			=	0	N/mm^2
$log(\Delta\sigma_s)$	=	Logaritme van de maximale spanningsverschil			=	-5,00	$log(N/mm^2)$
$log(N_{toelaatbaar})$	=	Logaritme van toelaatbaar aantal cycli op de constructie bij max. spanningsverschi			=	69,78	-
$N_{toelaatbaar}$	=	Toelaatbaar aantal cycli op de constructie			=	6,03E+69	-

D	=	N_{tot}	/	$N_{toelaatbaar}$	=	5,00E+06	/	6,03E+69	= **0,00** ≤ 1

Toets niet van toepassing

Las en verankeringslengte van wapening

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL

T1	=	type verbinding van de wapening	Verankering
T2	=	vorm van staaf t.p.v. de verankering of overlapping	omgebogen met haak
T3	=	type belasting van de staaf	trekstaaf
T4	=	richting van de staaf	verticale staaf
T4	=	toepassingsgebied	normale belastingsituatie, lange duur

Uitgangspunten met betrekking tot materiaalkwaliteit en constructie

Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwaliteit		B500B	
f_{ck}	=	30,0	N/mm^2	f_{yk}	=	500	N/mm^2
f_{ctd}	=	1,35	N/mm^2	f_{yd}	=	435	N/mm^2

h	=	hoogte van de betonconstructie (in relatie tot stortoppervlak)	=	**650**	mm
h st	=	afstand van verankering of las tot stortoppervlak	=	**65**	mm
c_{toeg}	=	dekking op de beschouwde staaf *(bij hoekstaaf de kleinste v.d. twee zijden)*	=	**70**	mm

Uitgangspunten met betrekking tot de wapening

					Opsluiting in dwarsrichting		
ϕ_{km}	=	**25**	mm		$\phi_{km;dwars}$	=	**0** mm
h.o.h.	=	**150**	mm	######	h.o.h.	=	**0** mm
a	=	125	mm				
$A_{s,req}$	=	**1670**	mm^2		$p_{dw;d}$	=	**0,0** N/mm^2
$A_{s,prov}$	=	**3272**	mm^2		geen effect opsluiting dwarsopsluiting in rekening brengen		
σ_{sd}	=	222	N/mm^2				

Uitgangspunten met betrekking tot de overlapping

% $_{overl}$	=	percentage van de overlappende staven i.r.t. totaal	=	**100** %
		*percentage dat binnen 0,65*lo vanaf midden van de beschouwde l o wordt overlapt*		

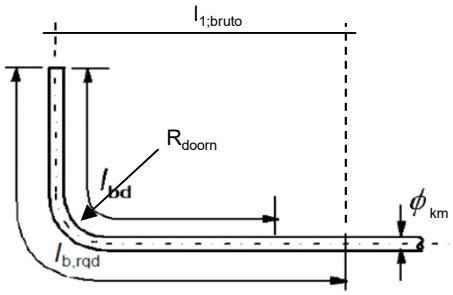
Bepaling van de laslengte

η_1	=	effect aanhechtingseigenschappen		=	1,00 -
η_2	=	effect staafgrootte		=	1,00 -
η_3	=	effect glad of geprofileerd staal (RBK tabel 3.5)		=	1,00 -
f_{bd}	=	rekenwaarde van de uiterst opneembare hechtspanning		=	3,03 N/mm^2
c_d	=	factor voor de betondekking		=	62,5 -
α_1	=	coefficient vorm wapeningsstaaf	*(Cd < 3* ϕ_{km})*	=	1,00 -
α_2	=	coefficient effect betondekking	*(niet rechte staaf)*	=	1,00 -
α_3	=	coefficient opsluiting door dwarswapening, niet gelast aan de h.w.		=	1,00 -
α_4	=	coefficient opsluiting door dwarswapening, gelast aan de h.w.		=	1,00 -
α_5	=	coefficient opsluiting door dwarsdruk		=	1,00 -
α_6	=	coefficient invloed van de opbouw van de overlappingslassen		=	1,00 -
$l_{b;rqd}$	=	basisverankeringslengte		=	457 mm
$l_{b;ber}$	=	berekende rekenwaarde van de verankeringslengte		=	457 mm
$l_{b;min}$	=	minimale rekenwaarde van de verankeringslengte		=	250 mm
l_{bd}	=	rekenwaarde van de verankeringslengte		=	457 mm

Toetsing doorndiameter voor gebogen staven

conform NEN-EN 1992-1-1:2011 met nationale bijlage NL

Schema



Uitgangspunten

ϕ_{km}	=	diameter van de om te buigen staaf			=	25 mm
$\phi_{km,sh}$	=	diameter van de staaf of beugel voor de samenhang t.p.v. de bocht			=	**16** mm
$l_{1;bruto}$	=	afstand van startpunt verankering tot hart omgebogen staaf			=	**300** mm
f_{cd}	=	rekenwaarde van de druksterkte van het beton			=	20,0 N/mm^2

Minimale doorndiameter om schade aan de wapening te vermijden

$\phi_{m;min;s}$	=	minimale doorndiameter	=	5,0 * ϕ_{km}	=	125 mm
$R_{doorn;min}$	=	buigstraal van de ombuiging	=	2,5 * ϕ_{km}	=	62,5 mm

Minimale doorndiameter om schade aan het beton te vermijden

l_{bd}	=	rekenwaarde van de lengte van de overlappingslas	=	457	mm
$l_{b;1;prov}$	=	aanwezige laslengte voor de bocht	=	225	mm -
$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht	=	232	mm
σ_{sd}	=	spanning aan het begin van de verankering	=	222	N/mm^2
$\Delta\sigma_{sd}$	=	spanningsvermindering voor de bocht	=	109	N/mm^2 -
$\sigma_{sd;bocht}$	=	spanning aan het begin van de bocht	=	113	N/mm^2
F_{bt}	=	trekkracht ter plaatse van het begin van de ombuiging	=	55	kN
$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht	=	232	mm
$l_{b;bocht}$	=	aanwezige laslengte in de bocht in geval van minimale doorn	=	118	mm -
$l_{b;haak;req}$	=	benodigde haak na de bocht in geval van minimale doorn	=	114	mm

5,0 * ϕ_{km} > 4,6 * ϕ_{km}

minimale doorn voldoet

Bijlage 6 Uitvoer IDEA

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: 0464310,127

Auteur: 5.1, 2, e

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
3 Snedecontroles
3.1 Snede paalkopwapening - landhoofden
3.2 Snede paalkopwapening - tussensteunpunten
3.3 Snede landhoofdbalk
3.4 Snede tussenpijler funderingsbalk
3.5 Snede tussenpijler koppelbalk
3.6 Snede dek onder
3.7 Snede dek boven tussenpijler
3.8 Snede dek boven landhoofd
3.9 Snede dek boven tussenpijler met sparing
3.10 Snede dek dwars
3.11 Snede dek dwars tpv tussenpijler
4 Verklaring van symbolen
5 Lijst met Staafmacro's
6 Lijst met gewapende doorsnedes
7 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	0464310,127
Omschrijving	Hoekenesbrug - Toetsingen wapening IDEA
Auteur	5.1, 2, e
Datum van creatie	8-7-2024
Versie	23.0.5.1260

Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016/A1:2020 EN 1992-2:2008-07, NEN:2011/NB:2016
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

Staafmacro	Aantal snedes	Extreme snede naam	Waarde [%]	Resultaat status
M 1 (Ligger)	2	paalkopwapening - landhoofden	81,8	✓
M 2 (Ligger)	9	dek onder	99,8	✓

Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
paalkopwapening - landhoofden	M 1 (Ligger)	R 1	81,8	✓
paalkopwapening - tussensteunpunten	M 1 (Ligger)	R 2	38,9	✓

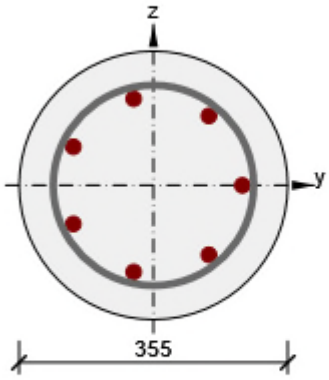
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
landhoofdbalk	M 2 (Ligger)	R 3	98,4	✓
tussenpijler funderingsbalk	M 2 (Ligger)	R 4	93,5	✓
tussenpijler koppelbalk	M 2 (Ligger)	R 5	77,5	✓
dek onder	M 2 (Ligger)	R 6	99,8	✓
dek boven tussenpijler	M 2 (Ligger)	R 7	99,5	✓
dek boven landhoofd	M 2 (Ligger)	R 8	77,9	✓
dek boven tussenpijler met sparing	M 2 (Ligger)	R 9	99,5	✓
dek dwars	M 2 (Ligger)	R 10	90,9	✓
dek dwars tpv tussenpijler	M 2 (Ligger)	R 11	93,0	✓

3 Snedecontroles

3.1 Snede paalkopwapening - landhoofden

3.1.1 Kritische extreme maximaal moment

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø20 (314mm²), Positie -26, 115 mm
1ø20 (314mm²), Positie 73, 92 mm
1ø20 (314mm²), Positie -106, 51 mm
1ø20 (314mm²), Positie 118, 0 mm
1ø20 (314mm²), Positie -106, -51 mm
1ø20 (314mm²), Positie 73, -92 mm
1ø20 (314mm²), Positie -26, -115 mm

Beugels:
ø10 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 40 m

3.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-200,0	57,0	0,0	0,0	70,0	0,0
Totaal	Frequente	-170,0	0,0	0,0	0,0	51,0	0,0

3.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	-170,0	51,0	0,0			81,8	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	-200,0	70,0	0,0			59,5	Oké
Dwarskracht	-200,0			57,0	0,0	74,3	Oké
Interactie	-200,0	70,0	0,0	57,0	0,0	74,3	Oké
Scheurwijdte	-170,0	51,0	0,0			81,8	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
ⓘ	De druknormaalkracht veroorzaakt door de externe belasting is groter dan 0,1*Ac*fcd. De minimale hoogte van de betondrukzone gedefinieerd door NEN-EN 1992-1-1 hfdst. 6.1(9) wordt niet gecontroleerd.
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
ⓘ	Door de ronde vorm van de beugels werd de schuifweerstand van de doorsnede verminderd met de factor chi.
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	De weerstand van de staaf zonder dwarskrachtwapening (volgens paragraaf 6.2.2) Vrdc is voldoende, maar de weerstand van de betondrukdiagonaal Vrdmax volgens het vakwerkmodel (volgens paragraaf 6.2.3) is NIET voldoende. De staaf zou daarom voor de dwarskrachtcontrole bezwijken, als de staaf berekend is, als een staaf die dwarskrachtwapening nodig heeft.
⚠	De trekspanning in de meest gebruikte beugel als gevolg van de wisselwerking tussen afschuiving en torsie overschreed de ontworpen vloeigrens. De waarde van Fsw kan niet worden bepaald met behulp van niet-lineaire spanning-rekdiagrammen voor wapening.
⚠	Controle van de interactie van de dwarskracht en torsie volgens 6.3.2 (5) is Oké, derhalve is er enkel minimale wapening volgens 9.2.1.1 benodigd. Controleer AUB de detailleringseisen.

3.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

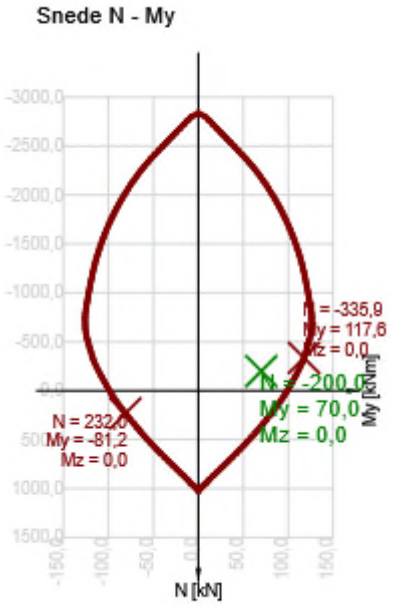
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-200,0	70,0	0,0	Nu-Muy-Muz	59,5	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-200,0	-335,9	232,0
M_y [kNm]	70,0	117,6	-81,2
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
	De druknormaalkracht veroorzaakt door de externe belasting is groter dan 0,1*Ac*fcd. De minimale hoogte van de betondrukzone gedefinieerd door NEN-EN 1992-1-1 hfdst. 6.1(9) wordt niet gecontroleerd.



3.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
57,0	-200,0	76,7	zonder reductie	6.2.2(1)	74,3	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]
57,0	76,7	0,6	325,9	0,2	76,7

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]	χ [-]
2	785	1257	355	174	0	30,0	90,0	1,4	1,07	0,85

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	2,00	0,15	0,02	2,0	434,8	0,5	0,53	0,53

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
ℹ	Door de ronde vorm van de beugels werd de schuifweerstand van de doorsnede verminderd met de factor chi.
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	De weerstand van de staaf zonder dwarskrachtwapening (volgens paragraaf 6.2.2) Vrdc is voldoende, maar de weerstand van de betondrukdiagonaal Vrdmax volgens het vakwerkmodel (volgens paragraaf 6.2.3) is NIET voldoende. De staaf zou daarom voor de dwarskrachtcontrole bezwijken, als de staaf berekend is, als een staaf die dwarskrachtwapening nodig heeft.

3.1.1.5 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
-200,0	70,0	0,0	57,0	0,0	74,3	73,9	74,3	100,0	Oké

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
76,7	14,1	0,6	51,8	74,3	8967,2	74,3	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
147,8	98,7	0,0	2,4	0,0	6	73,9	100,0	Oké

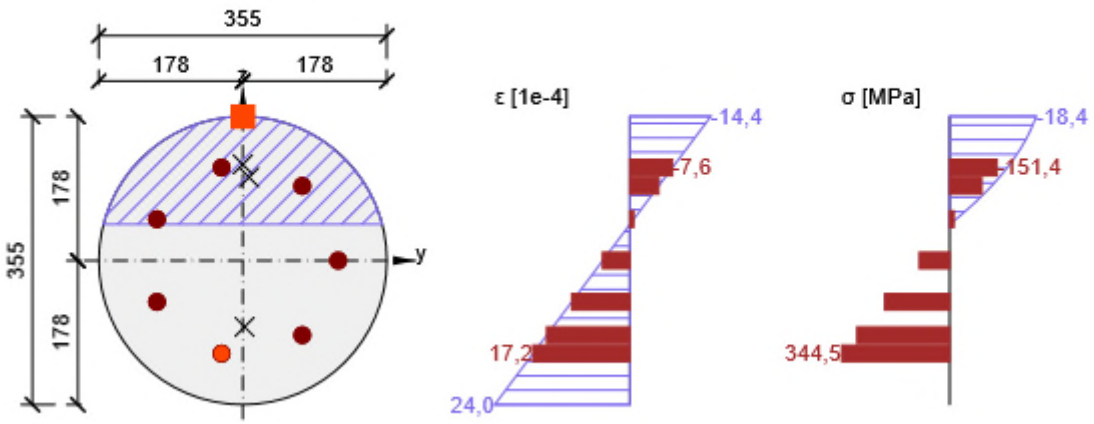
Gedetailleerde staafcontrole

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
6	-26	-115	2,4	17,2	450,0	48,9	344,5	465,9	73,9	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De trekspanning in de meest gebruikte beugel als gevolg van de wisselwerking tussen afschuiving en torsie overschreed de ontworpen vloeigrens. De waarde van Fsw kan niet worden bepaald met behulp van niet-lineaire spanning-rekdiagrammen voor wapening.
⚠	Controle van de interactie van de dwarskracht en torsie volgens 6.3.2 (5) is Oké, derhalve is er enkel minimale wapening volgens 9.2.1.1 benodigd. Controleer AUB de detailleringseisen.
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.1.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-170,0	51,0	0,0	0,172	0,300	57,2	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	-170,0	51,0	0,0	0,245	0,300	81,8	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
128	76	292	15118	314	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,1	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]
50	11,9	-6,7	334	20	171,4

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
158	66	292	12320	314	0	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	8,1	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]
50	15,7	-12,6	303	20	214,3

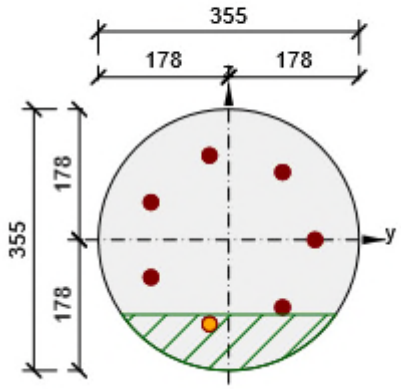
Kruipcoëfficiënt

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	65,0	Nee	2,01

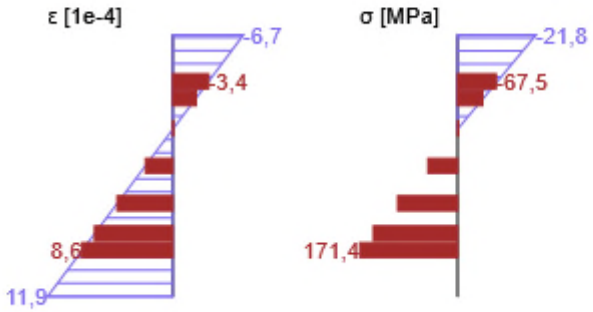
Meldingen

Geen foutmeldingen

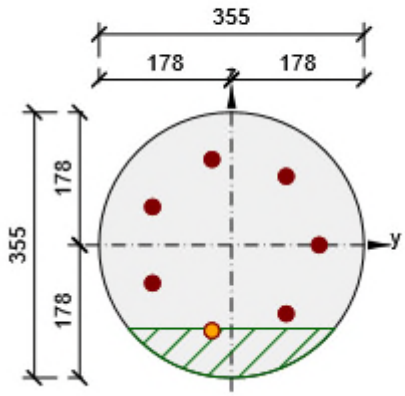
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



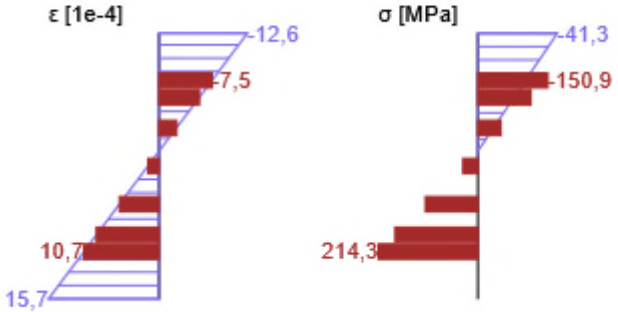
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.1.1.7 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-200,0	70,0	0,0	7	6	91,9	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
144	261	194	3,4	0,0	-99,7

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-349,4	39,8	0,0	37108	0	114
Trekwapening	245,7	20,6	-0,2	1257	1	-84
Drukwapening	-97,9	9,7	0,2	942	2	99
Totaal	-201,6	70,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
7	0	178	-14,3	-35,0	-18,4	-20,0	91,9	Oké

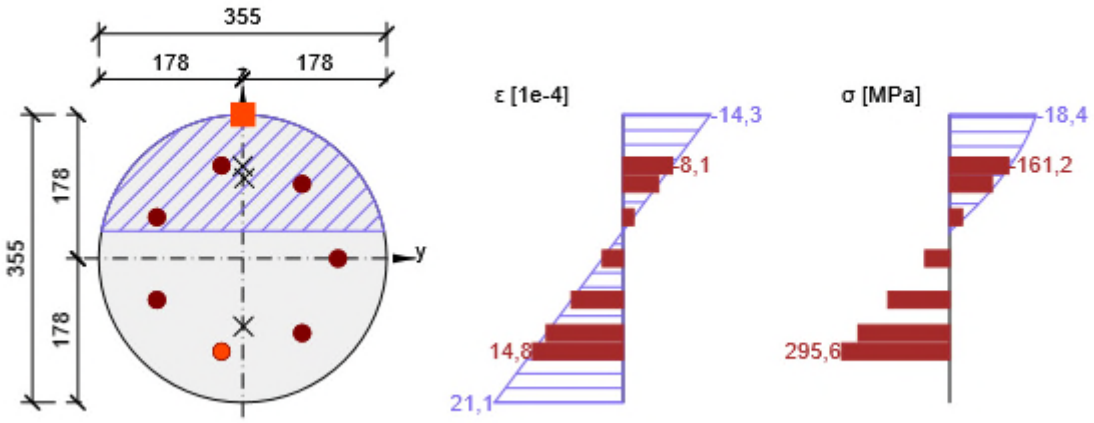
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
6	-26	-115	14,8	450,0	295,6	465,9	63,4	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
ⓘ	De druknormaalkracht veroorzaakt door de externe belasting is groter dan 0,1*Ac*fcd. De minimale hoogte van de betondrukzone gedefinieerd door NEN-EN 1992-1-1 hfdst. 6.1(9) wordt niet gecontroleerd.

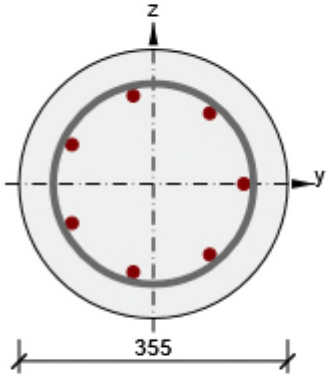
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.2 Snede paalkopwapening - tussensteunpunten

3.2.1 Kritische extreme maximaal moment

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 2



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø16 (201mm²), Positie -27, 117 mm
1ø16 (201mm²), Positie 75, 93 mm
1ø16 (201mm²), Positie -108, 52 mm
1ø16 (201mm²), Positie 120, 0 mm
1ø16 (201mm²), Positie -108, -52 mm
1ø16 (201mm²), Positie 75, -93 mm
1ø16 (201mm²), Positie -27, -117 mm

Beugels:
ø10 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 40 m

3.2.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-233,0	29,0	0,0	0,0	33,0	0,0
Totaal	Frequente	-210,0	0,0	0,0	0,0	22,0	0,0

3.2.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	-233,0			29,0	0,0	38,9	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	-233,0	33,0	0,0			31,2	Oké
Dwarskracht	-233,0			29,0	0,0	38,9	Oké
Interactie	-233,0	33,0	0,0	29,0	0,0	38,9	Oké
Scheurwijdte	-210,0	22,0	0,0			15,4	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
ⓘ	De druknormaalkracht veroorzaakt door de externe belasting is groter dan 0,1*Ac*fcd. De minimale hoogte van de betondrukzone gedefinieerd door NEN-EN 1992-1-1 hfdst. 6.1(9) wordt niet gecontroleerd.
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
ⓘ	Door de ronde vorm van de beugels werd de schuifweerstand van de doorsnede verminderd met de factor chi.
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	De weerstand van de staaf zonder dwarskrachtwapening (volgens paragraaf 6.2.2) Vrdc is voldoende, maar de weerstand van de betondrukdiagonaal Vrdmax volgens het vakwerkmodel (volgens paragraaf 6.2.3) is NIET voldoende. De staaf zou daarom voor de dwarskrachtcontrole bezwijken, als de staaf berekend is, als een staaf die dwarskrachtwapening nodig heeft.
⚠	De trekspanning in de meest gebruikte beugel als gevolg van de wisselwerking tussen afschuiving en torsie overschreed de ontworpen vloeigrens. De waarde van Fsw kan niet worden bepaald met behulp van niet-lineaire spanning-rekdiagrammen voor wapening.
⚠	Controle van de interactie van de dwarskracht en torsie volgens 6.3.2 (5) is Oké, derhalve is er enkel minimale wapening volgens 9.2.1.1 benodigd. Controleer AUB de detailleringseisen.
⚠	Uitgaande van de toestand hc,ef = (h-x)/3, bevindt de langswapening zich buiten het effectieve gebied van beton onder spanning Ac,ef, daarom zou het niet mogelijk zijn om de scheurwijdte te berekenen volgens 7.3.4. De diepte van het effectieve oppervlak van beton onder trek hc,ef wordt berekend als de kleinste waarde van 2,5(h-d) of h/2.

3.2.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

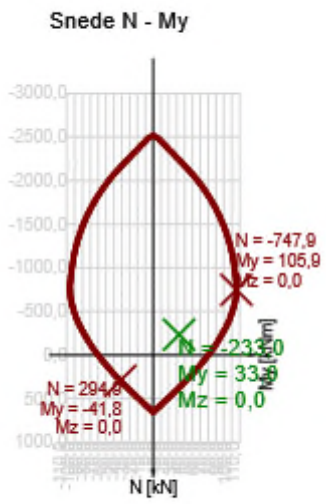
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-233,0	33,0	0,0	Nu-Muy-Muz	31,2	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-233,0	-747,9	294,9
M_y [kNm]	33,0	105,9	-41,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De druknormaalkracht veroorzaakt door de externe belasting is groter dan 0,1*Ac*fcd. De minimale hoogte van de betondrukzone gedefinieerd door NEN-EN 1992-1-1 hfdst. 6.1(9) wordt niet gecontroleerd.



3.2.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
29,0	-233,0	74,6	zonder reductie	6.2.2(1)	38,9	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]
29,0	74,6	7,4	340,6	2,1	74,6

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]	χ [-]
2	785	804	355	182	4	30,0	90,0	1,8	1,09	0,85

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	2,00	0,15	0,01	2,4	434,8	0,5	0,53	0,53

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
ℹ	Door de ronde vorm van de beugels werd de schuifweerstand van de doorsnede verminderd met de factor chi.
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	De weerstand van de staaf zonder dwarskrachtwapening (volgens paragraaf 6.2.2) Vrdc is voldoende, maar de weerstand van de betondrukdiagonaal Vrdmax volgens het vakwerkmodel (volgens paragraaf 6.2.3) is NIET voldoende. De staaf zou daarom voor de dwarskrachtcontrole bezwijken, als de staaf berekend is, als een staaf die dwarskrachtwapening nodig heeft.

3.2.1.5 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
-233,0	33,0	0,0	29,0	0,0	38,9	27,5	38,9	100,0	Oké

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
74,6	14,0	7,4	52,7	38,9	390,5	38,9	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
5,7	50,2	0,0	1,6	0,0	6	27,5	100,0	Oké

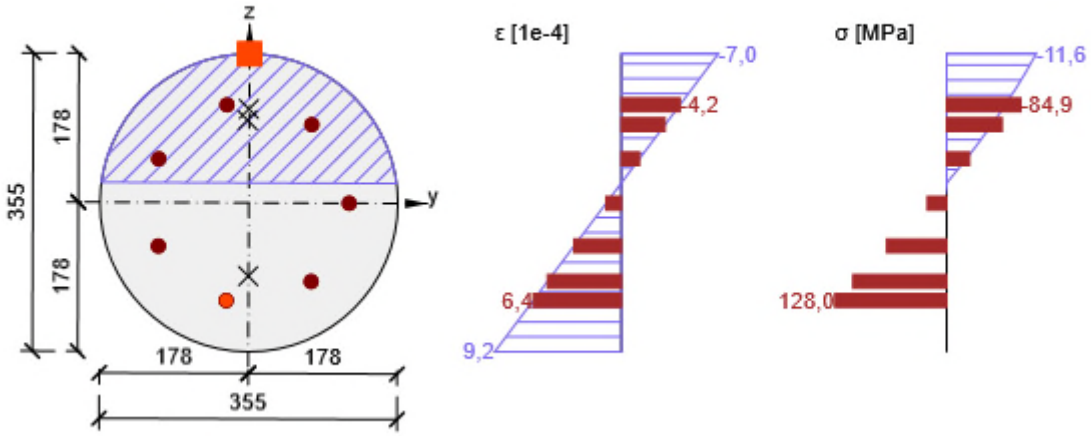
Gedetailleerde staafcontrole

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
6	-27	-117	1,6	6,4	450,0	32,7	128,0	465,9	27,5	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De trekspanning in de meest gebruikte beugel als gevolg van de wisselwerking tussen afschuiving en torsie overschreed de ontworpen vloeigrens. De waarde van Fsw kan niet worden bepaald met behulp van niet-lineaire spanning-rekdiagrammen voor wapening.
⚠	Controle van de interactie van de dwarskracht en torsie volgens 6.3.2 (5) is Oké, derhalve is er enkel minimale wapening volgens 9.2.1.1 benodigd. Controleer AUB de detailleringseisen.
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.2.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-210,0	22,0	0,0	0,024	0,300	8,1	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	-210,0	22,0	0,0	0,046	0,300	15,4	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
200	178	276	48927	804	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	0,7	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]
50	2,0	-2,6	335	16	24,2

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
214	178	279	48927	804	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	1,4	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]
50	4,1	-6,2	335	16	46,0

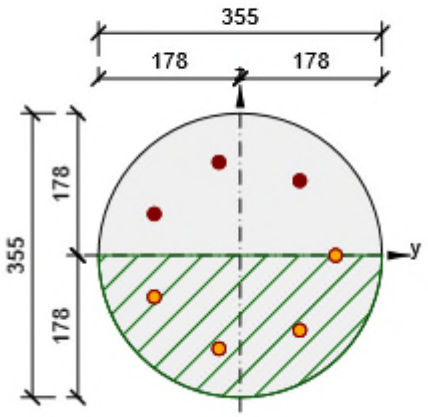
Kruipcoëfficiënt

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	65,0	Nee	2,01

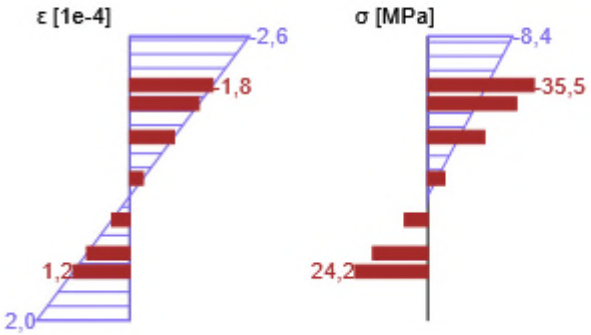
Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Uitgaande van de toestand hc,ef = (h-x)/3, bevindt de langswapening zich buiten het effectieve gebied van beton onder spanning Ac,ef, daarom zou het niet mogelijk zijn om de scheurwijdte te berekenen volgens 7.3.4. De diepte van het effectieve oppervlak van beton onder trek hc,ef wordt berekend als de kleinste waarde van 2,5(h-d) of h/2.

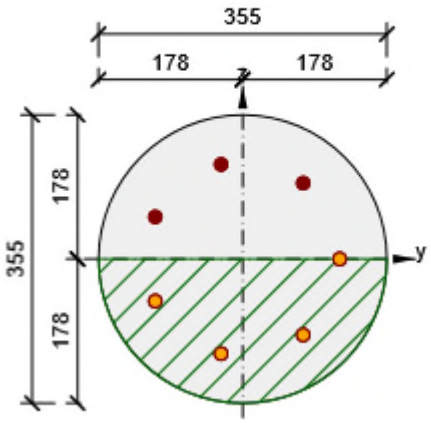
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



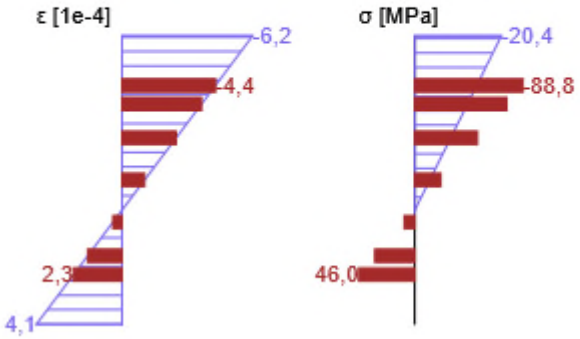
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.2.1.7 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-233,0	33,0	0,0	7	6	56,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
172	271	196	0,2	0,0	-39,2

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-240,7	25,1	0,0	47087	0	104
Trekwapening	44,5	4,1	0,2	804	-5	-93
Drukwapening	-38,8	3,7	-0,2	603	-6	96
Totaal	-235,0	33,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
7	0	178	-6,7	-35,0	-11,2	-20,0	56,0	Oké

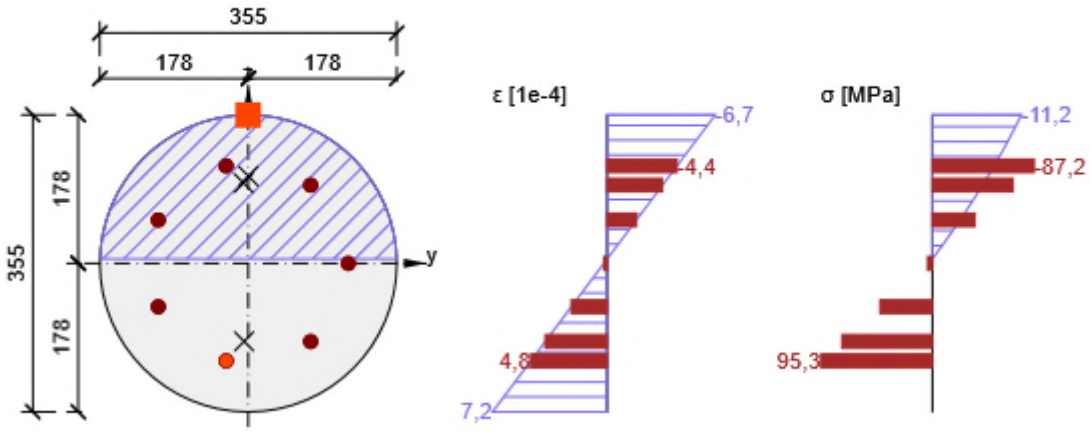
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
6	-27	-117	4,8	450,0	95,3	465,9	20,5	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De druknormaalkracht veroorzaakt door de externe belasting is groter dan 0,1*Ac*fcd. De minimale hoogte van de betondrukzone gedefinieerd door NEN-EN 1992-1-1 hfdst. 6.1(9) wordt niet gecontroleerd.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



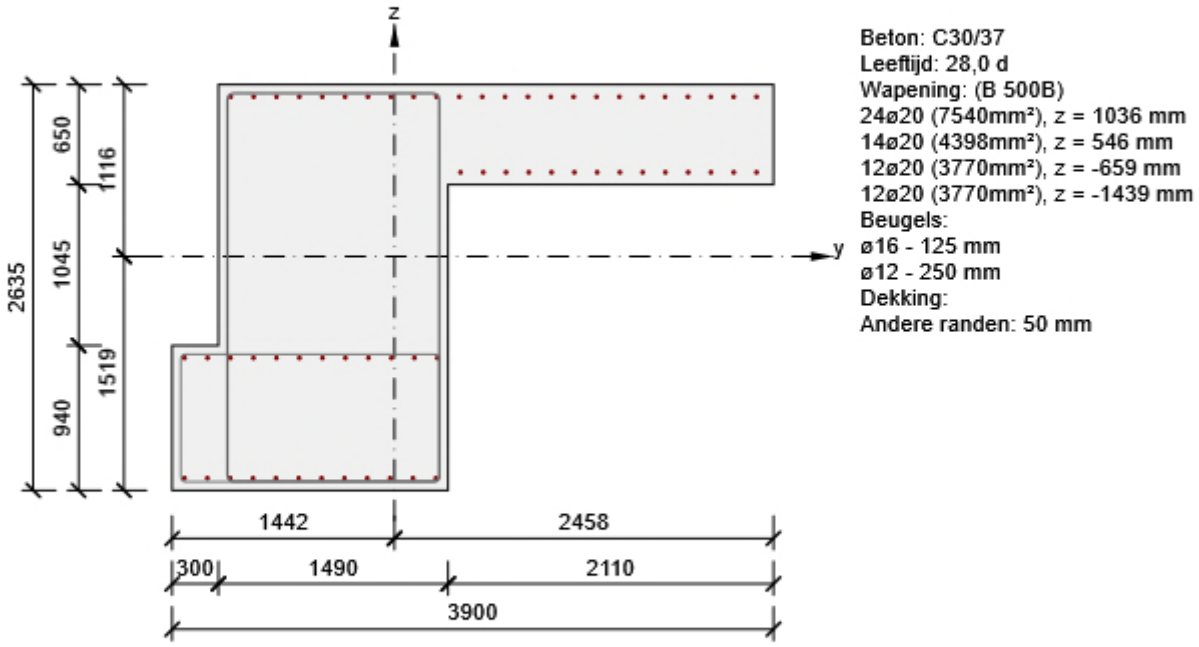
3.3 Snede landhoofdbalk

3.3.1 Korte opsomming van de resultaten van extreme snedes in de doorsnede

Omschrijving van extreme	Tijdstip [d]	Waarde [%]	Resultaat status
maximaal bovenmoment	28,0	81,5	✓
maximaal ondermoment	28,0	93,5	✓
maximaal moment horizontaal	28,0	98,4	✓

3.3.2 Kritische extreme maximaal moment horizontaal

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 3



3.3.2.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	103,0	431,0	0,0	944,0	0,0	1070,0
Totaal	Frequente	119,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1366,0

3.3.2.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	119,0	0,0	1366,0			98,4	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	103,0	0,0	1070,0			11,4	Oké
Dwarskracht	103,0			431,0	944,0	6,9	Oké
Wringing					944,0	33,5	Oké
Interactie	103,0	0,0	1070,0	431,0	944,0	93,5	Oké
Scheurwijdte	119,0	0,0	1366,0			98,4	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

3.3.2.3 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
103,0	0,0	1070,0	Nu-Muy-Muz	11,4	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	103,0	902,2	-1352,3
M_y [kNm]	0,0	0,0	0,0
M_z [kNm]	1070,0	9372,1	-14048,3

Meldingen

Geen foutmeldingen

3.3.2.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
431,0	103,0	6285,1	zonder reductie	6.2.3(3)	6,9	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]
431,0	809,3	7433,7	9293,8	6285,1	6285,1

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
4	4122	16336	650	2708	2201	30,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,27	0,15	0,01	0,0	104,8	0,3	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

3.3.2.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
944,0	2816,9	33,5	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
944,0	2816,9	9529,3	5304,4	1414,8	2816,9

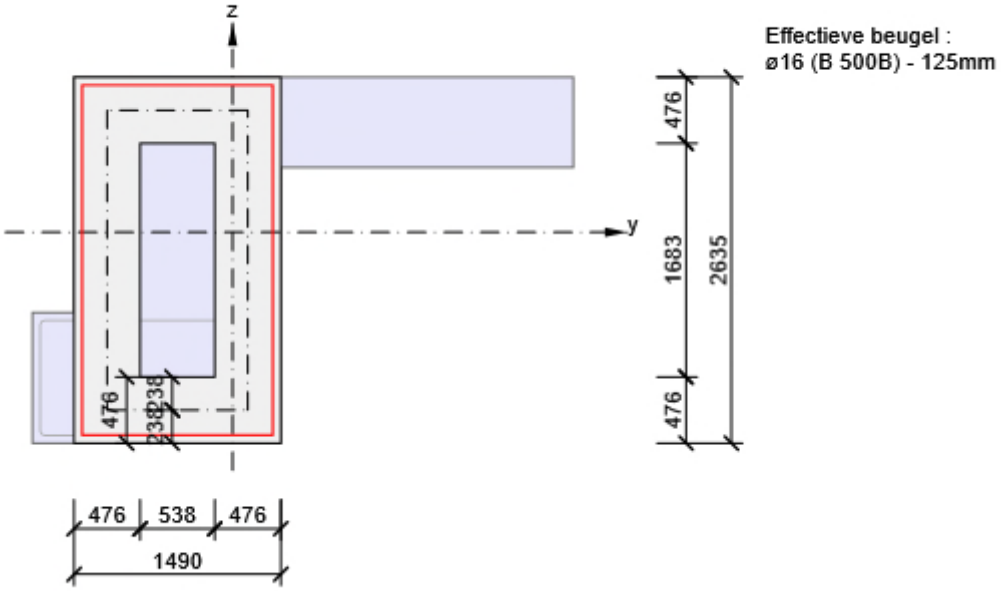
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
2189553	6346	476	1608	8168	0	30,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



3.3.2.6 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
103,0	0,0	1070,0	431,0	944,0	34,3	93,5	93,5	100,0	Oké

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
809,3	2816,9	7433,7	9529,3	86,8	15,7	15,7	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

A_{sl} [mm^2]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
19478	3116,1	9075,3	34,3	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

a_{sw} [mm^2/m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
1608	168,6	699,3	24,1	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
548,4	746,5	2369,6	8,8	17,0	36	93,5	100,0	Oké

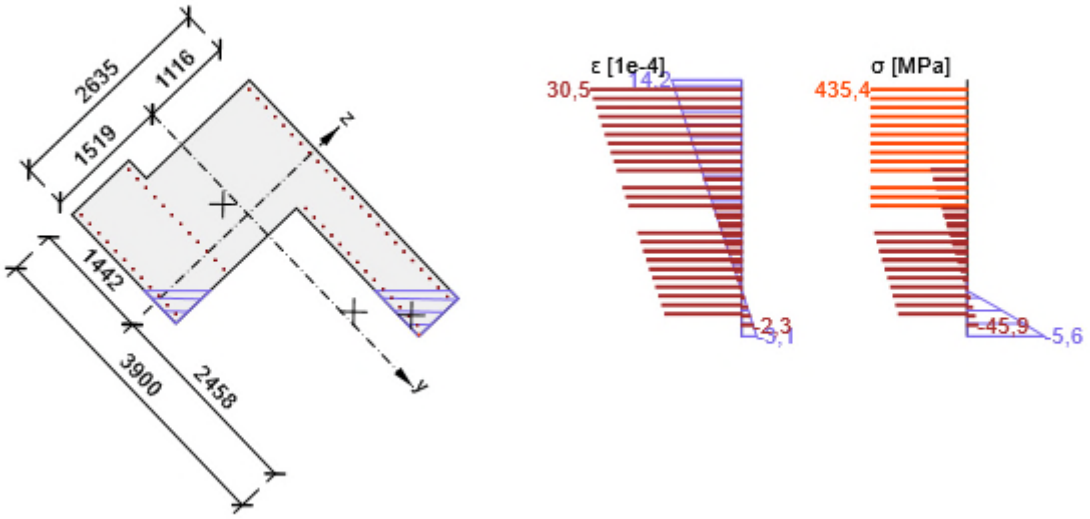
Gedetailleerde staafcontrole

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
36	-1062	1036	25,8	30,5	450,0	340,2	435,4	465,9	93,5	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.3.2.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	119,0	0,0	1366,0	0,179	0,200	89,4	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	119,0	0,0	1366,0	0,197	0,200	98,4	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
585	850	2711	728742	2199	0	0,00

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	3,4	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]
70	6,0	-1,4	520	20	114,6

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
773	805	2759	659257	2199	0	0,00

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	3,8	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]
70	6,6	-2,1	520	20	126,1

Kruipcoëfficiënt

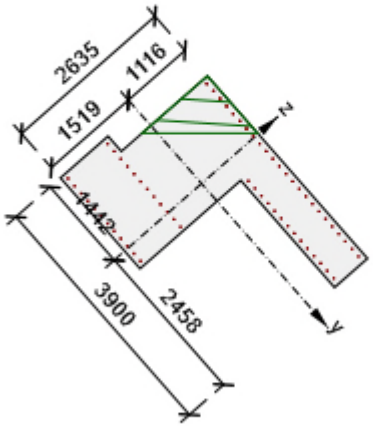
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	854	5579650	13070	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,70

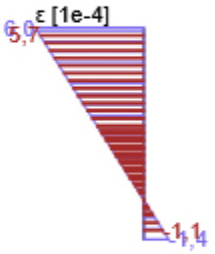
Meldingen

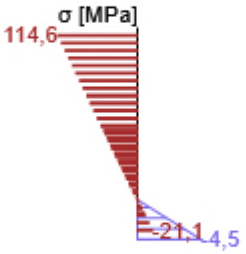
Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

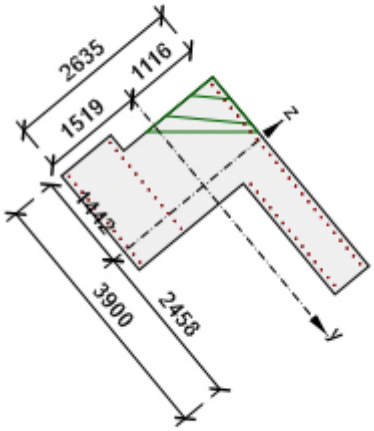


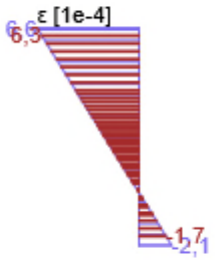


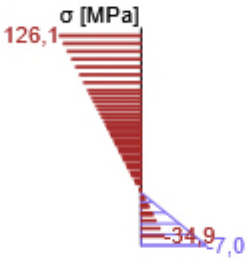


Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening







3.3.2.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
103,0	0,0	1070,0	4	36	20,4	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
676	1057	1977	1628	1,8	-1,5	1,3

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-445,4	186,3	872,0	526308	1958	418
Trekwapening	577,4	-194,3	144,5	16336	-250	336
Drukwapening	-29,0	8,0	53,5	3142	1843	276
Totaal	103,0	0,0	1070,0			

Gedetailleerde controle van beton

Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
4	2458	466	-1,4	-35,0	-2,6	-20,0	13,0	Oké

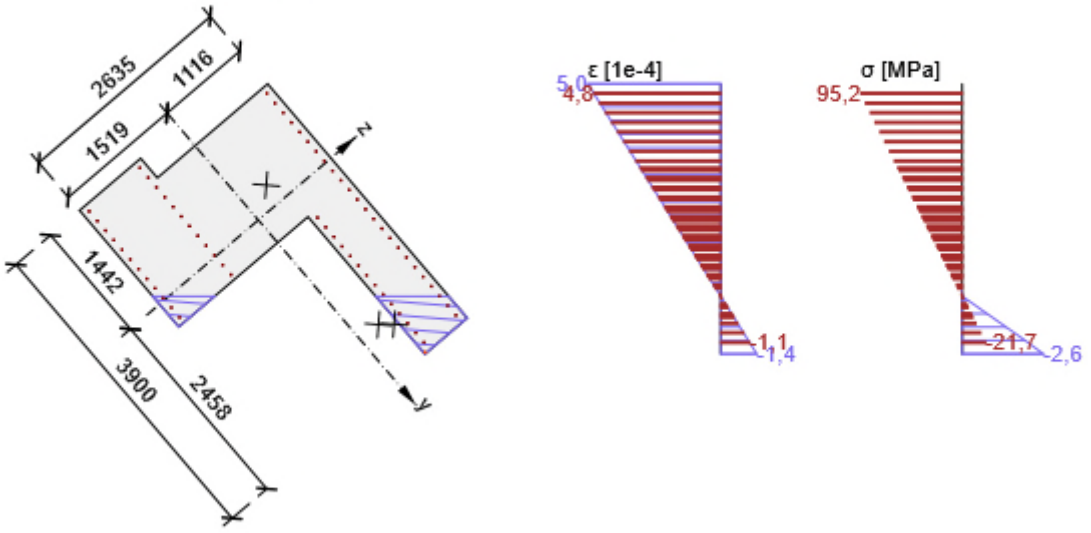
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
36	-1062	1036	4,8	450,0	95,2	465,9	20,4	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen

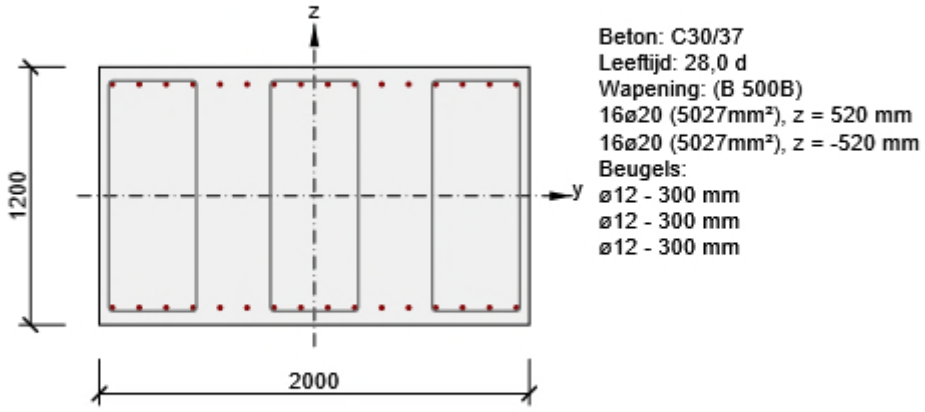
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.4 Snede tussenpijler funderingsbalk

3.4.1 Kritische extreme maximaal moment

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 4



3.4.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	722,0	55,0	924,0	70,0	302,0	50,0
Totaal	Frequente	684,0	0,0	0,0	0,0	215,0	31,0

3.4.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Interactie	722,0	302,0	50,0	925,6	70,0	93,5	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	722,0	302,0	50,0			27,2	Oké
Dwarskracht	722,0			925,6	70,0	56,4	Oké
Wringing					70,0	5,2	Oké
Interactie	722,0	302,0	50,0	925,6	70,0	93,5	Oké
Scheurwijdte	684,0	215,0	31,0			91,9	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole is niet automatisch gemaakt vanuit de beugelranden, omdat NIET alle effectieve doorsnederanden een beugelrand bevatten, die in geval van Wringing effectief is.
⚠	De dunwandige rechthoekige doorsnede, die automatisch wordt gemaakt op basis van het oppervlak en de omtrek van de originele doorsnede is gebruikt als equivalente doorsnede voor de wringcontrole.
⚠	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

3.4.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

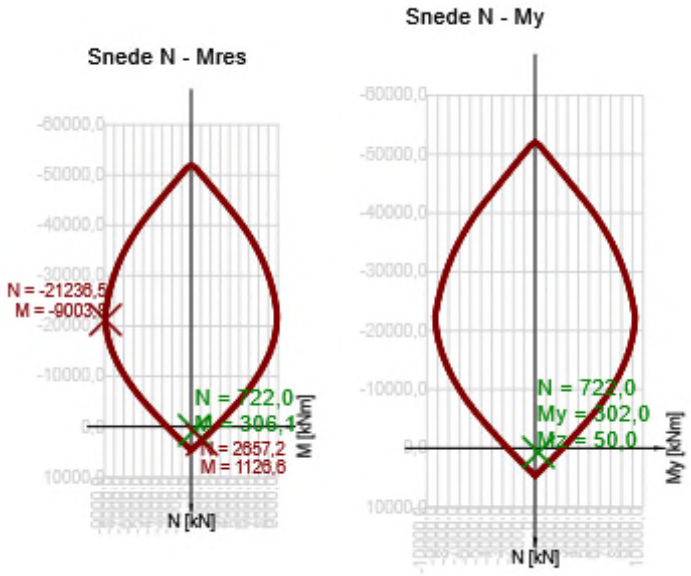
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
722,0	302,0	50,0	Nu-Muy-Muz	27,2	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	722,0	2657,2	-21236,5
M_y [kNm]	302,0	1111,5	-8882,9
M_z [kNm]	50,0	184,0	-1470,7

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.4.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
925,6	722,0	1639,8	zonder reductie	6.2.3(3)	56,4	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]
925,6	286,1	2313,6	2407,4	1639,8	1639,8

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
6	2258	10053	425	1073	1048	30,0	90,0	-0,3	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,43	0,15	0,02	-0,3	239,1	0,3	0,53	0,60

Meldingen

Geen foutmeldingen

3.4.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
70,0	1359,1	5,2	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
70,0	1359,1	4597,6	761,2	1035,7	1359,1

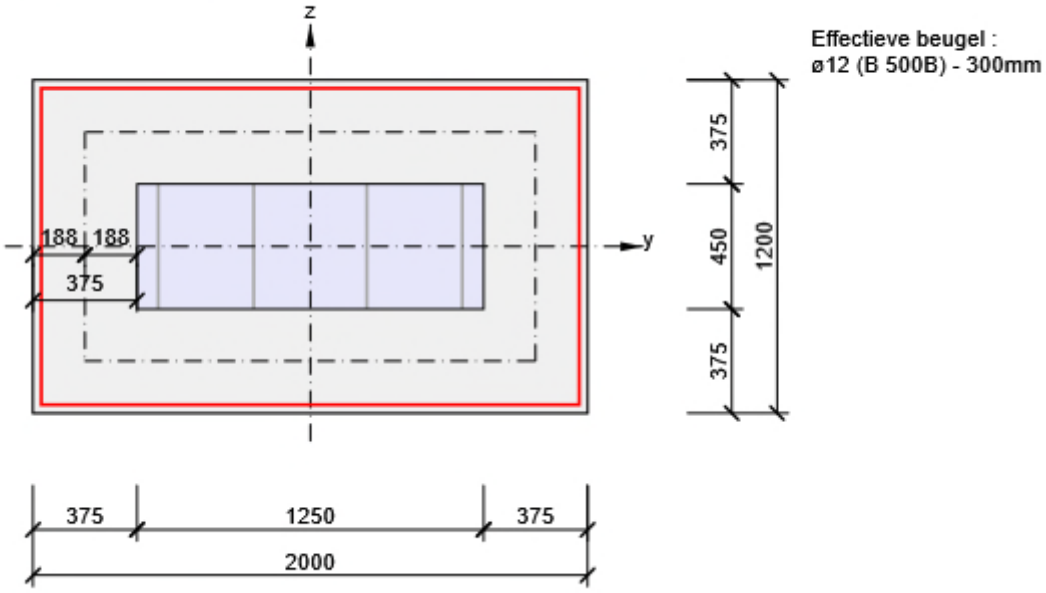
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
1340625	4900	375	377	7540	0	30,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole is niet automatisch gemaakt vanuit de beugelranden, omdat NIET alle effectieve doorsnederanden een beugelrand bevatten, die in geval van Wringing effectief is.
⚠	De dunwandige rechthoekige doorsnede, die automatisch wordt gemaakt op basis van het oppervlak en de omtrek van de originele doorsnede is gebruikt als equivalente doorsnede voor de wringcontrole.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 300mm

3.4.1.6 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
722,0	302,0	50,0	925,6	70,0	55,0	93,5	93,5	100,0	Oké

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
286,1	1359,1	2313,6	4597,6	328,7	41,5	41,5	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

A_{sl} [mm^2]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
10053	1824,8	4684,0	39,0	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

a_{sw} [mm^2/m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
377	90,1	163,9	55,0	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
726,6	1603,2	221,6	28,8	2,2	1	93,5	100,0	Oké

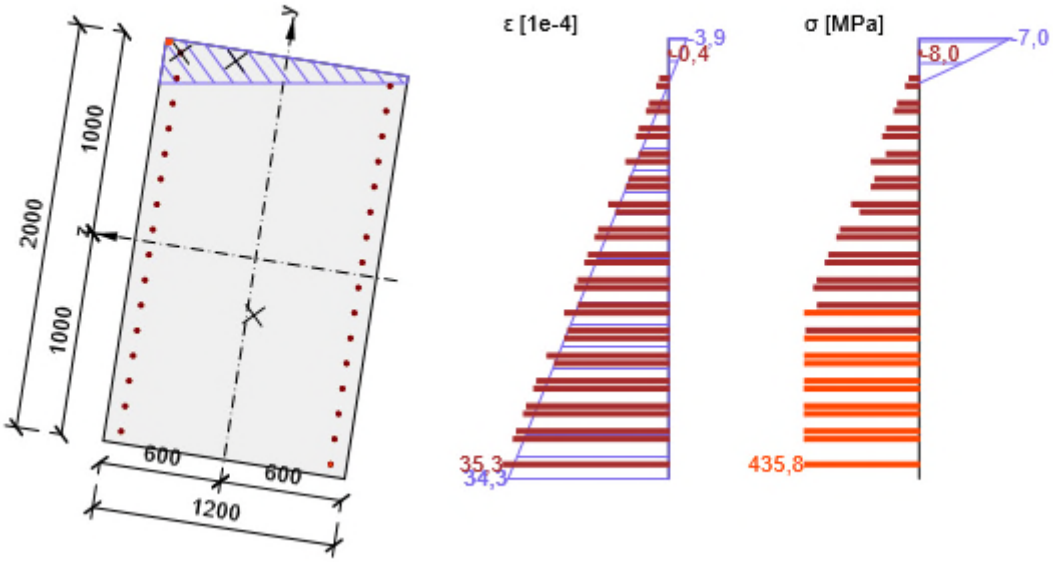
Gedetailleerde staafcontrole

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
1	-940	-520	28,1	35,3	450,0	293,3	435,8	465,9	93,5	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.4.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	684,0	215,0	31,0	0,184	0,200	91,9	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	684,0	215,0	31,0	0,184	0,200	91,9	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
0	489	1228	750396	5027	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	3,5	0,80	0,55	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
70	6,2	0,6	520	20	117,9

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
0	489	1228	750396	5027	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	3,5	0,80	0,55	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
70	6,2	0,6	520	20	117,9

Kruipcoëfficiënt

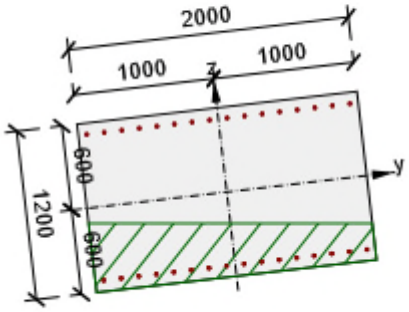
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	750	2400000	6400	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,72

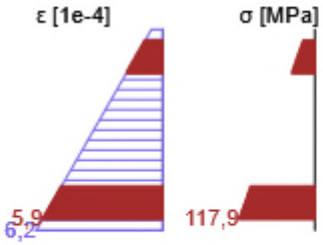
Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

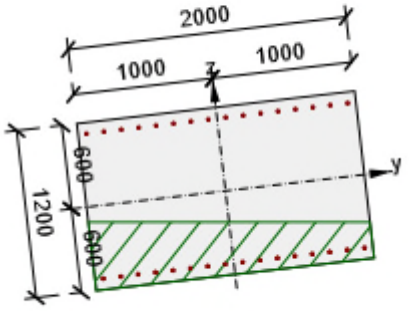
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

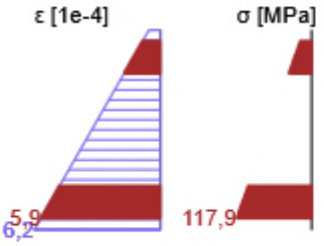




Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening





3.4.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
722,0	302,0	50,0	3	1	30,6	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
68	607	1136	1102	3,6	-0,7	-5,5

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-4,6	2,7	4,0	18728	863	583
Trekwapening	726,6	299,3	46,1	10053	-63	-412
Totaal	722,0	302,0	50,0			

Gedetailleerde controle van beton

Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	1000	600	-0,4	-35,0	-0,7	-20,0	3,7	Oké

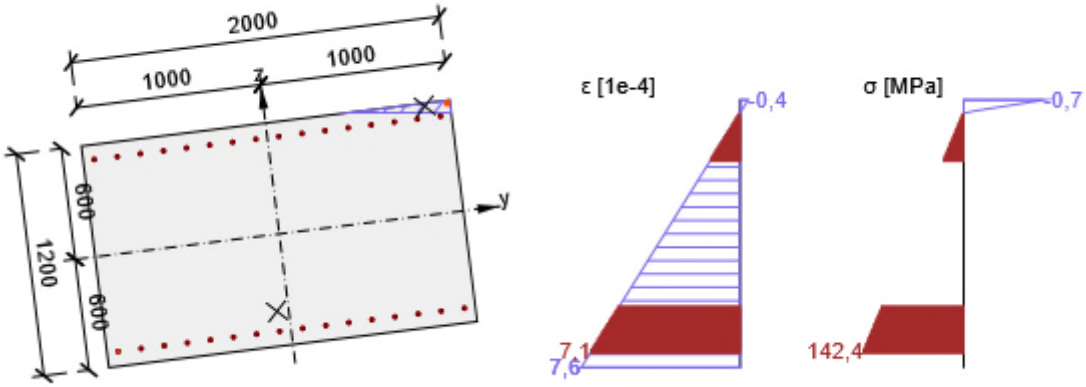
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-940	-520	7,1	450,0	142,4	465,9	30,6	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen

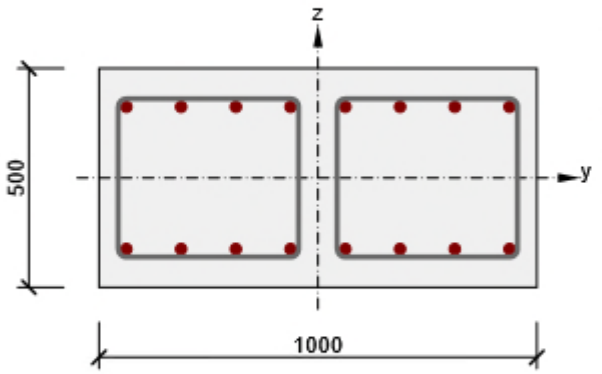
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.5 Snede tussenpijler koppelbalk

3.5.1 Kritische extreme maximaal moment

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 5



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
8ø25 (3927mm²), z = 163 mm
8ø25 (3927mm²), z = -163 mm
Beugels:
ø12 - 300 mm
ø12 - 300 mm

3.5.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	537,0	18,0	-125,0	36,0	-43,0	53,0
Totaal	Frequente	499,0	0,0	0,0	0,0	40,0	33,0

3.5.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	499,0	40,0	33,0			77,5	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	537,0	-43,0	53,0			21,7	Oké
Dwarskracht	537,0			126,3	36,0	32,6	Oké
Wringing					36,0	22,8	Oké
Interactie	537,0	-43,0	53,0	126,3	36,0	51,1	Oké
Scheurwijdte	499,0	40,0	33,0			77,5	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole is niet automatisch gemaakt vanuit de beugelranden, omdat NIET alle effectieve doorsnederanden een beugelrand bevatten, die in geval van Wringing effectief is.
⚠	De dunwandige rechthoekige doorsnede, die automatisch wordt gemaakt op basis van het oppervlak en de omtrek van de originele doorsnede is gebruikt als equivalente doorsnede voor de wringcontrole.
⚠	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

3.5.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

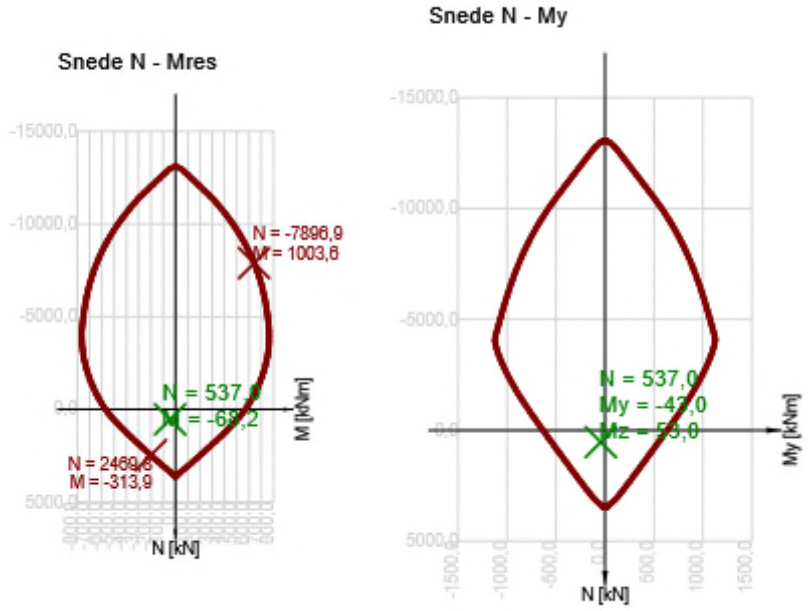
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
537,0	-43,0	53,0	Nu-Muy-Muz	21,7	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	537,0	2469,8	-7896,9
M_y [kNm]	-43,0	-197,8	632,3
M_z [kNm]	53,0	243,8	-779,4

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.5.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
126,3	537,0	387,1	zonder reductie	6.2.3(3)	32,6	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]
126,3	60,0	449,2	496,2	387,1	387,1

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
4	1493	7854	231	407	374	30,0	90,0	-0,8	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,70	0,15	0,02	-1,1	180,1	0,4	0,53	0,60

Meldingen

Geen foutmeldingen

3.5.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
36,0	157,7	22,8	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
36,0	125,2	423,4	157,7	469,4	157,7

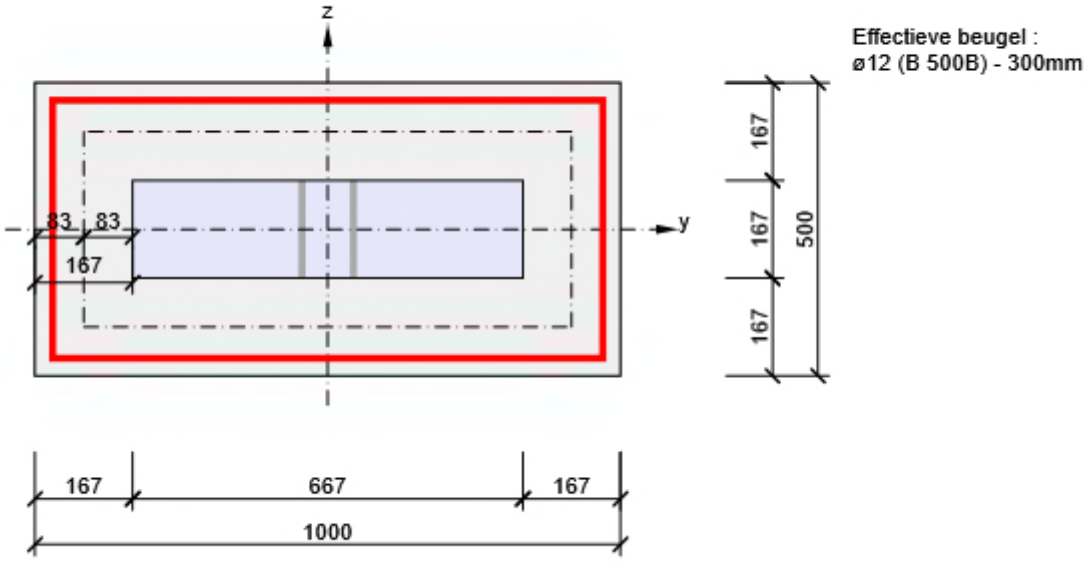
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
277778	2333	167	377	7854	0	30,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole is niet automatisch gemaakt vanuit de beugelranden, omdat NIET alle effectieve doorsnederanden een beugelrand bevatten, die in geval van Wringing effectief is.
⚠	De dunwandige rechthoekige doorsnede, die automatisch wordt gemaakt op basis van het oppervlak en de omtrek van de originele doorsnede is gebruikt als equivalente doorsnede voor de wringcontrole.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 300mm

3.5.1.6 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
537,0	-43,0	53,0	126,3	36,0	41,4	51,1	51,1	100,0	Oké

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
60,0	125,2	449,2	423,4	239,4	36,6	36,6	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

A_{sl} [mm^2]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
7854	480,6	3659,4	13,1	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

a_{sw} [mm^2/m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
377	67,9	163,9	41,4	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
544,4	218,7	261,9	4,4	1,7	16	51,1	100,0	Oké

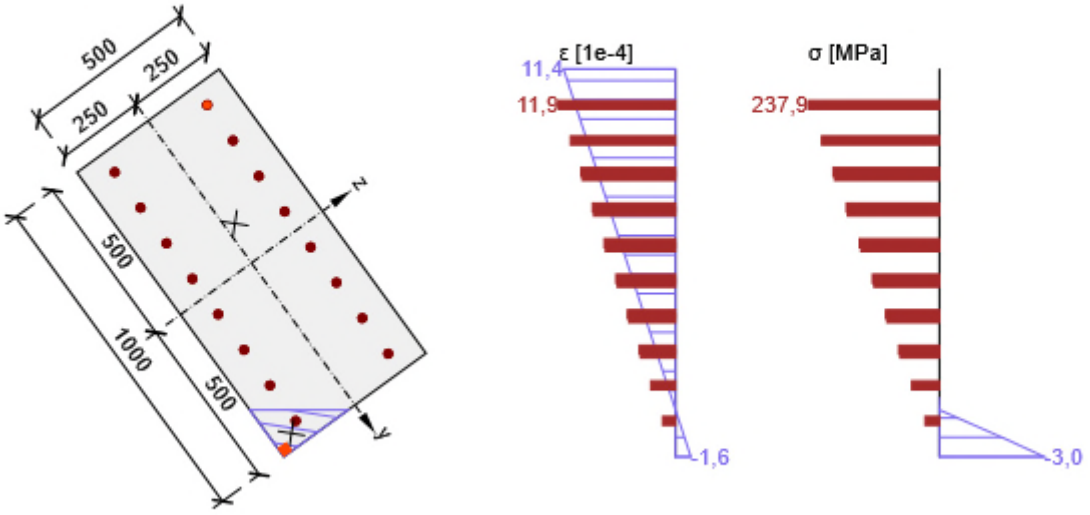
Gedetailleerde staafcontrole

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
16	-438	163	5,1	11,9	450,0	102,5	237,9	465,9	51,1	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.5.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	499,0	40,0	33,0	0,155	0,200	77,5	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	499,0	40,0	33,0	0,155	0,200	77,3	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
45	231	577	108634	2454	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	3,5	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]
75	6,8	-0,4	443	25	116,6

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
49	230	578	107012	2454	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	3,5	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]
75	6,9	-0,5	440	25	117,0

Kruipcoëfficiënt

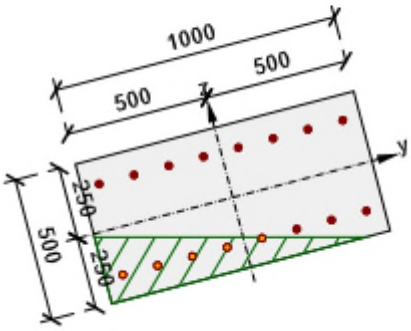
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,87

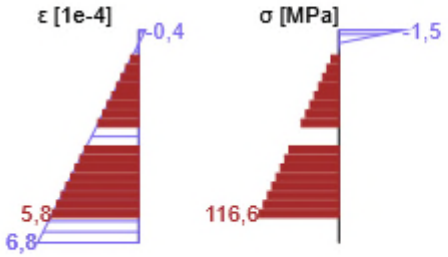
Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

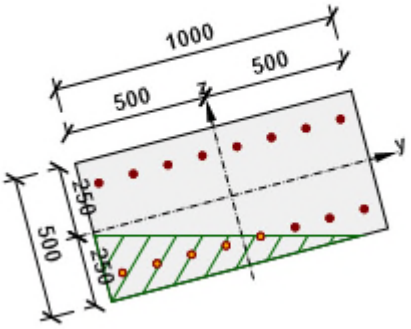
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening

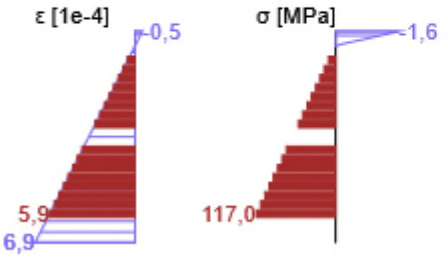




Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening





3.5.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
537,0	-43,0	53,0	2	16	29,1	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
90	277	518	473	3,5	-3,9	10,0

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-7,4	-1,7	3,2	11891	438	-226
Trekwapening	544,4	-41,3	49,8	7854	-91	76
Totaal	537,0	-43,0	53,0			

Gedetailleerde controle van beton

Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
2	500	-250	-1,0	-35,0	-1,9	-20,0	9,3	Oké

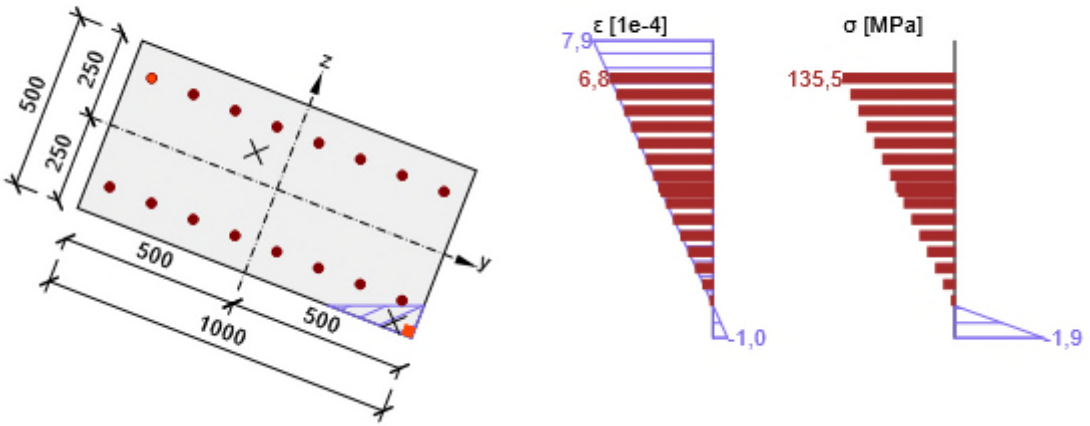
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
16	-438	163	6,8	450,0	135,5	465,9	29,1	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen

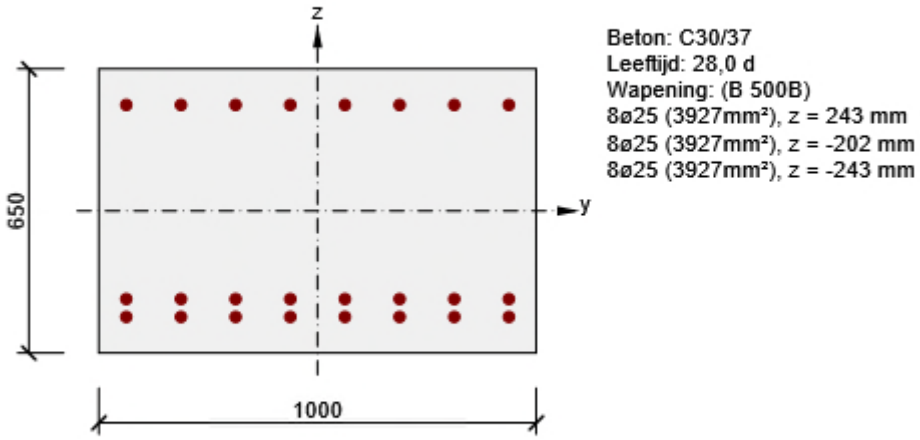
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.6 Snede dek onder

3.6.1 Kritische extreme max moment

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 6



3.6.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	150,0	0,0	0,0	0,0	750,0	0,0
Totaal	Frequente	150,0	0,0	0,0	0,0	500,0	0,0

3.6.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	150,0	500,0	0,0			99,8	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	150,0	750,0	0,0			47,1	Oké
Dwarskracht	150,0			0,0	0,0	0,0	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	150,0	750,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
Scheurwijdte	150,0	500,0	0,0			99,8	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.6.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

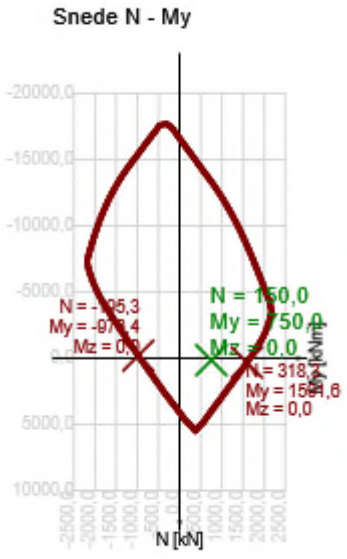
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
150,0	750,0	0,0	Nu-Muy-Muz	47,1	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	150,0	318,3	-195,3
M_y [kNm]	750,0	1591,6	-976,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.6.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	150,0	350,7	zonder reductie	6.2.2(1)	0,0	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]
0,0	350,7	2465,9	2894,7	0,0	350,7

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	7854	1000	548	475	30,0	90,0	-0,2	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,60	0,15	0,01	-0,2	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

3.6.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	193,7	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]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	193,7	655,3	0,0	0,0	193,7

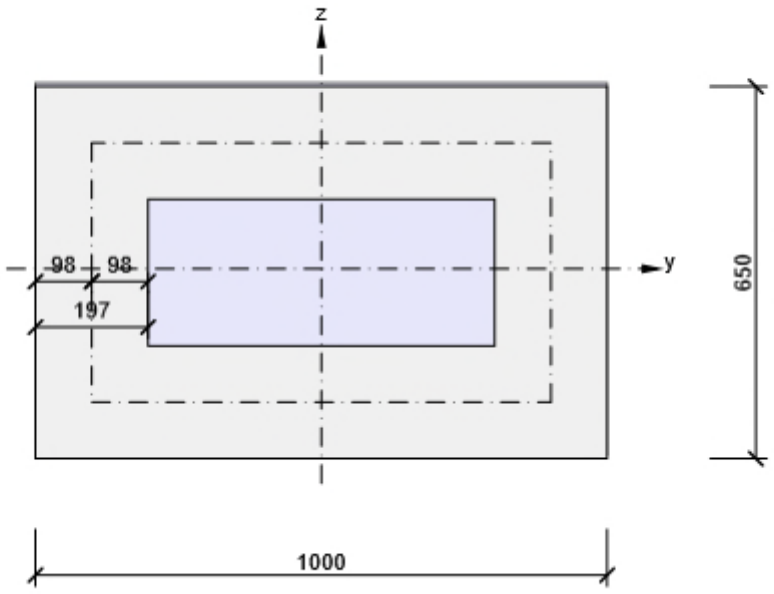
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
363797	2512	197	0	0	0	30,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



3.6.1.6 Interactie

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.6.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	150,0	500,0	0,0	0,166	0,200	82,8	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	150,0	500,0	0,0	0,200	0,200	99,8	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
166	161	548	161371	7854	0	0,05

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,1	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]
70	8,9	-3,1	325	25	148,0

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
232	139	548	139270	7854	0	0,06

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	6,4	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]
70	9,7	-5,4	313	25	155,1

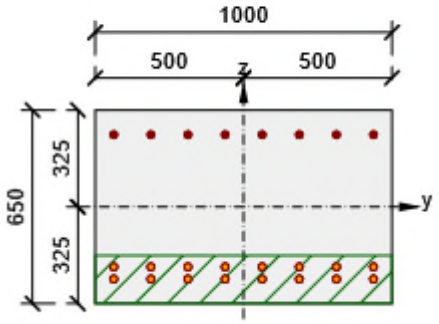
Kruipcoëfficiënt

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	394	650000	3300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,83

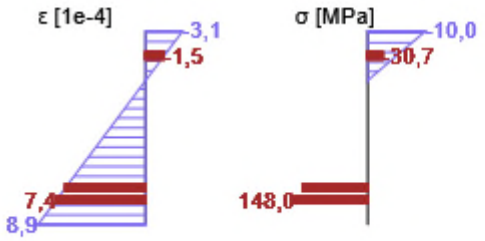
Meldingen

Geen foutmeldingen

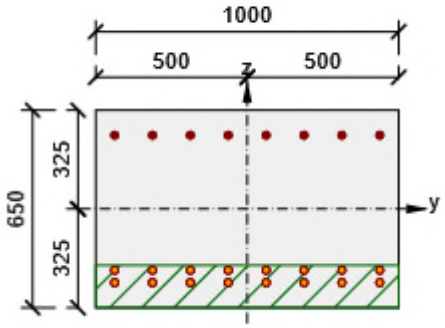
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



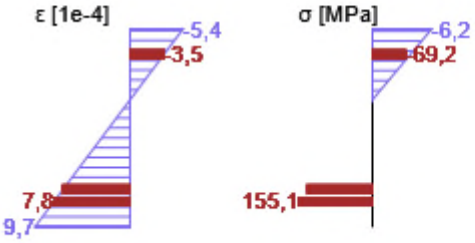
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.6.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
150,0	750,0	0,0	3	1	54,3	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
208	293	548	475	3,6	0,0	-31,2

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-1202,3	304,9	0,0	208086	0	254
Trekwapening	1659,8	370,5	0,0	7854	0	-223
Drukwapening	-307,5	74,6	0,0	3927	0	243
Totaal	150,0	750,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

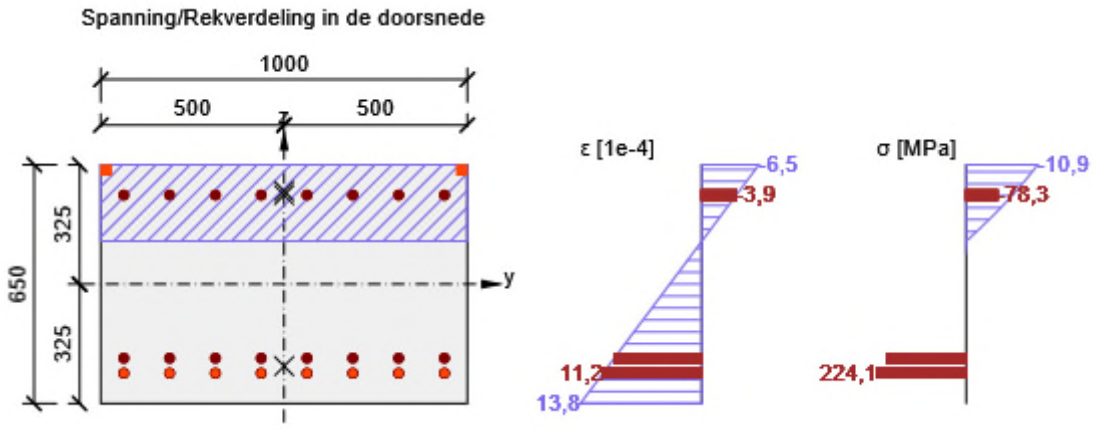
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	325	-6,5	-35,0	-10,9	-20,0	54,3	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-438	-243	11,2	450,0	224,1	465,9	48,1	Oké

Meldingen

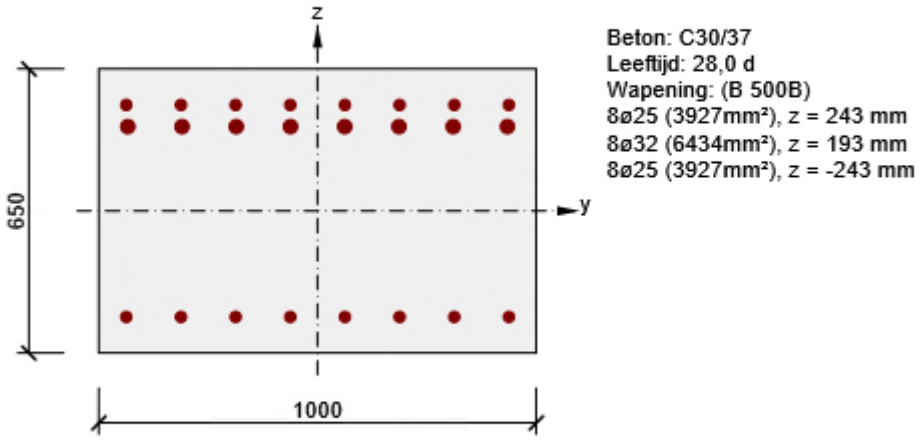
Geen foutmeldingen



3.7 Snede dek boven tussenpijler

3.7.1 Kritische extreme max moment

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 7



3.7.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	600,0	0,0	0,0	0,0	-720,0	0,0
Totaal	Frequente	600,0	0,0	0,0	0,0	-520,0	0,0

3.7.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	600,0	-520,0	0,0			99,5	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	600,0	-720,0	0,0			40,5	Oké
Dwarskracht	600,0			0,0	0,0	0,0	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	600,0	-720,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
Scheurwijdte	600,0	-520,0	0,0			99,5	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.7.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

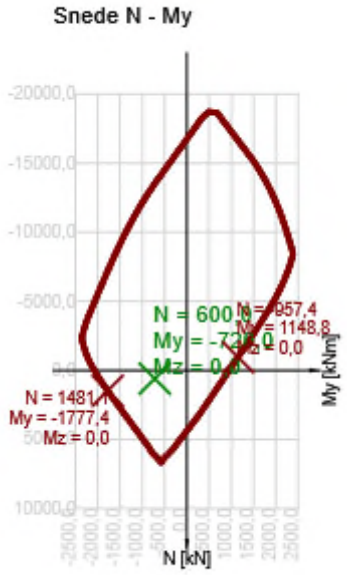
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
600,0	-720,0	0,0	Nu-Muy-Muz	40,5	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	600,0	1481,1	-957,4
M_y [kNm]	-720,0	-1777,4	1148,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.7.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	600,0	327,4	zonder reductie	6.2.2(1)	0,0	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]
0,0	327,4	2423,6	2843,2	0,0	327,4

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	10361	1000	538	466	30,0	90,0	-0,6	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,61	0,15	0,02	-0,9	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

3.7.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	193,7	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]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	193,7	655,3	0,0	0,0	193,7

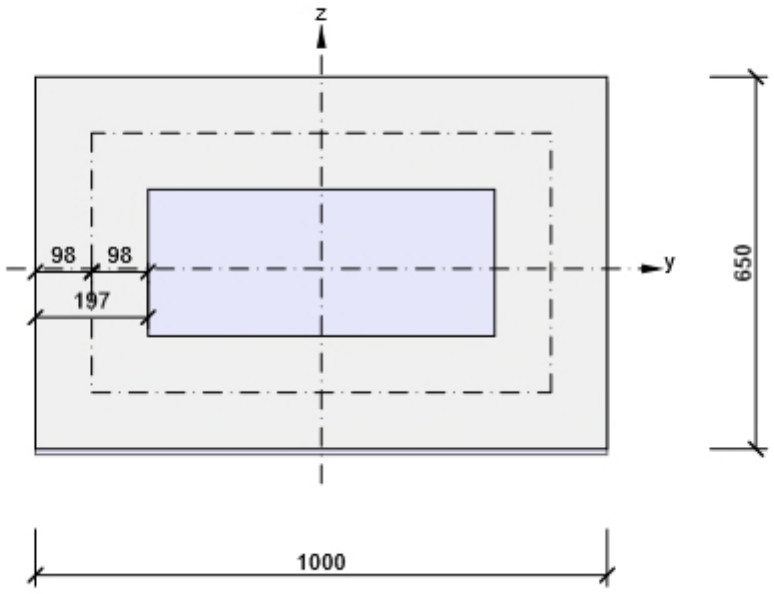
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
363797	2512	197	0	0	0	30,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



3.7.1.6 Interactie

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.7.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	600,0	-520,0	0,0	0,172	0,200	86,2	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	600,0	-520,0	0,0	0,199	0,200	99,5	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
156	165	538	164828	10361	0	0,06

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,5	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]
70	8,8	-2,8	316	29	147,3

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
219	144	539	143639	10361	0	0,07

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	6,5	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]
70	9,5	-4,8	306	29	153,1

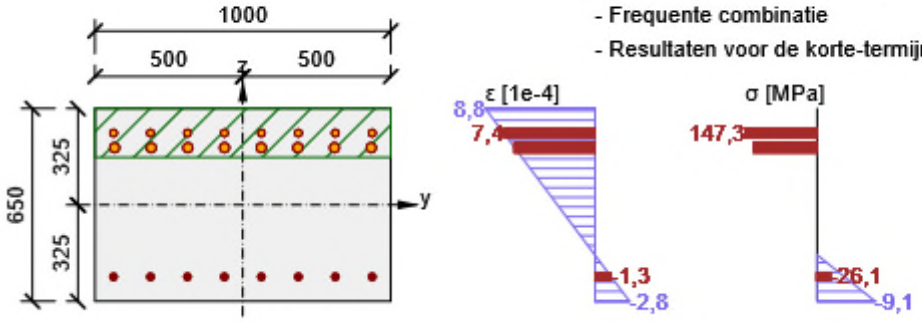
Kruipcoëfficiënt

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	394	650000	3300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,83

Meldingen

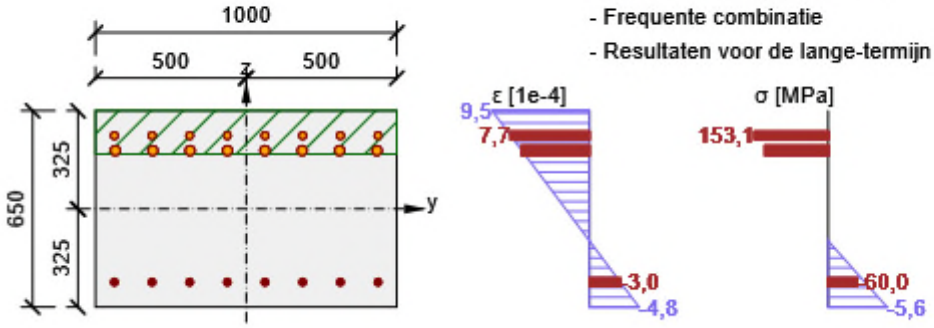
Geen foutmeldingen

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

3.7.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
600,0	-720,0	0,0	1	9	47,4	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
203	288	538	466	3,3	0,0	27,0

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-1013,5	-259,0	0,0	203302	0	-256
Trekwapening	1868,4	-398,9	0,0	10361	0	213
Drukwapening	-256,6	-62,2	0,0	3927	0	-243
Totaal	598,4	-720,1	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

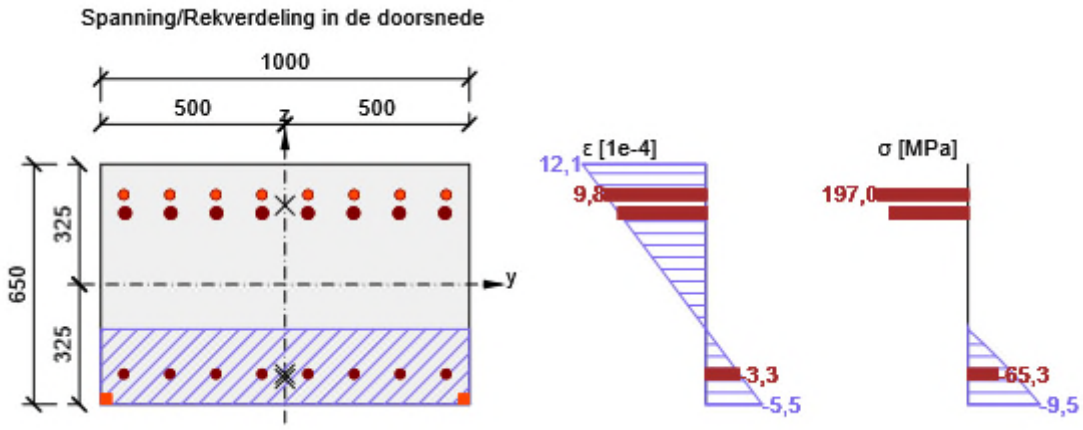
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-500	-325	-5,5	-35,0	-9,5	-20,0	47,4	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
9	438	243	9,8	450,0	197,0	465,9	42,3	Oké

Meldingen

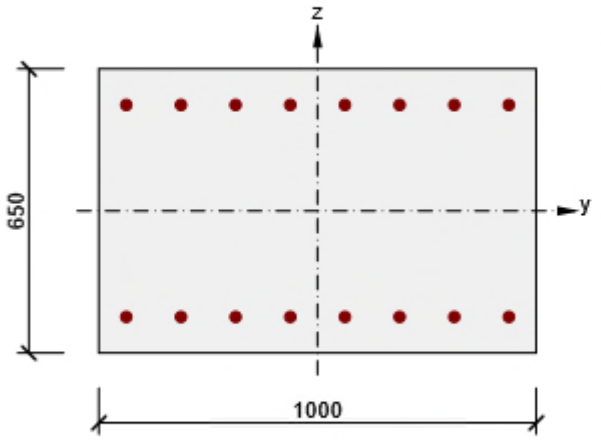
Geen foutmeldingen



3.8 Snede dek boven landhoofd

3.8.1 Kritische extreme max moment

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 8



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
8ø25 (3927mm²), z = 243 mm
8ø25 (3927mm²), z = -243 mm

3.8.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	300,0	0,0	0,0	0,0	-240,0	0,0
Totaal	Frequente	300,0	0,0	0,0	0,0	-160,0	0,0

3.8.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	300,0	-160,0	0,0			77,9	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	300,0	-240,0	0,0			34,0	Oké
Dwarskracht	300,0			0,0	0,0	0,0	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	300,0	-240,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
Scheurwijdte	300,0	-160,0	0,0			77,9	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.8.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

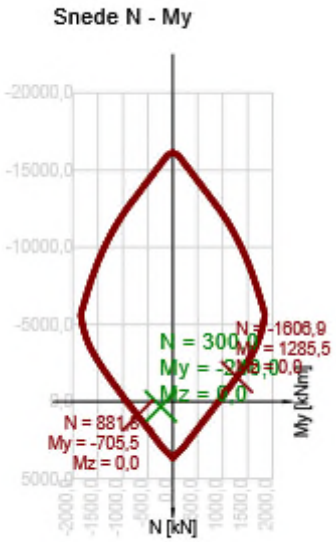
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
300,0	-240,0	0,0	Nu-Muy-Muz	34,0	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	300,0	881,8	-1606,9
M_y [kNm]	-240,0	-705,5	1285,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.8.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	300,0	259,0	zonder reductie	6.2.2(1)	0,0	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]
0,0	259,0	2693,8	2996,4	0,0	259,0

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	3927	1000	568	518	30,0	90,0	-0,4	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,59	0,15	0,01	-0,5	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

3.8.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	193,7	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]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	193,7	655,3	0,0	0,0	193,7

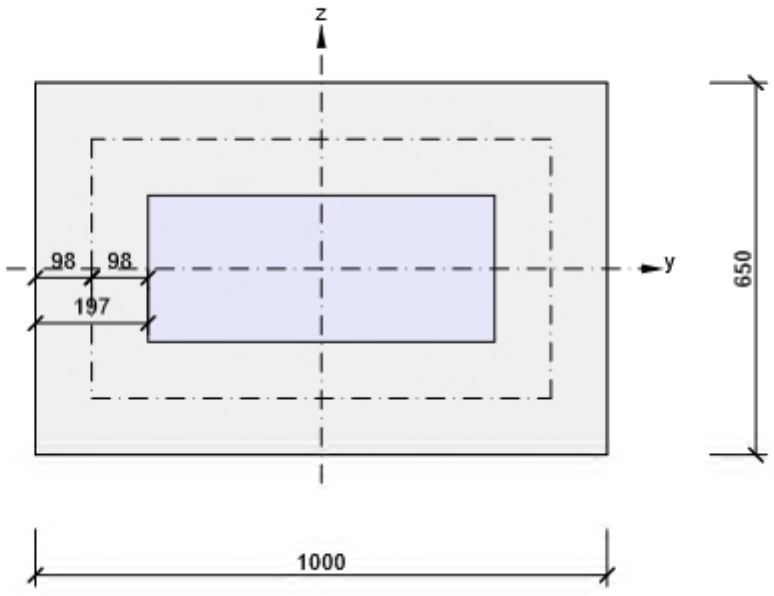
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
363797	2512	197	0	0	0	30,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



3.8.1.6 Interactie

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.8.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	300,0	-160,0	0,0	0,156	0,200	77,9	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	300,0	-160,0	0,0	0,153	0,200	76,5	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
88	187	568	187216	3927	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	3,5	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]
70	6,9	-1,1	441	25	117,8

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
126	175	568	174532	3927	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	3,6	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]
70	7,1	-1,7	427	25	119,5

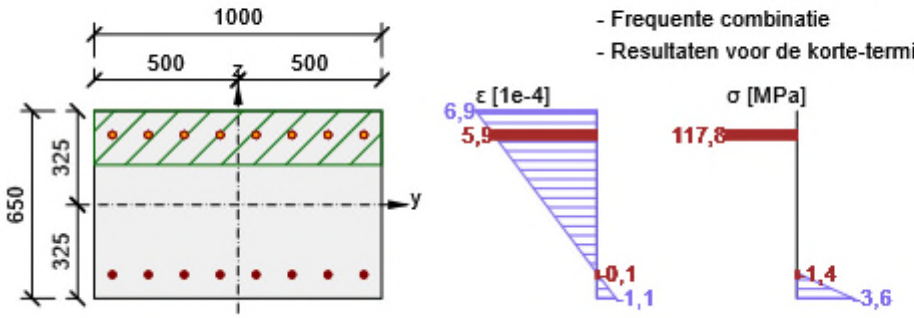
Kruipcoëfficiënt

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	394	650000	3300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,83

Meldingen

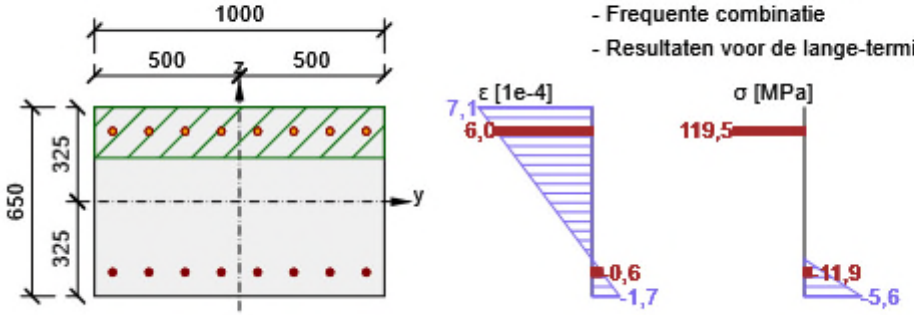
Geen foutmeldingen

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

3.8.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
300,0	-240,0	0,0	1	9	34,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
124	304	568	518	3,6	0,0	17,9

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-264,2	-74,9	0,0	124113	0	-283
Trekwapening	622,6	-151,0	0,0	3927	0	243
Drukwapening	-58,4	-14,2	0,0	3927	0	-243
Totaal	299,9	-240,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

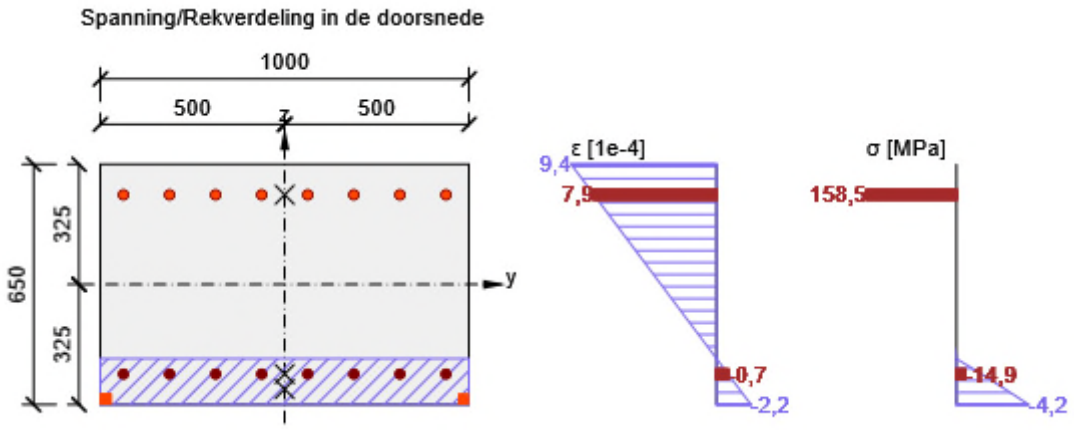
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-500	-325	-2,2	-35,0	-4,2	-20,0	20,9	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
9	438	243	7,9	450,0	158,5	465,9	34,0	Oké

Meldingen

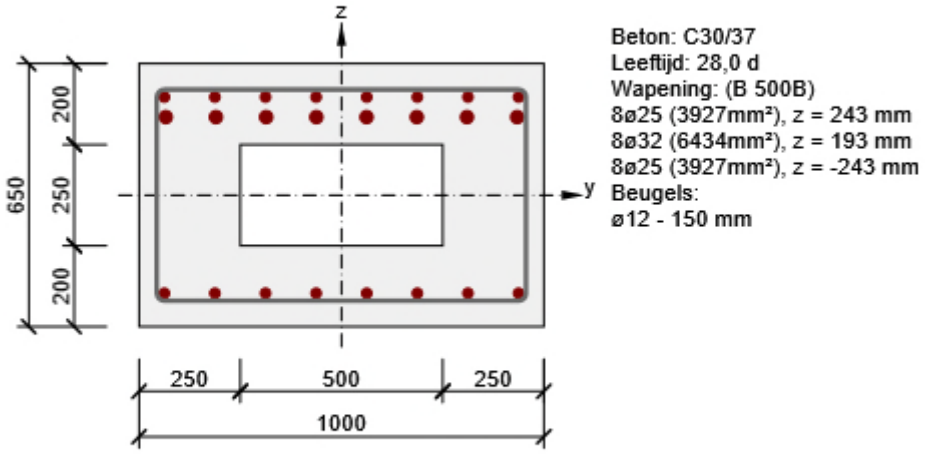
Geen foutmeldingen



3.9 Snede dek boven tussenpijler met sparing

3.9.1 Kritische extreme max moment

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 9



3.9.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	600,0	0,0	500,0	0,0	-720,0	0,0
Totaal	Frequente	600,0	0,0	0,0	0,0	-520,0	0,0

3.9.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	600,0	-520,0	0,0			99,5	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	600,0	-720,0	0,0			40,5	Oké
Dwarskracht	600,0			500,0	0,0	94,4	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	600,0	-720,0	0,0	500,0	0,0	94,4	Oké
Scheurwijdte	600,0	-520,0	0,0			99,5	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.
⚠	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

3.9.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

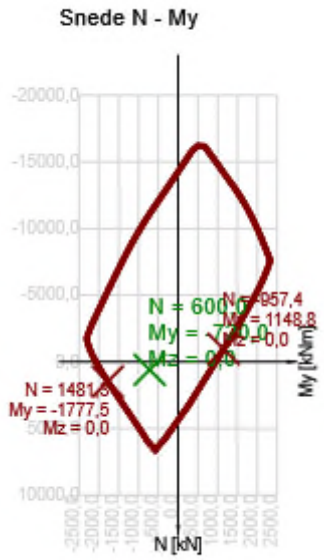
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
600,0	-720,0	0,0	Nu-Muy-Muz	40,5	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	600,0	1481,3	-957,4
M_y [kNm]	-720,0	-1777,5	1148,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.9.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
500,0	600,0	529,7	zonder reductie	6.2.3(3)	94,4	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]
500,0	157,4	1066,5	1421,6	529,7	529,7

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
2	1508	10361	500	538	466	30,0	90,0	-0,7	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,61	0,15	0,02	-1,1	410,4	0,4	0,53	0,53

Meldingen

Geen foutmeldingen

3.9.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	123,8	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]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	123,8	418,7	0,0	0,0	123,8

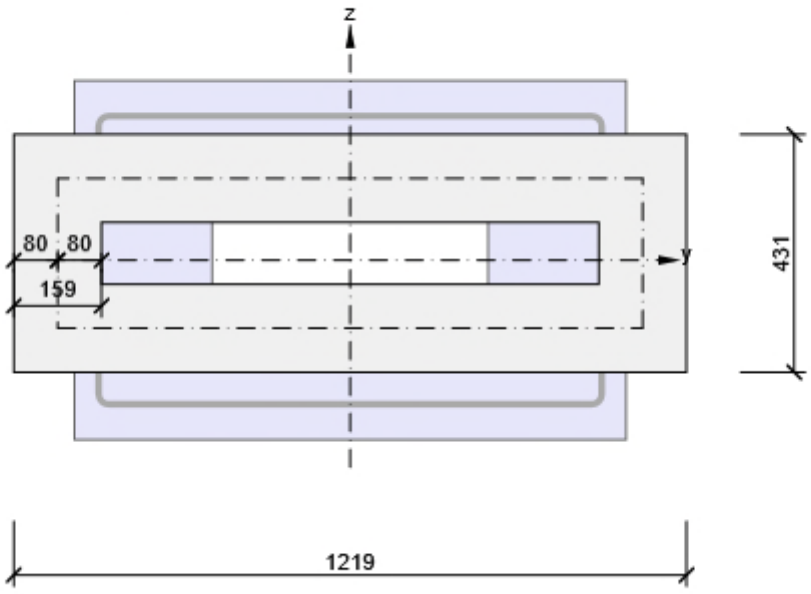
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
287810	2664	159	0	0	0	30,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



3.9.1.6 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
600,0	-720,0	0,0	500,0	0,0	94,4	51,0	94,4	100,0	Oké

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
157,4	123,8	1066,5	418,7	317,6	46,9	46,9	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

A_{sl} [mm^2]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
14288	866,0	6657,2	13,0	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

a_{sw} [mm^2/m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
754	309,4	327,8	94,4	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
1612,5	866,0	0,0	2,0	0,0	9	51,0	100,0	Oké

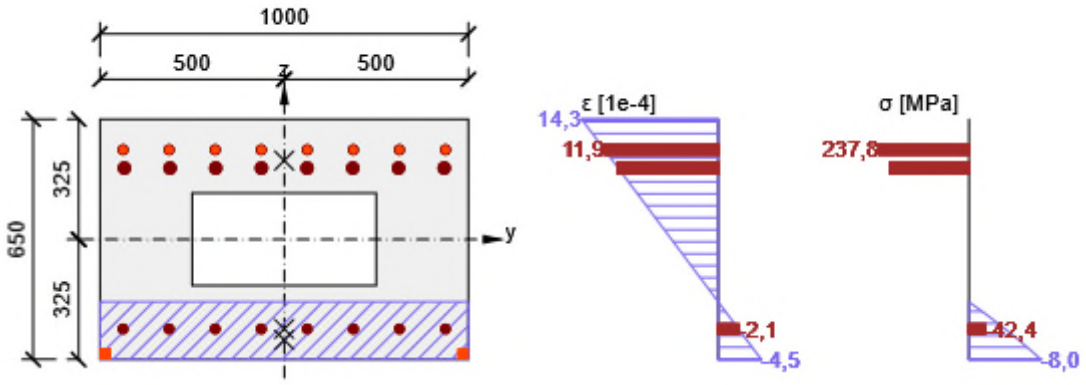
Gedetailleerde staafcontrole

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
9	438	243	2,0	11,9	450,0	40,8	237,8	465,9	51,0	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Er wordt niet voldaan aan de interactie van dwarskracht en wringing volgens 6.3.2 (5). Derhalve is meer dan minimum wapening volgens 9.2.1.1 nodig.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.9.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	600,0	-520,0	0,0	0,172	0,200	86,2	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	600,0	-520,0	0,0	0,199	0,200	99,5	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
156	165	538	164731	10361	0	0,06

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,5	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]
70	8,8	-2,8	316	29	147,2

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
220	143	539	143246	10361	0	0,07

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	6,5	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]
70	9,5	-4,9	306	29	153,1

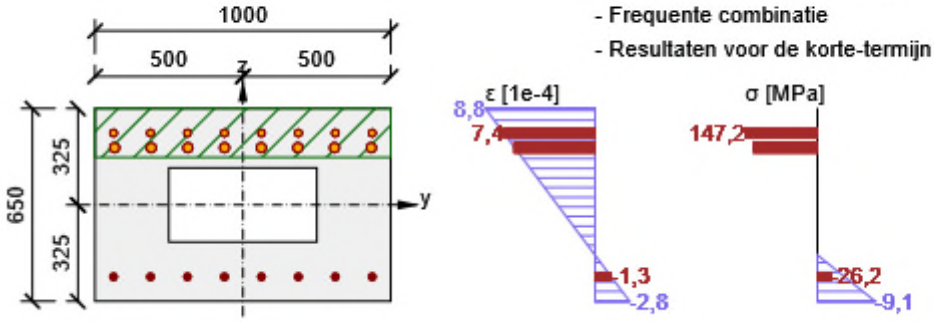
Kruipcoëfficiënt

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	318	525000	3300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,88

Meldingen

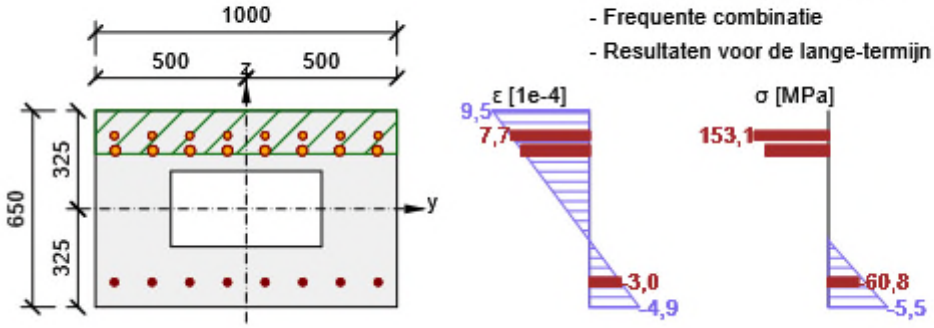
Geen foutmeldingen

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

3.9.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
600,0	-720,0	0,0	1	9	47,3	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
203	288	538	466	3,3	0,0	27,0

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-1012,6	-258,9	0,0	201612	0	-256
Trekwapening	1868,9	-399,0	0,0	10361	0	213
Drukwapening	-256,4	-62,2	0,0	3927	0	-243
Totaal	599,9	-720,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

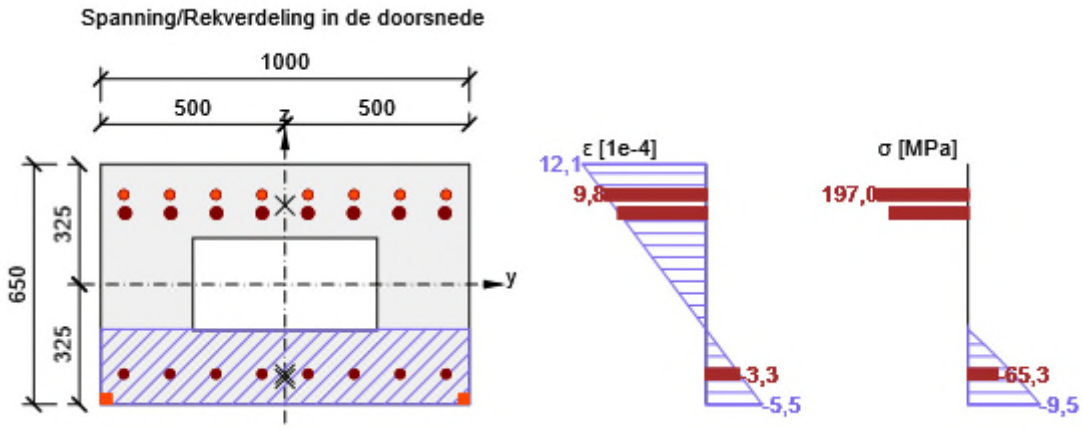
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-500	-325	-5,5	-35,0	-9,5	-20,0	47,3	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
9	438	243	9,8	450,0	197,0	465,9	42,3	Oké

Meldingen

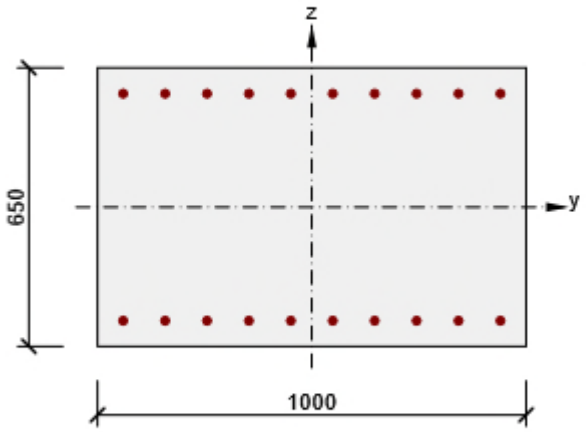
Geen foutmeldingen



3.10 Snede dek dwars

3.10.1 Kritische extreme max moment

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 10



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
10ø20 (3142mm²), z = 265 mm
10ø20 (3142mm²), z = -265 mm

3.10.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	650,0	0,0	0,0	0,0	-150,0	0,0
Totaal	Frequente	650,0	0,0	0,0	0,0	-100,0	0,0

3.10.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	650,0	-100,0	0,0			90,9	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	650,0	-150,0	0,0			40,1	Oké
Dwarskracht	650,0			0,0	0,0	0,0	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	650,0	-150,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
Scheurwijdte	650,0	-100,0	0,0			90,9	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.10.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

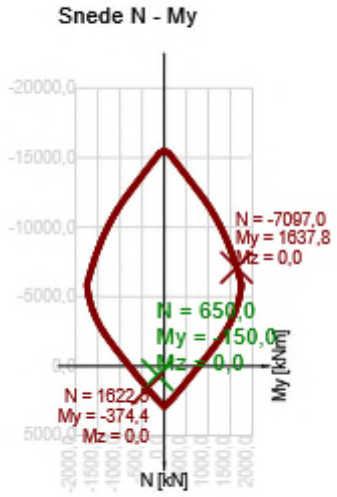
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
650,0	-150,0	0,0	Nu-Muy-Muz	40,1	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	650,0	1622,5	-7097,0
M_y [kNm]	-150,0	-374,4	1637,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.10.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	650,0	261,6	zonder reductie	6.2.2(1)	0,0	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]
0,0	261,6	2844,8	2921,3	0,0	261,6

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	6283	1000	553	547	30,0	90,0	-0,8	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,60	0,15	0,01	-1,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

3.10.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	193,7	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]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	193,7	655,3	0,0	0,0	193,7

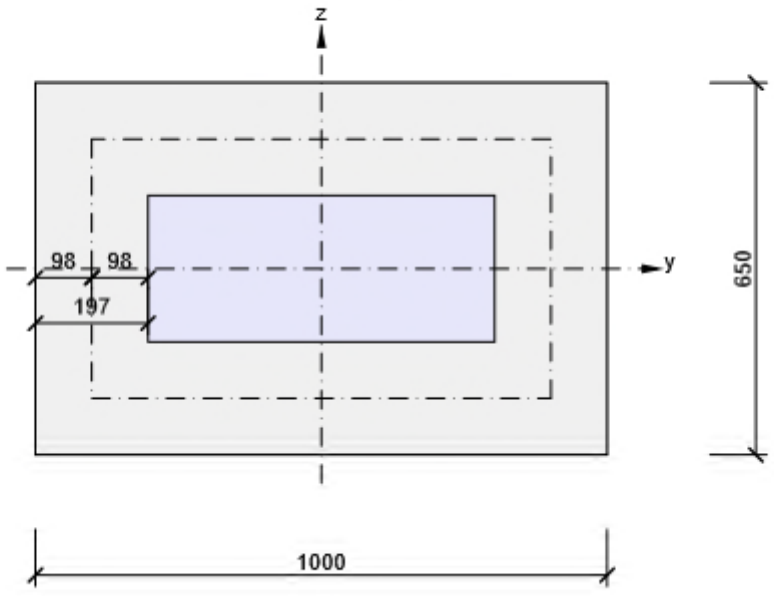
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
363797	2512	197	0	0	0	30,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



3.10.1.6 Interactie

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.10.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	650,0	-100,0	0,0	0,176	0,200	88,2	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	650,0	-100,0	0,0	0,182	0,200	90,9	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
0	150	590	150000	3142	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	4,9	0,80	0,58	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	8,9	1,5	360	20	163,5

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
0	150	590	150000	3142	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,1	0,80	0,58	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	8,9	1,5	360	20	163,5

Kruipcoëfficiënt

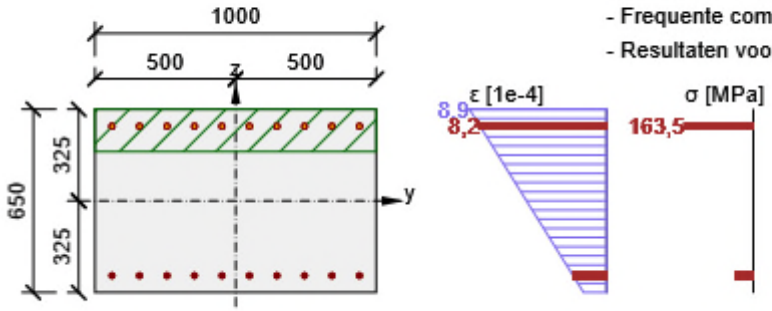
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	394	650000	3300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,83

Meldingen

Geen foutmeldingen

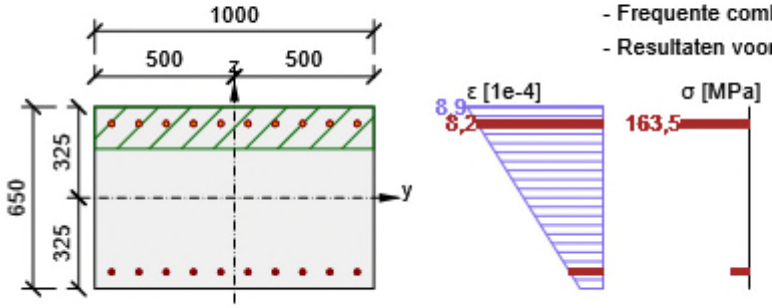
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

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



3.10.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
650,0	-150,0	0,0	1	9	41,5	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
17	296	553	547	5,2	0,0	16,9

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-5,0	-1,6	0,0	17374	0	-319
Trekwapening	652,9	-149,0	0,0	6283	0	228
Totaal	647,9	-150,6	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

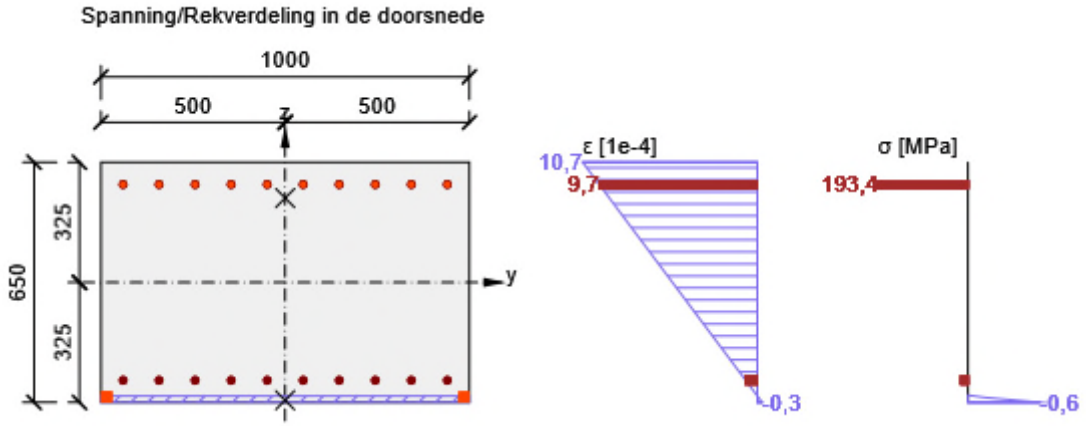
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-500	-325	-0,3	-35,0	-0,6	-20,0	2,9	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
9	440	265	9,7	450,0	193,4	465,9	41,5	Oké

Meldingen

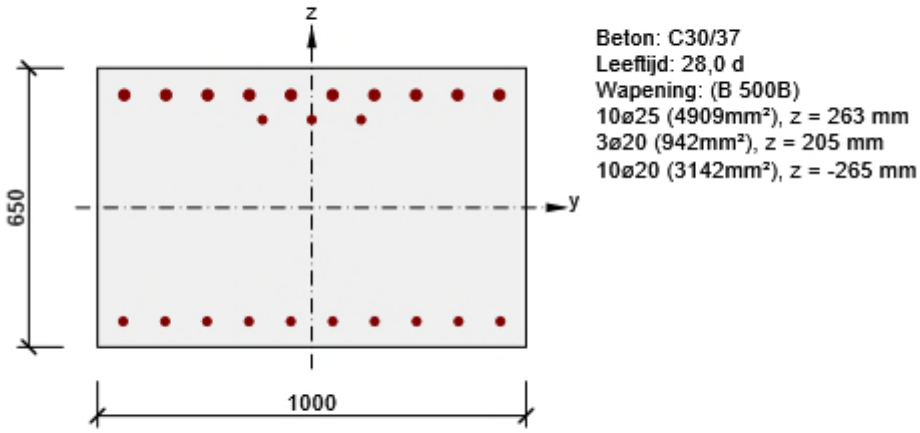
Geen foutmeldingen



3.11 Snede dek dwars tpv tussenpijler

3.11.1 Kritische extreme max moment

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 11



3.11.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	1100,0	0,0	0,0	0,0	-230,0	0,0
Totaal	Frequente	1100,0	0,0	0,0	0,0	-160,0	0,0

3.11.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	1100,0	-160,0	0,0			93,0	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	1100,0	-230,0	0,0			36,2	Oké
Dwarskracht	1100,0			0,0	0,0	0,0	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	1100,0	-230,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
Scheurwijdte	1100,0	-160,0	0,0			93,0	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Gebruikerswaarde van de effectieve hoogte (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.11.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

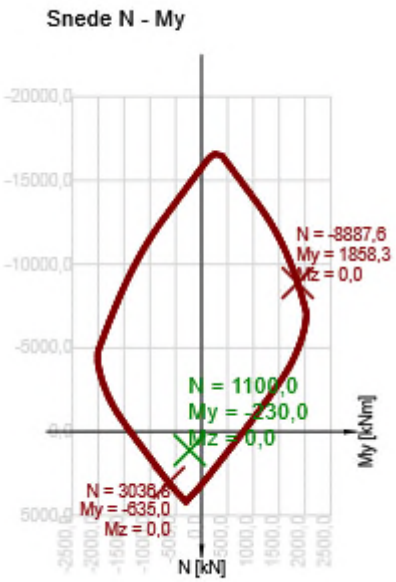
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
1100,0	-230,0	0,0	Nu-Muy-Muz	36,2	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	1100,0	3036,8	-8887,6
M_y [kNm]	-230,0	-635,0	1858,3
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.11.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	1100,0	250,4	zonder reductie	6.2.2(1)	0,0	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]
0,0	250,4	2735,8	3088,8	0,0	250,4

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	8993	1000	585	527	30,0	90,0	-1,3	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,58	0,15	0,02	-1,7	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Gebruikerswaarde van de effectieve hoogte (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detailleringseisen, zie 6.2.2

3.11.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	193,7	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]	$T_{Rd,sl}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	193,7	655,3	0,0	0,0	193,7

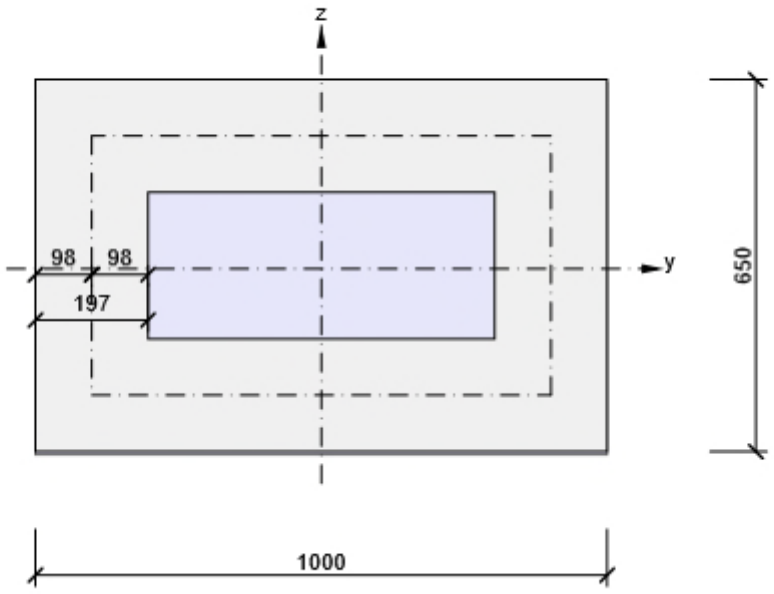
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
363797	2512	197	0	0	0	30,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Het is niet mogelijk om een equivalente dunwandige doorsnede voor de wringcontrole te maken, maar het is niet noodzakelijk omdat het wringmoment nul is.

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



3.11.1.6 Interactie

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.11.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	1100,0	-160,0	0,0	0,156	0,200	77,9	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	1100,0	-160,0	0,0	0,186	0,200	93,0	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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
0	179	578	179404	5851	0	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	4,5	0,80	0,70	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	8,0	3,2	346	24	150,1

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]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
0	179	578	179404	5851	0	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,4	0,80	0,70	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	8,0	3,2	346	24	150,1

Kruipcoëfficiënt

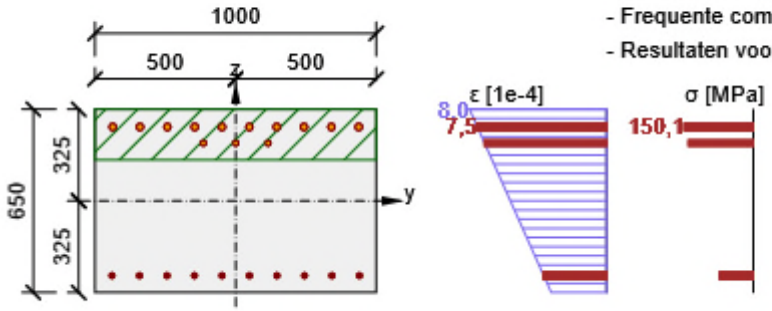
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	394	650000	3300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,83

Meldingen

Geen foutmeldingen

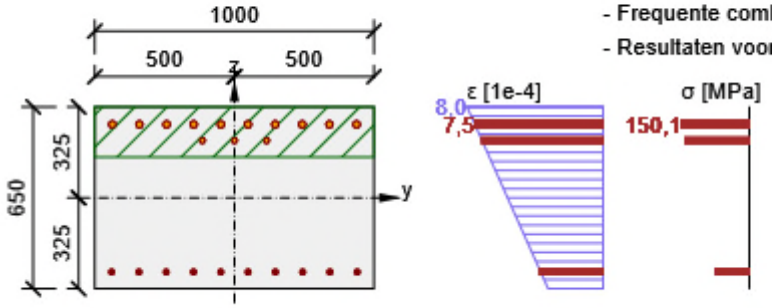
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

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



3.11.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
1100,0	-230,0	0,0	9	37,4	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
0	313	585	527	5,1	0,0	13,6

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Trekwapening	1100,0	-230,0	0,0	8993	0	209
Totaal	1100,0	-230,0	0,0			

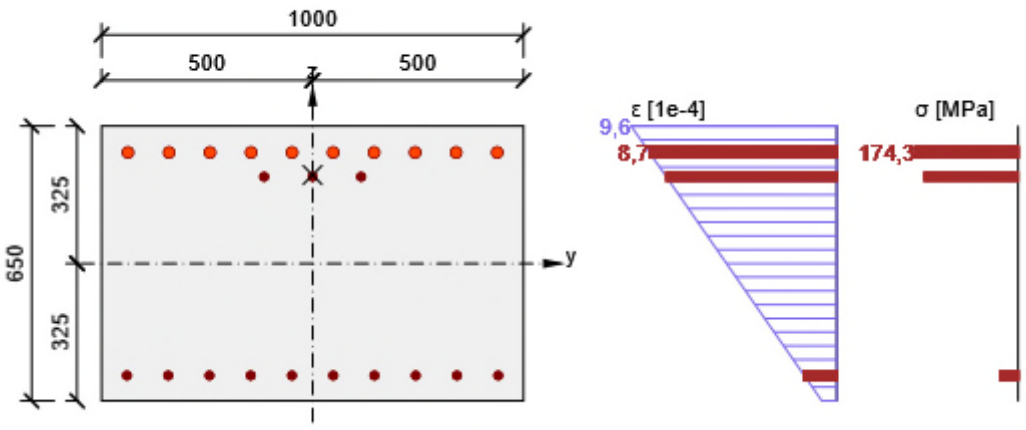
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
9	438	263	8,7	450,0	174,3	465,9	37,4	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



4 Verklaring van symbolen

Symbolen m.b.t. de weerstandscontrole N-My-Mz

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	Gebruik 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

Symbolen m.b.t. de dwarskrachtcontrole

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	Gebruik 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 dwarsdoorsnede die effectief is voor afschuiving.
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
σ^*_{cp}	De gemiddelde drukspanning (positief gemeten) in het beton als gevolg van de axiale ontwerpkracht, rekening houdend met de wapening. σcp* dient voor de bepaling van αcw (zie EN 1992-1-1, hfst. 6.2.3 (3))
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
χ	Reductiefactor cirkelvormige beugels
$C_{Rd,c}$	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}	De gemiddelde drukspanning (positief gemeten) in de betondoorsnede als gevolg van de axiale ontwerpkracht. σcp is beperkt tot de waarde 0,2-fcd (EN 1992-1-1 hfdst. 6.2.2 (1))
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

Symbolen m.b.t. de wringcontrole

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Gebruik 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
$T_{Rd,sl}$	De ontwerpwaarde van het torsiemoment, dat kan worden opgevangen door het doorbuigen van langswapening
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

Symbolen gerelateerd aan de berekening van de interactie

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	Gebruik van de doorsnede (voor interactie van afschuiving en torsie) t. o. v. de grenswaarde
Waarde V+T+M	Gebruik van de doorsnede (voor interactie van afschuiving, torsie en buiging) t. o. v. de grenswaarde
Waarde	Gebruik 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
$T_{Rd,c}$	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
$\Delta F_{td,s}$	Additionele trekkracht in langswapening als gevolg van afschuiving berekend als VEd * cotθ. De additionele kracht wordt uitgeoefend op het middelpunt van het oppervlak dat weerstand biedt tegen afschuiving.
$\Delta F_{td,t}$	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
A_{sl}	Doorsnede-oppervlak van de langswapening dat wordt gebruikt voor de dwarskracht- en/of wringcontrole. In geval van wringing, is het het gebied van de wapening binnen de beugel, dat effectief is voor de wringweerstand.
F_{sl}	De trekkracht t.g.v. de dwarskracht en de wringing de langswapening, die effectief is voor de wringweerstand
$F_{sl,lim}$	De grenswaarde van de trekkracht in de langswapening, dat omsloten is door de beugel, dat effectief is voor de wringweerstand (Fsl,lim=Asl*fyd)
a_{sw}	De dwarsdoorsnede (per lengte-eenheid) van het door afschuiving en torsie meest gebruikte beugelgedeelte
F_{sw}	Trekkracht (per lengte-eenheid) in het door afschuiving en torsie meest gebruikte beugelgedeelte.
$F_{sw,lim}$	Belastbaarheid (per lengte-eenheid) van de door afschuiving en torsie meest gebruikte beugellengte (gewoonlijk Fsw,lim=asw*fywd)

Symbolen gerelateerd aan de scheurwijdtecontrole

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor frequente combinatie
M_y	Buigend moment om y-as voor frequente combinatie
M_z	Buigend moment om z-as voor frequente combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.101N
Waarde	Gebruik 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.
$A_{p,eff}$	Effectieve oppervlakte van het voorspanstaal binnen de effectieve oppervlakte 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

Symbolen m.b.t. de analyse N-My-Mz

Symbool	Verklaring
$N_{Ed,tot}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,ytot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,ztot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Betonvezel	Vezelnr. met de hoogste U.C.-waarde
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Waarde	Gebruik 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)
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
ε_x	Normaalrek
φ_z	Raaklijn van de hoek tussen y-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de z-as)
φ_y	Raaklijn van de hoek tussen z-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de y-as)
Drsn. onderdeel	Onderdeeltype van de doorsnede (vezel/staal/spanelement/...)
N	De waarde van de normaalkracht die kan worden opgenomen door het doorsnedeonderdeel.
M_y	De waarde van het buigend moment om de 'y' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
M_z	De waarde van het buigend moment om de 'z' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
A	Oppervlak van DRSN deel (vezel/staaf/spanelement...)
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
Vezel	Betonvezelnr. met hoogste U.C.-waarde
ε	De rek in huidig doorsnede onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...) berekend voor de UGT
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...)
σ	De spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
x_{lim}	Maximale hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale as)

5 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC2, XF4
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

Staafmacro M 2

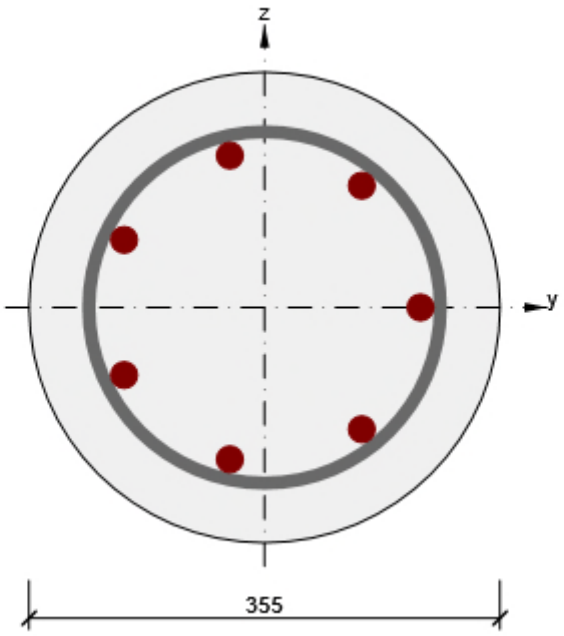
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC3, XD1
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

6 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

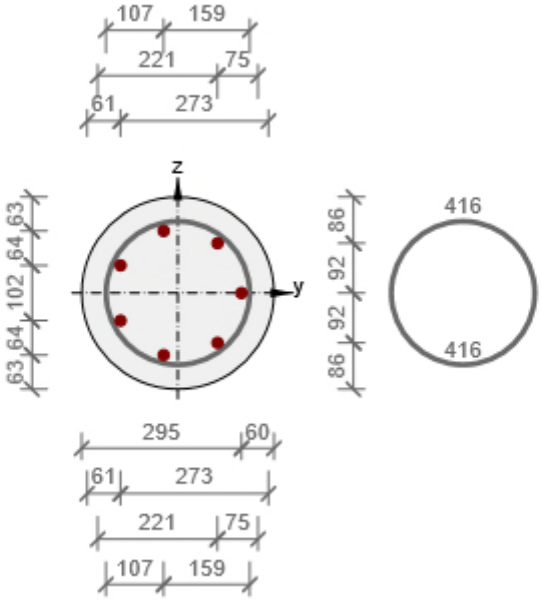
Ronde doorsnede (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

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	40 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
17	3	20	201

Langswapening

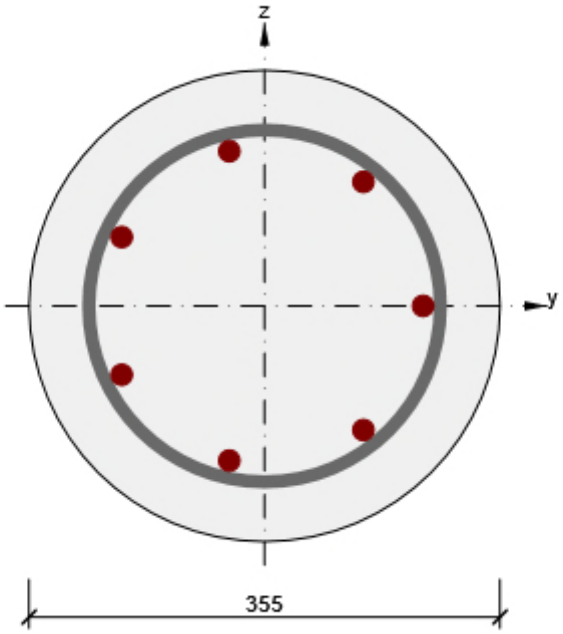
Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	118	0
2	20	B 500B	73	92
3	20	B 500B	-26	115
4	20	B 500B	-106	51
5	20	B 500B	-106	-51
6	20	B 500B	-26	-115
7	20	B 500B	73	-92

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	10	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	133	0
1	2	126	41
1	3	107	78
1	4	78	107
1	5	41	126
1	6	0	133
1	7	-41	126
1	8	-78	107
1	9	-107	78
1	10	-126	41
1	11	-133	0
1	12	-126	-41
1	13	-107	-78
1	14	-78	-107
1	15	-41	-126
1	16	0	-133
1	17	41	-126
1	18	78	-107
1	19	107	-78
1	20	126	-41
1	21	133	0

Gewapende doorsnede R 2



Doorsnede-onderdelen

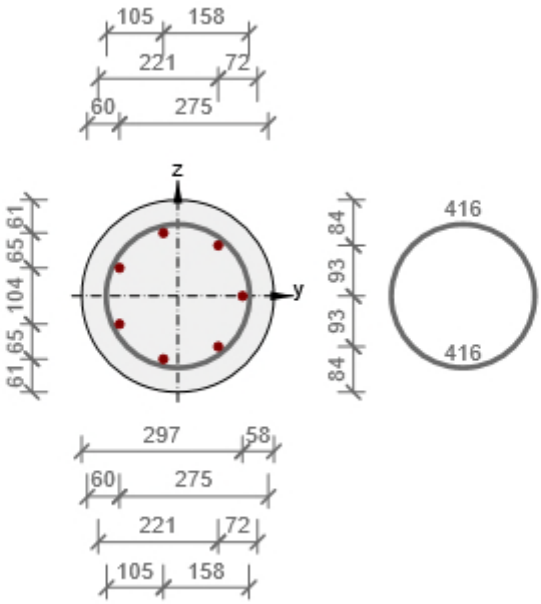
Ronde doorsnede (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

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	40 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
11	3	14	138

Langswapening

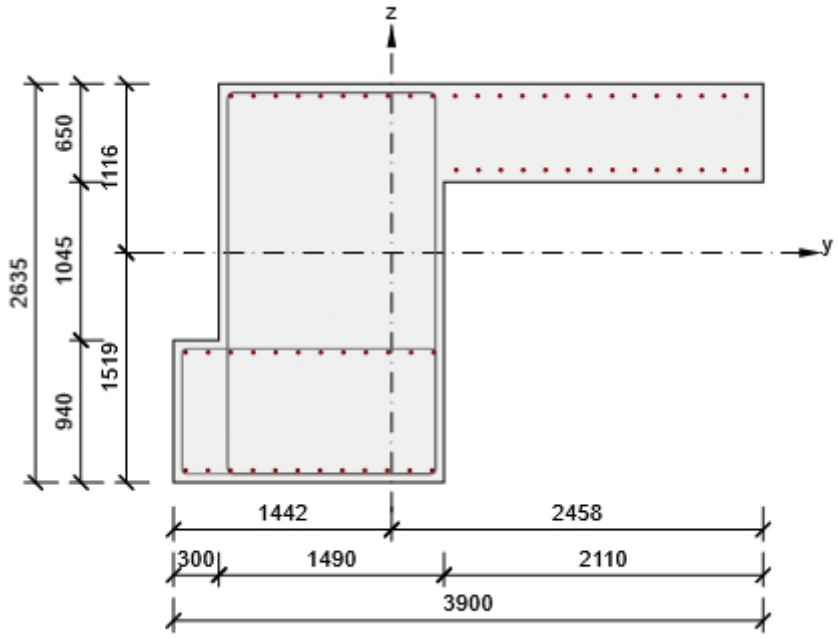
Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	120	0
2	16	B 500B	75	93
3	16	B 500B	-27	117
4	16	B 500B	-108	52
5	16	B 500B	-108	-52
6	16	B 500B	-27	-117
7	16	B 500B	75	-93

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	10	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	133	0
1	2	126	41
1	3	107	78
1	4	78	107
1	5	41	126
1	6	0	133
1	7	-41	126
1	8	-78	107
1	9	-107	78
1	10	-126	41
1	11	-133	0
1	12	-126	-41
1	13	-107	-78
1	14	-78	-107
1	15	-41	-126
1	16	0	-133
1	17	41	-126
1	18	78	-107
1	19	107	-78
1	20	126	-41
1	21	133	0

Gewapende doorsnede R 3



Doorsnede-onderdelen

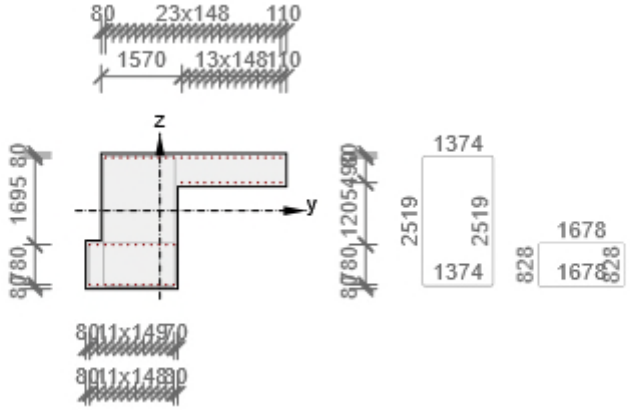
S-vormige doorsnede (3600 / 1790 / 2635 / 650 / 940 / mm), Materiaal: C30/37

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]
5579650	0	0	3668575720054	5026525110584	0	0	811	949

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm
5	50 mm
6	50 mm
7	50 mm
8	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
153	116	269	48

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-1362	-1439
2	20	B 500B	-1214	-1439
3	20	B 500B	-1066	-1439
4	20	B 500B	-918	-1439
5	20	B 500B	-769	-1439
6	20	B 500B	-621	-1439
7	20	B 500B	-473	-1439
8	20	B 500B	-325	-1439
9	20	B 500B	-177	-1439
10	20	B 500B	-29	-1439
11	20	B 500B	120	-1439
12	20	B 500B	268	-1439
13	20	B 500B	2348	1036
14	20	B 500B	2200	1036
15	20	B 500B	2051	1036
16	20	B 500B	1903	1036
17	20	B 500B	1755	1036
18	20	B 500B	1606	1036
19	20	B 500B	1458	1036
20	20	B 500B	1310	1036
21	20	B 500B	1162	1036
22	20	B 500B	1013	1036
23	20	B 500B	865	1036
24	20	B 500B	717	1036
25	20	B 500B	569	1036
26	20	B 500B	420	1036
27	20	B 500B	272	1036
28	20	B 500B	124	1036
29	20	B 500B	-24	1036
30	20	B 500B	-173	1036
31	20	B 500B	-321	1036
32	20	B 500B	-469	1036
33	20	B 500B	-617	1036
34	20	B 500B	-766	1036
35	20	B 500B	-914	1036
36	20	B 500B	-1062	1036
37	20	B 500B	278	-659
38	20	B 500B	129	-659
39	20	B 500B	-20	-659
40	20	B 500B	-169	-659
41	20	B 500B	-319	-659
42	20	B 500B	-468	-659
43	20	B 500B	-617	-659
44	20	B 500B	-766	-659
45	20	B 500B	-915	-659
46	20	B 500B	-1064	-659

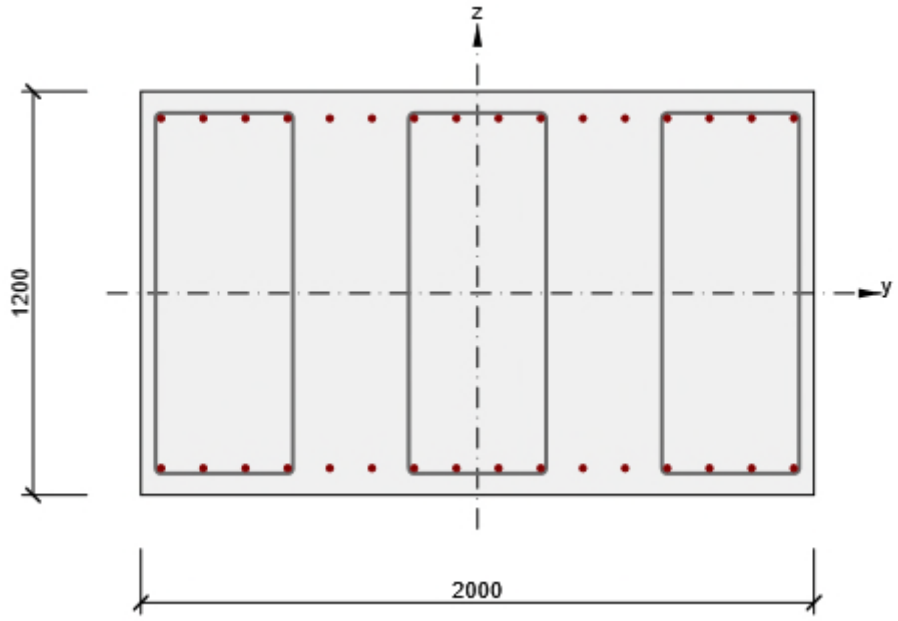
Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
47	20	B 500B	-1213	-659
48	20	B 500B	-1362	-659
49	20	B 500B	428	546
50	20	B 500B	575	546
51	20	B 500B	723	546
52	20	B 500B	871	546
53	20	B 500B	1019	546
54	20	B 500B	1166	546
55	20	B 500B	1314	546
56	20	B 500B	1462	546
57	20	B 500B	1609	546
58	20	B 500B	1757	546
59	20	B 500B	1905	546
60	20	B 500B	2052	546
61	20	B 500B	2200	546
62	20	B 500B	2348	546

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	16	B 500B	125	Ja	Ja	Ja	4,00
3	12	B 500B	250	Ja	Ja	Nee	4,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-1084	-1461
1	2	290	-1461
1	3	290	1058
1	4	-1084	1058
1	5	-1084	-1461
3	1	-1386	-635
3	2	-1386	-1463
3	3	292	-1463
3	4	292	-635
3	5	-1386	-635

Gewapende doorsnede R 4



Doorsnede-onderdelen

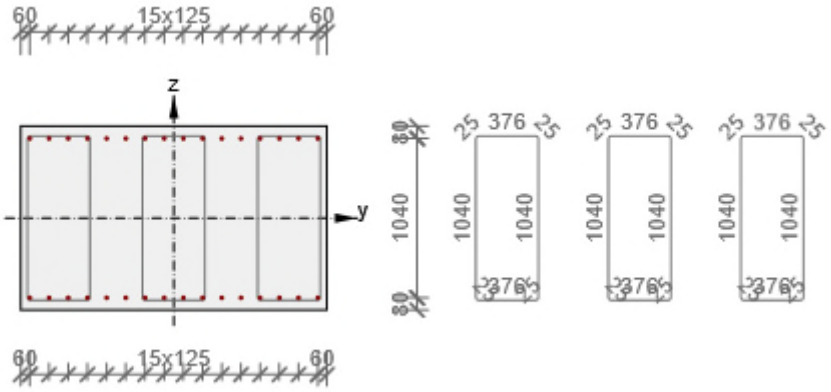
Rechthoekige doorsnede (2000 / 1200mm), Materiaal: C30/37

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]
2400000	0	0	288000000000	800000000000	0	0	346	577

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
79	26	105	44

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-940	-520
2	20	B 500B	-815	-520

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
3	20	B 500B	-689	-520
4	20	B 500B	-564	-520
5	20	B 500B	-439	-520
6	20	B 500B	-313	-520
7	20	B 500B	-188	-520
8	20	B 500B	-63	-520
9	20	B 500B	63	-520
10	20	B 500B	188	-520
11	20	B 500B	313	-520
12	20	B 500B	439	-520
13	20	B 500B	564	-520
14	20	B 500B	689	-520
15	20	B 500B	815	-520
16	20	B 500B	940	-520
17	20	B 500B	940	520
18	20	B 500B	815	520
19	20	B 500B	689	520
20	20	B 500B	564	520
21	20	B 500B	439	520
22	20	B 500B	313	520
23	20	B 500B	188	520
24	20	B 500B	63	520
25	20	B 500B	-63	520
26	20	B 500B	-188	520
27	20	B 500B	-313	520
28	20	B 500B	-439	520
29	20	B 500B	-564	520
30	20	B 500B	-689	520
31	20	B 500B	-815	520
32	20	B 500B	-940	520

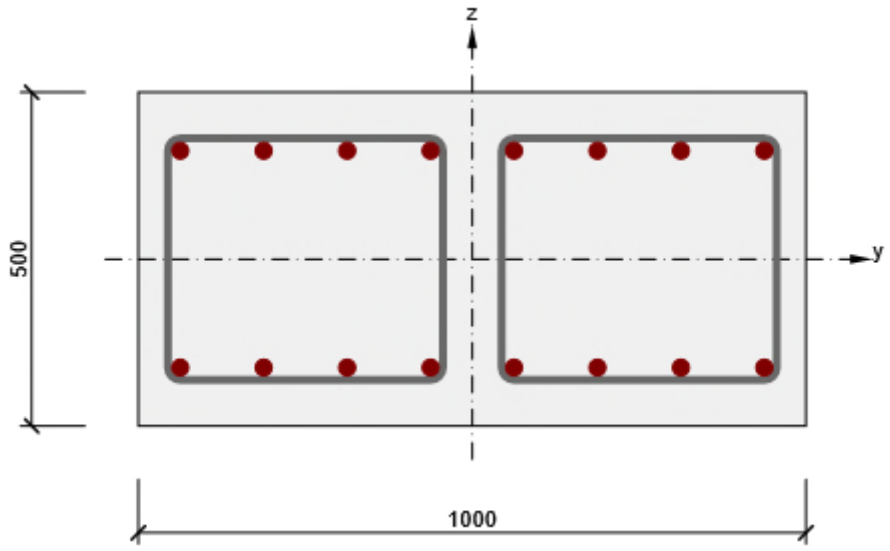
Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	300	Ja	Ja	Ja	0,00
2	12	B 500B	300	Ja	Ja	Ja	0,00
3	12	B 500B	300	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-940	520
1	2	-940	-520
1	3	-564	-520
1	4	-564	520
2	1	940	520
2	2	564	520
2	3	564	-520
2	4	940	-520
3	1	-188	520

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
3	2	188	520
3	3	188	-520
3	4	-188	-520

Gewapende doorsnede R 5



Doorsnede-onderdelen

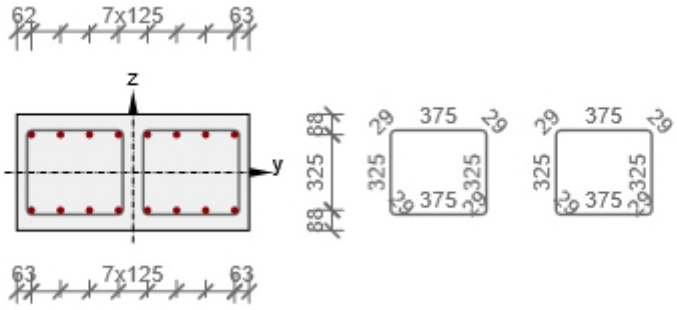
Rechthoekige doorsnede (1000 / 500mm), Materiaal: C30/37

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]
500000	0	0	10416666667	41666666667	0	0	144	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
62	9	71	141

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-438	-163

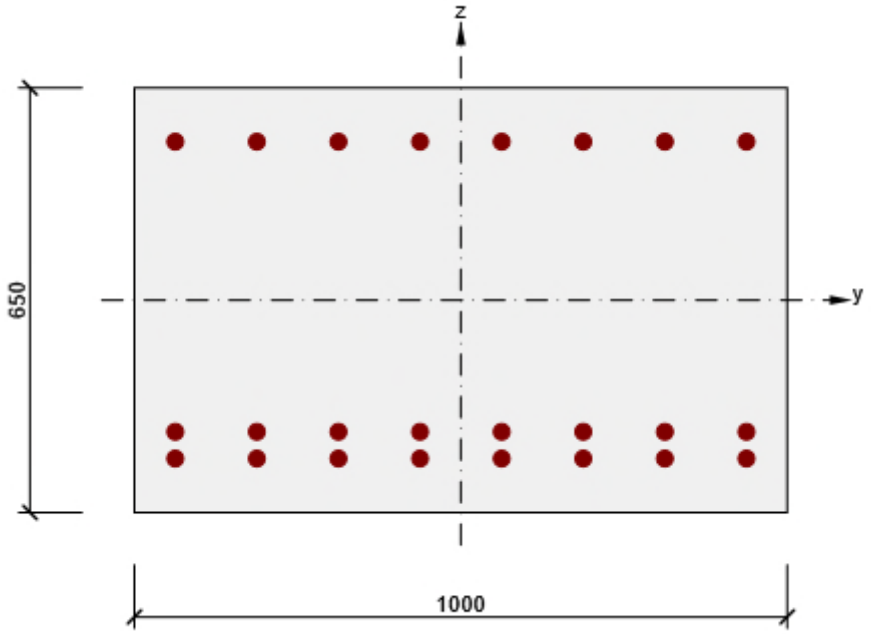
Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
2	25	B 500B	-313	-163
3	25	B 500B	-188	-163
4	25	B 500B	-63	-163
5	25	B 500B	63	-163
6	25	B 500B	188	-163
7	25	B 500B	313	-163
8	25	B 500B	438	-163
9	25	B 500B	438	163
10	25	B 500B	313	163
11	25	B 500B	188	163
12	25	B 500B	63	163
13	25	B 500B	-63	163
14	25	B 500B	-188	163
15	25	B 500B	-313	163
16	25	B 500B	-438	163

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	300	Ja	Ja	Ja	0,00
2	12	B 500B	300	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-438	163
1	2	-63	163
1	3	-63	-163
1	4	-438	-163
2	1	63	163
2	2	438	163
2	3	438	-163
2	4	63	-163

Gewapende doorsnede R 6



Doorsnede-onderdelen

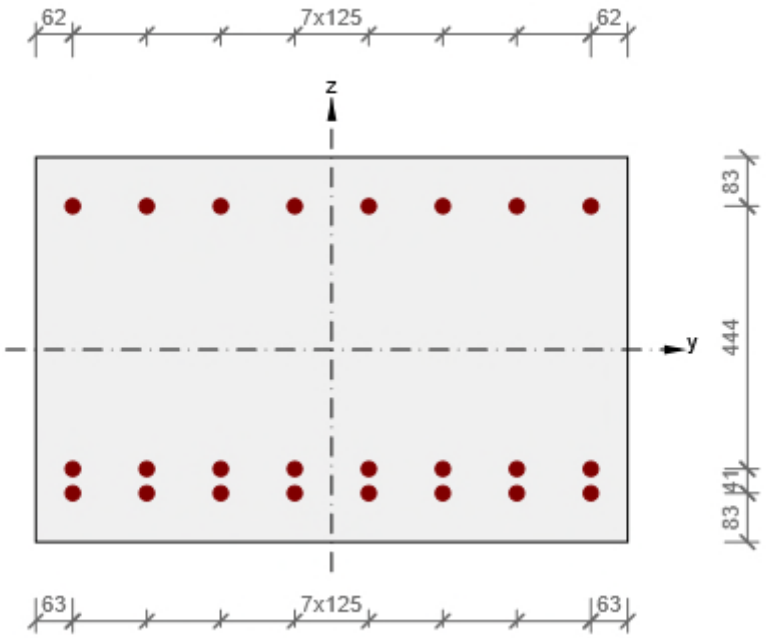
Rechthoekige doorsnede (1000 / 650mm), Materiaal: C30/37

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]
650000	0	0	22885416667	54166666667	0	0	188	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	30 mm

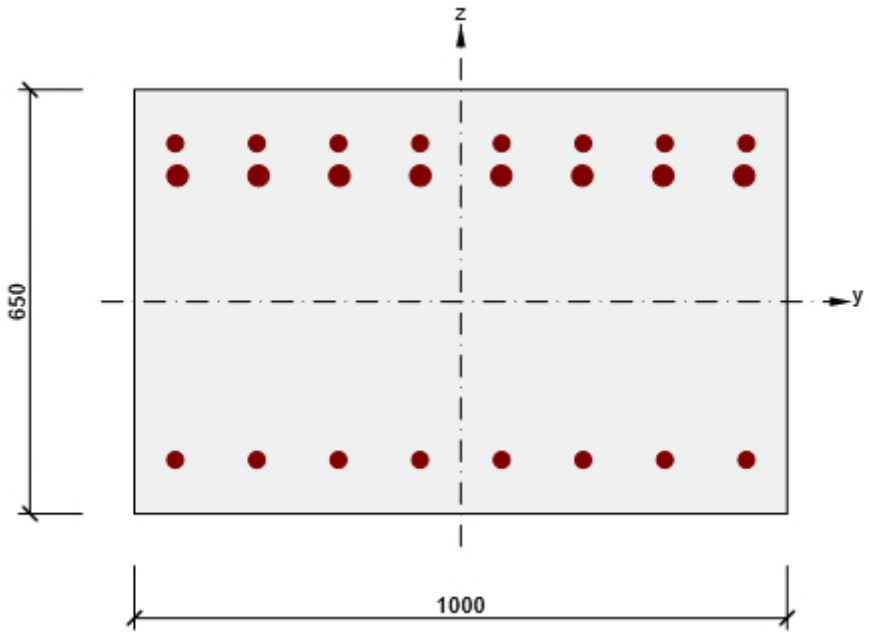


Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
92	0	92	142

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-438	-243
2	25	B 500B	-313	-243
3	25	B 500B	-188	-243
4	25	B 500B	-63	-243
5	25	B 500B	63	-243
6	25	B 500B	188	-243
7	25	B 500B	313	-243
8	25	B 500B	438	-243
9	25	B 500B	438	243
10	25	B 500B	313	243
11	25	B 500B	188	243
12	25	B 500B	63	243
13	25	B 500B	-63	243
14	25	B 500B	-188	243
15	25	B 500B	-313	243
16	25	B 500B	-438	243
17	25	B 500B	-438	-202
18	25	B 500B	-313	-202
19	25	B 500B	-188	-202
20	25	B 500B	-63	-202
21	25	B 500B	63	-202
22	25	B 500B	188	-202
23	25	B 500B	313	-202
24	25	B 500B	438	-202

Gewapende doorsnede R 7



Doorsnede-onderdelen

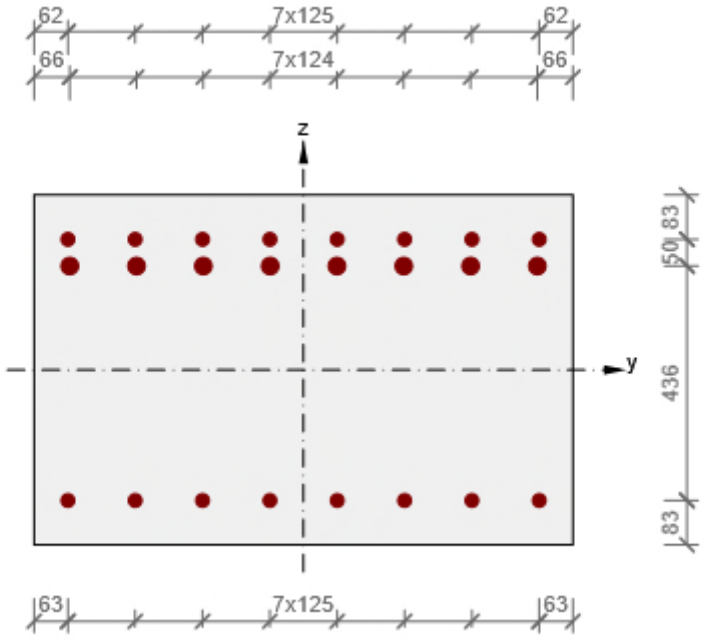
Rechthoekige doorsnede (1000 / 650mm), Materiaal: C30/37

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]
650000	0	0	22885416667	54166666667	0	0	188	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	30 mm



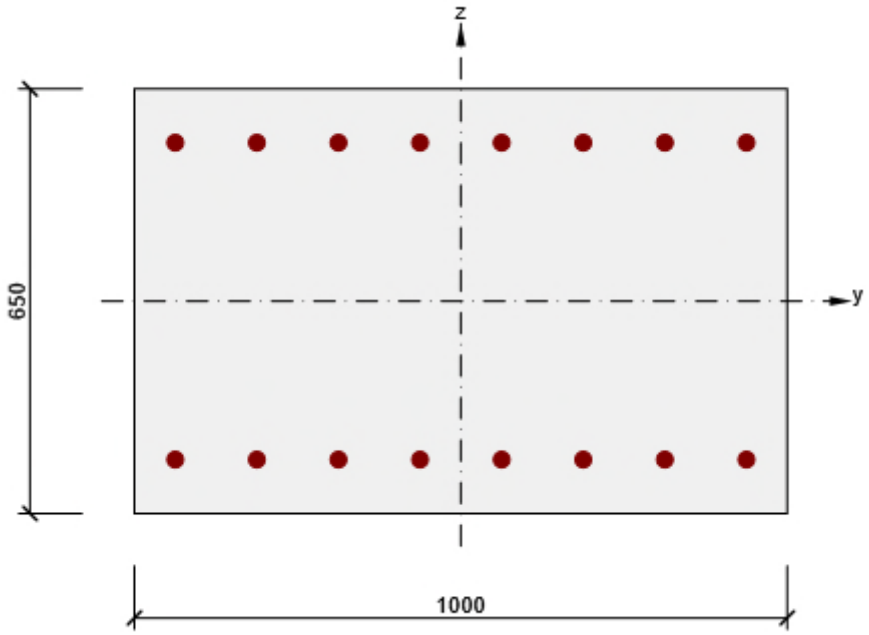
Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
112	0	112	173

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-438	-243
2	25	B 500B	-313	-243
3	25	B 500B	-188	-243
4	25	B 500B	-63	-243
5	25	B 500B	63	-243
6	25	B 500B	188	-243
7	25	B 500B	313	-243
8	25	B 500B	438	-243
9	25	B 500B	438	243
10	25	B 500B	313	243
11	25	B 500B	188	243
12	25	B 500B	63	243
13	25	B 500B	-63	243
14	25	B 500B	-188	243

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
15	25	B 500B	-313	243
16	25	B 500B	-438	243
17	32	B 500B	434	193
18	32	B 500B	310	193
19	32	B 500B	186	193
20	32	B 500B	62	193
21	32	B 500B	-62	193
22	32	B 500B	-186	193
23	32	B 500B	-310	193
24	32	B 500B	-434	193

Gewapende doorsnede R 8



Doorsnede-onderdelen

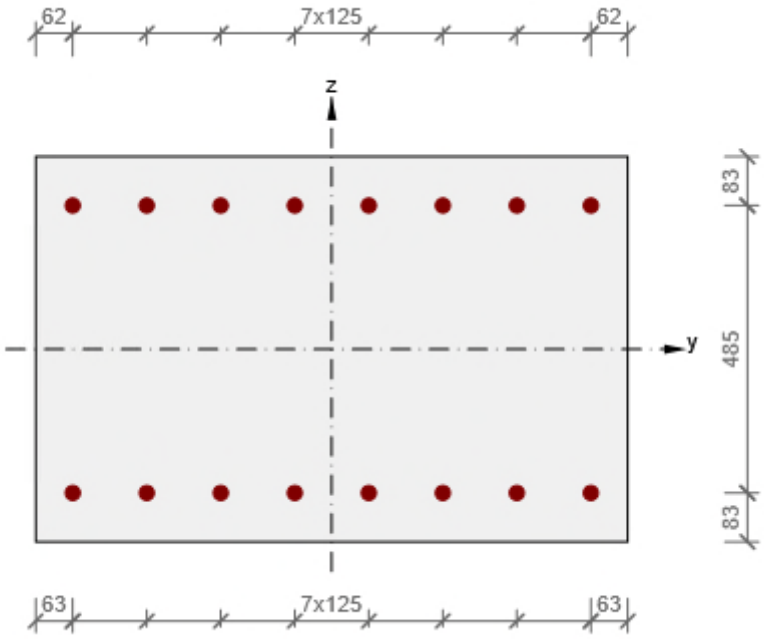
Rechthoekige doorsnede (1000 / 650mm), Materiaal: C30/37

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]
650000	0	0	22885416667	54166666667	0	0	188	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	30 mm

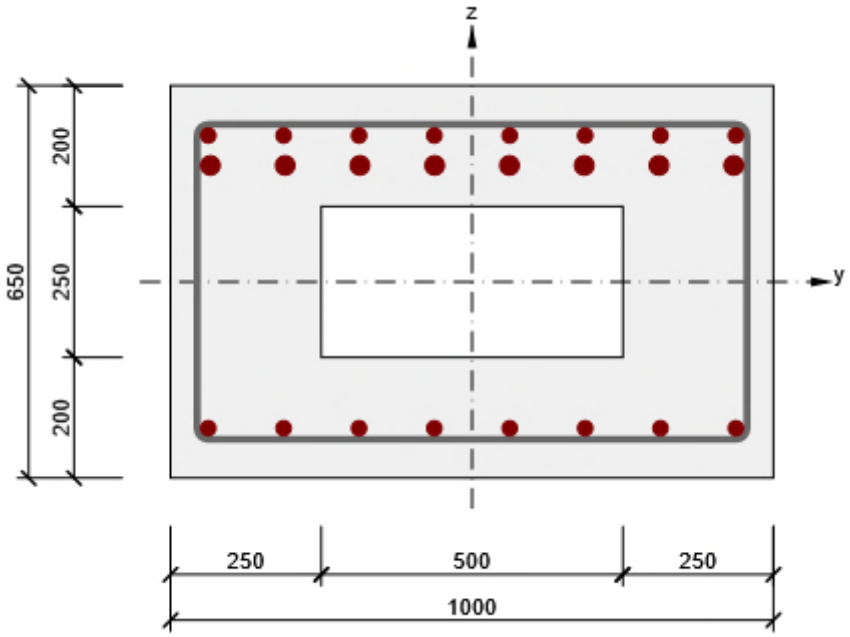


Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
62	0	62	95

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-438	-243
2	25	B 500B	-313	-243
3	25	B 500B	-188	-243
4	25	B 500B	-63	-243
5	25	B 500B	63	-243
6	25	B 500B	188	-243
7	25	B 500B	313	-243
8	25	B 500B	438	-243
9	25	B 500B	438	243
10	25	B 500B	313	243
11	25	B 500B	188	243
12	25	B 500B	63	243
13	25	B 500B	-63	243
14	25	B 500B	-188	243
15	25	B 500B	-313	243
16	25	B 500B	-438	243

Gewapende doorsnede R 9



Doorsnede-onderdelen

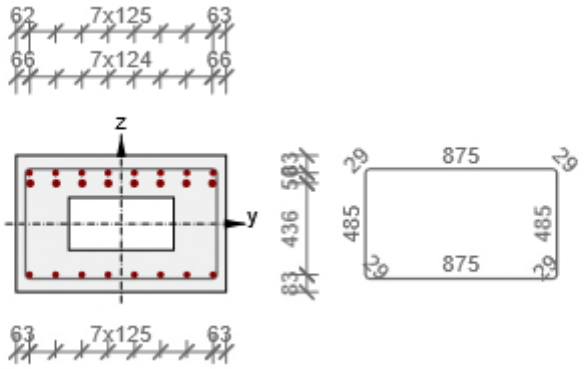
Kokervormige doorsnede (1000 / 650 / 500 / 250mm), Materiaal: C30/37

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]
525000	0	0	22234375000	51562500000	0	0	206	313

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm
Opening 1, rand 1	50 mm
Opening 1, rand 2	50 mm
Opening 1, rand 3	50 mm
Opening 1, rand 4	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
112	17	129	246

Langswapening

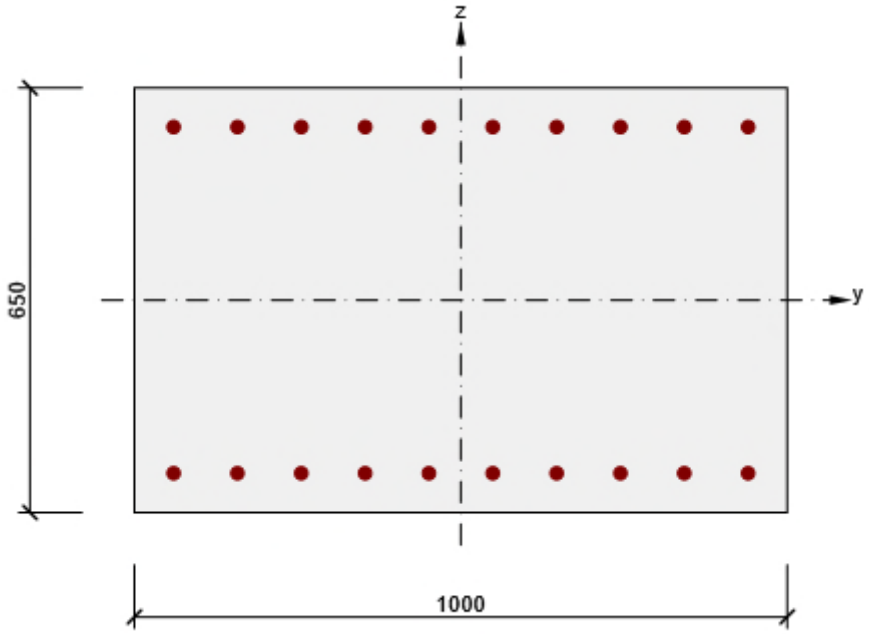
Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-438	-243
2	25	B 500B	-313	-243
3	25	B 500B	-188	-243
4	25	B 500B	-63	-243
5	25	B 500B	63	-243
6	25	B 500B	188	-243
7	25	B 500B	313	-243
8	25	B 500B	438	-243
9	25	B 500B	438	243
10	25	B 500B	313	243
11	25	B 500B	188	243
12	25	B 500B	63	243
13	25	B 500B	-63	243
14	25	B 500B	-188	243
15	25	B 500B	-313	243
16	25	B 500B	-438	243
17	32	B 500B	434	193
18	32	B 500B	310	193
19	32	B 500B	186	193
20	32	B 500B	62	193
21	32	B 500B	-62	193
22	32	B 500B	-186	193
23	32	B 500B	-310	193
24	32	B 500B	-434	193

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
3	12	B 500B	150	Ja	Ja	Nee	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
3	1	-438	243
3	2	-438	-243
3	3	438	-243
3	4	438	243

Gewapende doorsnede R 10



Doorsnede-onderdelen

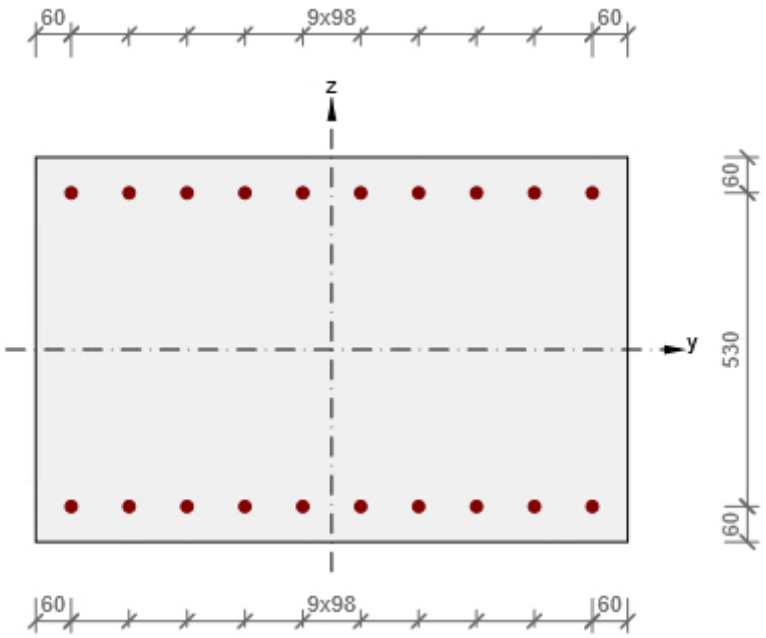
Rechthoekige doorsnede (1000 / 650mm), Materiaal: C30/37

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]
650000	0	0	22885416667	54166666667	0	0	188	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	30 mm

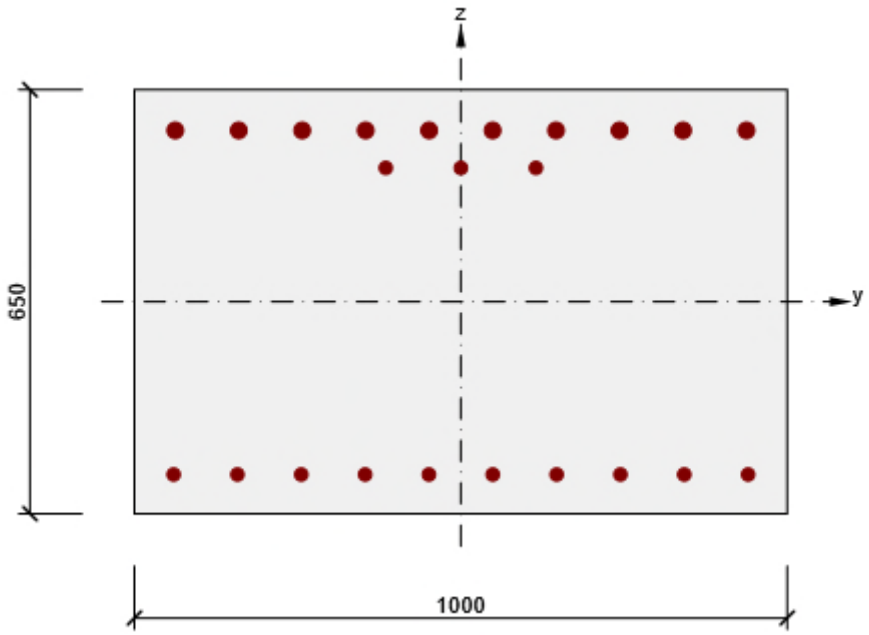


Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
49	0	49	76

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-440	-265
2	20	B 500B	-342	-265
3	20	B 500B	-244	-265
4	20	B 500B	-147	-265
5	20	B 500B	-49	-265
6	20	B 500B	49	-265
7	20	B 500B	147	-265
8	20	B 500B	244	-265
17	20	B 500B	342	-265
18	20	B 500B	440	-265
9	20	B 500B	440	265
10	20	B 500B	342	265
11	20	B 500B	244	265
12	20	B 500B	147	265
13	20	B 500B	49	265
14	20	B 500B	-49	265
15	20	B 500B	-147	265
16	20	B 500B	-244	265
19	20	B 500B	-342	265
20	20	B 500B	-440	265

Gewapende doorsnede R 11



Doorsnede-onderdelen

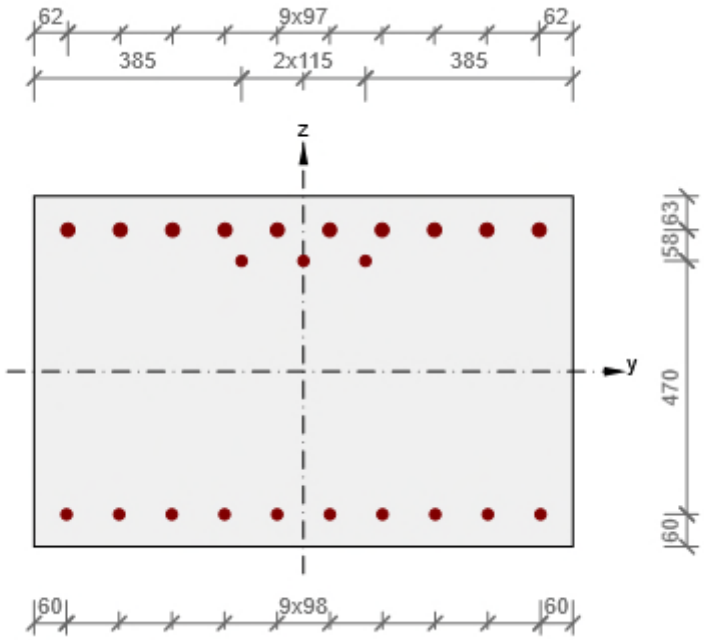
Rechthoekige doorsnede (1000 / 650mm), Materiaal: C30/37

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]
650000	0	0	22885416667	54166666667	0	0	188	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	30 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
71	0	71	109

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-440	-265
2	20	B 500B	-342	-265
3	20	B 500B	-244	-265
4	20	B 500B	-147	-265
5	20	B 500B	-49	-265
37	20	B 500B	49	-265
38	20	B 500B	147	-265
39	20	B 500B	244	-265
40	20	B 500B	342	-265
41	20	B 500B	440	-265
9	25	B 500B	438	263
10	25	B 500B	340	263
42	25	B 500B	243	263
43	25	B 500B	146	263
44	25	B 500B	49	263
45	25	B 500B	-49	263

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
46	25	B 500B	-146	263
47	25	B 500B	-243	263
48	25	B 500B	-340	263
49	25	B 500B	-438	263
21	20	B 500B	115	205
22	20	B 500B	0	205
23	20	B 500B	-115	205

7 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	v [-]	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]	v [-]	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

Bijlage 7 Uitvoer Hilti PROFIS Engineering

Firma:		Bladzijde:	1
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 18 jul. 2024	Datum:	18-07-2024
Sub-Project I Pos. Nr.:			

Opmerkingen van de constructeur:

1 Ankerberekening

1.1 Invoergegevens



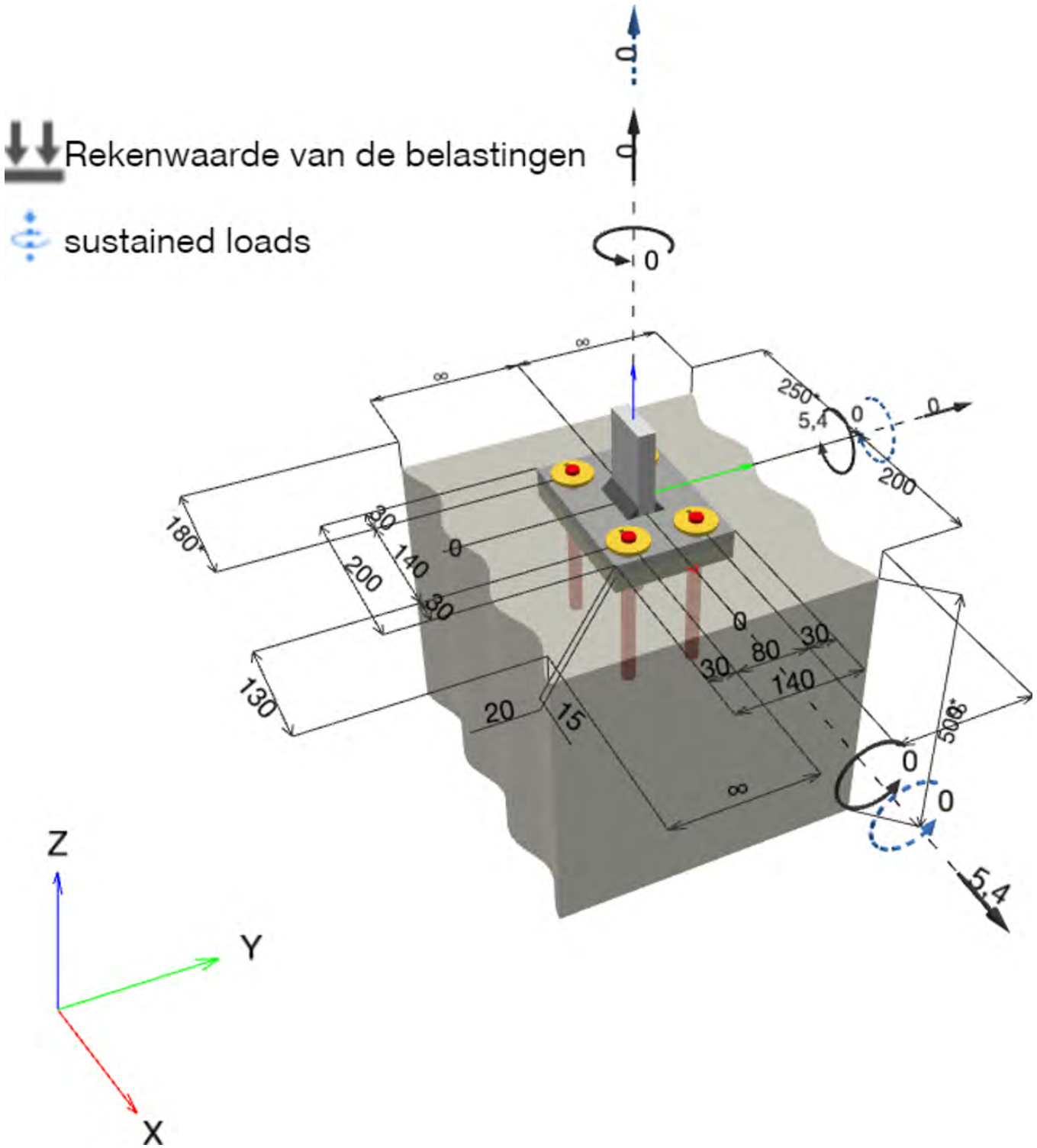
Ankertype en -afmeting:	**HIT-RE 500 V4 + HIT-V (8.8) M16**
Retourperiode (levensduur in jaren):	50
Artikelnummer:	2147194 HIT-V-8.8 M16x300 (insert) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (mortel)
Seismische/Uitvul set of elke andere oplossing om de ruimte tussen het voetplaat en anker op te vullen	
Specification text:	Hilti HAS-U draadeinde met HIT-RE 500 V4 injectiemortel met 150 mm inbedding hef, M16, Verzinkt staal, Hamerboren plaatsing per ETA 20/0541, met gaten gevuld via Hilti Dynamic Set of ieder andere geschikte vuloplossing
Effectieve verankeringsdiepte:	$h_{ef,act}$ = 150,0 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiaal:	8.8
Goedkeuring nr.:	ETA 20/0541
Uitgegeven I Geldig:	09-06-2023 | -
Aantoning:	SOFA based on EN 1992-4 and fib bulletin 58, Chemical
Afstandsmontage:	zonder voorspanning van het anker met moer en ring; vrijheidsgraad voor voetplaatrotatie: 2,00; e_b = 20,0 mm; t = 15,0 mm
	Hilti Mortel: , universeel, $f_{c,Grout}$ = 40,00 N/mm^2
Voetplaat^{CBFEM} :	l_x x l_y x t = 200,0 mm x 140,0 mm x 15,0 mm;
Staalprofiel:	Strip, ; (L x B x D) = 65,0 mm x 20,0 mm
Ondergrond:	gescheurd beton, C30/37, $f_{c,cyl}$ = 30,00 N/mm^2; h =500,0 mm, Temp. kort/lang: 40/24 °C, Door de gebruiker gedefinieerde partiële materiaalveiligheidsfactor γ_c = 1,500
Plaatsing:	**hamergeboord gat, plaatsingsconditie: droog**
Wapening:	Geen wapening of wapening met staafafstand >= 150 mm (elke Ø) of >= 100 (Ø <= 10mm)
	geen rechte randwapening
	Wapening om splijten te controleren volgens EN 1992-4,-7.2 1.7 (2) b) 2) aanwezig

^{CBFEM} - De ankerberekening is gebaseerd op een eindige-elementenmethode op basis van componenten (CBFEM)

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	2
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 18 jul. 2024	Datum:	18-07-2024
Sub-Project I Pos. Nr.:			

Geometrie [mm] & Belastingen [kN, kNm]



Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	3
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 18 jul. 2024	Datum:	18-07-2024
Sub-Project I Pos. Nr.:			

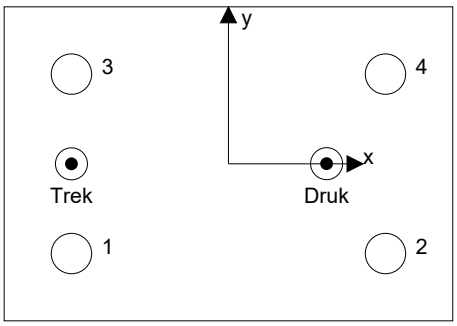
1.1.1 Belastingscombinatie

Geval	Omschrijving	Lasten [kN] / Momenten [kNm]	Seismisch	Brand	Max. uitnutting Anker [%]
1	Combinatie 1	N = 0,000; V_x = 5,400; V_y = 0,000; M_x = 0,000; M_y = 5,400; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	Nee	nee	89

1.2 Belastingsituatie/Resulterende ankerlasten

Ankerreacties [kN]
Trekkracht: (+ Trek, - Druk)

Anker	Trekkracht	Afschuifkracht	Afschuifkracht x	Afschuifkracht y
1	22,848	1,394	1,393	0,060
2	-0,004	1,308	1,308	-0,032
3	22,848	1,394	1,393	-0,060
4	-0,004	1,308	1,307	0,032



resulterende trekkracht in (x/y)=(-70,0/-0,0): 45,688 [kN]
resulterende drukkracht in (x/y)=(43,7/0,1): 46,878 [kN]

De ankerkracht wordt berekend op basis van een eindige-elementenmethode op basis van componenten (CBFEM)

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.3 Treklast EN 1992-4, sectie 7.2.1

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_N [%]	Status
Staalbreuk*	22,848	83,733	28	OK
Gecombineerd bezwijken door uittrekken en betonkegelbreuk**	45,696	57,373	80	OK
Betonkegelbreuk**	45,696	51,467	89	OK
Splijten**	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.

* ongunstigste anker **ankergroep (ankers onder trekbelasting)

1.3.1 Staalbreuk

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$$ EN 1992-4, tabel 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
125,600	1,500	83,733	22,848

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.3.2 Gecombineerd bezwijken door uittrekken en betonkegelbreuk

$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}}$ EN 1992-4, tabel 7.1

$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np}$ EN 1992-4, Eq. (7.13)

$N^0_{Rk,p} = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef}$ EN 1992-4, Eq. (7.14)

$\psi_{sus} = 1$ EN 1992-4, Eq. (7.14a)

$s_{cr,Np} = 7{,}3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \le 3 \cdot h_{ef}$ EN 1992-4, Eq. (7.15)

$\psi_{g,Np} = \psi^0_{g,Np} - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}}\right)^{0,5} \cdot \left(\psi^0_{g,Np} - 1\right) \ge 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.17)

$\psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \ge 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.18)

$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}}$ EN 1992-4, Eq. (7.19)

$\psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.20)

$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.21)

$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.21)

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
214.650	202.500	17,00	450,0	225,0	180,0	30,00

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,041	11,46	7,700	10,28	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,940	1,000

ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
0,880	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
86,370	86,059	1,500	57,373	45,696

Groepsanker-ID
1, 3

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	6
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 18 jul. 2024	Datum:	18-07-2024
Sub-Project I Pos. Nr.:			

1.3.3 Betonkegelbreuk

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$ EN 1992-4, tabel 7.1

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Eq. (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Eq. (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Eq. (7.3)

$\psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1{,}00$ EN 1992-4, Eq. (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Eq. (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
214.650	202.500	225,0	450,0	30,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,940	1,000

z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
113,7	1,000	7,700	77,480	1,500	51,467	45,696

Groepsanker-ID
1, 3

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	7
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 18 jul. 2024	Datum:	18-07-2024
Sub-Project I Pos. Nr.:			

1.4 Afschuifbelasting EN 1992-4, sectie 7.2.2

	Belasting [kN]	Capaciteit [kN]	Benutting β_V [%]	Status
Staalbreuk (zonder hefboomsarm)*	1,394	50,240	3	OK
Staalbreuk (met hefboomsarm)*	1,394	8,731	16	OK
Betonachteruitbreken**	5,400	106,260	6	OK
Betonrandbreuk in richting x+**	2,616	18,754	14	OK

* ongunstigste anker **ankergroep (geactiveerde ankers)

1.4.1 Staalbreuk (zonder hefboomsarm)

$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, tabel 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Eq. (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
62,800	1,000	62,800	1,250	50,240	1,394

1.4.2 Staalbreuk (met hefboomsarm)

$V_{Ed} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, tabel 7.2

$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a}$ EN 1992-4, Eq. 7.37

$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)$ EN 1992-4, Eq. 7.38

$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3$ EN 1992-4, Eq. 6.2

l [mm]	α_M
35,5	2,00

$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M^0_{Rk,s}$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} (1 - N_{Ed}/ N_{Rd,s})$ [kNm]
0,273	0,727	0,266	0,194

$V^M_{Rk,s} = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	γ_{Ms}	$V^M_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
10,913	1,250	8,731	1,394

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.4.3 Betonachteruitbreken (door betonkegelbreuk)

$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}}$ EN 1992-4, tabel 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ EN 1992-4, Eq. (7.39c)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Eq. (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Eq. (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Eq. (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00$ EN 1992-4, Eq. (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00$ EN 1992-4, Eq. (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00$ EN 1992-4, Eq. (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Eq. (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
238.500	202.500	225,0	450,0	2,000	30,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,873	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
7,700	77,480	1,500	106,260	5,400

Groepsanker-ID
1-4

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	9
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 18 jul. 2024	Datum:	18-07-2024
Sub-Project I Pos. Nr.:			

1.4.4 Betonrandbreuk in richting x+

$V_{Ed} \le V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$		fib Bulletin 58, Table (10.2-1)
$V_{Rk,c}$	$= V^0_{Rk,c} \cdot \psi_{b,g} \cdot \psi_{A,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{re,V}$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5)
$\psi_{b,g}$	$= \frac{1}{\alpha_{b,g}} = \frac{1}{1+\frac{C\, t_g^{3}}{d^{4}}}$	Hilti Method for anchor design in grouted stand-off connections, Hilti, 2023
$V^0_{Rk,c}$	$= k_v \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5a)
α	$= 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5}$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5a$_1$)
β	$= 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5a$_2$)
$A^0_{c,V}$	$= 4,5 \cdot c_1^2$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5b)
$\psi_{A,V}$	$= \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}}$	fib bulletin 58 (07/2011) Section 10.2.5.1.1 b)
$A_{c,V}$		fib bulletin 58 (07/2011) Figure 10.2-4
$\psi_{s,V}$	$= 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \le 1,00$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5d)
$\psi_{h,V}$	$= \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \ge 1,00$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5c)
$\psi_{ec,V}$	$= \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \le 1,00$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5e)
$\psi_{\alpha,V}$	$= \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{\psi_{90°,V}}\right)^2}} \ge 1,00$	fib Bulletin 58, Eq. (10.2-5f))

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_V	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
150,0	16,00	1,700	0,107	0,066	30,00

$\psi_{b,g}$	C [$\frac{1}{mm^{0,25}}$]	d [mm]	t_g [mm]
0,903	0,043	16,0	20,0

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]	$\psi_{A,V}$
130,0	91.650	76.050	1,205

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	α_V [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,40	1,000	0,0	1,000	1,000

$\psi_{90°,V}$	$V^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
2,000	25,846	1,500	18,754	2,616

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.5 Gecombineerde trek- en afschuifbelasting (EN 1992-4, Artikel 7.2.3)

Staal bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,273	0,028	2,000	8	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1{,}0$

Beton bezwijken

β_N	β_V	α	Benutting $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,888	0,139	1,000	86	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1{,}0$

1.6 Waarschuwingen

- De ankerberekeningsmethoden in PROFIS Engineering vereisen stijve voetplaten platen volgens de huidige regelgeving (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, enz.). Dit betekent dat geen rekening wordt gehouden met herverdeling van de belasting op de ankers als gevolg van elastische deformatie van de voetplaat - de voetplaat wordt verondersteld voldoende stijf te zijn, om niet te worden vervormd wanneer blootgesteld aan de belasting. PROFIS Engineering berekent de minimaal benodigde voetplaatdikte met CBFEM om de spanning van de ankerplaat te beperken op basis van de hierboven uiteengezette aannames. Het bewijs dat de aanname van de stijve voetplaat geldig is, wordt niet uitgevoerd door PROFIS Engineering. Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de bestaande omstandigheden en aannemelijkheid!
- Controleren van de overdracht van de belastingen naar het basismateriaal is vereist in overeenstemming met EN 1992-4, bijlage A!
- Let op! Bij drukbelasting moet wellicht een knikberekening worden gemaakt en dient de lastafdracht in de ondergrond (inclusief ponsen) apart te worden getoetst.
- Het ontwerp is alleen geldig als het ruimingsgat in het armatuur niet groter is dan de waarde in tabel 6.1 van EN 1992-4! Voor grotere diameters van het ruimingsgat zie sectie 6.2.2 van EN 1992-4-1!
- De lijst van benodigdheden is slechts ter informatie voor de gebruiker. In elk geval, dienen de gebruiksinstructies behorende bij het produkt opgevolgd te worden om een juiste installatie te bewerkstelligen.
- Voor het vaststellen van de $\psi_{re,v}$ (falen van de betonnen rand) wordt de minimale betondekking, zoals gedefinieerd in de ontwerpinstellingen, gebruikt als de betondekking van de randwapening.
- Karakteristieke hechtspanningen zijn afhankelijk van korte en lange termijn temperaturen.
- Neem contact op met Hilti om leverbaarheid van HIT-V ankerstang te controleren.
- Er is geen randwapening vereist om splijten te voorkomen
- Ontwerp is alleen geldig als het gat is gevuld om de speling te verwijderen, speling volgens EN 1992-4 tabel 6.1
- Lastoverdracht van aanvullende wapening naar de structurele ligger moeten worden geverifieerd door de verantwoordelijke bouwkundige.
- Verzeker bij aanvullende wapening en achteraf geplaatste ankers dat de wapeningsstaven op de werklocatie niet worden doorboord.
- De ankerontwerpmethoden in PROFIS Engineering vereisen rigide voetplaten, volgens de huidige regelgeving (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, enz.). Dit betekent dat de voetplaat voldoende rigide moet zijn om opnieuw spanningsverdeling naar de ankers als gevolg van elastische / plastische verplaatsingen te voorkomen. De gebruiker accepteert dat de voetplaat technisch gezien wordt beschouwd als vrijwel rigide."
- De karakteristieke aanhechtsterkten zijn afhankelijk van de retourperiode (levensduur in jaren): 50

PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

1.7 Plaatsingsgegevens

Voetplaat staal: S 355; E = 210.000,00 N/mm^2; f_{yk} = 355,00 N/mm^2

Staalprofiel: Strip, ; (L x B x D) = 65,0 mm x 20,0 mm

Gatdiameter in voetplaat: d_f = 18,0 mm

Voetplaatdikte (invoer): 15,0 mm

Boormethode: Hamergeboord
Boorgatreiniging: Persluchtreiniging van het boorgat volgens de gebruiksaanwijzing is vereist

Ankertype en -afmeting: HIT-RE 500 V4 + HIT-V (8.8) M16
Artikelnummer: 2147194 HIT-V-8.8 M16x300 (insert) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (mortel)

Maximaal aanhaalmoment installatie: 80 Nm

Boorgatdiameter in het basismateriaal: 18,0 mm

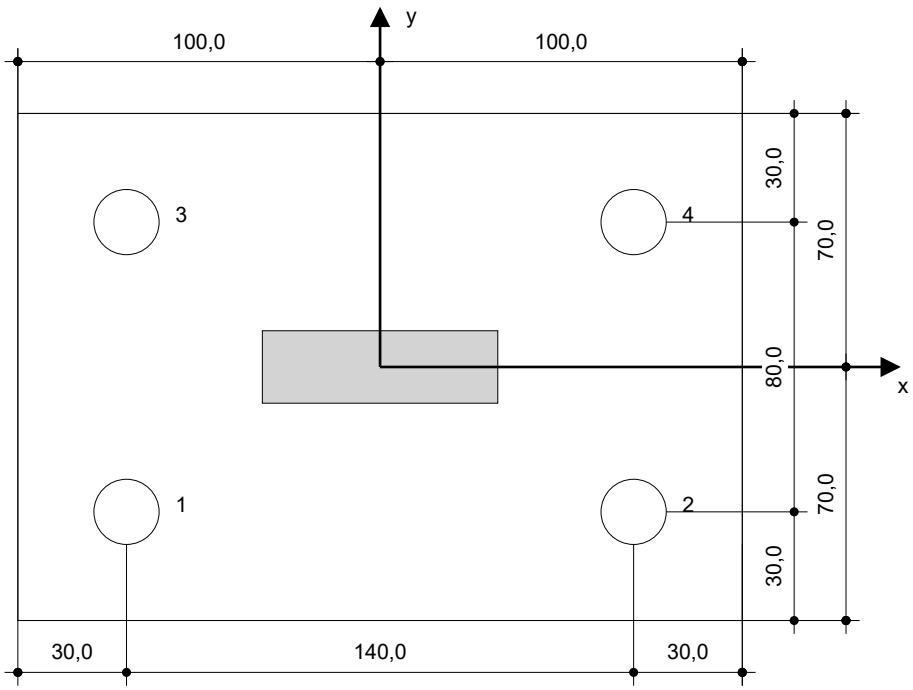
Boorgatdiepte in ondergrond: 150,0 mm

Minimale dikte van de ondergrond: 186,0 mm

Hilti HAS-U draadeinde met HIT-RE 500 V4 injectiemortel met 150 mm inbedding hef, M16, Verzinkt staal, Hamerboren plaatsing per ETA 20/0541, met gaten gevuld via Hilti Dynamic Set of ieder andere geschikte vuloplossing

1.7.1 Vereiste toebehoren

Boren	Boorgatreiniging	Plaatsing
• Hamerboormachine • Juiste boordiameter	• Perslucht met benodigde toebehoren om van onder in het gat te blazen. • Juiste borstel voor diameter	• Dispenser inclusief cassette en mixtuit • Momentsleutel



Ankercoördinaten [mm]

Anker	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-70,0	-40,0	180,0	270,0	-	-
2	70,0	-40,0	320,0	130,0	-	-
3	-70,0	40,0	180,0	270,0	-	-
4	70,0	40,0	320,0	130,0	-	-

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Firma:		Bladzijde:	12
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 18 jul. 2024	Datum:	18-07-2024
Sub-Project I Pos. Nr.:			

2 Voetplaat design

2.1 Invoergegevens

Voetplaat:	Vorm: Rechthoekig l_x x l_y x t = 200,0 mm x 140,0 mm x 15,0 mm Berekening: Vervormbaar Materiaal: S 355; F_y = 355,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00%
Ankertype en -afmeting:	HIT-RE 500 V4 + HIT-V (8.8) M16, h_{ef} = 150,0 mm
Anker stijfheid:	Het anker is gemodelleerd rekening houdend met stijfheidswaarden bepaald op basis van lastverplaatsingscurves, getest in een onafhankelijk laboratorium. Houd er rekening mee dat geen eenvoudige vervanging van het anker mogelijk is omdat de stijfheid van het anker grote invloed heeft op de resultaten van de lastdistributieresultaten.
Ontwerpmethode:	EN gebaseerd ontwerp met gebruik van componentgebaseerd EEM
Afstandsmontage:	e_b = 20,0 mm (Afstandsmontage met ondersabeling); t = 15,0 mm
Profiel:	Aangepast; (L x W x T x FT) = 65,0 mm x 20,0 mm x - x - Materiaal: S 355; F_y = 355,00 N/mm²; ε_{lim} = 5,00% Excentriciteit x: 0,0 mm Excentriciteit y: 0,0 mm
Basismateriaal:	Gescheurd beton; C30/37; $f_{c,cyl}$ = 30,00 N/mm²; h = 500,0 mm; E = 33.000,00 N/mm²; G = 13.750,00 N/mm²; v = 0,20
Lassen (profiel - voetplaat):	Soort herverdeling: Plastische Materiaal: S 355
Maaswijdte:	Aantal elementen aan rand: 8 Min grootte van element: 10,0 mm Max grootte van element: 50,0 mm

2.2 Samenvatting

	Beschrijving	Profiel		Voetplaat			Lassen [%]	Beton [%]
		σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	weerstand van de voetplaat ter plaatse van het gat [%]		
1	Combinatie 1	343,07	0,58	355,11	0,05	2	99	39

2.3 Voetplaat classificatie

Onderstaande resultaten worden weergegeven voor de maatgevende belastingscombinaties: Combinatie 1

Anker trekkrachten	Equivalent rigide voetplaat (EEM)	Vervormbare voetplaat (EEM)
Anker 1	19,267 kN	22,848 kN
Anker 2	-0,004 kN	-0,004 kN
Anker 3	19,267 kN	22,848 kN
Anker 4	-0,004 kN	-0,004 kN

Gebruiker heeft geaccepteerd om op grond van zijn/haar technische beoordeling de geselecteerde voetplaat als voldoende stijf te beschouwen. Dit betekent dat de richtlijnen voor het ontwerpen van het anker kunnen worden toegepast.

2.4 Profiel/Verstevigingsribben/voetplaat

Profiel en verstevigingsribben zijn geverifieerd op het niveau van de verbinding van staal aan beton. Het verbindingsontwerp vervangt niet het staalontwerp voor kritische doorsneden, dat moet worden uitgevoerd buiten PROFIS Engineering.

2.4.1 Equivalente spanning en plastische rek

Criteria uiterste grenstoestand volgens EN1993-1-5 bijlage C.8, (1) 2.

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

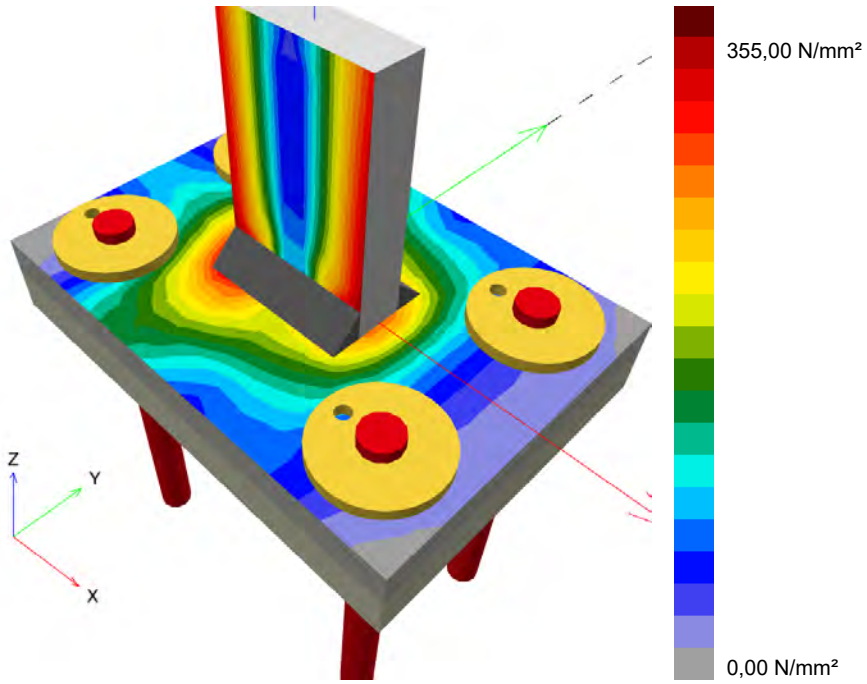
Firma:		Bladzijde:	13
Adres:		Constructeur:	
Tel. I Fax:	|	E-mail:	
berekening:	beton - 18 jul. 2024	Datum:	18-07-2024
Sub-Project I Pos. Nr.:			

Resultaten

Deel	Belastingscombinatie	Materiaal	σ_{Ed} [N/mm²]	ε_{Pl} [%]	f_y [N/mm²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm²]	ε_{lim} [%]	Status
Plaat	Combinatie 1	S 355	355,11	0,05	355,00	1,00	355,00	5,00	OK
Profiel	Combinatie 1	S 355	343,07	0,58	355,00	1,00	355,00	5,00	OK

2.4.1.1 Spanningsequivalent

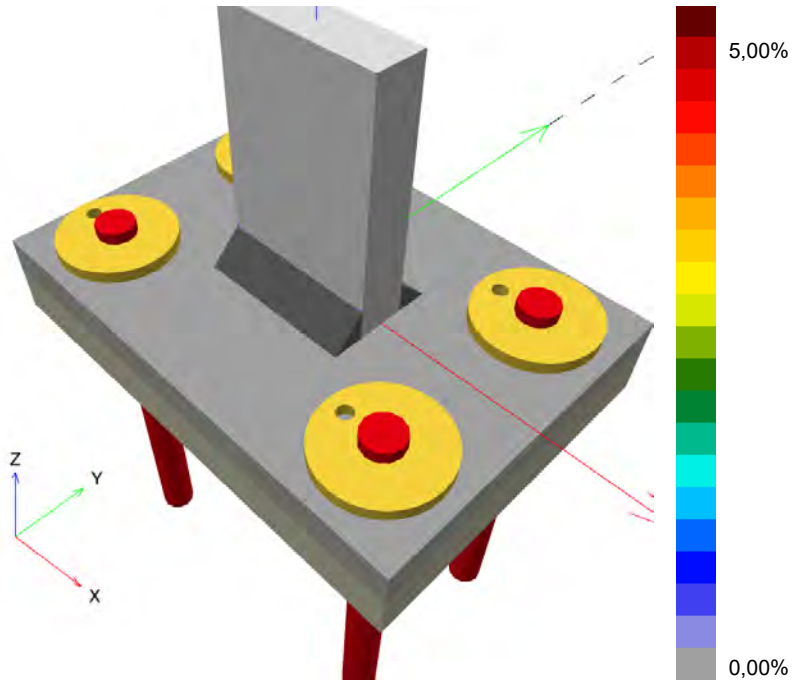
Onderstaande resultaten worden weergegeven voor de beslissende belasting combinatie: 1 - Combinatie 1



Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

2.4.1.2 Plastische rek

Onderstaande resultaten worden weergegeven voor de beslissende belasting combinatie: 1 - Combinatie 1



2.4.2 weerstand van de voetplaat ter plaatse van het gat

Maatgevende belastingscombinatie: 1 - Combinatie 1

Weerstand van de voetplaat ter plaatse van het gat, EN1993-1 - 8 section 3.6.1:

Vergelijkingen

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \, a_b \, f_u \, d \, t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Benutting} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Parameters

	k_1	a_b	f_u [N/mm²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Anker 1	2,50	0,56	490,00	16,0	15,0	1.25
Anker 2	2,50	1,00	490,00	16,0	15,0	1.25
Anker 3	2,50	0,56	490,00	16,0	15,0	1.25
Anker 4	2,50	1,00	490,00	16,0	15,0	1.25

Resultaten

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Benutting [%]	Status
Anker 1	1,394	130,789	2	OK
Anker 2	1,308	235,200	1	OK
Anker 3	1,394	130,789	2	OK
Anker 4	1,307	235,200	1	OK

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

2.5 Lassen

Profielen worden gemodelleerd zonder rekening te houden met hoekradius . Speciale regels voor lassen (bijv. voor koud gevormde profielen ...) worden door de software niet in overweging genomen.

2.5.1 Voetplaat aan profiel

Maatgevende belastingscombinatie: 1 - Combinatie 1

Las ontwerp, EN1993-1-8 sectie 4.5.3.2

Minimale lasdikte profiel naar voetplaat (a_{min}): 4,0 mm

Vergelijkingen

$$\sigma_{w,Ed} = (\sigma_{\perp}^2 + 3\,(\tau_{\perp}^2 + \tau_{||}^2))^{0.5}$$

$$\sigma_{w,Rd} = \frac{f_u}{\beta_w\,\gamma_{M2}}$$

$$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9\,\frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Benutting} = \max\left(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}\;;\;\frac{|\sigma_{\perp}|}{\sigma_{\perp,Rd}}\right)$$

Parameters

Lassen	β_w	f_u [N/mm²]	γ_{M2}
Flens	0,90	490,00	1,25

Rand	a [mm]	L [mm]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [N/mm²]	$\tau_{||}$ [N/mm²]	$\tau_{\perp}$ [N/mm²]
Member 1-bfl 1	◢9,0◣	65,0	0,64	208,87	54,21	208,73
Member 1-bfl	◢9,0◣	65,0	0,64	208,78	-54,10	-208,79

Resultaten

Rand	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm²]	Benutting [%]	Benutting_c [%]	Status
Member 1-bfl 1	427,96	435,56	352,80	99	98	OK
Member 1-bfl	427,96	435,56	352,80	99	98	OK

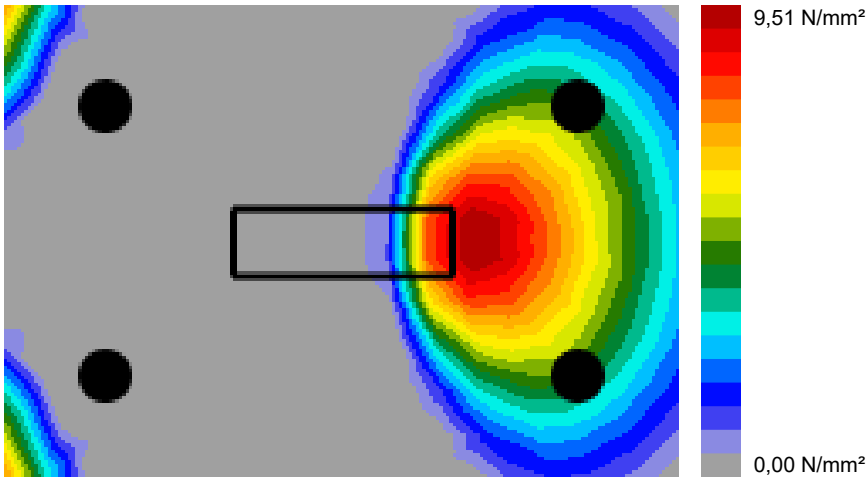
2.6 Beton

Maatgevende belastingscombinatie: 1 - Combinatie 1

Conform EN1992-1-1 sectie 6.7(4) moet het beton voldoende wapening hebben om rekening te houden met de trekkrachten die ontstaan als gevolg van de bevestiging. De definitie van de wapening in het beton valt buiten het bereik van PROFIS Engineering.

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

2.6.1 Compressie in beton onder de voetplaat



2.6.2 Verificatie van compressie in beton onder de voetplaat volgens EN1992-1 sectie 6,7 en EN1993-1-8, sectie 6.2.5

Vergelijkingen

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \, k_j \, \alpha_{cc} \, f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$\text{Benutting} = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

Parameters

N [kN]	A_{eff} [mm²]	β_j	k_j	α_{cc}	f_{ck} [N/mm²]	γ_c
46,878	3.060	0,67	3,00	1,00	30,00	1,50

Resultaten

σ [N/mm²]	f_{jd} [N/mm²]	Benutting [%]	Status
15,32	40,20	39	OK

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

2.7 Uitleg symbool

a	Dikte van de lasnaad
a_b	Factor
α_{cc}	Langetermijneffecten op maximale sterkte van beton
A_{eff}	Actief gebied
a_{min}	Minimale lasdikte
β_j	Gezamenlijke coëfficiënt β_j
β_w	Corelatie factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
d	Nominale diameter van de bout
ε_{lim}	Limiet plastische rek
ε_{Pl}	Plastische vervorming van CBFEM-resultaten
$F_{b,Rd}$	Plaat met weerstand EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_{ck}	Karakteristieke druksterkte beton
f_{jd}	De ultieme draagkracht van het betonblok
f_u	Ultieme sterkte
f_y	Vloeigrens
γ_c	Servicefactor - SP 16, tabel 41
γ_{M0}	Staalveiligheidsfactor gamma M0
γ_{M2}	Staalveiligheidsfactor gamma M2
k_1	Factor voor randafstand en boutafstand loodrecht op de richting van overdracht van de belasting - EN 1993-1-8 - tabel 3.4
k_j	Concentratiefactor
L	Lengte van de las
N	Resulterende compressiekracht
σ	Gemiddelde spanning in beton
$\sigma_\perp$	Loodrechte spanning
$\sigma_{\perp,Rd}$	Weerstand tegen loodrechte spanning
σ_{Ed}	Equivalente spanning
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent spanning
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalente spanningsweerstand
t	Dikte van de voetplaat
$\tau_\perp$	Afschuifkracht loodrecht op de las as
$\tau_{\parallel}$	Afschuifkracht parallel op de las as
$Benutting_c$	Las capaciteit uitnutting
V_{Ed}	Afschuifkracht anker

2.8 Waarschuwingen

- Door gebruik te maken van de flexibele berekeningsfunctionaliteit van PROFIS Engineering kunt u handelen buiten de toepasselijke ontwerpcodes en uw gespecificeerde voetplaat kan zich als vervormbaar (niet rigide) gedragen. Valideer de resultaten met een professionele ontwerper en/of bouwkundig ingenieur om de geschiktheid en toereikendheid voor uw specifieke bevoegdheid en projectvereisten.
- Het anker is gemodelleerd rekening houdend met stijfheidswaarden bepaald op basis van lastverplaatsingscurves, getest in een onafhankelijk laboratorium. Houd er rekening mee dat geen eenvoudige vervanging van het anker mogelijk is omdat de stijfheid van het anker grote invloed heeft op de resultaten van de lastdistributieresultaten.

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

3 Samenvatting van de resultaten

Ontwerp van de voetplaat, ankers, lassen en andere elementen zijn gebaseerd op CBFEM (component op basis van eindige elementenmethode) en Eurocode.

	Belastingscombinatie	Maximale uitnutting	Status
Ankers	Combinatie 1	89%	OK
Voetplaat	Combinatie 1	100%	OK
Lassen	Combinatie 1	99%	OK
Beton	Combinatie 1	39%	OK
Profiel	Combinatie 1	97%	OK

Verbinding is VEILIG!

Invoergegevens en resultaten moeten worden gecontroleerd op overeenstemming met de realiteit en op waarschijnlijkheid!
PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

4 Opmerkingen

- Alle informatie en gegevens in de software hebben uitsluitend betrekking op het gebruik van Hilti-producten en zijn gebaseerd op de principes, formules en veiligheidsvoorschriften in overeenstemming met de technische aanwijzingen en bedienings-, montage- en assemblage-instructies van Hilti, enz. die strikt door de gebruiker moeten worden nageleefd. Alle cijfers hierin zijn gemiddelde cijfers, en daarom moeten gebruiksspecifieke tests worden uitgevoerd voordat het betreffende Hilti-product wordt gebruikt. De resultaten van de berekeningen die door middel van de Software worden uitgevoerd, zijn in essentie gebaseerd op de gegevens die u invoert. Daarom draagt u de volledige verantwoordelijkheid voor het ontbreken van fouten, de volledigheid en de relevantie van de gegevens die door u moet worden ingevoerd. Bovendien is het uw uitsluitende verantwoordelijkheid om de berekening te laten controleren en goedkeuren door een deskundige, in het bijzonder met betrekking tot de naleving van de geldende normen en vergunningen, voordat deze wordt gebruikt voor uw specifieke faciliteit. De software dient alleen ter ondersteuning om de normen en vergunningen te interpreteren en geeft geen enkele garantie met betrekking tot de afwezigheid van fouten, de juistheid en de relevantie van de resultaten of de geschiktheid voor een specifieke toepassing.
- U moet alle benodigde en redelijke maatregelen nemen ter vermijding en beperking van schade veroorzaakt door de software. In het bijzonder moet u zorgen voor een regelmatige back-up van programma's en gegevens en, indien van toepassing, regelmatig de updates van de door Hilti aangeboden Software uitvoeren. Indien u geen gebruik maakt van de AutoUpdate-functie van de Software, dient u ervoor te zorgen dat u telkens de actuele en dus up-to-date versie van de Software gebruikt door handmatig updates uit te voeren via de Hilti-website. Hilti is niet aansprakelijk voor de gevolgen, zoals het herstel van verloren of beschadigde data of programma's als gevolg van het feit dat u bewust tekort bent geschoten in de naleving van uw verplichtingen.

PROFIS Engineering (c) 2003-2024 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti is een geregistreerd handelsmerk van Hilti AG, Schaan

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1700 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensoring en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright ©
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlenen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl