Nieuwe Osdorpergracht

DO Kademuren

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0464310.127
definitief revisie 01
1 juli 2024

www.anteagroup.nl

Nieuwe Osdorpergracht

DO Kademuren

projectnummer 0464310.127
documentnummer 464310.127-DO-RAP-02_DO Kademuren
definitief revisie 01
1 juli 2024

Auteur(s)

5.1, 2, e

Opdrachtgever

Gemeente Amsterdam
Postbus 2602
1000 CP AMSTERDAM

Gecontroleerd

5.1, 2, e

datum	beschrijving	
1 juli 2024	Definitief	5.1, 2, e

Inhoudsopgave

1. Inleiding 5
1.1 Algemeen 5
1.2 Revisiebeheer 5
1.3 Beschikbare documentatie 6
1.4 Uitgangspunten 6

2. Wijzigingen ten opzichte van het uitvoeringsontwerp van RHDHV 7
2.1 Kademuur Hoekenesgracht – Hoekenesbrug 7
2.2 Kademuur Hoekenesbrug – Al uitgevoerde deel kademuur 9
2.3 Kademuur Watertrap – Volhardingbrug 10
2.4 Kademuur Volhardingbrug – Einde Osdorpergracht 11

3. Verificatie oorspronkelijke berekening RHDHV 13
3.1 Handberekening moment wand en toetsing wapening 13
3.2 Handberekening paalbelastingen 14
3.3 Handberekening vloerwapening 15

4. Impact op de berekening 17
4.1 Conclusies voorgaande analyse 17
4.1.1 Algemeen 17
4.1.2 Kademuur Hoekenesgracht – Hoekenesbrug 17
4.1.3 Kademuur Hoekenesbrug – Al uitgevoerde deel kademuur 17
4.1.4 Kademuur Watertrap – Volhardingbrug – Einde Osdorpergracht 18
4.2 Aanvullende berekeningen 18
4.2.1 Wijziging paalsysteem 18
4.2.2 Horizontale wandwapening verhinderde krimp 18
4.2.3 Toetsing verplaatsing kademuur 19
4.2.4 Hogere wand zuidzijde kademuur Hoekenesgracht – Hoekenesbrug 19
4.2.5 Pasmoot kademuur Hoekenesbrug – al uitgevoerde kademuur 21
4.2.6 Langere moot westzijde Volhardingbrug 23
4.2.7 Kortere moot einde Osdorpergracht 24
4.2.8 Verankeringslengte paalstekken 24
4.2.9 Scheurwijdtetoetsing funderingspalen 24

5. Conclusie 25
5.1 Conclusie 25
5.2 Nader uit te werken in het UO 26

Bijlage 1 UO Berekeningen van RHDHV

Bijlage 2 Verificatieformulier berekeningen RHDHV

Bijlage 3 Horizontale wapening ten gevolge van Krimp en Kruip

Bijlage 4 Resultaten SCIA modellering Zuidelijke Keermuur

Bijlage 5 Toetsing Zuidelijke Moot

Bijlage 6 Ponstoetsing Zuidelijke Moot

Bijlage 7 Resultaten SCIA modellering Pasmoot

Bijlage 8 Toetsing Pasmoot

Bijlage 9 Ponstoetsing Pasmoot

Bijlage 10 Toetsing Horizontale wapening langere moot

Bijlage 11 Toetsing Verankeringslengte paalstekken

Bijlage 12 Toetsing Scheurwijdte paalstekken

Bijlage 13 Verificatieformulier

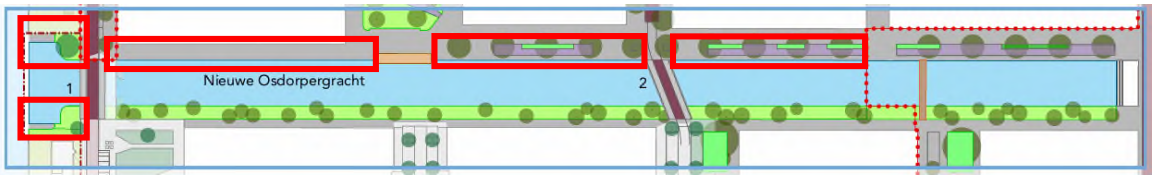
1. Inleiding

1.1 Algemeen

In het voorliggende rapport is het nieuwe DO van de kademuren aan de Osdorpergracht beschouwd. In de volgende paragrafen worden de aanpassingen ten opzichte van het voorgaande uitvoeringsontwerp van RHDHV besproken en de impact hiervan op de oorspronkelijke berekeningen [D.3-D.5] bekeken. Daarna wordt een verificatie van deze berekeningen opgenomen. Aan het eind volgt een lijst met nader uit te werken onderdelen in het UO.

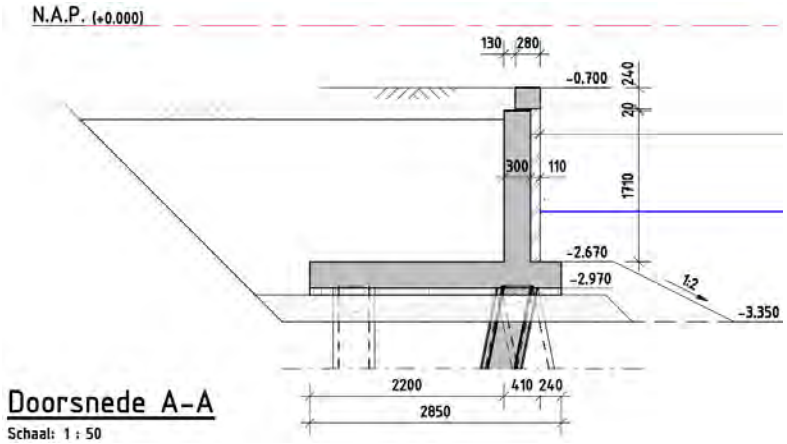
In dit document wordt enkel gekeken naar de kademuren. Dit omvat de onderstaande elementen:

- Deel Hoekenesgracht – Hoekenesbrug (deel met S-bocht + ca. 23 m)
- Deel Hoekenesbrug – Watertrap – reeds uitgevoerd (ca. 110 m)
- Deel Watertrap – Volhardingbrug (ca. 3 x 22,3 + ca. 26 m)
- Deel Volhardingbrug – Einde Osdorpergracht (ca. 7 x 22,3 + ca. 13 m)



Figuur 1-1: Relevante delen kademuur.

Hierbij bestaan de elementen van 22,25 m uit twee typen. Een deel met funderingspalen met een paalpuntniveau op -25 m N.A.P. (2 stuks) en een deel op -18 m N.A.P. (8 stuks). De doorsnede van de kademuur is in hoofdlijnen onderstaand opgenomen:



Figuur 1-2: Indicatieve doorsnede kademuur.

1.2 Revisiebeheer

Revisie	Status	Datum	Gewijzigde hoofdstukken	Beschrijving wijzigingen
0.1	Concept	22-05-2023	-	Eerste versie voor interne controle.
1.0	Definitief	01-07-2024	Divers	Eerste versie na interne controle.

Tabel 1-1: Revisiebeheer.

1.3 Beschikbare documentatie

Voor het opstellen van dit rapport is gebruik gemaakt van de onderstaande beschikbare documenten. De relevante documenten zijn opgenomen in bijlage 1.

Documenttitel	Datum/versie	ref
Nieuwe Osdorpergracht – Constructieve DO berekening Kademuren	Concept/0.1 – 30 aug 2021 - RH-DHV	[D.1]
DO Nota Funderingen Nieuwe Osdorpergracht	SP/P01.01 – 20 aug 2021 - RH-DHV	[D.2]
Nieuwe Osdorpergracht – Constructieve UO berekening Kademuren richting Hoekenesgracht	Definitief/02 – 3 dec 2021 - RH-DHV	[D.3]
Nieuwe Osdorpergracht – Constructieve UO berekening Kademuren Noordzijde, deel 2	S0/01 – 3 nov 2021 - RH-DHV	[D.4]
Nieuwe Osdorpergracht – Constructieve UO berekening Kademuren Noordzijde, deel 3	Concept/01 – 5 nov 2021 - RH-DHV	[D.5]

Tabel 1-2: Relevante documentatie.

Documenttitel	Datum/versie	ref
C-1-0001 - Nieuwe Osdorpergracht – VO Overzicht nieuwe situatie	C1.0 – 15-03-2024	[T.1]
C-1-0002 - Nieuwe Osdorpergracht – VO Aansluiting Hoekenesgracht en palenplan	C1.0 – 15-03-2024	[T.2]
C-1-0004 - Nieuwe Osdorpergracht – VO Kademuren en palenplan	C1.0 – 15-03-2024	[T.3]
C-1-0006 - Nieuwe Osdorpergracht – VO Watertrap 5.1, 2, e Plantsoen en palenplan	C1.0 – 15-03-2024	[T.4]

Tabel 1-3: Relevante tekeningen.

1.4 Uitgangspunten

In het voorliggende rapport wordt uitgegaan van gegevens van de tekeningen en berekeningen zoals opgenomen in §1.3.

De belangrijkste relevante uitgangspunten voor het ontwerp zijn onderstaand samengevat weergegeven (dit is geen uitputtende lijst):

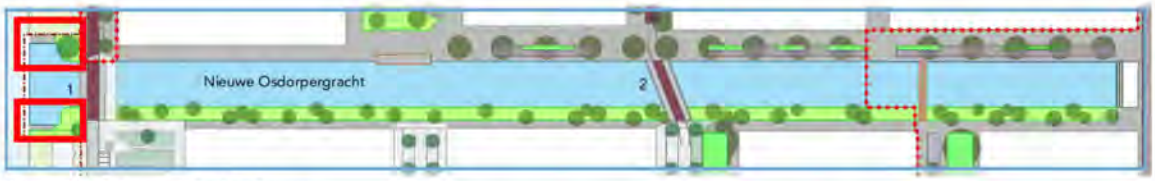
- Ontwerplevensduur: 100 jaar
- Gevolgklasse: CC2
- Betonkwaliteit: C30/37
- Betonstaal: B500B
- Betondekking:
  - Bovenzijde funderingsplaat: 50 mm
  - Onderzijde funderingsplaat: 40 mm
  - Wand: 50 mm
  - Funderingspalen: 40 mm
- Funderingspalen: schroefpalen met groutinjectie en permanente stalen casing R355/470 mm
  - Noordwestzijde van Hoekenesbrug: p.p.n. op NAP – 17,5 m
  - Zuidwestzijde van Hoekenesbrug: p.p.n. op NAP – 22,5 m
  - Noordwestzijde van Volhardingbrug: p.p.n. op NAP – 25,0 m
  - Noordoostzijde van Volhardingbrug: p.p.n. op NAP – 18,0 m
- Belasting:
  - Veranderlijke belasting maaiveld: 10 kN/m^2
  - Onderhoudsvoertuig: minimaal 500 mm uit rand kademuur
  - Hulpdienstvoertuig: minimaal 1000 mm uit rand kademuur

2. Wijzigingen ten opzichte van het uitvoeringsontwerp van RHDHV

In het voorliggende document wordt de gewijzigde DO-berekening van de kademuren aan de Osdorpergracht beschouwd. Hierbij wordt veelvuldig verwezen naar bestaande documenten conform §1.3. Het oorspronkelijke ontwerp door RHDHV is deels uitgewerkt tot concept UO, deels tot definitief UO. De UO-berekeningen [D.3-D.5] worden daarom als basis gezien voor het ontwerp.

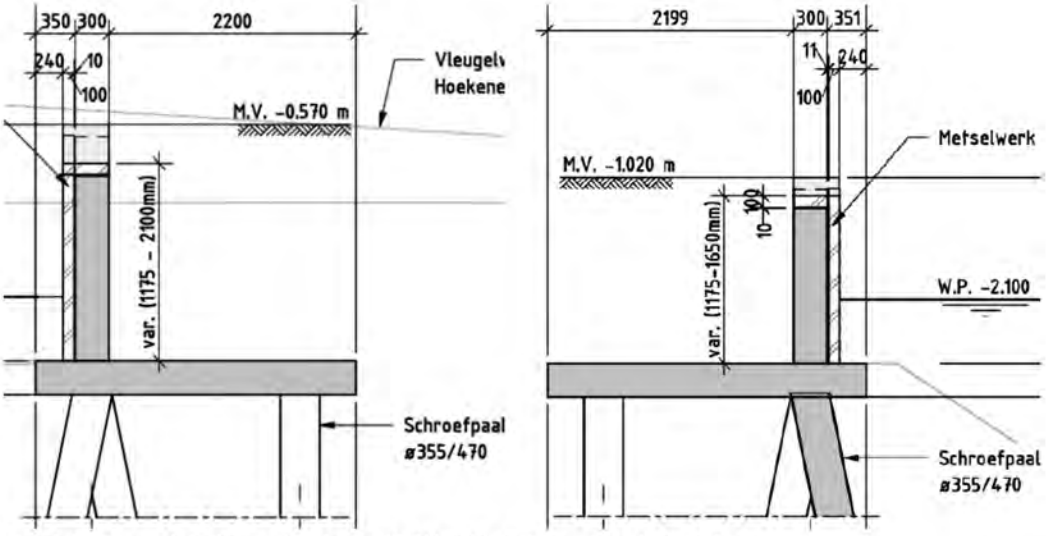
2.1 Kademuur Hoekenesgracht – Hoekenesbrug

Dit deel is in de onderstaande figuur weergegeven. De oorspronkelijke UO-berekening is uitgewerkt in [D.3].

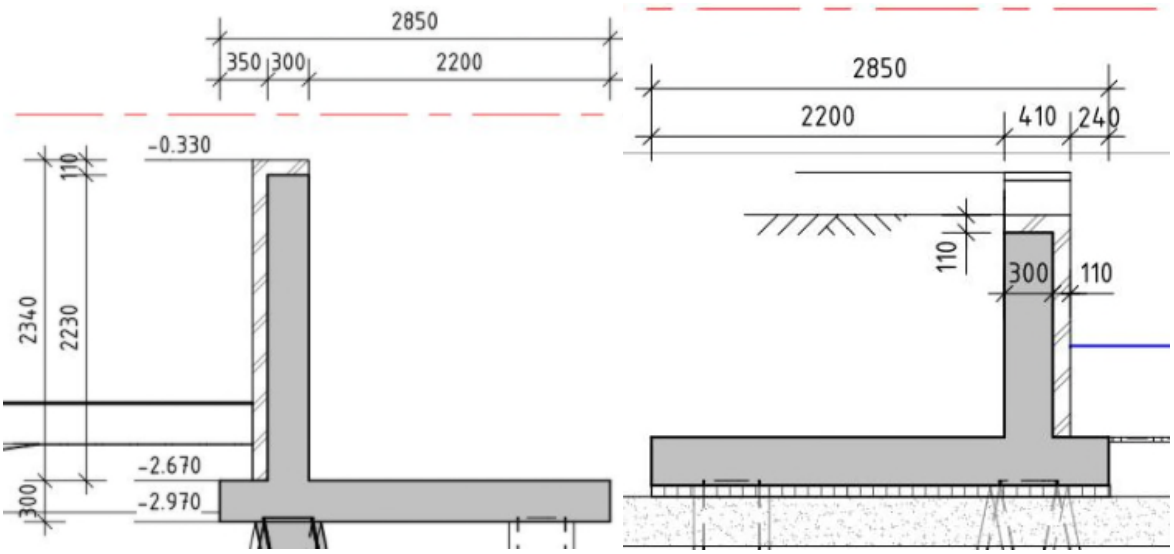


Figuur 2-1: Relevante deel kademuur.

In de onderstaande figuren zijn de relevante doorsneden van de kademuren opgenomen.



Figuur 2-2: Doorsnede kademuur berekening [D.3] (zuidzijde links en noordzijde rechts).



Figuur 2-3: Doorsnede kademuur nieuwe situatie. (zuidzijde links en noordzijde rechts).

In de onderstaande tabel zijn de maatgevende peilmaten opgenomen van de diverse doorsneden:

Element	Peilmaat bestaand	Peilmaat nieuw	Verschil
Maaiveld Noordwestzijde	-1,46 m NAP	-1,495 m NAP	Lager
Maaiveld Noordoostzijde	-1,02 m NAP	-1,02 m NAP	Gelijk
Maaiveld Zuidwestzijde	-1,46 m NAP	-1,495 m NAP	Lager
Maaiveld Zuidoostzijde	-0,57 m NAP	-0,33 m NAP	Hoger
Waterstand	-2,10 m NAP	-2,10 m NAP	Gelijk
Bovenzijde vloer	-2,67 m NAP	-2,67 m NAP	Gelijk
Hoogte kademuur Noordzijde	1180-1650 mm	1175-1650 mm	Gelijk / Minder
Hoogte kademuur Zuidzijde	1180-2100 mm	1175-2340 mm	Gelijk / Meer

Tabel 2-1: Maatgevende peilmaten kademuren westzijde Hoekenesbrug.

De kademuur in het nieuwe DO-ontwerp is praktisch gelijk aan het oorspronkelijke UO-ontwerp. De aanpassingen welke van invloed zijn op het ontwerp zijn onderstaand opgenomen:

- Hogere wandhoogte zuidzijde en maaiveldniveau aan de zuidoostzijde op -0,33 m NAP.

Conclusie

De bestaande constructie van de constructie aan de noordzijde kan inclusief berekeningen gebruikt worden. Voor de zuidzijde dienen extra toetsingen uitgevoerd te worden waar de kerende hoogte groter wordt dan in de oorspronkelijke UO-berekening [D.3] van uitgegaan was.

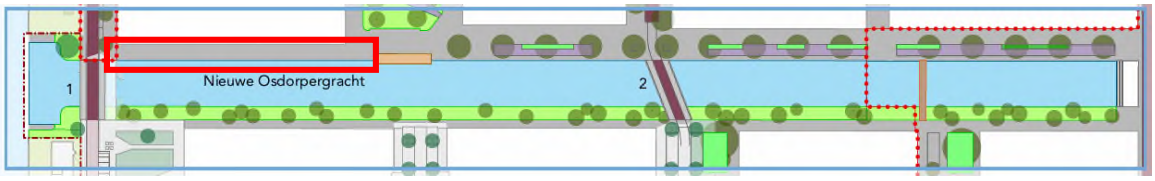
Aanvullende berekeningen

Onderstaand zijn de aanpassingen opgenomen welke later in het document berekend worden.

- Berekening wand zuidzijde aanpassen.

2.2 Kademuur Hoekenesbrug – Al uitgevoerde deel kademuur

Dit deel is in de onderstaande figuur weergegeven. De oorspronkelijke UO-berekening van het noordelijke deel, uitgewerkt in [D.4].



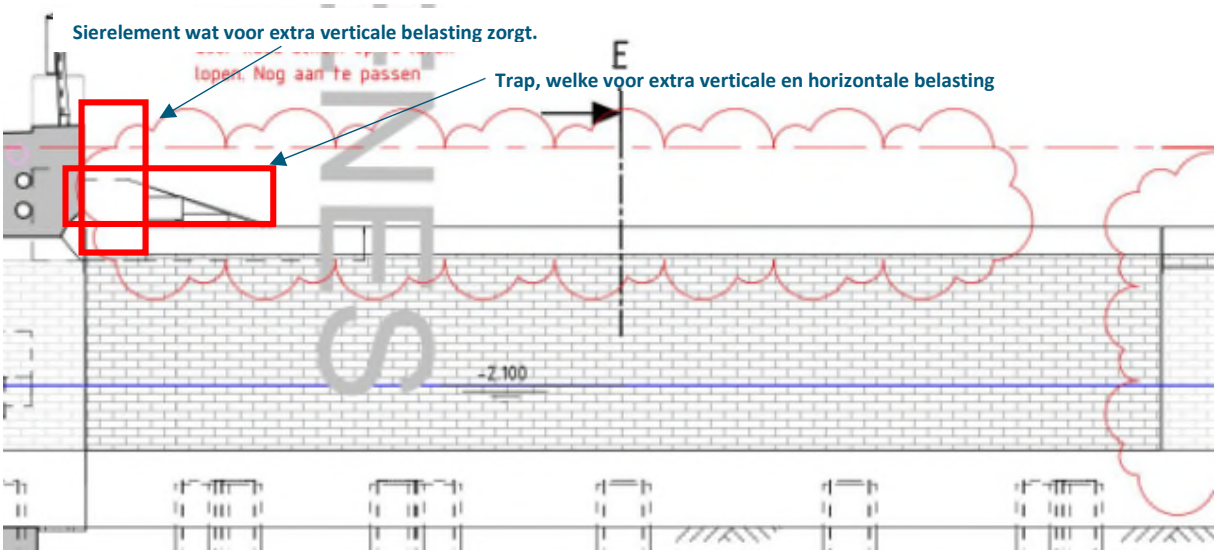
Figuur 2-4: Relevante deel kademuur.

In de onderstaande figuur zijn de maatgevende peilmaten opgenomen voor de berekening:

Element	Peilmaat bestaand	Peilmaat nieuw	Verschil
Bovenzijde kademuur	-0,70 m NAP	-0,70 m NAP	Gelijk.
Bovenzijde vloer	-2,67 m NAP	-2,67 m NAP	Gelijk.
Maaiveld Westzijde	-0,70 m NAP	-0,70 m NAP	Gelijk.
Maaiveld Oostzijde	-0,70 m NAP	-0,70 m NAP	Gelijk.
Waterstand	-2,1 m NAP	-2,1 m NAP	Gelijk.

Tabel 2-2: Maatgevende peilmaten oostzijde Hoekenesbrug.

Conclusie
Uit de voorgaande peilmaten en resultaten volgt dat de berekening van deze moot niet opnieuw uitgevoerd dient te worden. Echter door de aanpassingen van de trap naar de Hoekenesbrug en de aangebrachte sierstenen wordt deze toch nader beschouwd op basis van de onderstaande figuur.

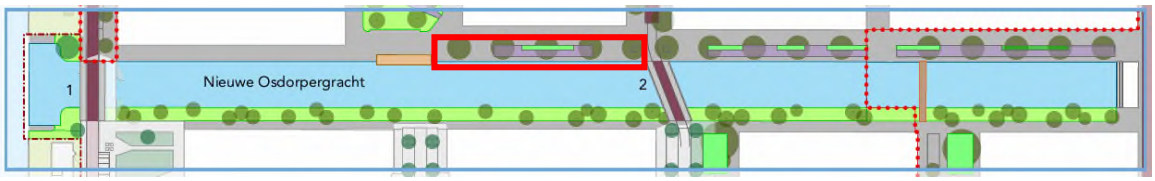


Figuur 2-5: Relevante nader uit te werken deel, met details.

Aanvullende berekeningen
De berekeningen worden later in het document nader opgenomen.

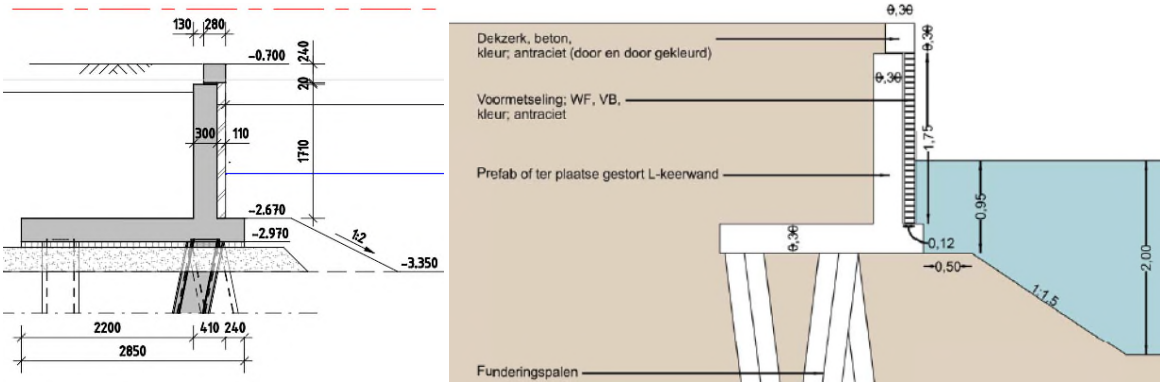
2.3 Kademuur Watertrap – Volhardingbrug

Dit deel is in de onderstaande figuur weergegeven. De oorspronkelijke UO-berekening is uitgewerkt in [D.4].



Figuur 2-6: Relevante deel kademuur.

De relevante doorsneden zijn onderstaand opgenomen:



Figuur 2-7: Relevante doorsnede kademuur nieuw (links) en bestaand (rechts).

In de onderstaande tabel zijn de maatgevende peilmaten opgenomen voor de berekening:

Element	Peilmaat bestaand	Peilmaat nieuw	Verschil
Peilmaat bovenzijde kademuur	-0,77 m NAP	-0,7 m NAP	Bovenzijde kademuur 70 mm hoger.
Onderzijde vloer	-3,35 m NAP	-2,97 m NAP	Vloer 150 mm hoger.
Waterstand	-2,1 m NAP	-2,1 m NAP	Gelijk.
Bodem gracht	-2,1 - 2,0 = -4,1 m NAP	-3,35 m NAP	Gracht 0,75 m minder diep.
Paalpuntniveau	-18 m NAP	-18 m NAP	Gelijk.
Hoogte kademuur boven vloer	1,65 + 0,3 = 2,35 m	1,71 + 0,3 = 2,01 m	Kademuur minder hoog.
Diepte gracht voor de kademuur	0,95 m	2,67 - 2,1= 0,57 m	Gracht minder diep.
Diepte gracht voor op afstand	2,0 m	3,35 - 2,1 = 1,25 m	Gracht minder diep.
Dikte kademuur	0,3 m	0,3 m	Gelijk.
Dikte vloer	0,3 m	0,3 m	Gelijk.
Lengte vloer	2,85 m	2,85 m	Gelijk.
Paallengte	14,65 m	15,03 m	Praktisch gelijk.

Tabel 2-3: Maatgevende peilmaten en doorsnedegegevens kademuur westzijde Volhardingbrug.

In de UO-berekening [D.4] is uitgegaan van één maatgevende moot van 22,25 m. Hierbij zijn berekeningen gemaakt met de paalpuntniveaus tot op -18 m en -25 m NAP. Door de aanpassingen in de bruglocaties zijn niet alle elementen meer 22,25 m. Aan de westzijde van de Volhardingbrug volgt een moot met een lengte van ca. 26 m. Deze grotere lengte zorgt vooral voor meer belasting ten gevolge van krimp en kruip en een grotere verhinderde vervorming.

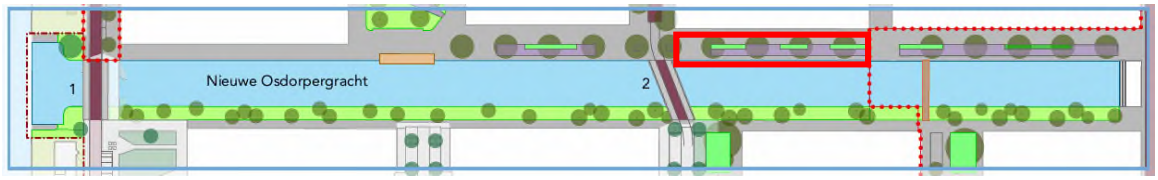
Conclusie
Diverse dimensies zijn aangepast. Maatgevend is echter de kerende hoogte van de wand en de vrije hoogte tot de bodem van de gracht, beide zijn afgenomen. Dit betekent dat de doorsnedekrachten afnemen met gelijkwaardige doorsneden. De lengten van de funderingspalen nemen marginaal toe, maar de belastingen hierop nemen ook af. Dit betekent dat het ontwerp in hoofdlijnen in stand gehouden kan worden. Detailberekeningen dienen wel aangepast te worden. Daarnaast dient het langere element ook getoetst te worden en dient de fundering hiervan nader beschouwd te worden.

Aanvullende berekeningen
Onderstaand zijn de aanpassingen opgenomen welke later in het document berekend worden.

- Langere moot nader beschouwen.
- Aansluiting aan de trappenzijde nader uitwerken.
- Aansluiting aan de brugzijde nader uitwerken.

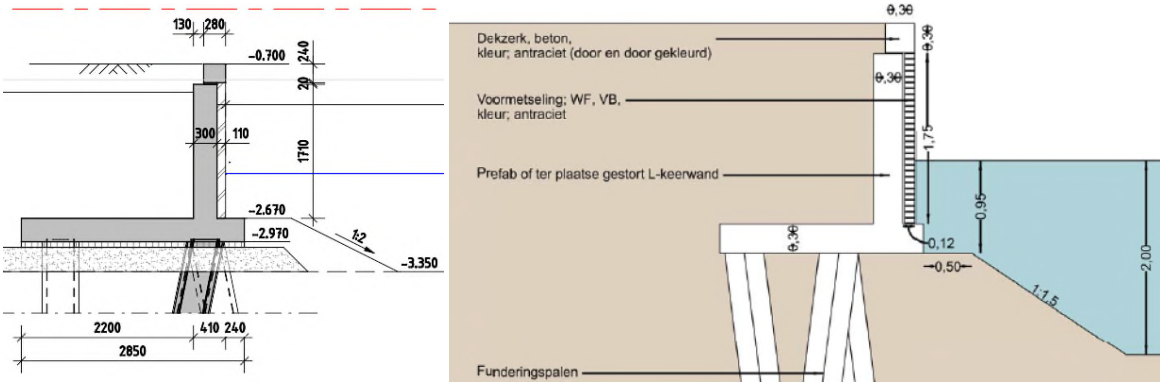
2.4 Kademuur Volhardingbrug – Einde Osdorpergracht

Dit deel is in de onderstaande figuur weergegeven. De oorspronkelijke UO- berekening is uitgewerkt in [D.5]. Het verschil tussen de berekening in [D.4] en [D.5] is de paallengte van de fundering. Verder is de berekening in de beide documenten gelijk.



Figuur 2-8: Relevante deel kademuur.

De relevante doorsneden zijn onderstaand opgenomen:



Figuur 2-9: Relevante doorsnede kademuur nieuw (links) en bestaand (rechts).

De relevante resultaten zijn gelijk aan het deel ten westen van de Volhardingbrug, beschouwd in de voorgaande paragraaf. Enkel de langere funderingspalen zijn anders. Deze zijn onderstaand opgenomen. Voor alle andere uitgangspunten wordt verwezen naar de voorgaande paragraaf.

Element	Peilmaat bestaand	Peilmaat nieuw	Verschil
Paalpuntniveau	-18 m / -25 m NAP	-18 m / -25 m NAP	Gelijk.
Paallengte	14,65 m / 21,65 m	15,03 m / 22,03 m	Praktisch gelijk.

Tabel 2-4: Maatgevende doorsnedegegevens.

In de UO-berekening [D.5] is uitgegaan van één maatgevende moot van 22,25 m. Hierbij zijn berekeningen gemaakt met de paalpuntniveaus tot op -18 m en -25 m NAP. Door de aanpassingen in de bruglocaties zijn niet alle elementen meer 22,25 m. Aan het uiteinde van de kademuur aan de oostzijde volgt een restmoot met een lengte van ca. 13,1 m. Deze kleinere lengte zorgt voor minder belasting ten gevolge van krimp en kruip en een kleinere verhinderde vervorming, maar ook minder palen, waardoor het palenplan hier nader uitgewerkt moet worden.

Conclusie
Diverse dimensies zijn aangepast. Maatgevend is echter de kerende hoogte van de wand en de vrije hoogte tot de bodem van de gracht, beide zijn afgenomen. Dit betekent dat de doorsnedekrachten afnemen met gelijkwaardige doorsneden. De lengten van de funderingspalen nemen marginaal toe, maar de belastingen hierop nemen ook af. Dit betekent dat het ontwerp in hoofdlijnen in stand gehouden kan worden. Detailberekeningen dienen wel aangepast te worden. Daarnaast dient het kortere element ook getoetst te worden en dient de fundering hiervan nader beschouwd te worden.

Aanvullende berekeningen
Onderstaand zijn de aanpassingen opgenomen welke later in het document berekend worden.

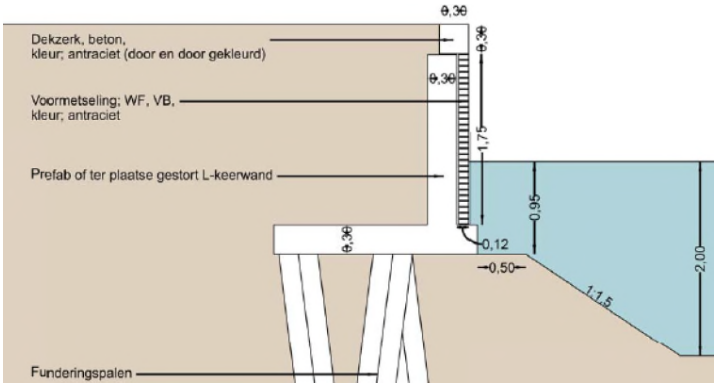
- Kortere moot nader beschouwen.

3. Verificatie oorspronkelijke berekening RHDHV

De oorspronkelijke berekeningen worden in hoofdlijnen gebruikt voor de onderbouwing van het nieuwe ontwerp. Hiervoor is een verificatie van de betreffende berekeningen uitgevoerd, waarbij naast een inhoudelijke controle tevens handberekeningen zijn uitgevoerd ter verificatie. In dit hoofdstuk wordt de verificatie uitgevoerd. Voor het complete verificatieformulier wordt verwezen naar bijlage 2.

3.1 Handberekening moment wand en toetsing wapening

De momenten aan de onderzijde in de wand worden middels een handberekening gecontroleerd. De belastingen zijn gebaseerd op de onderstaande figuur en de UO-berekening [D.4].



Figuur 3-1: Maatgevende doorsnede voor handberekening.

De belastingen zijn overgenomen uit de corresponderende berekeningen:

Belasting	Verticaal	Horizontaal
Rustende belasting onderzijde wand	47 kN/m²	23,5 kN/m²
Waterbelasting	-12,5 kN/m²	Beide zijden, dus 0 kN/m²
Metselwand	-5,7 kN/m	-
Bovenbelasting	10 kN/m²	5 kN/m²

Tabel 3-1: Belastingen conform [D.4].

De hoogte van de wand wordt in rekening gebracht op basis van de peilmaten van het maaiveld en de vloer. Dit resulteert in een wandhoogte van 3,05 - 0,7 = 2,35 m.

Belastingsgeval	Belasting	Moment	Dwarskracht
Rustende belasting	23,5 kN/m²	(1/6) x 23,5 x 2,35² = 21,6 kNm/m	(1/2) x 23,5 x 2,35 = 27,6 kN/m
Bovenbelasting	5 kN/m²	(1/2) x 5,0 x 2,35² = 13,8 kNm/m	5,0 x 2,35 =11,8 kN/m
Maatgevend BGT		21,6 x 1,0 + 13,8 x 0,8 = 32,7 kNm/m	27,6 x 1,0 + 11,8 x 0,8 = 37,0 kN/m
Maatgevend UGT		21,6 x 1,2 + 13,8 x 1,5 = 46,7 kNm/m	27,6 x 1,2 + 11,8 x 1,5 = 50,8 kN/m

Tabel 3-2: Berekening maatgevende doorsnedekrachten onderzijde wand.

De maatgevende doorsnedekrachten in de wanden conform de UO-berekening [D.4] zijn:

- Moment BGT 50 kNm
- Moment UGT 60 kNm

Aangezien de UO-berekening uitgaat van een fundering op palen en in rekening brengen van belastingen als gevolg van krimp en kruip, treden er lokaal onder in de wand hogere momenten op dan middels de handberekening bepaald is. Hiermee zijn de resultaten uit de UO-berekening verklaarbaar.
Een inschatting van de benodigde wapening op basis van de maatgevende krachtsverdeling uit [D.4] wordt verkregen o.b.v. vuistregels:

- UGT: As,ben = M / z / fy = 60 / 0,81 / 0,3 / 0,435 = 568 mm2/m
- BGT: As,ben = M / z / fy = 50 / 0,81 / 0,3 / 0,200 = 1029 mm2/m

De toegepaste wapening in de UO-berekening [D.4] bedraagt R16-150 (As = 1340 mm2/m) en is hiermee geverifieerd.

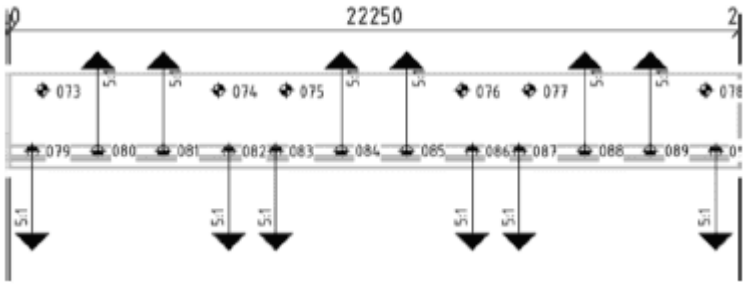
3.2 Handberekening paalbelastingen

De maatgevende paalbelastingen komen uit de originele berekeningen. Aan de hand van de onderstaande berekening worden deze gecontroleerd. Hierbij wordt uitgegaan van de belastingen uit de voorgaande paragraaf. Hierbij wordt uitgegaan van een moot van 22,25 m.

Belasting	Verticaal	Horizontaal
Eigen gewicht	22,25 x (2,85+2,35) x 0,3 x 25 = 868 kN	-
Rustende belasting onderzijde wand	47 x 22,25 x 2,2 = 2301 kN	23,5 x 22,25 x 2,35 = 1229 kN
Waterbelasting	-12,5 x 22,25 x 2,85 = -793 kN	-
Metselwand	5,7 x 22,25 = 127 kN	-
Bovenbelasting	10 x 22,25 x 2,2 = 490 kN	5 x 22,25 x 2,35 = 261 kN

Tabel 3-3: Belastingen op de funderingspalen (conform [D.4]).

De fundering is conform onderstaande figuur. Onder een moot staan 18 palen, waarvan 6 lood onder de vloer, 6 naar achter en 6 naar voor onder de wand. De belastingen op de palen worden aan de hand hiervan berekend. Conform berekening zijn de maatgevende belastingen 585 kN (UGT).



Tabel 3-4: Funderingspalen.

De belastingen op de fundering zijn in de onderstaande tabel berekend.

Belasting	Verticaal	Horizontaal
Eigen gewicht vloer	22,25 x 2,85 x 0,3 x 25 = 476 kN	-
Eigen gewicht wand	22,25 x 2,85 x 0,3 x 25 = 392 kN	-
Eigen gewicht funderingspalen voor	0,25 x π x 0,355² (25-3,2) x 12 x 25 = 647 kN	-
Eigen gewicht funderingspalen achter	0,25 x π x 0,355² (25-3,2) x 6 x 25 = 324 kN	
Rustende belasting onderzijde wand	47 x 22,25 x 2,2 = 2301 kN	0,5 x 23,5 x 22,25 x 2,35 = 615 kN
Waterbelasting	-12,5 x 22,25 x 2,85 = -793 kN	-
Metselwand	5,7 x 22,25 = 127 kN	-
Bovenbelasting	10 x 22,25 x 2,2 = 490 kN	5 x 22,25 x 2,35 = 261 kN
Totaal	3963 kN	875 kN

Tabel 3-5: Belastingen op de funderingspalen (conform [D.4]).

Van deze belastingen wordt het moment ten opzichte van de voorste palen bepaald. Aan de hand van de h.o.h afstand van de palen kan dan de verticale belasting in de achterste palen berekend worden. Samen met de totale verticale belasting volgt de maatgevende verticale belasting op de voorste palen. Dit is in de onderstaande tabel berekend:

Belasting			Arm [m]		BGT					UGT (6.10b)				
Belastingsgeval	Vert.	Hor.	Vert	Hor	γ	F_{vert}	F_{Hor}	M_{vert}	M_{hor}	γ	F_{vert}	F_{Hor}	M_{vert}	M_{hor}
EG vloer	476 kN	0 kN	0,925	0	1,0	476 kN	0 kN	440 kNm	0 kNm	1,2	571 kN	0 kN	528 kNm	0 kNm
EG wand	392 kN	0 kN	0	0	1,0	392 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm	1,2	471 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm
EG palen voor	647 kN	0 kN	0	0	1,0	647 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm	1,2	776 kN	0 kN	0 kNm	0 kNm
EG palen achter	324 kN	0 kN	1,85	0	1,0	324 kN	0 kN	599 kNm	0 kNm	1,2	389 kN	0 kN	720 kNm	0 kNm
RB grond	2301 kN	614 kN	1,25	-0,78	1,0	2301 kN	614 kN	2876 kNm	-481 kNm	1,2	2761 kN	737 kN	3451 kNm	-578 kNm
Water	-793 kN	0 kN	0,925	0	1,0	-793 kN	0 kN	-733 kNm	0 kNm	0,9	-713 kN	0 kN	-660 kNm	0 kNm
Metselwand	127 kN	0 kN	-0,21	0	1,0	127 kN	0 kN	-27 kNm	0 kNm	1,2	152 kN	0 kN	-32 kNm	0 kNm
Boven belasting	490 kN	261 kN	1,25	-1,18	0,8	392 kN	209 kN	490 kNm	-246 kNm	1,35	661 kN	353 kN	827 kNm	-415 kNm
Totaal	3963 kN	876 kN				3866 kN	824 kN	3645 kNm	-727 kNm		5067 kN	1090 kN	4834 kNm	-993 kNm

Tabel 3-6: Berekening paalbelasting.

De belasting op de voorste en achterste paalrij als gevolg van het moment door verticale en horizontale belasting is:
BGT: (3645 – 727) / 1,85 = 1577 kN (trek op voorste paalrij, druk op achterste)
UGT: (4834 – 993) / 1,85 = 2076 kN (trek op voorste paalrij, druk op achterste)

Hieruit volgt de maatgevende paalbelasting van de achterste palen:
BGT: 1577 / 6 = 263 kN
UGT: 2076 / 6 = 346 kN

En de maatgevende paalbelasting uit de verticale belastingen op de voorste palen:
BGT: (3866 – 6 x 263) / 12 = 191 kN
UGT: (5067 – 6 x 346) / 12 = 250 kN

De horizontale belasting wordt deels door de schoorpalen afgedragen door de paalpunt en deels door alle palen op buiging. Uitgangspunt is dat 2/3^{e} van de horizontale belasting naar de paalpunt gaat. De horizontale belasting gaat onder de helling over naar de verticale belasting. Onder een 5:1 helling betekent dit dat 1 kN horizontaal omgezet wordt naar 5 kN verticaal. Dit levert de onderstaande verticale belastingen op de paalpunt uit de horizontale belastingen:
BGT: 2/3 x (824 / 12) x 5 = 229 kN (trek/druk)
UGT: 2/3 x (1090 / 12) x 5 = 303 kN (trek/druk)

Dit levert de onderstaande totale paalbelastingen op de voorste palen:
BGT: 191 + 229 = 420 kN
UGT: 250 + 303 = 553 kN

De paalbelastingen conform de UO-berekening [D.4] bedragen 444 kN (BGT) en 585 kN (UGT). Dit komt goed overeen met de waarden uit de handberekening. Daarnaast bedraagt het paaldraagvermogen 670 kN, waardoor de berekende paalbelastingen ruim voldoen.

3.3 Handberekening vloerwapening

Uit de voorgaande belastingen kunnen de maatgevende krachten in de vloer bepaald worden. De maatgevende krachten zijn bepaald aan de hand van de grootste overspanning van 3,0 m:

Belastingsgeval	Verticale belasting	Moment bovenzijde	Moment onderzijde
Eigen gewicht Vloer	0,3 x 25 = 7,5 kN/m^2	-1/12 x 7,5 x 3,0^2 = -5,6 kNm	1/24 x 7,5 x 3,0^2 = 2,8 kNm
Rustende belasting	47,0 kN/m^2	-1/12 x 47,0 x 3,0^2 = -35,3 kNm	1/24 x 47,0 x 3,0^2 = 17,6 kNm
Waterbelasting	-12,5 kN/m^2	-1/12 x -12,5 x 3,0^2 = 9,4 kNm	1/24 x -12,5 x 3,0^2 = -4,7 kNm
Bovenbelasting	10,0 kN/m^2	-1/12 x 10,0 x 3,0^2 = -7,5 kNm	1/24 x 10,0 x 3,0^2 = 3,8 kNm

Tabel 3-7: Belastingen op de vloer (conform [D.4]).

Voor de momenten zijn de onderstaande combinaties toegepast:

Belastingsgeval	Bovenzijde			Onderzijde		
	Belasting	BGT	UGT	Belasting	BGT	UGT
Eigen gewicht Vloer	-5,6 kNm	x 1,0 = -5,6 kNm	x 1,3 = -7,3 kNm	2,8 kNm	x 1,0 = 2,8 kNm	x 1,2 = 3,4 kNm
Rustende belasting	-35,3 kNm	x 1,0 = -35,3 kNm	x 1,3 = -45,9 kNm	17,6 kNm	x 1,0 = 17,6 kNm	x 1,2 = 21,1 kNm
Waterbelasting	9,4 kNm	x 0,9= -9,4 kNm	x 0,9 = 8,5 kNm	-4,7 kNm	x 0,9 = -4,2 kNm	x 0,9 = -4,2 kNm
Bovenbelasting	-7,5 kNm	x 0,8 = -7,5 kNm	x 1,2 = -9,0 kNm	3,8 kNm	x 0,8 = -3,0 kNm	x 1,5 = -5,6 kNm
Totaal		-39 kNm	-54 kNm		19 kNm	26 kNm

Tabel 3-8: Momenten op de vloer conform [D.4].

De bovenstaande resultaten zijn vergeleken met de krachten in de UO-berekening [D.4]:

Vloer	Moment (BGT)		Moment (UGT)	
	Hand	UO	Hand	UO
Bovenzijde	-39 kNm	-47 kNm	-54 kNm	-68 kNm
Onderzijde	19 kNm	30 kNm	26 kNm	42 kNm

Tabel 3-9: Vergelijking krachten in de vloer conform [D.4].

Aangezien de UO-berekening [D.4] uitgaat van een fundering op palen en in rekening brengen van de belastingen als gevolg van krimp en kruip, treden er lokaal onder in de vloer hogere momenten op dan middels de handberekening bepaal is. Hiermee zijn de resultaten uit de UO-berekening verklaarbaar.

Een inschatting van de benodigde wapening op basis van de maatgevende krachtsverdeling wordt verkregen o.b.v. vuistregels:

- UGT: $A_{s,ben}$ = M / z / f_y = 68 / 0,81 / 0,3 / 0,435 = 643 mm^2/m
- BGT: $A_{s,ben}$ = M / z / f_y = 47 / 0,81 / 0,3 / 0,200 = 967 mm^2/m

De toegepaste wapening in de UO-berekening [D.4] bedraagt ϕ16-150 mm (A_s = 1340 mm^2/m) en is hiermee geverifieerd.

4. Impact op de berekening

De resultaten uit hoofdstuk 2 worden in het voorliggende hoofdstuk samengevat en nader beschouwd.

4.1 Conclusies voorgaande analyse

Onderstaand zijn de relevante conclusies uit de voorgaande analyse herhaald en worden conclusies getrokken en eventuele aanpassingen aangedragen en uitgewerkt.

4.1.1 Algemeen

De wijziging van het paaltype van schroefpalen met groutinjectie met getrokken casing naar schroefpalen met groutinjectie met permanente casing dient beschouwd te worden. Daarnaast wordt aanbevolen om voor de uitvoeringsfase aanvullende sonderingen uit te voeren.

De berekening van de horizontale wandwapening als gevolg van verhinderde krimpvervormingen dient opnieuw te worden uitgevoerd.

De toetsing van de verplaatsingen van de kademuren is niet uitgevoerd. Deze dient te worden uitgevoerd.

4.1.2 Kademuur Hoekenesgracht – Hoekenesbrug

De noordelijke kademuur is praktisch gelijk aan het UO-ontwerp. De zuidelijke wand heeft een hogere kerende hoogte en hoger maaiveldniveau dan origineel van uitgegaan is.

Conclusie
De bestaande noordelijke constructie met de S-vorm kan inclusief berekeningen gebruikt worden. Het zuidelijke deel dient opnieuw beschouwd te worden.

4.1.3 Kademuur Hoekenesbrug – Al uitgevoerde deel kademuur

Tussen de Hoekenesbrug en de reeds uitgevoerde kademuur is een pasdeel dat nader beschouwd dient te worden. Hier is lokaal ter plaatse van de trap het maaiveld achter de wand hoger, waardoor de oorspronkelijke berekeningen niet gebruikt kunnen worden. Daarnaast is een groot element aan de westzijde op de wand opgenomen, waarvan de invloed beschouwd dient te worden.

Conclusie
Deze moot dient gezien de aanpassingen en vormgeving nader uitgewerkt te worden.

4.1.4 Kademuur Watertrap – Volhardingbrug – Einde Osdorpergracht

In de oorspronkelijke berekeningen is uitgegaan van één maatgevende moot van 22,25 m. Hierbij zijn berekeningen gemaakt met de paalpuntniveaus tot op -18 m en -25 m NAP. Door de aanpassingen in de bruglocaties zijn niet alle elementen meer 22,25 m. Aan de westzijde van de Volhardingbrug volgt een moot met een lengte van ca. 26 m. Deze grotere lengte zorgt vooral voor meer belasting ten gevolge van krimp en kruip en een grotere verhinderde vervorming.

Conclusie
Diverse dimensies zijn aangepast. Maatgevend is echter de kerende hoogte van de wand en de vrije hoogte tot de bodem van de gracht, beide zijn afgenomen. Dit betekent dat de doorsnedekrachten afnemen met gelijkwaardige doorsneden. De lengten van de funderingspalen nemen marginaal toe, maar de belastingen hierop nemen ook af. Dit betekent dat het ontwerp in hoofdlijnen in stand gehouden kan worden. Detailberekeningen dienen wel aangepast te worden.
Daarnaast dient het langere element ook getoetst te worden en dient de fundering hiervan nader beschouwd te worden.

4.2 Aanvullende berekeningen

In de volgende paragrafen zijn de ontbrekende/incorrecte berekeningen nader aangevuld. Daarnaast zijn de volgende maatgevende aanpassingen aan de constructie nader beschouwd:

1. Hogere wand zuidzijde kademuur Hoekenesgracht - Hoekenesbrug.
2. Pasmoot kademuur Hoekenesbrug - al uitgevoerde kademuur.
3. Langere moot westzijde Volhardingbrug.
4. Kortere moot einde Osdorpergracht.
5. Nadere detaillering aansluiting aan watertrappen.
6. Nadere detaillering aansluiting aan beide zijden Volhardingbrug.

Van de bovenstaande punten, dienen de aansluitingen (punten 5 en 6) nader beschouwd te worden in het UO. De andere punten worden in de volgende paragrafen nader uitgewerkt.

4.2.1 Wijziging paalsysteem

De wijziging van het paaltype van schroefpalen met groutinjectie met getrokken casing naar schroefpalen met groutinjectie met permanente casing heeft geen invloed op de reeds berekende paaldraagvermogens en wapening, aangezien de puntdiameter gelijk wordt gehouden. De reden om de casing niet te trekken is om het risico op discontinuïteiten in de paal als gevolg van uitspoeling door een waterstroom langs de paal te beheersen.

4.2.2 Horizontale wandwapening verhinderde krimp

De wapening ten behoeve van verhinderde krimp in gecontroleerd in bijlage 3. Hieruit volgt dat de gekozen wapening ϕ20-150 mm voldoet. Ook ϕ16-100 mm zou voldoen en is gunstiger voor scheurbeheersing.

4.2.3 Toetsing verplaatsing kademuur

In de diverse rapporten is de verplaatsing van de kademuur niet getoetst, maar wel berekend en gerapporteerd in de SCIA-berekeningen in de bijlagen. Conform de eisen dient deze te voldoen aan een maximale verplaatsing 1/100 met maximum van 50 mm. Per deel resulteert dit in de onderstaande verplaatsing eisen:

- Voor het noordelijke deel van de Hoekenesgracht naar de Hoekenesbrug: 1650/100 = 16,5 mm
- Voor het zuidelijke deel van de Hoekenesgracht naar de Hoekenesbrug: 2100/100 = 21,0 mm
- Voor het deel aan de oostzijde van de watertrappen: 2350/100 = 23,5 mm

In de onderstaande tabel zijn per deel de relevante toetsingen opgenomen.

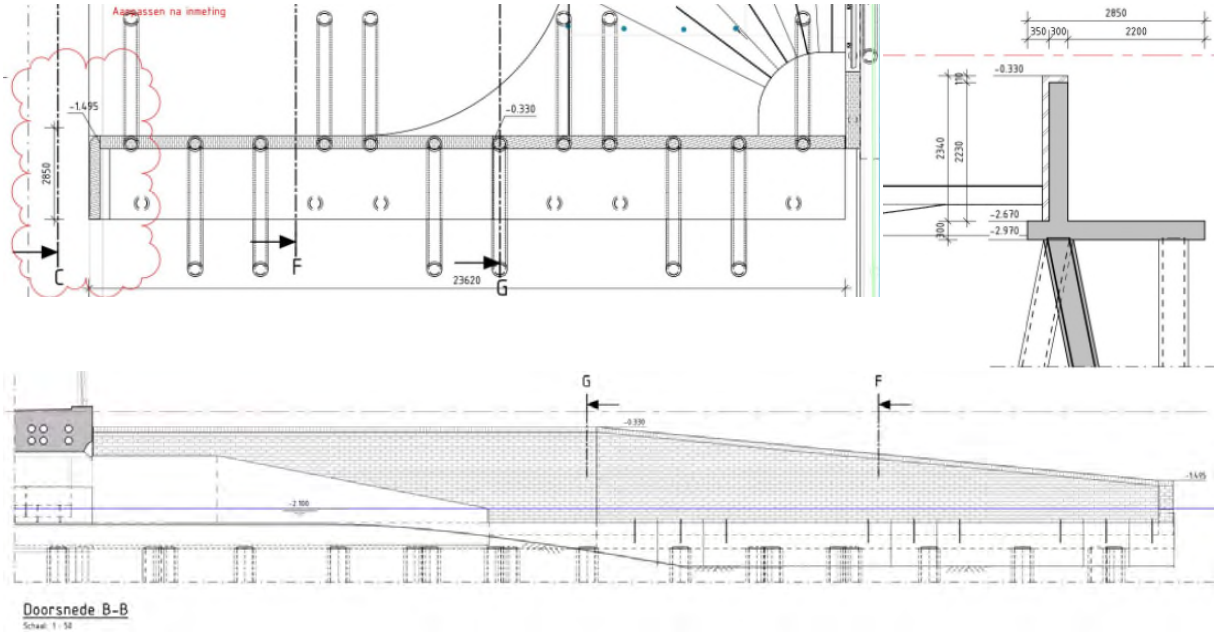
Deel	Verplaatsing	Eis	U.C.
DO berekening – westelijke deel	18,4 mm	2350/100 = 23,5 mm	18,4/23,5 = 0,78
DO berekening – oostelijke deel	14,2 mm	2350/100 = 23,5 mm	14,2/23,5 = 0,60
Noordelijke deel Hoekensegracht - Hoekenesbrug	12,9 mm	1650/100 = 16,5 mm	12,9/16,5 = 0,78
Zuidelijke deel Hoekensegracht - Hoekenesbrug	18,2 mm	2100/100 = 21,0 mm	18,2/21,0 = 0,87
Westelijke deel Watertrappen - Volhardingbrug	20,9 mm	2350/100 = 23,5 mm	20,9/23,5 = 0,89
Oostelijke deel Watertrappen - Volhardingbrug	17,3 mm	2350/100 = 23,5 mm	17,3/23,5 = 0,74
Oostelijk van de Volhardingbrug	17,3 mm	2350/100 = 23,5 mm	17,3/23,5 = 0,74

Tabel 4-1: Resultaten verplaatsingen per element.

Uit de bovenstaande tabel volgt dat de verplaatsingen van de kademuren voldoen aan de eisen.

4.2.4 Hogere wand zuidzijde kademuur Hoekenesgracht – Hoekenesbrug

De constructie is beschreven in de onderstaande figuur. Hierbij is ten opzichte van de originele constructie vooral de maaiveldhoogte veranderd. Daarom dient de volledige berekening aangepast te worden.



Figuur 4-1: Relevante aanzichten en doorsneden Zuidelijke kademuur.

Aan de hand van de oorspronkelijke berekening [D.3] en de bovenstaande aanpassingen zijn de onderstaande belastingen en combinaties opgesteld.

	Belasting		Verticale belasting	Horizontale belasting
1	Eigen gewicht		Gegenereerd in SCIA Engineer	-
2	Rustende belasting	Hoog	Op vloer: (2,67-0,33) x 20 = 46,8 kN/m^2	Op wand: 0,5 x 46,8 = 23,4 kN/m^2
		Laag	Op vloer: (2,67-1,495) x 20 = 23,5 kN/m^2	Op wand: 0,5 x 23,5 = 11,8 kN/m^2
	Horizontaal op vloer	Hoog	-	Op vloer: (46,8+52,8)/2 x 0,3 x 0,5 = 7,5 kN/m^1
		Laag	-	Op vloer: (23,5+29,5)/2 x 0,3 x 0,5 = 4,0 kN/m^1
3	Waterbelasting		(2,97-2,10) x 10 = - 8,7 kN/m^2	-
4	Metselwand	Hoog	(2,67-0,33) x 0,1 x 20 = 4,7 kN/m^1	-
		Laag	(2,67-0,33) x 0,1 x 20 = 2,4 kN/m^1	-
5	Bovenbelasting		10 kN/m^2	0,5 x 10 = 5 kN/m^2
	Horizontaal op vloer			Op vloer: 10 x 0,3 x 0,5 = 1,5 kN/m^1
6	Krimp en Kruip		34°C	-

Tabel 4-2: Belastingen op de kademuur.

Combinatie	EG	Permanent	Water	Veranderlijk
BGT (6.15b)	1,0	1,0	1,0	0,8
UGT (6.10a)	1,3	1,3	0,9	0,8 x 1,5 = 1,2
	0,9	0,9	1,3	0,8 x 1,5 = 1,2
UGT (6.15b)	1,2	1,2	0,9	1,5
	0,9	0,9	1,2	1,5

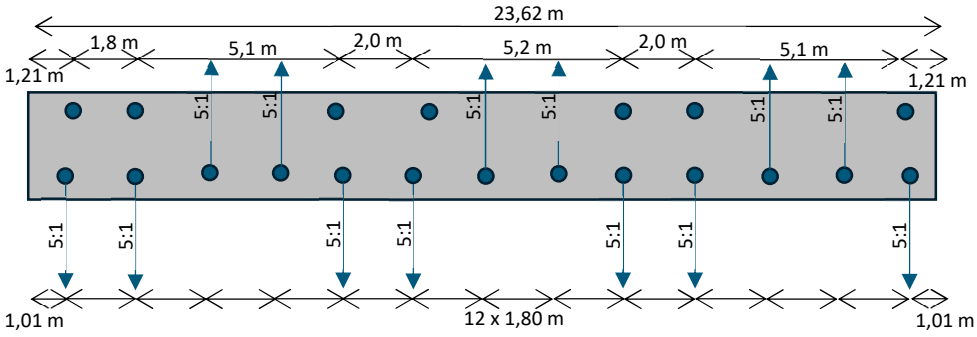
Tabel 4-3: Combinaties.

Voor de modellering worden verder dezelfde uitgangspunten voor materiaaleigenschappen, veerstijfheden, etc. aangehouden als in de oorspronkelijke berekening [D.3]. Ook de integratiestroken zijn overgenomen. De corresponderende resultaten uit de aangepaste berekening en de herziene toetsingen zijn opgenomen in de volgende tabel. Voor de resultaten wordt daarbij verwezen naar bijlage 4, voor de toetsingen naar bijlage 5.

Toetsing		Nieuwe berekening		Bestaande berekening		Conclusie
		BGT	UGT	BGT	UGT	
Paalpunt reactie		-	464 kN	-	415 kN	Lager dan cap (= 575 kN): Voldoet
Paalkopmoment		49 kNm	60 kNm	51 kN	62 kN	Lager dan origineel: Voldoet
Paal dwarskracht		-	67 kN		58 kN	
Vloer	Langs boven	70 kNm	81 kNm	48 kNm	65 kNm	Wapening aangepast naar: ϕ16-125 mm (BIJL 5-1)
	Langs onder	38 kNm	46 kNm	29 kNm	38 kNm	Wapening aangepast naar: ϕ16-150 mm (BIJL 5-2)
	Dwars boven	39 kNm	48 kNm	29 kNm	40 kNm	Wapening voldoet (BIJL 5-3)
	Dwars onder	36 kNm	45 kNm	9 kNm	12 kNm	Wapening voldoet (BIJL 5-4)
Wand	Verticale wapening	55 kNm	71 kNm	50 kNm	67 kNm	Wapening voldoet (BIJL 5-5)

Tabel 4-4: Vergelijking resultaten.

Uit de eerste resultaten volgde een overschrijding van het paaldraagvermogen. Daarom is het palenplan aangepast, deze is onderstaand opgenomen.



Figuur 4-2: Aangepaste palenplan zuidelijke kademuur.

De langswapening in de wand wijzigt niet en pons is nader getoetst in bijlage 6. De maatgevende belastingen zijn hierbij voor de palen aan beide hoeken van de vloer bepaald:

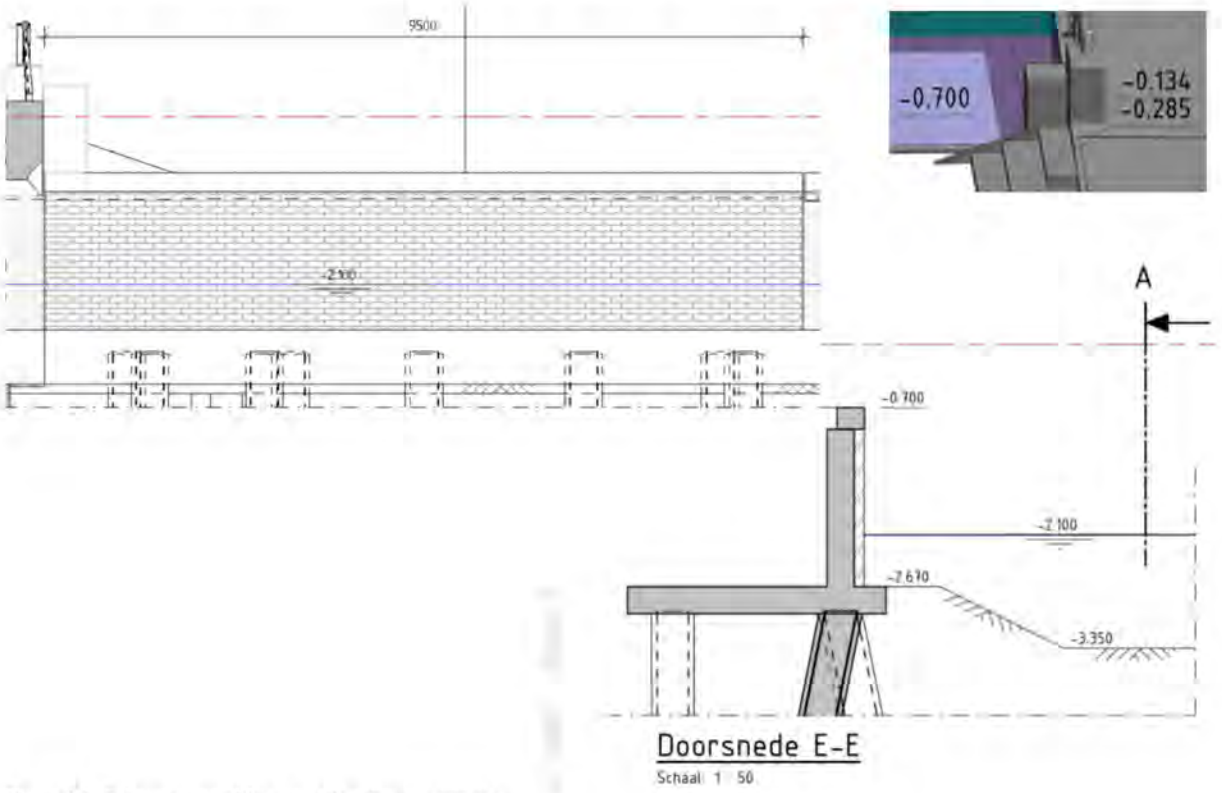
- Situatie 1: My = 7 kNm; Mz = 37 kNm; N = 231 kN;
- Situatie 2: My = 11 kNm; Mz = 22 kNm; N = 310 kN).

Situatie 1 is aan de zijde met de kopwand, waardoor dit een middenpaal is. Situatie 2 is een hoekpaal, waarbij één randafstand niet maatgevend is en deze dus als een randpaal is berekend. In beide situaties voldoet de vloer.

Conclusie
Bij toepassing van aangepaste wapening conform voorgaande tabel en een aangepast palenplan, blijven de doorsneden voldoen.

4.2.5 Pasmoot kademuur Hoekenesbrug – al uitgevoerde kademuur

De moot tussen de Hoekenesbrug en de al uitgevoerde kademuur wordt in het voorliggende deel nader beschouwd. Deze moot is door de aanwezigheid van de trap en het sierelement op één hoek relatief zwaar belast. Hierdoor dient deze nader beschouwd te worden. Deze elementen zijn in de volgende figuur nader weergegeven. Onder de kademuur loopt ook een bundel voor kabels. Hier is echter in de voorliggende berekening geen rekening mee gehouden. Deze kabels worden aangelegd nadat de palen zijn aangebracht en voor de kademuur gebouwd wordt. Hierdoor is de impact op de berekening en constructie verwaarloosbaar.



Figuur 4-3: Relevante aanzichten en afmetingen pasmoot.

Aan de hand van de oorspronkelijke berekening [D.4] en de bovenstaande aanpassingen zijn de onderstaande belastingen en combinaties opgesteld.

	Belasting		Verticale belasting	Horizontale belasting
1	Eigen gewicht		Gegenereerd in SCIA Engineer	-
2	Rustende belasting	Algemeen	Op vloer: (2,67-0,134) x 20 = 50,7, kN/m^2	Op wand: 0,5 x 50,7 = 25,4 kN/m^2
		Trap	Op vloer: (2,67-0,70) x 20 = 39,4 kN/m^2	Op wand: 0,5 x 39,4 = 19,7 kN/m^2
	Horizontaal op vloer		-	Op vloer: (39,4+45,4)/2 x 0,3 x 0,5 = 6,4 kN/m^1
	Sierelement		1,1 x 0,65 x 25 = 17,9 kN/m^1 over 0,55 m	
3	Waterbelasting		(2,97-2,10) x 10 = - 8,7 kN/m^2	-
4	Metselwand		(2,67-0,70) x 0,1 x 20 = 4,0 kN/m^1	-
5	Bovenbelasting		10 kN/m^2	0,5 x 10 = 5 kN/m^2
	Horizontaal op vloer			Op vloer: 10 x 0,3 x 0,5 = 1,5 kN/m^1
6	Krimp en Kruip		34°C	-

Tabel 4-5: Belastingen op de kademuur.

Combinatie	EG	Permanent	Water	Veranderlijk
BGT (6.15b)	**1,0**	**1,0**	**1,0**	**0,8**
UGT (6.10a)	1,3	1,3	0,9	0,8 x 1,5 = 1,2
	0,9	0,9	1,3	0,8 x 1,5 = 1,2
UGT (6.15b)	1,2	1,2	0,9	1,5
	0,9	0,9	1,2	1,5

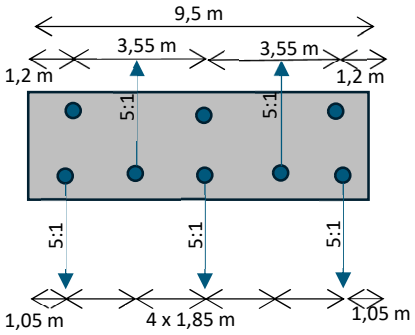
Tabel 4-6: Combinaties.

Voor de modellering worden dezelfde uitgangspunten voor materiaaleigenschappen, veerstijfheden, etc. aangehouden als in de oorspronkelijke berekening [D.4]. Ook de integratiestroken zijn overgenomen. De corresponderende resultaten uit de aangepaste berekening en de herziene toetsingen zijn opgenomen in de volgende tabel. Voor de resultaten wordt daarbij verwezen naar bijlage 7, voor de toetsingen naar bijlage 8.

Toetsing		Nieuwe berekening		Bestaande berekening		Conclusie
		BGT	UGT	BGT	UGT	
Paalpunt reactie		-	414 kN	295 kN	379 kN	Lager dan cap (= 600 kN): Voldoet
Paalkopmoment		31 kNm	41 kNm	38 kN	45 kN	Lager dan origineel dus Voldoet
Paal dwarskracht		-	31 kN	-	30 kN	
Vloer	Langs boven	52 kNm	63 kNm	47 kNm	66 kNm	Wapening ϕ16-150 mm voldoet (BIJL 8-1)
	Langs onder	25 kNm	30 kNm	28 kNm	38 kNm	Wapening ϕ12-150 mm voldoet (BIJL 8-2)
	Dwars boven	21 kNm	26 kNm	48 kNm	52 kNm	Wapening ϕ16-150 mm voldoet (BIJL 8-3)
	Dwars onder	21 kNm	26 kNm	20 kNm	23 kNm	Wapening ϕ12-150 mm voldoet (BIJL 8-4)
Wand	Verticale wapening	26 kNm	35 kNm	45 kNm	50 kNm	Wapening ϕ16-150 mm voldoet (BIJL 8-5)

Tabel 4-7: Vergelijking resultaten.

Uit de eerste resultaten volgde een overschrijding van het paaldraagvermogen. Daarom is het palenplan aangepast, deze is onderstaand opgenomen.



Figuur 4-4: Aangepaste palenplan pasmoot.

De langswapening in de wand wijzigt niet en de pons is nader getoetst in bijlage 9. De maatgevende belastingen in de bestaande en nieuwe situatie zijn:

- Bestaande situatie: My = 20 kNm; Mz = 22 kNm; N = 249 kN
- Nieuwe situatie: My = 4 kNm; Mz = 26 kNm; N = 232 kN

De nieuwe situatie betreft een hoekpaal, waarbij één randafstand niet maatgevend is en deze dus als een randpaal in plaats van een hoekpaal is berekend. Hierbij voldoet de vloer.

Conclusie
Bij toepassing van een aangepast palenplan en wapening conform voorgaande tabel, blijven de doorsneden voldoen.

4.2.6 Langere moot westzijde Volhardingbrug

De langere moot aan de westzijde van de Volhardingbrug is 26,06 m in plaats van 22,25 m. Dit heeft invloed op de krachtswerking in de moot, vooral als gevolg van krimp en kruip. Alle andere belastingen zijn per strekkende meter gelijk aan de kortere moot. De in rekening gebrachte krimp en kruip is onafhankelijk van de lengte van de moot, en daardoor niet anders.

De langswapening aan de onderzijde van de wand wordt berekend voor de nieuwe langere wand in bijlage 10. Hierbij zijn de onderstaande uitgangspunten gecontroleerd en berekend:

In alle berekeningen is uitgegaan van de onderstaande gegevens:

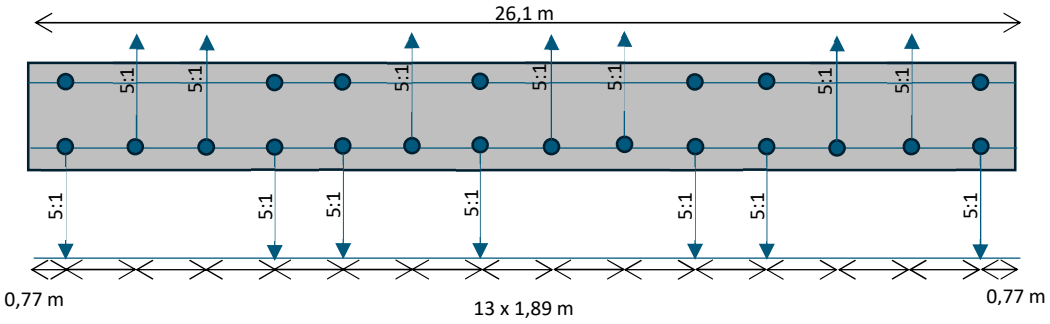
Betonkwaliteit:	C30/37	Staalkwaliteit:	B500B
Doorsnededikte:	300 mm	Rustende belasting:	21,6 kN/m^2
Rek door temperatuur:	340 x 10^{-6}	Maatgevend optredend moment:	50 kNm

Gegevens	Origineel	Origineel verzwaarde strook	Nieuw
Mootlengte	22,25 m	22,25 m	26,10 m
Wapening	ϕ16-150 mm	ϕ20-150 mm	ϕ20-150 mm
Wapeningspercentage	0,89%	1,40%	1,40%
Rek door Krimp	79 x 10^{-6}	79 x 10^{-6}	93 x 10^{-6}
Totale rek	419 x 10^{-6}	419 x 10^{-6}	433 x 10^{-6}
Optredende scheurwijdte	0,284 mm	0,193 mm	0,196 mm
Conclusie	Voldoet niet	Voldoet	Voldoet

Tabel 4-8: Vergelijking gegevens.

Hieruit volgt dat de wapening ϕ20-150 mm voldoet. Deze wordt niet nader aangepast.

Voor de langere moot dient ook de fundering aangepast te worden. Hierbij is uitgegaan van een herschikking van het bestaande palenplan met een gelijk aantal palen aan de voor- en achterzijde en met dezelfde hellingen, zodat de belasting per paal lager wordt en dus zal voldoen. Dit is opgenomen in de onderstaande figuur.



Figuur 4-5: Funderingspalen.

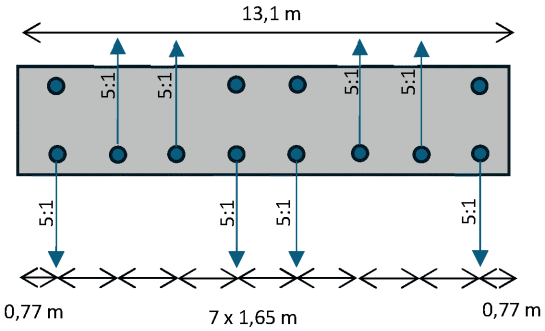
4.2.7 Kortere moot einde Osdorpergracht

De kortere moot zal in tegenstelling tot de voorgaande langere moot gelijkwaardig belast worden met een lagere krimp en kruip belasting. Hierdoor zullen de doorsneden zeker voldoen. De fundering dient echter wel aan dezelfde eisen te voldoen. Deze wordt onderstaand daarom nader beschouwd.

De originele fundering bestaat uit 18 palen onder 22,25 m kademuur. De kortere kademuur van 13 m is ongeveer half zo lang. Als hier uitgegaan wordt van een half palenplan, met de palen iets dichter op elkaar, zal de maatgevende paalbelasting iets afnemen. Als de paalbelasting afneemt, zal de paalcapaciteit voldoen, waardoor de constructie hier zal voldoen.

Bij de bovenstaande analyse dient wel rekening gehouden te worden de minimale paalpuntafstanden. De afstanden zijn 2,0 m en 1,4 m voor de randafstand. De randafstand wordt nader aangehouden, de andere palen worden herverdeeld. Hierdoor wordt de paalpuntinvloed van 2,5 d (= 2,5 x 0,47 = 1,175 m) ruim gehaald en zullen de palen geen invloed hebben op elkaar.

Als uitgegaan wordt van een gelijk aantal palen aan de voor- en achterzijde en met dezelfde hellingen volgt het onderstaande palenplan.



Figuur 4-6: Palenplan kortere moot.

4.2.8 Verankeringslengte paalstekken

Conform [D.3] bedraagt de staalspanning in de maatgevende staaf ϕ20 in de UGT 270,6 N/mm^2. De bijbehorende verankeringslengte in bepaald in bijlage 11 op 640 mm.

Conform [D.4] bedraagt de staalspanning in de maatgevende staaf ϕ25 in de UGT 280,9 N/mm^2. De bijbehorende verankeringslengte in bepaald in bijlage 11 op 830 mm.

Conform [D.5] bedraagt de staalspanning in de maatgevende staaf ϕ25 in de UGT 240,9 N/mm^2. De bijbehorende verankeringslengte in bepaald in bijlage 11 op 720 mm.

4.2.9 Scheurwijdtetoetsing funderingspalen

De scheurwijdtetoetsing van de funderingspalen kademuur Noord [D.3] zijn herzien. De toetsing is uitgevoerd met IDEA Statica in bijlage 12. De oorspronkelijke wapening 7x ϕ20 voldoet.

5. Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de conclusie met de maatgevende gegevens en de nader uit te werken onderwerpen opgenomen.

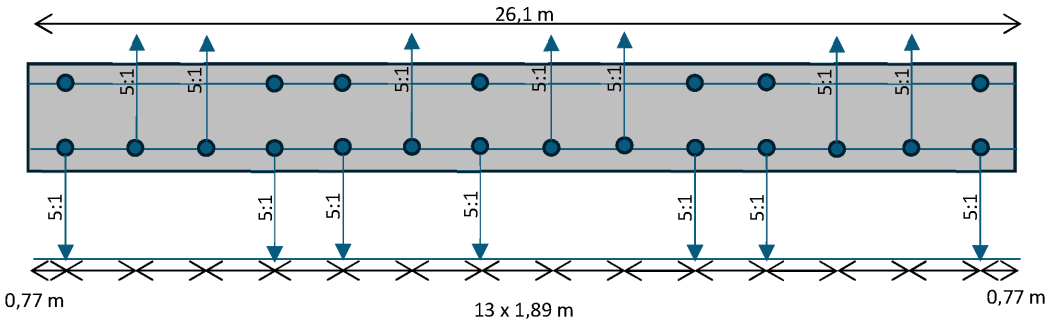
5.1 Conclusie

In het voorliggende document zijn de maatgevende dimensies van de nieuwe en bestaande ontwerpen vergeleken. Daarnaast zijn de resultaten uit de oorspronkelijke berekeningen van RHDHV [D.3-D.5] aan de hand van handberekeningen geverifieerd. Hieruit volgt dat de bestaande berekeningen grotendeels gebruikt kunnen worden en ook de resultaten hiervan overgenomen kunnen worden. De punten die nog nader beschouwd moeten worden om het ontwerp verder te controleren en aan te tonen dat deze voldoet zijn:

1. Wijziging paalsysteem.
2. Horizontale wandwapening verhinderde vervorming krimp.
3. Verankeringslengte paalstekken.
4. Scheurwijdtecontrole paalstekken kademuur noord Hoekenesgracht – Hoekenesbrug.
5. Hogere wand zuidzijde kademuur Hoekenesgracht - Hoekenesbrug.
6. Pasmoot kademuur Hoekenesbrug – al uitgevoerde kademuur.
7. Langere moot westzijde Volhardingbrug.
8. Kortere moot einde Osdorpergracht.
9. Nadere detaillering aansluiting trappen.
10. Nadere detaillering aansluiting beide zijden Volhardingbrug.

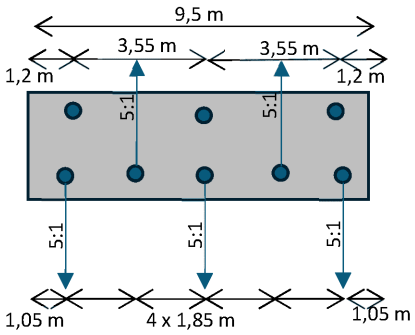
De eerste 8 punten zijn in dit document nader uitgewerkt. Hieruit volgen de onderstaande aanpassingen aan de constructie:

Voor de zuidelijke kademuur dient het onderstaande funderingsplan aangehouden te worden, daarnaast is de wapening in de langsrichting in de sloof aan de bovenzijde aangepast van ϕ16-150 mm naar ϕ16-125 mm en aan de onderzijde van ϕ12-150 mm naar ϕ16-150 mm.



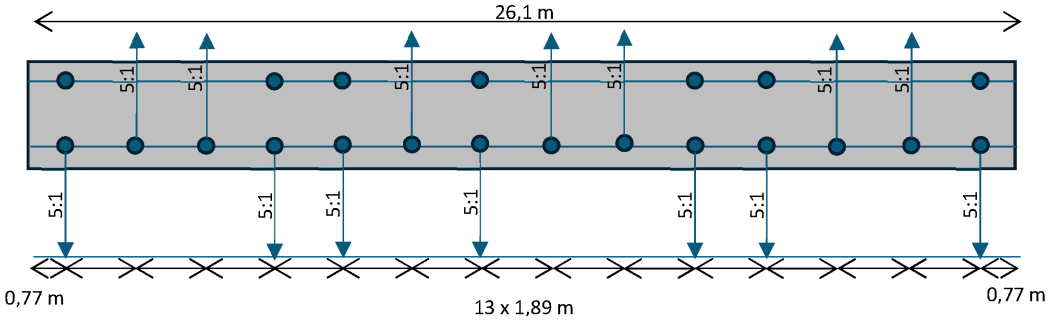
Figuur 5-1: Aangepaste palenplan zuidelijke kademuur.

Voor de pasmoot Hoekenesbrug – bestaand kademuurdient het volgende funderingsplan aangehouden te worden, daarnaast is de wapening in de constructie nader getoetst en is deze niet nader aangepast.



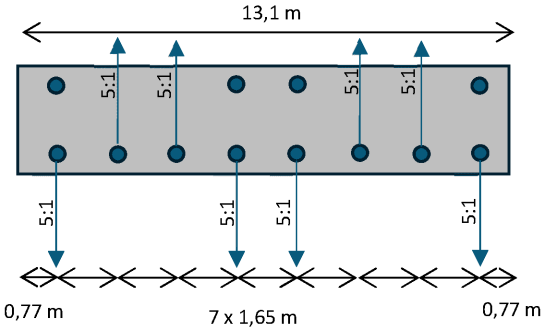
Figuur 5-2: Aangepaste palenplan pasmoot.

Voor de langere moot aan westzijde Volhardingbrug dient het volgende funderingsplan aangehouden te worden, daarnaast is de wapening in de constructie nader getoetst en is deze niet nader aangepast.



Figuur 5-3: Funderingspalen langere moot van ca 26,1 m.

Voor de kortere moot aan uiteinde Osdorpergracht dient het volgende funderingsplan aangehouden te worden.



Figuur 5-4: Palenplan kortere eindmoot van ca. 13,1 m.

5.2 Nader uit te werken in het UO

De onderstaande punten dienen in het UO nader uitgewerkt te worden zoals eerder in het document opgenomen.

1. Aanvullend grondonderzoek
2. Nadere detaillering aansluiting aan watertrappen.
3. Nadere detaillering aansluiting aan beide zijden Volhardingbrug.
4. Uitwerking drenkelingen voorzieningen:
    - Drenkelingen trappen.
    - Grijpvoorziening (om 2,5 m).

Bijlage 1 UO Berekeningen van RHDHV

RAPPORT

Nieuwe Osdorpergracht

Constructieve UO berekening Kademuren richting Hoekenesgracht

Klant: Gemeente Amsterdam

Referentie: BH9515-RHD-UO-07-RP-S-008004

Status: Definitief/02

Datum: 3 december 2021

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Royal HaskoningDHV

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47
5.1, 2, e Amsterdam
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

5.1, 2, e **T**
5.1, 2, e rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Nieuwe Osdorpergracht

Ondertitel: Constructieve UO Berekening kademuur naar Hoekenesgracht
Referentie: BH9515-RHD-UO-07-RP-S-008004
Status: 02/Definitief
Datum: 3 december 2021
Projectnaam: Nieuwe Osdorpergracht
Projectnummer: BH9515
Auteur(s): Jacob de Weijze

Opgesteld door: 5.1, 2, e

Gecontroleerd door: PPE

Datum: 22-11-2021

Goedgekeurd door: EPO

Datum: 22-11-2021

Classificatie

Projectgerelateerd

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

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
2	**Referentiedocumenten**	**2**
2.1	Contractdocumenten	2
2.1.1	Informatieve documenten	2
2.2	Normen	2
2.3	Referentiedocumenten	2
2.4	Software	2
2.5	Scope	**Error! Bookmark not defined.**
3	**Uitgangspunten ontwerp**	**3**
3.1	Materiaaleigenschappen	3
3.1.1	Beton	3
3.1.2	Betonstaal	3
3.2	Geometrie	4
3.3	Ontwerplevensduur	6
3.3.1	Levensduur	6
3.3.2	Gevolgklasse	6
3.3.3	Milieuklassen en betondekking	6
3.3.4	Betondekking	6
3.4	Geotechnisch profiel	7
4	**Belastingen, belastingfactoren en belastingcombinaties**	**10**
4.1	Permanente belasting	10
4.1.1	Eigen gewicht	10
4.1.2	Rustende belasting	10
4.1.2.1	Kademuur zuid	10
4.1.2.2	Kademuur noord	10
4.1.3	Waterbelasting	11
4.1.4	Metselwand	11
4.1.4.1	Kademuur zuid	11
4.1.4.2	Kademuur noord	11
4.1.5	Krimp en kruip	11
4.2	Veranderlijke belasting	12
4.2.1	Bovenbelasting	12
4.3	Belastingfactoren	12
4.4	Combinatiefactoren	13
4.5	Belastingcombinaties	13

5	**Modelbeschrijving**	**14**
5.1	Opbouw van het model	14
5.2	Ondersteuningen	15
6	**(Resultaten uit de) Berekeningen**	**16**
6.1	Fundering	16
6.1.1	Paalreacties	16
6.1.1.1	Kademuur noordkant	16
6.1.1.2	Kademuur zuidkant	17
6.1.2	Paalkopwapening	18
6.1.2.1	Kademuur noordkant	18
6.1.2.2	Kademuur zuidkant	19
6.1.3	Verankeringslengte paalkopwapening	21
6.1.4	Ponscontrole	23
6.2	Vloer	24
6.2.1.1	Kademuur noordkant	24
6.2.1.2	Kademuur zuidkant	28
6.2.2	Wanden	32
6.2.2.1	Kademuur noordkant	32
6.2.2.2	Kademuur zuidkant	34
6.2.2.3	Langswapening in wanden	35
7	**Wapeningsschetsen**	**36**
7.1	Principewapening in kademuur	36
7.2	Paalkopwapening	36
7.3	Raakvlak wapening vloer en paalkopwapening	36
7.4	Bovenaanzicht vloerwapening met verankering wapening	37
7.5	Vooraanzicht principe verankering paalkopwapening	37
8	**Verbinding tussen nieuwe en bestaande kademuur**	**38**
9	**Samenvatting van de berekening**	**41**

Bijlagen

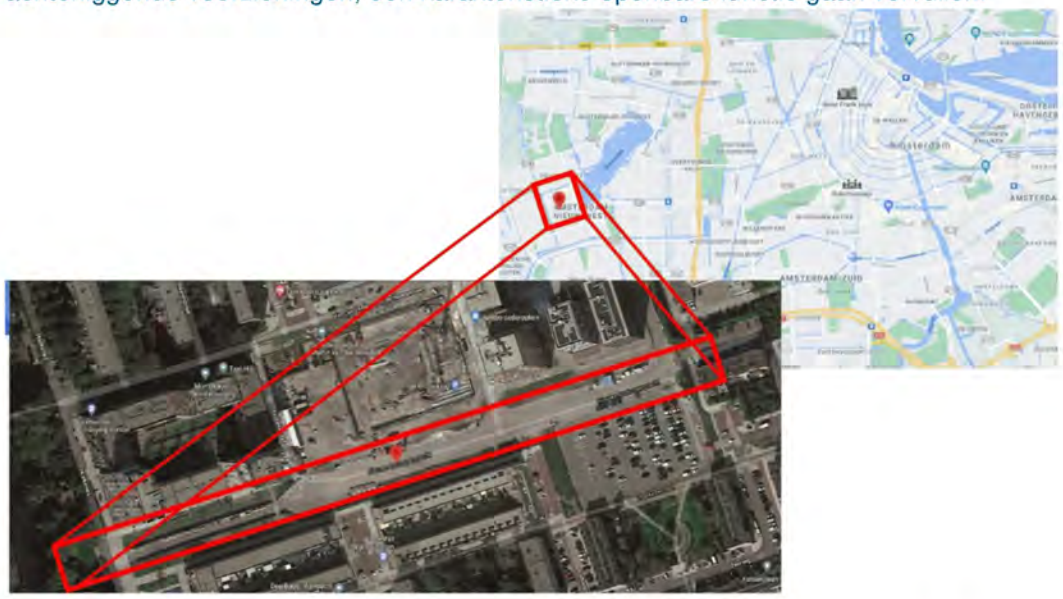
Bijlage A-1, In- en uitvoer SCIA berekening, Kademuur noord
Bijlage A-2, In- en uitvoer SCIA berekening, Kademuur zuid
Bijlage B, Wapeningsberekeningen T-Buiging, Kademuur noord
Bijlage C, Wapeningsberekeningen T-Buiging, Kademuur zuid
Bijlage D-1, Bepaling paalkopwapening, kademuur noord
Bijlage D-2, Bepaling paalkopwapening, kademuur zuid
Bijlage E, Bepaling krimp en kruip in wanden kademuur

Documenthistorie

Versie	Beschrijving	Datum
1.0	Eerste definitieve uitgave	22-11-2021
2.0	Opmerkingen opdrachtgever verwerkt	03-12-2021

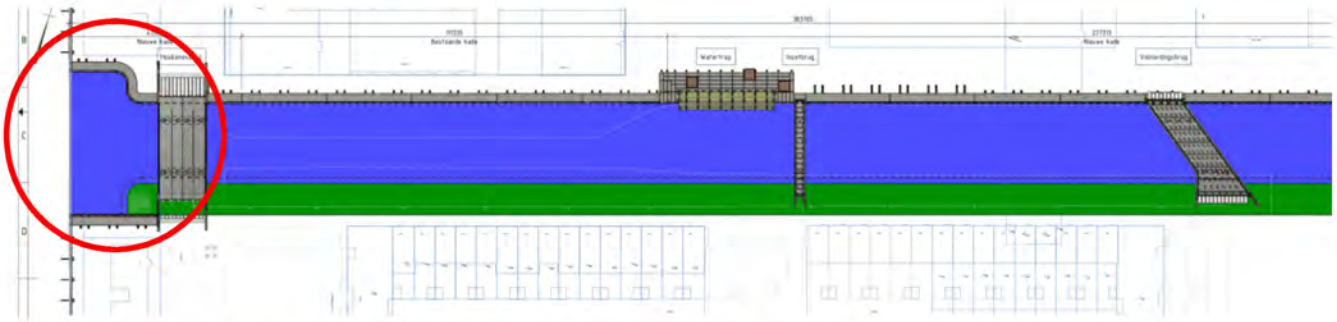
1 Inleiding

De gemeente Amsterdam heeft als voornemen het realiseren van een gracht, diverse bruggen, een kade met diverse functies en inrichting van omliggende maaiveld, namelijk de Nieuwe Osdorpergracht. Dit project is onderdeel van de grootschalige herontwikkeling van het Centrum Nieuw West (Osdorp), te Amsterdam. Zie ook onderstaande afbeeldingen voor de locatie van dit project. De Nieuwe Osdorpergracht zal als nieuwe watergrens van het centrum, met zijn aanliggende woningen en achterliggende voorzieningen, een karakteristieke openbare functie gaan vervullen.



Figuur 1-1 Projectlocatie Nieuwe Osdorpergracht

Onderdeel van het project is de aansluiting van de Nieuwe Osdorpergracht op de al bestaande Hoekenesgracht. De aansluiting op de Hoekenesgracht bestaat uit twee verschillende kademuren aan de noordzijde en de zuidzijde van de nieuwe gracht (zie Figuur 1-2)



Figuur 1-2 Bovenaanzicht van project (met links omkaderd de te beschouwen kademuren

In voorliggend rapport wordt de constructieve UO-berekening van de kademuur uitgevoerd.

2 Referentiedocumenten

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

2.1 Contractdocumenten

2.1.1 Informatieve documenten

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

Tabel 2-1 Belangrijke informatieve documenten

code	titel	Organisatie
AI20-xxx VSE Nieuwe Osdorpergracht 200607 check	Vraagspecificatie Eisen, Nieuwe Osdorpergracht, Amsterdams contractmodel UAVgc	Gemeente Amsterdam
20210604 – Importsheet Systeemeisen VSE (Excel)	Samenvatting van de vraagspecificatie eisen	Gemeente Amsterdam
BEELDKWALITEITSPLAN 08-07-2020	Nieuwe Osdorpergracht	Bureau Maris
BH9515-RHD-DO-07-RP-S-008005_F1	DO kademuur naar Hoekenesgracht	RHDHV

2.2 Normen

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

Tabel 2-2 – Overzicht normen

code	titel	Organisatie
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB:2011	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN
NEN-EN 1991-1-1+C1:2011 NEN-EN 1991-1-1+C1/NB:2011	Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen	NEN
NEN-EN 1992-1-1+C2:2011 NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016	Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN
NEN-EN 9997-1+C2;2017	Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: algemene regels	NEN

2.3 Referentiedocumenten

- Geotechnisch advies, BH9515 -RHD-DO-00-RP-G-0081001 DO-nota Funderingen, door Royal HaskoningDHV [1]

2.4 Software

- Excel, versie 365 (spreadsheetprogramma)
- SCIA Engineer, versie 19.1 (Eindige Elementen Programma)
- D-Foundations
- IDEA Statica 2021 (programma voor toetsing doorsneden)

3 Uitgangspunten ontwerp

3.1 Materiaaleigenschappen

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

- Vloer C30/37 beton
- Wanden: C30/37 beton
- Funderingspalen: C30/37 beton

3.1.1 Beton

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

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

Tabel 3-1: Materiaalgegevens constructief beton

In de berekening wordt voor de vloer en wand van de kademuur gerekend met een gescheurde doorsnede, waarbij een E-modulus van 11000 N/mm^2 in rekening is gebracht.
De bovenste meter van de funderingspalen wordt als gescheurd gerekend, ook met een E-modulus van 1100 N/mm^2, de rest van de funderingspalen worden als ongescheurd in rekening gebracht.

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

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

Tabel 3-2 – Overzicht partiële materiaalfactoren beton

3.1.2 Betonstaal

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

Tabel 3-3: Materiaalgegevens betonstaal

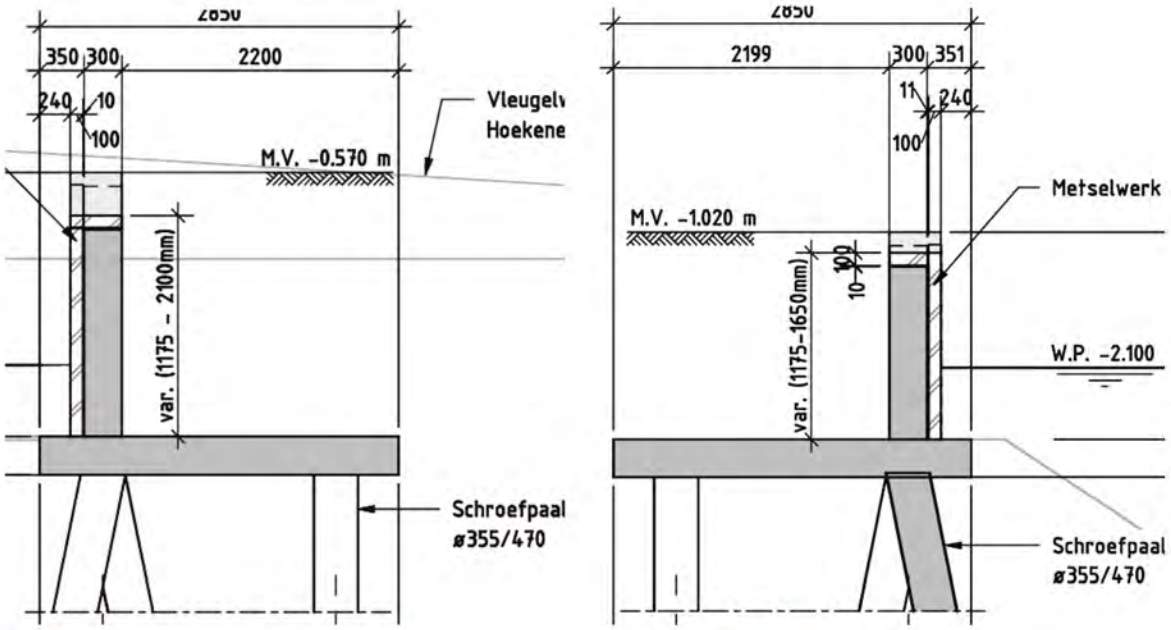
De volgende materiaalfactoren zijn aangehouden voor betonstaal, conform NEN-EN 1992-1-1.

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

Tabel 3-4 – Overzicht partiële materiaalfactoren betonstaal

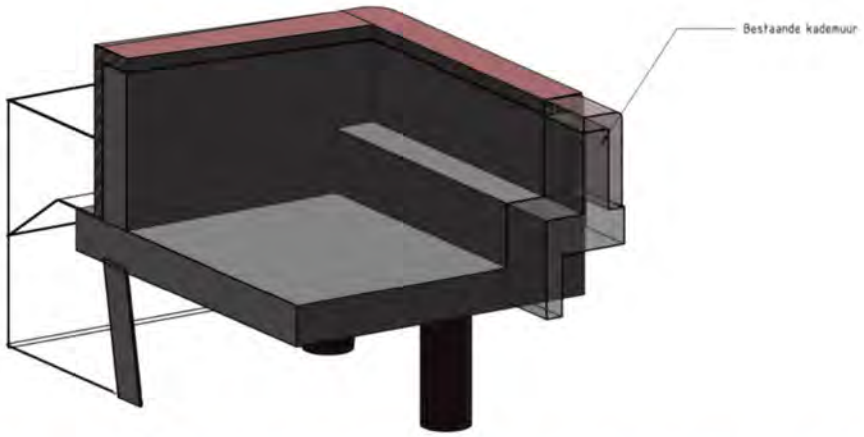
3.2 Geometrie

De geometrie van de kademuur is voor zowel de noordelijke kademuur als de zuidelijke kademuur grotendeels hetzelfde. De kademuur bestaat uit een op palen gefundeerde vloer van 300 mm met daarop een wand met een dikte van 300 mm. Op de wand komt metselwerk aan de bovenzijde. De wand verloopt in hoogte van west (Hoekenesgracht) naar oost (Hoekenesbrug). De doorsneden van de twee kademuren is gepresenteerd in Figuur 3-1.

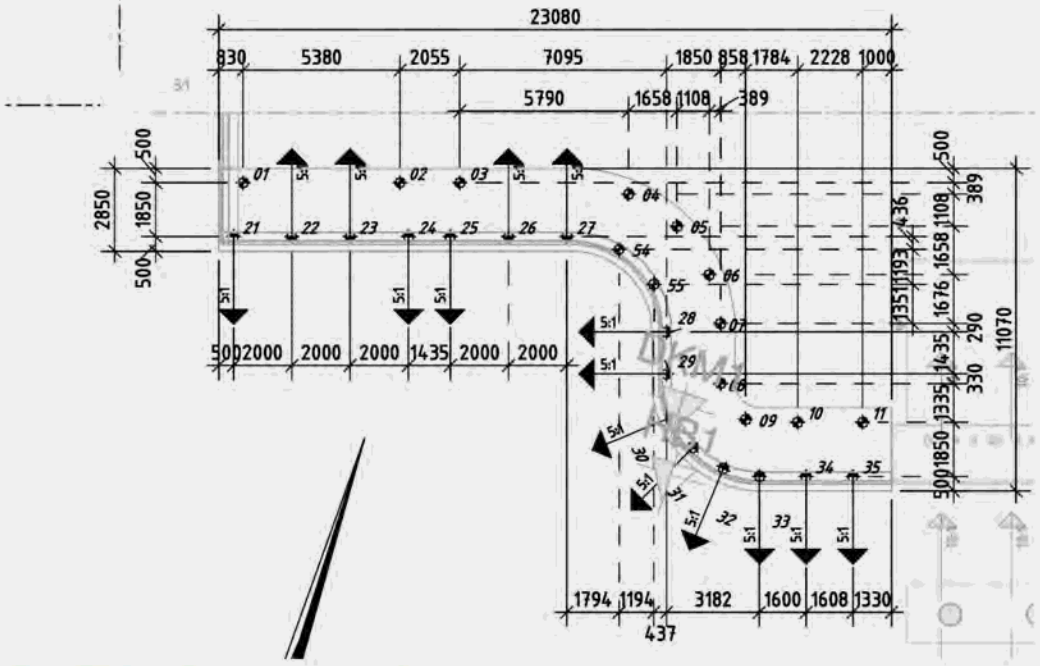


Figuur 3-1 Doorsnede zuidelijke kademuur (links) en noordelijke kademuur (rechts)

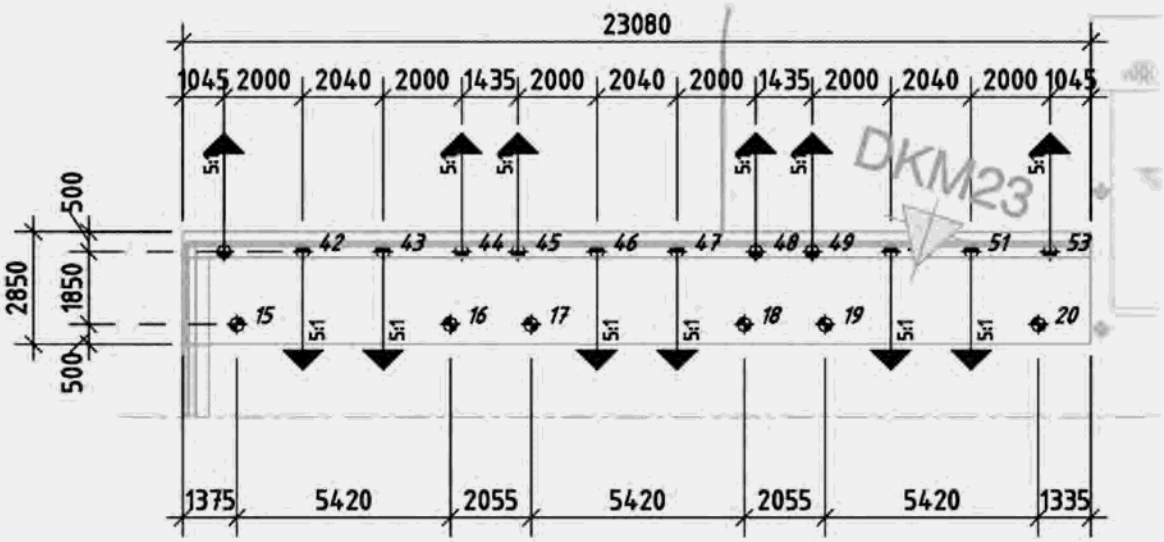
Omwille van onderloopsheid wordt de vloer van de kademuur aangelegd op niveau bovenkant bodem. In onderstaande afbeelding is het waterprofiel weergegeven. Voor zowel de kademuur aan de noordzijde als de kademuur aan de zuidzijde ligt de bovenkant van de vloer van de kademuur op 2,67 m – NAP, zodat de onderkant van de vloer op 2,97 m – NAP te liggen. Het waterpeil ligt op 2,1 meter – NAP. De aansluiting op de Hoekenesgracht wordt gemaakt door een verhoogde vloer toe te passen (zie Figuur 3-2). Het palenplan van de twee typen kademuren is gepresenteerd in Figuur 3-3 en Figuur 3-4.



Figuur 3-2 3D detail aansluiting kademuur Nieuwe Osdorpergracht op de bestaande kademuur van de Hoekenesgracht



Figuur 3-3 Palenplan kademuur noordzijde



Figuur 3-4 Palenplan kademuur zuidzijde

3.3 Ontwerplevensduur

3.3.1 Levensduur

De levensduur van de kademuur is 100 jaar. Dit geldt voor alle onderdelen. Zie Tabel 3-5.

Onderdeel	Levensduur
In situ beton	100 jaar
Funderingspalen	100 jaar

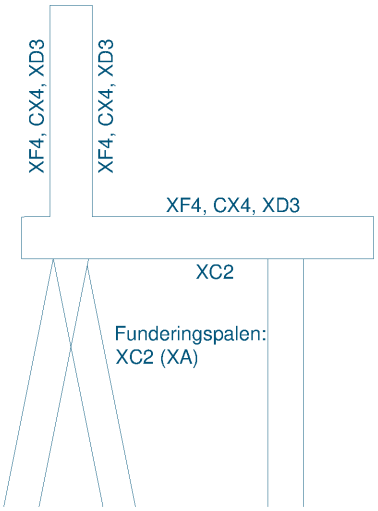
Tabel 3-5 Levensduur van overige onderdelen

3.3.2 Gevolgklasse

De kademuur is ontworpen conform gevolgklasse CC2.

3.3.3 Milieuklassen en betondekking

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



Figuur 3-5 Milieuklasse kademuren en fundering

Voor de funderingspalen wordt gerekend met milieuklasse XC2.
Voor de bovenkant van de betonnen funderingsplaat wordt gerekend met milieuklasse XF4, XC4 en XD3.
Voor de onderkant van de betonnen funderingsplaat wordt gerekend met milieuklasse XC2.

3.3.4 Betondekking

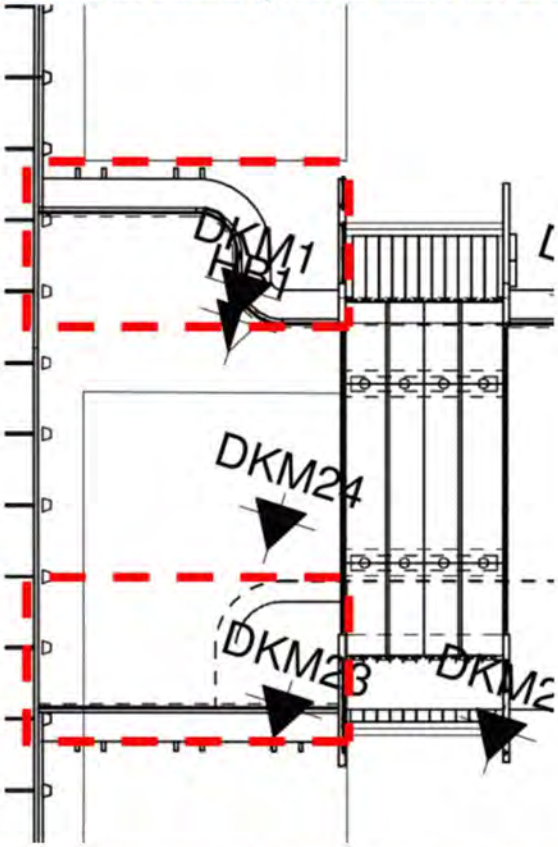
De constructieve klasse en de minimale dekking wordt bepaald aan de hand van NEN-EN 1992-1-1 paragraaf 4.4.1.2 en wordt gebaseerd op een levensduur van 100 jaar.
In verband met een ontwerplevensduur van 100 jaar wordt deze met 2 klassen verhoogd.

Onderdeel	Milieuklasse	Constructie-klasse	$C_{min,dur}$ [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]
Vloer					
Bovenzijde	XF4, XC4, XD3	S6	45	5	50
Onderzijde	XC2	S6	35	5	40
Funderingspalen	XC2	S6	35	5	40
Wand					
Voor- en achterzijde	XF4, XC4, XD3	S6	45	5	50
ΔC_{dev} conform NEN-EN-1991-1/NB art. 4.4.1.3 (1)P					

Figuur 3-6 Bepaling betondekking verschillende onderdelen volgens NEN-EN 1992-1-1 paragraaf 4.4.1.2

3.4 Geotechnisch profiel

Zie [1] voor het geotechnisch advies.
Voor zowel de Noordzijde als de zuidzijde worden DKM 1, DKM24 en DKM23 aangehouden.
Zie onderstaande afbeelding voor de locatie van de sonderingen in relatie tot de kademuur:



Figuur 3-7 Locatie te beschouwde onderdelen en locaties sonderingen

Paaltype
Om trillingen te beperken en vanwege de beperkte ruimte is gekozen voor schroefpalen met een verloren punt. De paaldiameter is 355 mm en de punt heeft een diameter van 470 mm.

Royal HaskoningDHV

Horizontale beddingsconstanten

Voor beide delen van de kademuur (noord en zuid) zijn op basis van de maatgevende sonderingen de horizontale beddingconstanten opgesteld, aan de hand van de methode Ménard. Voor beide kademuren mag volgens het geotechnisch onderzoek DKM1, DKM23 en DKM24 gebruikt worden. Zie ook [1].

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk [m] tov NAP	q_c-waarde [Mpa]		[kN/m²]	factor α	factor β	E_s [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	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 = $l \cdot \sqrt{2}$ [MN/m³]	C, hoog = $^* \cdot \sqrt{2}$ [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

Figuur 3-8 Horizontale beddingen volgens geotechnische onderzoek

Installatiediepte en capaciteit:

Kademuur noord
Kademuur-noord Schoorpalen: NAP-17,5 m ($R_{c,net,d}$ = 600kN)
Kademuur-noord Loodpalen: NAP-17,5 m ($R_{c,net,d}$ = 600kN)

Kademuur zuid
Kademuur-zuid Schoorpalen: NAP-22,5 m ($R_{c,net,d}$ = 575kN)
Kademuur-zuid Loodpalen: NAP-22,5 m ($R_{c,net,d}$ = 575kN)

Zie ook [1] voor de bepaling van het paaldraagvermogen.

Royal HaskoningDHV

Bepaling verticale puntveren kademuur noord

Zie ook [1].

Drukpalen

Puntzakking s_b= 5,3 mm = 5,3*10^{-3} m
Belasting = 410 kN
Puntveer $K_{punt,v}$= 410 [kN] / 5,3 = 77,4 MN/m

Loodpalen

Puntzakking s_b= 0,9 mm = 0,9*10^{-3} m
Belastin= 150 kN
Puntveer $K_{punt,v}$= 150 [kN] /0,9 [m] = 166,7 MN/m

Bepaling verticale puntveren kademuur Zuid

Zie ook [1].

Drukpalen

Puntzakking s_b = 4,3 mm = 4,3*10^{-3} m
Belasting = 410 kN
Puntveer $K_{punt,v}$ = 410 [kN] /4,3 [m] = 95,3 MN/m

Loodpalen

Puntzakking s_b= 0,6 mm = 0.6*10^{-3} m
Belasting = 150 kN
Puntveer $K_{punt,v}$= 150 [kN] /0.6 [m] = 250,0 MN/m

4 Belastingen, belastingfactoren en belastingcombinaties

In dit hoofdstuk worden de verschillende belastingen op de kademuur beschreven.

4.1 Permanente belasting

4.1.1 Eigen gewicht

Eigen gewicht wordt automatisch in rekening gebracht

4.1.2 Rustende belasting

4.1.2.1 Kademuur zuid

De rustende belasting bestaat uit grond op de vloer. Er wordt gerekend met een soortelijk gewicht van 20 kN/m^3.

De maaiveldhoogte verloopt van 0,57 meter – NAP t/m 1,46 meter – NAP. Bovenkant vloer ligt op 2,67 meter – NAP.
Dit betekent een belasting van 2,67 [m] – 1,46 [m] = 1,21 m = 24,2 kN/m^2 aan de westzijde en dit verloopt gelijkmatig naar 2,67 [m] – 0,57 [m] = 2,10 m = 42,0 kN/m^2 aan de oostzijde.
Horizontaal betekent dit een grondbelasting van 12,1 kN/m^2 aan de westzijde en 21 kN/m^2 aan de oostzijde van de wand.

Onderkant vloer ligt op 2,97 meter – NAP.
Aan de westzijde is aan de onderkant van de wand horizontale belasting ½ * (2,97 [m] – 1,46 [m]) * 20 [kN/m^2] = 15,1 kN/m^2.
Aan de oostzijde is aan de onderkant van de wand horizontale belasting ½ * (2,97 [m] – 0,57 [m]) * 20 [kN/m^2] = 24,0 kN/m^2.

In de berekening wordt gerekend met een lijnlast van (12,1 + 15,1)/2 [kN/m^2] * 0,3 [m] = 4,1 kN/m^1 verlopend naar (21,0 + 24,0)/2 [kN/m^2] * 0,3 [m] = 6,75 kN/m^1

4.1.2.2 Kademuur noord

De maaiveldhoogte verloopt van 1,02 meter – NAP t/m 1,46 meter – NAP. Bovenkant vloer ligt op 2,67 meter – NAP.
Dit betekent een belasting van 2,67 [m] – 1,46 [m] = 1,21 m = 24,2 kN/m^2 aan de westzijde en dit verloopt gelijkmatig naar 2,67 [m] – 1,02 [m] = 1,65 m = 33,0 kN/m^2 aan de oostzijde.
Horizontaal betekent dit een grondbelasting van 12,1 kN/m^2 aan de westzijde en 16,5 kN/m^2 aan de oostzijde van de wand.

Onderkant vloer ligt op 2,97 meter – NAP.
Aan de westzijde van de onderkant van de wand is de horizontale belasting ½ * (2,97 [m] – 1,46 [m]) * 20 [kN/m^2] = 15,1 kN/m^2.
Aan de oostzijde van de onderkant van de wand is de horizontale belasting ½ * (2,97 [m] – 1,02 [m]) * 20 [kN/m^2] = 19,5 kN/m^2.
In de berekening wordt gerekend met een lijnlast van (12,1 + 15,1)/2 [kN/m^2] * 0,3 [m] = 4,1 kN/m^1 verlopend naar (16,5+19,5)/2 [kN/m^2] * 0,3 [m] = 5,4 kN/m^1

4.1.3 Waterbelasting

Het waterpeil voor beide kademuren is gelijk aan 2,1 meter – NAP.
Onderkant vloer ligt op 2,67 meter – NAP.
Dit betekent een opwaartse waterbelasting van (2,67 [m] – 2,1 [m]) * 10 [kN/m^3] = 5,7 kN/m^2.

4.1.4 Metselwand

4.1.4.1 Kademuur zuid

Hoogte metselwand westzijde = 2,67 [m] – 1,495 [m] = 1,18 meter.
Hoogte metselwand oostzijde = 2,67 [m] – 0,57 [m] = 2,10 meter.

Breedte = 0,10 meter.
Soortelijk gewicht is 20 kN/m^2.
Dit betekent een belasting aan de westzijde van 0,1 [m] * 1,18 [m] * 20 [kN/m^3] = 2,36 kN/m^1.
Dit betekent een belasting aan de oostzijde van 0,1 [m] * 2,10 [m] * 20 [kN/m^3] = 4,20 kN/m^1.

4.1.4.2 Kademuur noord

Hoogte metselwand westzijde = 2,67 [m] – 1,495 [m] = 1,18 meter.
Hoogte metselwand oostzijde = 2,67 [m] – 1,02 [m] = 1,65 meter.

Breedte = 0,10 meter.
Soortelijk gewicht is 20 kN/m^2.
Dit betekent een belasting aan de westzijde van 0,1 [m] * 1,18 [m] * 20 [kN/m^3] = 2,36 kN/m^1.
Dit betekent een belasting aan de oostzijde van 0,1 [m] * 1,65 [m] * 20 [kN/m^3] = 3,30 kN/m^1.

4.1.5 Krimp en kruip

Een van de eigenschappen van beton is dat dit gaat krimpen in de loop van de tijd. In de fasering van de kademuur zal de vloer als eerste gestort worden en later in de tijd zal de wand op de vloer worden gestort. Doordat de wand dus jonger is dan de vloer zal de wand relatief meer krimpen dan de vloer, omdat de vloer de eerste krimp al gehad heeft. In de berekening wordt er van uitgegaan dat de vloer geen krimp meer zal ondergaan, een conservatieve aanname omdat hiermee de grootste krachten ontstaan. Doordat de wand wil krimpen en de vloer dit tegenhoudt ontstaat er een situatie met verhinderde vervorming. Hierdoor ontstaat een normaaltrekkracht in met name de onderzijde van de wand. Door deze normaalkracht zal er zwaardere wapening in de wand van de kademuur moeten worden aangebracht, over de onderste meter van de wand. Zie ook paragraaf 6.2.2.3.

Aangezien er geen uitwendige normaaldrukkracht op de wand wordt uitgeoefend zal kruip in deze berekening geen rol spelen.

De grootte van de krimp en kruip is bepaald in een gevalideerde sheet. Zie hiervoor bijlage E.
Uit de berekening volgt dat de totale krimp (en kruip) van 0,3366‰. Deze krimp wordt als temperatuursbelasting in de berekening meegenomen. Hiertoe wordt een uniforme temperatuursbelasting (verlaging) van 34 °C in rekening gebracht.

4.2 Veranderlijke belasting

4.2.1 Bovenbelasting

De ruimte achter de kademuur bij normaal gebruik alleen toegankelijk is voor voetgangers. Uit NEN-EN 1991-2 volgt een belasting van 5 kN/m^2. Op basis van CUR 166, tabel 3.1 wordt gerekend met een bovenbelasting van 10 kN/m^2. Horizontaal op de wanden betekent dit een belasting van 5 kN/m^2.

Wel dient de ruimte achter de kademuur toegankelijk te zijn voor onderhoudsvoertuigen, zoals beschreven in NEN-EN 1991-2/NB, artikel 5.3.2.3. Omwille van belastingspreiding dient dit voortuig minimaal 500 mm uit de rand van de kademuur te blijven.

Tevens dient een hulpdienstvoertuig achter de kademuur te kunnen komen. Voor deze hulpdiensten wordt gerekend met het belastingmodel uit NEN-EN 1991-2/NB, artikel 5.6.3. Omwille van belastingspreiding dient dit hulpdienstvoertuig minimaal 1 meter uit de kade te staan.

4.3 Belastingfactoren

Bij alle berekeningen is uitgegaan van gevolgklasse CC2, de bijhorende belastingfactoren staan gegeven in Figuur 4-1.

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

$\gamma = 0$ voor gunstig werkende veranderlijke belastingen

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

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

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

Figuur 4-1 Partiële belastingfactoren (□) voor de uiterste grenstoestanden STR en GEO conform de NEN-EN1990

4.4 Combinatiefactoren

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

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

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

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

OPMERKING Groepen verkeersbelastingen hoeven niet met elkaar te zijn gecombineerd.

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

4.5 Belastingcombinaties

De belastingcombinaties worden gemaakt volgens de principes van de NEN1990.

Omhullende voor ULS:

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

Omhullende voor SLS-frequent:

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

BGT combinaties (6.15b):
1,0 * EG + 1,0 * Permanent + 1,0 * Water + 0,8 * Veranderlijk

UGT combinaties (6.10a):
1,3 * EG + 1,3 * Permanent + 0,9 * Water + 0,8 * 1,5 = 1,2 * Veranderlijk
0,9 * EG + 0,9 * Permanent + 1,3 * Water + 0,8 * 1,5 = 1,2 * Veranderlijk

UGT combinaties (6.10b):
1,2 * EG + 1,2 * Permanent + 0,9 * Water + 1,5 * Veranderlijk
0,9 * EG + 0,9 * Permanent + 1,3 * Water + 1,5 * Veranderlijk

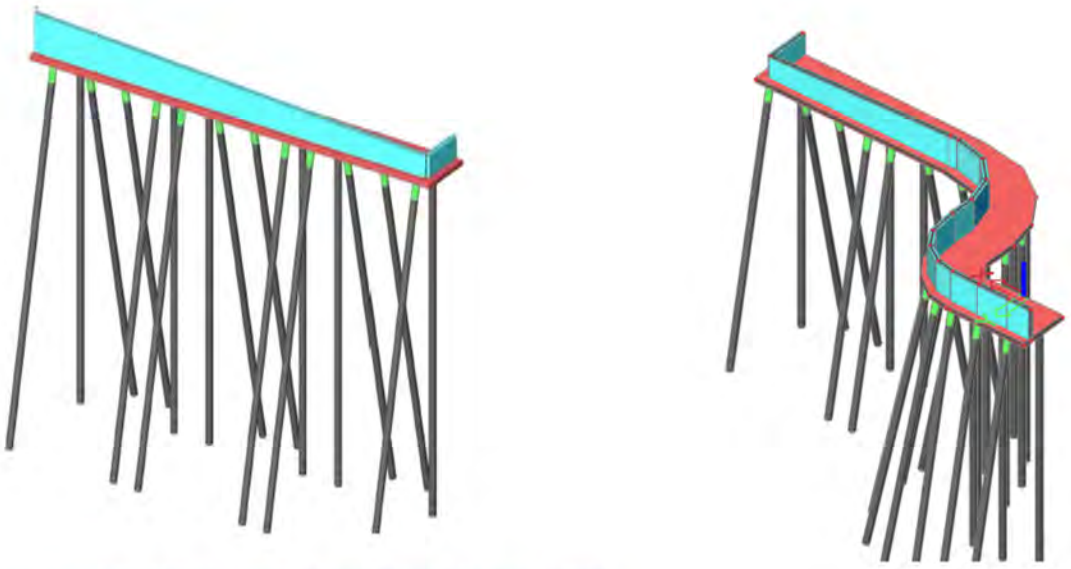
5 Modelbeschrijving

5.1 Opbouw van het model

Voor zowel de kademuur aan de noordzijde als de kademuur aan de zuidzijde is een apart SCIA model gemaakt. Voor beide kademuren bestaat de constructie uit een betonnen plaat met een dikte van 300 mm, welke gefundeerd wordt op schroefpalen met verloren punt. Deze schroefpalen hebben een schachtdiameter van 355 mm. Na overleg met de geotechnisch adviseur is besloten in deze berekening te rekenen met een ronde betonnen paal met een diameter van 355 mm. Op de vloeren komen wanden met een dikte van 300 mm.
Toegepaste betonkwaliteit is C30/37.
De constructievloer en de wanden worden als gescheurd in rekening gebracht. Hiermee is een E-modulus van 1/3 * 33000 [N/mm^2] = 11000 N/mm^2 in rekening gebracht.

De eerste meter van de funderingspalen worden als gescheurd berekend. Voor de elasticiteitsmodulus wordt net als de constructievloer en wanden 11000 N/mm^2 aangehouden.

In onderstaande afbeelding is een overzicht gegeven van het rekenmodel.
In rood is de constructievloer weergegeven
In lichtblauw is de wand weergeven
In zwart en groen zijn de funderingspalen weergegeven, waarbij groen het gescheurde gedeelte is en zwart het ongescheurde.



Figuur 5-1 Zuidelijke kademuur (links) en Noordelijke kademuur (rechts)

5.2 Ondersteuningen

Voor beide kademuren zijn dezelfde horizontale beddingen gebruikt. De horizontale beddingen zijn bepaald aan de hand van de voor de kademuur maatgevende sonderingen. Zie hiervoor paragraaf 3.4 en Tabel 5-2.
De funderingspalen worden aan het eind ondersteund met een puntveer. De vrijheidsgraden van deze ondersteuningen zijn gebaseerd op de verticale beddingen uit paragraaf 3.4 en samengevat in Tabel 5-1. De x richting is de lokale x richting van het element.

Steunpunt	x	y	z	Rx	Ry	Rz
Drukpalen kademuur noord	Flexibel 77,0 MN/m	vrij	vrij	vrij	vrij	vrij
Loodpalen kademuur noord	Flexibel 166,0 MN/m	vrij	vrij	vrij	vrij	vrij
Drukpalen kademuur zuid	Flexibel 95,0 MN/m	vrij	vrij	vrij	vrij	vrij
Loodpalen kademuur zuid	Flexibel 250,0 MN/m	vrij	vrij	vrij	vrij	vrij

Tabel 5-1 Vrijheidsgraden steunpunten

Voor de berekening is uitgegaan van dezelfde beddingen voor beide kademuren, bepaald door DKM1, 23 en 24 (zie paragraaf 3.4). Bedding 1 bevindt zich van -4,0 m tot en met -12,0 m, bedding 2 loopt van -12,0 m tot en -17,0 m en bedding 3 loopt van -17,0 m tot de onderkant van de paal (alle waarden zijn t.o.v. NAP). De vrijheidsgraden van deze ondersteuningen zijn samengevat in Tabel 5-2.

Steunpunt	x	y	z	Rx	Ry	Rz
Bedding 1	vrij	Flexibel 3,71 MN/m^2	Flexibel 3,71 MN/m^2	vrij	vrij	vrij
Bedding 2	vrij	Flexibel 13,55 MN/m^2	Flexibel 13,55 MN/m^2	vrij	vrij	vrij
Bedding 3	vrij	Flexibel 32,92 MN/m^2	Flexibel 32,92 MN/m^2	vrij	vrij	vrij

Tabel 5-2 Vrijheidsgraden lijnondersteuningen

Royal HaskoningDHV

6 (Resultaten uit de) Berekeningen

6.1 Fundering

6.1.1 Paalreacties

6.1.1.1 Kademuur noordkant

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage A-1:

26. BGT Paalreacties

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Reacties
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]
Sn37/K198	BGT1/1	**0,00**	0,00	136,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn46/K288	BGT1/1	0,00	**0,00**	**295,95**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/K292	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	158,64	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn28/K171	BGT1/1	0,00	0,00	**38,35**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

27. UGT Paalreacties

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Reacties
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]
Sn37/K198	UGT1/1	**0,00**	0,00	178,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn46/K288	UGT1/1	0,00	**0,00**	**379,42**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/K292	UGT1/1	**0,00**	**0,00**	224,52	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn28/K171	UGT2/2	0,00	0,00	**25,97**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Uit het geotechnisch advies volgt een paalpuntniveau van 17,5 meter – NAP.
Het paaldraagvermogen is hier 600 kN. Zie [1].
Unity Check is hiermee 379 / 600 = 0,63 <1 AKKOORD.

Royal HaskoningDHV

6.1.1.2 Kademuur zuidkant

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage A-2:

26. BGT Paalreacties

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Reacties
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]
Sn2/K54	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	266,77	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn25/K114	BGT1/1	0,00	0,00	**66,78**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/K54	BGT1/2	0,00	0,00	**317,47**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K45	BGT1/1	0,00	**0,00**	222,40	0,00	0,00	**0,00**	0,0	0,0

27. UGT Paalreacties

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Reacties
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]
Sn2/K54	UGT1/1	**0,00**	**0,00**	346,46	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn13/K48	UGT2/2	0,00	0,00	**49,15**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/K54	UGT1/3	0,00	0,00	**414,91**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K45	UGT1/1	0,00	**0,00**	310,81	0,00	0,00	**0,00**	0,0	0,0

Uit het geotechnisch advies volgt een paalpuntniveau van 22,5 meter – NAP.
Het paaldraagvermogen is hier 575 kN. Zie [1].
Unity Check is hiermee 415 / 575 = 0,72 <1 AKKOORD.

Royal HaskoningDHV

6.1.2 Paalkopwapening

6.1.2.1 Kademuur noordkant

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage A-1:

28. BGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S85	14,307	BGT1/1	**-295,95**	0,00	-1,48	0,00	0,00	0,00
S73	0,000	BGT1/1	-76,37	**-7,29**	13,80	0,00	-24,36	13,71
S76	14,306	BGT1/1	-118,54	8,24	**-22,16**	0,00	0,00	0,00
S71	0,000	BGT1/1	-77,05	-6,65	13,00	**0,01**	-22,44	12,35
S88	0,000	BGT1/1	-122,16	-6,79	**23,95**	**0,00**	**-38,25**	15,94
S50	0,000	BGT1/1	**-1,86**	5,47	-20,60	0,00	**34,56**	-12,00
S90	0,000	BGT1/1	-78,06	**22,63**	10,71	0,00	-22,93	**-33,85**
S89	2,808-	BGT1/1	-86,22	0,40	2,05	0,00	6,80	**23,43**

NB, de momenten M_y en M_z worden gecombineerd tot één moment, op basis van de stelling van Pythagoras. Maatgevend moment is: M_y = 10,80 kNm, M_z = 49,79 kNm, gecombineerd is dit 51 kNm.

29. UGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

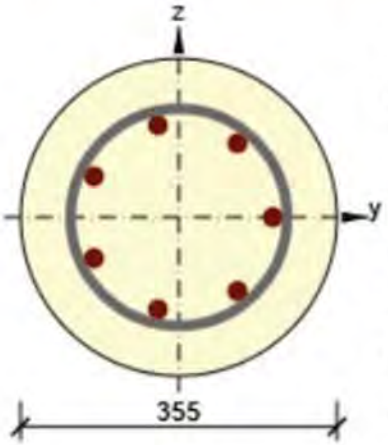
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S85	14,307	UGT1/1	**-379,41**	0,00	-1,90	0,00	0,00	0,00
S50	0,000	UGT2/2	**6,87**	5,63	-20,60	0,00	34,18	-12,18
S72	14,307	UGT1/1	-153,03	**28,13**	-11,88	0,00	0,00	0,00
S76	14,306	UGT1/1	-161,60	11,23	**-30,21**	0,00	0,00	0,00
S71	0,000	UGT3/3	-104,03	-7,82	17,49	**0,01**	-29,63	14,05
S88	0,000	UGT3/3	-175,55	**-9,47**	**28,63**	**0,00**	**-45,16**	20,77
S50	0,000	UGT3/3	-11,69	7,88	-25,97	0,00	**43,47**	-16,12
S90	0,000	UGT3/3	-118,21	27,69	14,01	0,00	-29,30	**-41,28**
S89	2,808+	UGT3/3	-130,59	-6,36	-0,98	0,00	9,33	**28,76**

NB, de momenten M_y en M_z worden gecombineerd tot één moment, op basis van de stelling van Pythagoras. Maatgevend moment is: M_y = 45,16 kNm, M_z = 20,77 kNm, gecombineerd is dit 49,7 kNm.

NB, de dwarskrachten V_y en V_z worden gecombineerd tot één dwarskracht, op basis van de stelling van Pythagoras. Maatgevende dwarskracht is: V_y = 9,47 kNm, V_z = 28,63 kNm, gecombineerd is dit 30,2 kNm.

Met IDEA is de paalkopwapening bepaald. Uit de berekeningen volgt een paalkopwapening van 7 rond 20. Zie ook bijlage D-1 en paragraaf 7.2 voor een wapeningsschets van de paalkopwapening en paragraaf 7.3 voor de interactie tussen de vloerwapening en de paalkopwapening.

Figuur 6-1 Dwarsdoorsnede paalkopwapening IDEA



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø20 (314mm²), Positie -23, 103 mm
1ø20 (314mm²), Positie 66, 82 mm
1ø20 (314mm²), Positie -95, 46 mm
1ø20 (314mm²), Positie 106, 0 mm
1ø20 (314mm²), Positie -95, -46 mm
1ø20 (314mm²), Positie 66, -82 mm
1ø20 (314mm²), Positie -23, -103 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 50 m

6.1.2.2 Kademuur zuidkant

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage A-2:

28. BGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S19	18,897	BGT1/1	**-317,47**	0,00	-1,72	0,00	0,00	0,00
S48	0,000	BGT1/2	**-19,37**	0,52	-20,43	**0,00**	25,85	2,27
S2	3,030+	BGT1/1	-157,91	**8,43**	-0,09	0,00	-1,05	-25,47
S15	0,047-	BGT1/1	-21,92	-3,54	**-40,97**	0,00	2,14	-2,89
S1	0,000	BGT1/1	-146,92	**-46,28**	-4,92	**0,00**	10,80	**49,79**
S14	0,000	BGT1/1	-228,91	4,60	**44,36**	0,00	**-47,96**	-2,52
S16	0,000	BGT1/1	-19,38	-3,54	-40,46	0,00	**45,58**	0,89
S2	2,030-	BGT1/1	-153,06	-5,29	-2,08	0,00	-0,24	**-30,79**

NB, de momenten M_y en M_z worden gecombineerd tot één moment, op basis van de stelling van Pythagoras. Maatgevend moment is: M_y = 10,80 kNm, M_z = 49,79 kNm, gecombineerd is dit 51 kNm.

Royal HaskoningDHV

29. UGT Paalkopmomenten

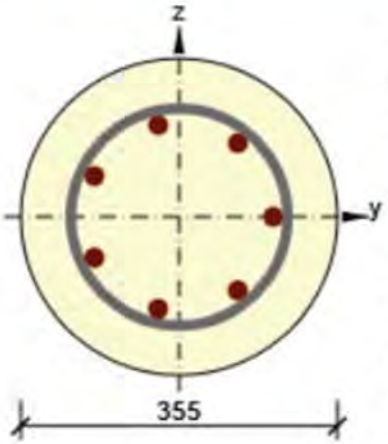
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S19	18,897	UGT1/1	**-414,91**	0,00	-2,24	0,00	0,00	0,00
S16	0,000	UGT2/2	**-6,48**	-3,68	-40,12	**0,00**	44,41	1,05
S1	0,000	UGT3/3	-199,72	**-57,19**	-5,59	0,00	12,55	**60,80**
S2	3,030+	UGT3/3	-212,92	**10,55**	-0,15	0,00	-1,11	-31,70
S15	0,047-	UGT1/1	-46,38	-4,01	**-52,28**	0,00	2,76	-3,01
S14	0,000	UGT3/3	-315,96	5,28	**54,05**	0,00	-57,53	-3,25
S14	0,000	UGT1/1	-321,97	5,16	54,04	0,00	**-57,79**	-3,14
S16	0,000	UGT1/1	-43,08	-4,01	-51,62	0,00	**58,19**	1,27
S2	2,030-	UGT3/3	-207,09	-6,33	-2,44	0,00	-0,12	**-38,45**

NB, de momenten M_y en M_z worden gecombineerd tot één moment, op basis van de stelling van Pythagoras. Maatgevend moment is: M_y = 12,55 kNm, M_z = 60,80 kNm, gecombineerd is dit 62 kNm.

NB, de dwarskrachten V_y en V_z worden gecombineerd tot één dwarskracht, op basis van de stelling van Pythagoras. Maatgevende dwarskracht is: V_y = 57,19 kNm, V_z = 5,59 kNm, gecombineerd is dit 58 kNm.

Met IDEA is de paalkopwapening bepaald. Uit de berekeningen volgt een paalkopwapening van 7 rond 20. Zie ook bijlage D-2 en paragraaf 7.2 voor een wapeningsschets van de paalkopwapening en paragraaf 7.3 voor de interactie tussen de vloerwapening en de paalkopwapening.



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø20 (314mm²), Positie -23, 103 mm
1ø20 (314mm²), Positie 66, 82 mm
1ø20 (314mm²), Positie -95, 46 mm
1ø20 (314mm²), Positie 106, 0 mm
1ø20 (314mm²), Positie -95, -46 mm
1ø20 (314mm²), Positie 66, -82 mm
1ø20 (314mm²), Positie -23, -103 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 50 m

Figuur 6-2 Dwarsdoorsnede paalkopwapening IDEA

Royal HaskoningDHV

6.1.3 Verankeringslengte paalkopwapening

Uit de berekening van de paalkopwapening volgt een Unity Check in UGT van 57%. Dit komt neer op een staalspanning van 0,57 * 435 [N/mm²] = 248 N/mm². Uit het gevalideerde spreadsheet van Royal HaskoningDHV volgt een verankeringslengte van 410 mm:

Bepaling verankeringslengte volgens Eurocode 2, art. 8.4

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	19-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	S1.2.e
Omschrijving:	Verankeringslengte paalkopwapening kademuur	Versie:	1.0

Royal HaskoningDHV *Enhancing Society Together*

Programma "VerOver" versie 3.0
Autorisatierapport: BC1072/R001_0D

Voorwaarden

Geribd betonstaal
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties (dus niet buitengewoon)

Niet toepasbaar voor:

Verankering van beugels en dwarskrachtwapening art. 8.5
Voorspanelementen art. 8.10
Gelijmde staven in geboorde gaten

Opmerkingen

Conform 8.4.2(2) is f_{ctd} beperkt tot een waarde voor C60/75

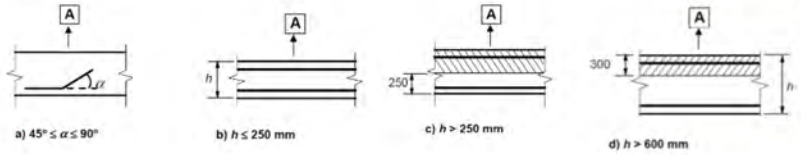
Basisgegevens

sterkteklasse beton	$f_{ck}/f_{ck,cube}$	C30/37	[-]
staafdiameter	Ø	20	[mm]
aanwezige spanning in de staaf in het punt van waaruit verankering is gemeten	σ_{sd}	248	[N/mm²]
staaf belasting		trek	[-]

Reset groene waarden

Kwaliteit aanhechtomstandigheden

A stortrichting



a) 45° ≤ α ≤ 90° b) $h \le 250$ mm c) $h > 250$ mm d) $h > 600$ mm

'slechte' aanhechteigenschappen

η_1	0,7	[-]
η_2	1,00	[-]

a) en b) 'goede' aanhechtings-omstandigheden voor alle staven

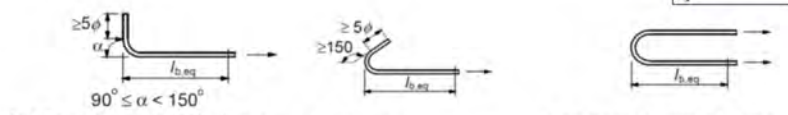
c) en d) niet-gearceerde zone – 'goede' aanhechtings-omstandigheden
gearceerde zone – 'slechte' aanhechtings-omstandigheden

Invloedsfactor α

α_1 (vorm van de staaf)

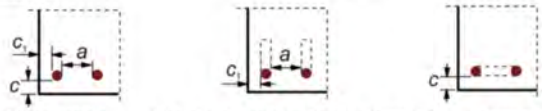
anders dan recht (b),(c): omgebogen staven of staven met haak

α_1	1,00	[-]



b) Gelijkwaardige verankeringslengte voor een standaardombuiging
c) Gelijkwaardige verankeringslengte voor een standaardhaak
d) Gelijkwaardige verankeringslengte voor een standaard haarspeld

α_2 (betondekking)



a) Rechte staven c_d = min (a/2, c_1, c)
b) Omgebogen staven of staven met een haak c_d = min (a/2, c_1)
c) Haarspelden c_d = c

s	100	[mm]	h.o.h.-afstand staven
a	80	[mm]	
c	50	[mm]	
c_1	50	[mm]	
c_d	40	[mm]	
α_2	1,00	[-]	

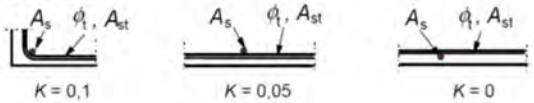
α_3 (opsluiting door dwarswapening - niet gelast aan hoofdwap.)

geen opsluiting door dwarswapening

oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de dwarswapening langs de rekenwaarde van de verankeringslengte l_{bd} $\sum A_{st}$ [mm²]

oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de minimale dwarswapening;
= 0,25 A_s voor balken en 0 voor platen $\sum A_{st,min}$ [mm²]

oppervlakte van de doorsnede van een enkelvoudig verankerde staaf met maximale staafdiameter A_s [mm²] $A_{s,\phi}$ 314 [mm²]



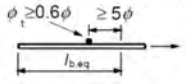
K = 0,1 K = 0,05 K = 0

K		[-]
λ		[-]
α_3	1,00	[-]

α_4 (opsluiting door gelaste dwarswapening)*

gelaste dwarswapening toegepast

α_4	0,70	[-]



e) Gelijkwaardige verankeringslengte voor aangelaste dwarsstaven

* Zie ook 8.6: Voor directe opleggingen mag l_{bd} kleiner zijn genomen dan $l_{b,min}$, op voorwaarde dat er ten minste één dwarsdraad is gelast binnen de oplegging. Dit behoort ten minste op 15 mm vanaf de dagkant van de oplegging te zijn.

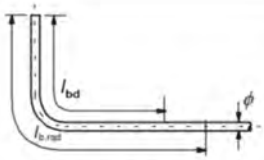
α_s (opsluiting door dwarsdruk)

druk in dwarsrichting in de uiterste grenstoestand langs l_{bd}

	opsluiting door dwarsdruk	
ρ	0,00	[N/mm^2]
α_s	1,00	[-]

Resultaten

opneembare aanhechtspanning (rekenwaarde)	f_{bd}	2,13	[N/mm^2]
basisverankeringslengte	$l_{b,rqd}$	582	[mm]
minimum verankeringslengte			
trekverankeringen	$l_{b,min,trekst.}$	200	[mm]
drukverankeringen	$l_{b,min,drukst.}$		[mm]
rekenwaarde verankeringslengte	l_{bd}	408	[mm]
minimaal toe te passen verankeringslengte	$l_{bd,toe}$	410	[mm]



a) **Basisverankeringslengte, $l_{b,rqd}$ van een trekstaaf voor elke vorm gemeten langs de hartlijn**

Aangezien de vloerdikte 300 mm bedraagt dient de wapening omgebogen te worden. Deze ombuiging dient in lengterichting van de vloer te worden uitgevoerd.

6.1.4 Ponscontrole

Bij de achterste palen in de vloer die niet onder de wand staan bestaat het risico van ponsen, onder meer vanwege de relatief dunne vloer van 300 mm.

In de ponscontrole wordt uitgegaan van een randpaal omdat deze palen niet al te ver van de rand van de vloer af staan.

De maximale normaaldrukkracht in de betreffende palen is 249 kN. De bijbehorende paalkopmomenten zijn M_y = 22 kNm en M_z = 20 kNm.
Uit onderstaande ponscontrole, uitgevoerd met een gevalideerd spreadsheet van Royal HaskoningDHV, volgt dat er geen ponswapening benodigd is.

Pons ronde randkolom dubbele buiging — NEN-EN1992-1-1+C2: 2011

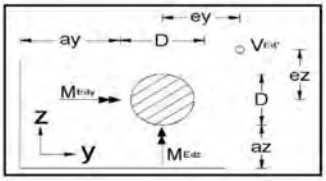
Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	19-10-2021	Blz:	1
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1, 2, e	Versie:	v1.1
Omschrijving:	Ponscontrole vloerpalen kademuur naar Hoekenesgracht				

1. Uitgangspunten

1) u1 wordt op 2deff bepaald
2) excentriciteit naar binnen gericht
3) Beugels als ponswapening
4) keuze type kolom middels min lengte u1
5) Beugels als ponswapening

2. Invoer en berekening β en u

Soort kolom			rond			P. van Hoegee 16-1-2015
Type kolom			rand az=0			autorisatierapport ISAF2017 0010
Aard van de belasting			blijvend en tijdelijk	$C_{Rd,c}$ =	0,12 [-]	versie 1.1
Betonsterkteklasse			C30/37	f_{ck} =	30 N/mm²	
Dikte vloer h			300 mm	f_{cd} =	20,0 N/mm²	
Dekking c			50 mm			
Wapening	1e laag	ø 16	- 150 mm			
	2e laag	ø 16	- 150 mm			
d_{1e} = h-c-½ $\phi_{wap,1e}$ =			242 mm			
d_{2e} = h-c-$\phi_{wap,1e}$-½ $\phi_{wap,2e}$ =			226 mm			
d_{eff} = ½ (d_{1e}+d_{2e}) =			234 mm			
Optredende belasting V^*_{Ed}			249 kN			
Belasting binnen kolomoppervlak						
Belasting binnen controle-omtrek u_1 excl. kolomoppervlak				Ved=	249 kN	
Normaalspanning σ_{cp} = ½ (σ_{cy}+σ_{cz}) =			0 N/mm2	art 6.4.4. (1) →	k_1 = 0,00 [-]	
M_{Edy} (excentriciteit naar binnen is +) =			22 kNm			
M_{Edz} (excentriciteit naar binnen is +) =			20 kNm			
D =			355 mm			



az= 0 mm

c1 / 2c2 = 0,50 [-] k = 0,45 [-] W1=D^2+6Ddeff+8deff^2= 1062493 mm

u1* = 0,5π(D+4deff) =	2028 mm	(fig 6.20)	
u1 = D+0,5π(D+4deff) =	2383 mm	(fig 6.15)	
u0 = min{D+0,5πD; 3deff+D} =	913 mm	(6.53)	
β = u1/u1*+k u1 (Medz/Ved)/W1 =	1,256 [-]	(6.44)	

3. Controle drukdiagonaal volgens art 6.4.3 (2a)

$V_{Rd,max}$ = 0,5 ν fcd =			5,28 N/mm²	(6.5)	ν = 0,6 (1-(f_{ck}/250)) =	0,53 N/mm²	(6.6N)
$v_{Ed,0}$ = β V_{Ed} / (u_0 d_{eff}) =			1,46 N/mm²	(6.38)			
Controle: $v_{Ed,0}$ < $v_{Rd,max}$	→	1,46 <	5,28 N/mm²		uc = 0,28		**voldoet**

4. Controle of ponswapening benodigd is volgens art 6.4.3 (2b)

v_{Ed} = β V_{Ed} / (u_1 d_{eff}) =			0,56 N/mm²	(6.38)	ρ_{1e} = $A_{s\ staaf\ 1}$ / (hoh d_{1e}) =		0,0055 [-]
$v_{Rd,c}$ = $C_{Rd,c}$ k (100 ρ f_{ck})$^{1/3}$ + k_1 σ_{cp} ≥ v_{min} =	0,60	≥	0,51 N/mm²	(6.47) en (6.3N)	ρ_{2e} = $A_{s\ staaf\ 2}$ / (hoh d_{2e}) =		0,0059 [-]
v_{min} = 5.1, 2, b $f_{ck}^{1/2}$ + k_1 σ_{cp}					ρ = √(ρ_{1e} ρ_{2e}) = 0,0057	≤	0,02 [-]
k (V_{rdc})= 1 + √200/d_{eff} ≤ 2,0 =	1,92	≤	2,00 [-]				
Controle: v_{Ed} < $v_{Rd,c}$	→	0,56 <	0,60 N/mm²		uc = 0,94		**geen ponswapening nodig**

Royal HaskoningDHV

6.2 Vloer

6.2.1.1 Kademuur noordkant

Uit de berekeningen volgen onderstaande momenten in de vloer, zie ook bijlage A-1.

30. BGT vloermomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
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]
E2	Element: 199 Knoop: 23	20,600 -8,720 -2,820	BGT1/1	**0,00** **65,71**	-4,12 59,66	-64,76 -64,73	0,00	160,82	-238,60
E2	Element: 331 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	BGT1/1	-6,84 44,50	**0,00** **95,34**	-79,94 -66,74	210,47	49,86	-252,16
E2	Element: 333 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	BGT1/1	-131,38 0,00	**-121,46** 0,00	**-104,92** -113,79	-47,35	0,00	-212,77
E1	Element: 53 Knoop: 1747	0,657 -2,609 -2,820	BGT1/2	-5,64 **0,00**	-1,53 **0,00**	**-0,05** -5,62	46,05	19,14	-37,23
E2	Element: 358 Knoop: 21	14,835 -10,570 -2,820	BGT1/1	**-139,31** 0,00	-113,37 0,00	-84,96 **-115,47**	0,00	18,90	-110,85
E3	Element: 546 Knoop: 706	11,346 -10,763 -2,820	BGT1/1	0,00 27,35	0,00 2,42	-27,35 **-0,01**	0,00	-1,38	-121,93
E3	Element: 602 Knoop: 43	7,510 -2,419 -2,820	BGT1/1	-26,90 0,00	-36,94 0,00	-28,21 -31,55	**-353,75**	0,00	-403,48
E3	Element: 583 Knoop: 3	4,480 -2,850 -2,820	BGT1/1	-2,01 0,30	-1,06 1,25	-2,32 -2,32	**521,42**	81,51	-116,93
E3	Element: 939 Knoop: 40	8,157 -7,091 -2,820	BGT1/2	-14,58 0,00	-2,16 0,00	-3,66 -13,01	0,00	**-257,51**	-263,11
E2	Element: 193 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	BGT1/1	-13,39 0,00	0,00 27,63	-23,89 -17,13	248,48	**583,98**	-470,15
E2	Element: 326 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	BGT1/1	-62,69 0,00	-91,38 0,00	-72,96 -79,14	-175,13	0,00	**-776,88**
E1	Element: 55 Knoop: 1687	0,000 -2,556 -2,820	BGT1/2	-0,40 1,39	0,00 3,81	-3,16 -2,44	0,00	2,70	**-2,00**

Royal HaskoningDHV

31. UGT vloermomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
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]
E2	Element: 199 Knoop: 23	20,600 -8,720 -2,820	UGT3/1	**0,00** **81,26**	-4,41 72,82	-79,30 -79,20	45,35	222,30	-265,09
E2	Element: 333 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	UGT1/2	-176,09 0,00	**-158,59** 0,00	-132,58 -149,82	-72,94	0,00	-205,72
E2	Element: 331 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	UGT3/1	-16,87 46,18	**0,00** **108,23**	-91,60 -79,68	216,76	68,26	-261,36
E2	Element: 333 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	UGT3/1	-174,22 0,00	-158,01 0,00	**-133,05** -148,79	-73,98	0,00	-205,91
E2	Element: 353 Knoop: 468	16,106 -10,521 -2,820	UGT4/3	-11,55 **0,00**	-0,88 **0,00**	**-0,04** -11,52	0,00	-7,49	-27,23
E2	Element: 358 Knoop: 21	14,835 -10,570 -2,820	UGT1/2	**-193,74** 0,00	-157,71 0,00	-118,31 **-160,58**	0,00	21,11	-145,51
E1	Element: 9 Knoop: 646	2,688 0,000 -2,820	UGT4/4	0,00 3,63	0,00 1,20	-3,63 **0,00**	0,00	-1,45	-447,63
E3	Element: 602 Knoop: 43	7,510 -2,419 -2,820	UGT3/1	-40,88 0,00	-54,78 0,00	-40,78 -46,48	**-380,69**	0,00	-437,48
E3	Element: 583 Knoop: 3	4,480 -2,850 -2,820	UGT3/1	-2,93 0,62	-1,80 1,76	-3,55 -3,55	**576,84**	91,32	-130,33
E3	Element: 939 Knoop: 40	8,157 -7,091 -2,820	UGT4/4	-13,44 0,00	-1,89 0,61	-4,22 -11,73	0,00	**-258,05**	-262,68
E2	Element: 193 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	UGT3/1	-16,46 0,00	0,00 30,51	-28,67 -18,30	236,65	**605,06**	-458,65
E2	Element: 326 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	UGT3/1	-82,91 0,00	-115,18 0,00	-91,04 -99,41	-185,95	0,00	**-845,12**
E1	Element: 121 Knoop: 9	1,000 -2,350 -2,820	UGT3/1	-23,78 16,20	-3,53 36,45	-39,98 -39,98	49,26	35,03	**-0,46**

De in de plaatberekening bepaalde momenten zijn grote piekmomenten bij de funderingspalen die in werkelijkheid niet optreden. Om deze reden zijn ter plaatse van de funderingspalen integratiestroken in het model aangebracht, welke deze pieken wegfilteren. Hiermee ontstaat een meer reëel beeld van de in rekening te brengen momenten.

Royal HaskoningDHV

32. BGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM8	1,838	BGT1/1	**-137,15**	-0,16	19,11	-12,54	19,19	2,22
CM3	0,518	BGT1/1	**91,00**	-36,70	12,20	1,84	2,06	34,64
CM10	5,703	BGT1/2	-18,89	**-141,29**	-3,49	-18,94	-2,28	-19,70
CM10	5,830	BGT1/1	-1,29	**78,58**	-2,99	-2,54	0,05	-12,99
CM9	2,994	BGT1/1	-52,24	26,88	**-100,47**	23,32	-39,28	19,28
CM10	0,127	BGT1/1	-9,22	-13,27	**88,73**	-23,13	-34,51	21,47
CM10	0,634	BGT1/1	-14,71	-12,42	61,15	**-26,68**	-4,31	18,72
CM9	2,353	BGT1/1	-76,52	24,96	-57,40	**28,48**	-0,13	14,77
CM9	3,101	BGT1/1	-47,98	26,41	-99,09	20,39	**-46,75**	19,77
CM10	2,788	BGT1/1	-24,53	4,53	2,77	-3,42	**28,14**	10,78
CM10	5,703	BGT1/1	-19,62	-139,94	-3,43	-22,94	-4,07	**-19,95**
CM2	1,274	BGT1/1	85,59	32,76	-23,83	1,96	2,44	**40,85**

33. UGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM8	2,000	UGT1/1	**-163,96**	0,96	25,21	-16,08	30,00	-0,20
CM3	0,518	UGT3/2	**103,97**	-42,58	16,64	1,96	2,18	37,10
CM10	5,703	UGT2/3	-19,76	**-143,09**	-12,05	-17,64	-0,56	-19,56
CM10	5,830	UGT4/4	-1,57	**79,06**	-3,56	-2,50	0,09	-12,98
CM9	2,994	UGT1/1	-69,13	33,15	**-138,70**	32,44	-54,81	18,50
CM10	0,127	UGT1/1	-19,43	-18,61	**119,41**	-30,81	-46,55	20,91
CM10	0,634	UGT1/1	-28,19	-17,08	82,01	**-35,42**	-5,78	17,38
CM9	2,353	UGT1/1	-98,82	30,22	-79,47	**39,38**	-0,75	12,90
CM9	3,101	UGT1/1	-64,12	32,56	-136,71	28,37	**-65,06**	19,09
CM10	2,788	UGT1/1	-44,27	5,30	2,16	-3,33	**37,31**	7,63
CM10	5,703	UGT3/2	-18,50	-136,47	7,06	-28,26	-7,67	**-20,27**
CM2	1,274	UGT3/2	99,98	38,03	-30,37	2,41	2,89	**44,14**

Royal HaskoningDHV

34. BGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM13	1,745	BGT1/1	**-175,08**	-57,17	-6,22	-3,63	6,62	-16,85
CM24	2,289	BGT1/2	**88,50**	-21,69	-75,49	14,64	-35,33	12,08
CM24	2,289	BGT1/1	85,22	-24,10	**-90,70**	17,93	-39,60	10,83
CM12	0,523	BGT1/1	2,15	-21,34	**77,48**	-4,05	-14,05	-0,17
CM23	2,466	BGT1/1	2,26	**140,27**	-87,49	**-20,26**	-28,44	-3,04
CM22	2,386	BGT1/1	73,97	88,17	-62,90	-5,50	**-47,32**	0,71
CM27	1,353	BGT1/1	-20,16	-6,73	4,35	0,66	**19,70**	-2,23
CM13	2,327	BGT1/1	-174,50	**-116,57**	-78,99	**20,50**	-12,95	**-34,67**
CM23	3,098	BGT1/1	-91,64	86,74	-5,25	-2,43	3,88	**22,69**

35. UGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM24	2,289	UGT4/1	**88,28**	-22,64	-68,17	13,43	-33,87	12,27
CM13	2,327	UGT1/2	-183,60	**-117,29**	-95,78	22,93	-17,66	-38,36
CM23	2,529	UGT1/2	-41,05	**147,84**	-98,96	-18,37	-23,75	-3,77
CM24	2,289	UGT1/2	83,58	-22,90	**-114,59**	22,39	-44,81	9,69
CM12	0,523	UGT1/2	3,51	-25,10	**106,37**	-5,54	-18,89	-0,22
CM12	0,465	UGT1/2	-12,77	-31,03	-100,48	**-25,53**	-33,53	-0,11
CM26	0,304	UGT1/2	8,26	38,88	-70,09	**25,41**	-13,48	-4,10
CM22	2,386	UGT1/2	71,79	90,98	-73,45	-3,77	**-52,01**	1,74
CM27	1,295	UGT1/2	-14,03	-6,27	6,08	0,49	**23,05**	-2,18
CM13	2,327	UGT3/3	**-184,24**	-117,23	-96,54	23,08	-17,95	**-38,54**
CM13	2,385	UGT3/3	56,89	31,86	-4,80	-0,38	0,90	**23,24**

De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd in Tabel 6-1.
Met het gevalideerde spreadsheet T-Buiging v3.3 van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie bijlage B voor de berekeningen en paragraaf 7.1 voor de wapeningsschets.

Interne kracht	BGT [kNm]	UGT [kNm]	Wapening	UC. check	
				UC. N+M	UC. Scheur
Langsmoment boven	47	66	16-150	0,50	0,98
Langsmoment onder	28	38	12-150	0,53	0,41
Dwarsmoment boven	48	52	16-150	0,38	0,83
Dwarsmoment onder	20	23	12-150	0,26	0,26

Tabel 6-1 Toegepaste interne krachten en wapening en bijbehorende UC

Royal HaskoningDHV

6.2.1.2 Kademuur zuidkant

Uit de berekeningen volgen onderstaande momenten in de vloer aan de zuidkant, zie ook bijlage A-2.

30. BGT vloermomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
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]
E1	Element: 701 Knoop: 408	4,821 2,556 -2,820	BGT1/1	**0,00** **39,73**	-1,31 15,27	-32,91 -23,39	30,88	3,29	-15,68
E1	Element: 491 Knoop: 5	1,335 2,350 -2,820	BGT1/1	-36,97 25,12	**0,00** **90,70**	-79,08 -73,72	125,36	167,08	-161,25
E1	Element: 242 Knoop: 1633	3,919 0,500 -2,820	BGT1/2	-2,92 **0,00**	-40,57 **0,00**	**0,00** -40,57	0,00	29,34	-323,71
E1	Element: 356 Knoop: 5	1,335 2,350 -2,820	BGT1/1	**-149,95** 0,00	**-179,82** 0,00	**-125,20** **-150,65**	42,15	0,00	-139,47
E1	Element: 86 Knoop: 3	23,100 2,850 -2,820	BGT1/2	0,00 0,23	0,00 0,37	-0,37 **-0,01**	-4,34	0,00	-11,35
E1	Element: 78 Knoop: 1567	23,100 0,570 -2,820	BGT1/1	-1,21 0,00	-1,61 0,00	-0,71 -1,36	**-59,93**	0,00	-106,22
E1	Element: 187 Knoop: 283	15,971 2,850 -2,820	BGT1/1	-33,29 0,00	-3,06 0,40	-6,27 -30,49	**209,25**	0,00	-8,32
E1	Element: 682 Knoop: 10	7,085 0,500 -2,820	BGT1/1	-26,70 0,00	-65,96 0,00	-6,47 -62,89	0,00	**-234,00**	-661,53
E1	Element: 166 Knoop: 7	1,045 0,500 -2,820	BGT1/1	-15,94 9,19	0,00 57,09	-47,32 -34,90	0,00	**369,34**	-370,04
E1	Element: 49 Knoop: 1469	14,700 0,000 -2,820	BGT1/1	-1,81 0,00	-1,03 0,00	-0,70 -1,54	0,00	-0,31	**-849,99**
E1	Element: 85 Knoop: 1592	23,100 2,565 -2,820	BGT1/1	-0,28 0,46	0,00 1,43	-1,19 -0,97	0,00	2,14	**-0,96**

Royal HaskoningDHV

31. UGT vloermomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
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]
E1	Element: 701 Knoop: 408	4,821 2,556 -2,820	UGT1/1	**0,00** **52,65**	-1,04 19,93	-43,62 -30,00	17,00	4,73	-21,17
E1	Element: 491 Knoop: 5	1,335 2,350 -2,820	UGT4/2	-29,31 34,39	**0,00** **102,54**	-87,65 -78,58	129,30	178,19	-168,33
E1	Element: 328 Knoop: 530	14,803 2,314 -2,820	UGT4/2	-12,74 **0,00**	-1,43 **0,00**	**0,00** -12,74	24,31	0,04	-10,36
E1	Element: 356 Knoop: 5	1,335 2,350 -2,820	UGT1/1	**-199,00** 0,00	**-231,37** 0,00	**-158,80** **-193,45**	54,24	0,00	-179,09
E1	Element: 79 Knoop: 1573	23,100 0,855 -2,820	UGT3/3	0,00 0,55	0,00 2,76	-2,75 **-0,02**	49,73	10,06	-62,08
E1	Element: 78 Knoop: 1567	23,100 0,570 -2,820	UGT1/1	-1,26 0,00	-1,79 0,00	-0,86 -1,50	**-60,84**	0,00	-105,59
E1	Element: 203 Knoop: 307	8,739 2,850 -2,820	UGT1/1	-61,35 0,00	-6,26 0,00	-1,52 -60,60	**229,67**	4,39	-6,27
E1	Element: 682 Knoop: 10	7,085 0,500 -2,820	UGT1/1	-38,10 0,00	-91,10 0,00	-11,07 -85,92	0,00	**-313,18**	-711,85
E1	Element: 166 Knoop: 7	1,045 0,500 -2,820	UGT1/1	-23,94 4,57	0,00 64,63	-53,57 -39,57	0,00	**488,26**	-418,01
E1	Element: 253 Knoop: 10	7,085 0,500 -2,820	UGT1/1	-97,50 0,00	-108,31 0,00	-63,05 -89,73	0,00	-170,94	**-901,67**
E1	Element: 177 Knoop: 353	21,400 2,612 -2,820	UGT2/4	-14,42 0,00	-6,85 0,00	-6,93 -12,05	61,29	0,47	**-0,24**

De in de plaatberekening bepaalde momenten zijn grote piekmomenten bij de funderingspalen die in werkelijkheid niet optreden. Om deze reden zijn ter plaatse van de funderingspalen integratiestroken in het model aangebracht, welke deze pieken wegfilteren. Hiermee ontstaat een meer reëel beeld van de in rekening te brengen momenten.

Royal HaskoningDHV

32. BGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM1	11,352	BGT1/1	**-34,71**	-2,21	-3,76	-2,26	25,56	-22,35
CM1	21,342	BGT1/1	**35,87**	16,46	27,46	5,93	-19,10	-10,02
CM1	0,908	BGT1/1	25,73	**-26,41**	-50,08	-13,92	-31,03	-10,64
CM1	8,628	BGT1/1	11,56	**21,81**	**89,93**	23,89	-33,56	-28,57
CM1	5,903	BGT1/1	11,67	-21,14	-77,83	**-29,91**	-15,38	-23,49
CM1	1,362	BGT1/1	14,90	12,99	73,28	**28,97**	-16,04	-12,35
CM1	6,357	BGT1/1	22,90	-24,39	**-98,82**	-22,58	**-48,00**	-26,43
CM1	3,633	BGT1/1	-19,24	-0,15	-2,09	-3,31	**28,64**	-13,25
CM1	14,077	BGT1/1	22,18	-6,49	46,91	-1,62	-27,47	**-29,46**
CM1	0,000	BGT1/1	7,02	-18,70	-12,79	-6,73	-0,42	**-1,34**

33. UGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM1	11,352	UGT1/1	**-41,36**	-2,88	-5,16	-3,22	34,76	-21,04
CM1	14,985	UGT1/1	**45,40**	-2,06	-6,28	0,86	-12,09	-30,10
CM1	8,628	UGT1/1	18,53	**28,88**	**121,61**	32,87	-45,46	-29,69
CM1	5,903	UGT1/1	12,45	-29,05	-104,46	**-39,88**	-20,84	-23,61
CM1	1,362	UGT1/1	10,58	19,82	103,70	**39,07**	-23,93	-11,76
CM1	6,357	UGT1/1	28,26	**-33,39**	**-132,72**	-30,23	**-64,73**	-27,36
CM1	3,633	UGT1/1	-34,14	-0,78	-1,76	-3,07	**38,34**	-10,88
CM1	14,077	UGT1/1	32,15	-7,35	63,55	-1,87	-37,28	**-30,82**
CM1	0,000	UGT1/1	7,29	-18,96	-19,20	-7,87	-1,38	**-1,24**

Royal HaskoningDHV

34. BGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM4	0,465	BGT1/1	**22,09**	35,82	-7,37	6,97	1,66	8,98
CM5	0,465	BGT1/1	15,73	**-59,11**	-1,76	-7,33	1,31	-6,72
CM2	0,465	BGT1/1	20,37	**70,06**	-3,34	5,95	2,09	9,55
CM4	2,327	BGT1/1	6,44	13,57	**-72,72**	3,66	-11,75	-0,38
CM2	2,501	BGT1/1	-9,09	12,69	68,28	**13,91**	-19,10	-0,36
CM2	2,385	BGT1/1	-12,94	16,23	79,65	13,71	**-28,15**	-0,63
CM2	1,745	BGT1/1	-1,36	15,61	-18,12	9,05	**8,60**	-1,53
CM2	0,523	BGT1/1	**-41,84**	-33,18	**83,80**	**-14,68**	-27,98	**-17,74**
CM3	0,523	BGT1/1	-29,38	-14,95	56,80	9,51	-24,37	**12,49**

35. UGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM4	0,465	UGT3/1	**30,22**	50,34	-8,62	8,09	2,49	12,24
CM5	0,465	UGT1/2	20,45	**-73,23**	-2,61	-9,74	1,59	-9,08
CM2	0,465	UGT1/2	26,50	**87,69**	-4,56	7,72	2,67	12,73
CM4	2,327	UGT1/2	9,82	17,36	**-97,52**	5,08	-14,99	-0,52
CM2	2,501	UGT1/2	-12,19	17,27	92,05	**18,50**	-25,66	-0,48
CM2	0,523	UGT3/1	-54,60	-32,58	**113,98**	**-20,04**	**-39,98**	-23,58
CM2	1,745	UGT1/2	-1,33	23,66	-23,87	11,95	**11,89**	-2,04
CM2	0,523	UGT1/2	**-56,13**	-32,62	113,68	-19,87	-38,14	**-23,71**
CM3	0,523	UGT1/2	-40,38	-12,54	78,16	12,60	-33,68	**16,86**

De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd in Tabel 6-2.
Met het gevalideerde spreadsheet T-Buiging v3.3 van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie bijlage C voor de berekeningen en paragraaf 7.1 voor de wapeningsschets.

Interne kracht	BGT [kNm]	UGT [kNm]	Wapening	UC. check	
				UC. N+M	UC. Scheur
Langsmoment boven	48	65	16-150	0,49	1,00
Langsmoment onder	29	38	12-150	0,41	0,39
Dwarsmoment boven	29	40	16-150	0,29	0,51
Dwarsmoment onder	9	12	12-150	0,14	0,12

Tabel 6-2 Toegepaste interne krachten en wapening en bijbehorende UC

Royal HaskoningDHV

6.2.2 Wanden

6.2.2.1 Kademuur noordkant

Uit de berekeningen volgen onderstaande momenten in de wanden aan de noordkant, zie ook bijlage A-1.

36. BGT wandmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
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]
E7	Element: 1253 Knoop: 1298	9,351 -8,284 -2,220	BGT1/1	**-31,83** 0,00	-19,47 0,00	-7,01 -28,76	362,11	0,00	-151,19
E4	Element: 993 Knoop: 1111	22,600 -8,720 -2,489	BGT1/2	**0,00** **36,77**	**0,00** 15,20	-32,22 -11,04	103,40	0,00	-296,80
E5	Element: 1199 Knoop: 694	11,407 -8,720 -2,820	BGT1/1	0,00 19,58	0,00 **60,84**	-51,44 -25,63	909,72	91,88	-12,24
E7	Element: 1247 Knoop: 39	9,351 -8,284 -2,820	BGT1/2	0,00 9,20	0,00 59,69	**-55,01** -10,35	865,71	0,00	-167,16
E4	Element: 1017 Knoop: 1135	15,462 -8,720 -2,536	BGT1/2	-0,60 **0,00**	-2,43 **0,00**	**-0,01** -2,43	552,26	0,00	-84,02
E4	Element: 993 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	BGT1/1	-13,39 12,65	**-82,33** 0,00	-39,57 **-68,80**	1171,36	115,12	-444,72
E17	Element: 1547 Knoop: 320	22,600 -10,776 -2,820	BGT1/2	0,00 1,53	0,00 2,04	-2,04 **0,00**	1051,73	300,51	-600,45
E17	Element: 1548 Knoop: 1624	22,600 -11,070 -2,489	BGT1/2	0,00 0,10	0,00 1,59	-1,58 -0,03	**-135,73**	0,00	-377,26
E7	Element: 1271 Knoop: 1316	9,351 -8,284 -1,320	BGT1/1	-8,19 0,00	-3,13 0,00	-2,97 -7,04	0,00	**-23,85**	-51,19
E16	Element: 1520 Knoop: 8	0,000 -0,500 -2,820	BGT1/1	0,00 3,10	0,00 19,44	-17,64 -4,06	1300,78	**626,77**	-1057,40
E16	Element: 1520 Knoop: 8	0,000 -0,500 -2,820	BGT1/2	0,00 2,84	0,00 13,16	-11,63 -3,65	**1303,13**	621,42	**-1061,17**
E17	Element: 1542 Knoop: 1618	22,600 -9,308 -2,489	BGT1/2	-2,86 0,00	0,00 4,30	-4,00 -3,16	389,17	8,11	**-0,05**

Royal HaskoningDHV

38. UGT wandmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
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]
E4	Element: 993 Knoop: 1111	22,600 -8,720 -2,489	UGT2/1	**0,00** **37,08**	**0,00** 15,12	-32,69 -10,51	103,96	0,00	-273,92
E5	Element: 1199 Knoop: 694	11,407 -8,720 -2,820	UGT1/2	0,00 23,31	0,00 **72,92**	-61,21 -33,21	960,10	130,64	-13,82
E4	Element: 1000 Knoop: 23	20,600 -8,720 -2,820	UGT3/3	**-37,44** 25,66	-51,29 11,81	**-63,09** -63,09	1092,84	0,00	-98,85
E4	Element: 1095 Knoop: 1210	15,762 -8,720 -2,258	UGT3/4	-1,23 **0,00**	-3,97 **0,00**	**-0,01** -3,97	485,72	0,00	-39,51
E4	Element: 993 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	UGT3/3	-15,43 14,17	**-92,18** 0,00	-44,81 **-76,97**	1051,88	0,00	-349,36
E4	Element: 1042 Knoop: 1079	14,018 -8,720 -1,123	UGT2/1	0,00 2,18	0,00 0,07	-2,18 **0,00**	132,03	2,82	-8,11
E17	Element: 1548 Knoop: 1624	22,600 -11,070 -2,489	UGT2/1	0,00 0,21	0,00 0,77	-0,67 -0,26	**-136,24**	0,00	-376,47
E16	Element: 1520 Knoop: 8	0,000 -0,500 -2,820	UGT1/5	0,00 3,03	0,00 15,75	-14,13 -3,75	**1308,77**	646,38	-1064,70
E7	Element: 1271 Knoop: 1316	9,351 -8,284 -1,320	UGT1/2	-10,92 0,00	-4,25 0,00	-5,25 -9,12	0,00	**-24,00**	-54,44
E16	Element: 1520 Knoop: 8	0,000 -0,500 -2,820	UGT1/2	0,00 3,38	0,00 24,22	-22,28 -4,30	1305,60	**653,60**	-1059,60
E4	Element: 1019 Knoop: 17	15,165 -8,720 -2,820	UGT1/2	0,00 21,48	-17,66 0,40	-19,91 -19,62	603,60	0,00	**-1111,63**
E7	Element: 1262 Knoop: 1338	8,555 -7,489 -1,920	UGT1/2	-5,37 0,00	-12,46 0,00	-6,40 -10,36	183,10	9,56	**-0,04**

De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd in Tabel 6-3.
Met het gevalideerde spreadsheet T-Buiging v3.3 van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie bijlage B voor de volledige wapeningsberekening en paragraaf 7.1 voor de wapeningsschets.

Interne kracht	BGT [kNm]	UGT [kNm]	Wapening	UC. check	
				UC. N+M	UC. Scheur
M_y+	45	50	16-150	0,37	0,79

Tabel 6-3 Toegepaste interne krachten en wapening en bijbehorende UC

NB, er is gerekend met de waarden op de dag van de vloer. De in de berekening aangegeven momenten worden gevonden in het hart van de vloer, maar dit is geen maatgevende locatie.

6.2.2.2 Kademuur zuidkant

Uit de berekeningen volgen onderstaande momenten in de wanden aan de zuidkant, zie ook bijlage A-2.

36. BGT wandmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
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]
E2	Element: 786 Knoop: 8	3,045 0,500 -2,820	BGT1/1	-29,87 **28,79**	-21,11 37,55	-58,66 -58,66	906,94	85,58	-112,72
E2	Element: 787 Knoop: 1631	3,336 0,500 -2,820	BGT1/1	-11,15 3,59	**-50,20** 0,00	-22,79 -42,15	888,49	129,33	-68,90
E2	Element: 780 Knoop: 7	1,045 0,500 -2,820	BGT1/1	-30,51 12,68	**0,00** **45,71**	-44,49 -44,41	713,86	0,00	-553,93
E2	Element: 1003 Knoop: 1170	20,825 0,500 -2,265	BGT1/1	-2,77 **0,00**	-3,67 **0,00**	**0,00** -3,67	405,66	38,96	-42,34
E2	Element: 787 Knoop: 8	3,045 0,500 -2,820	BGT1/1	**-37,00** 24,02	-21,34 39,67	**-61,01** **-61,01**	855,82	54,89	-16,68
E2	Element: 929 Knoop: 26	0,000 0,500 -0,570	BGT1/2	**0,00** 0,06	0,00 0,04	-0,06 **-0,01**	20,43	19,26	-7,80
E2	Element: 777 Knoop: 947	0,000 0,500 -2,539	BGT1/1	-0,69 0,08	-20,93 0,00	-1,49 -20,21	**-105,60**	0,00	-334,55
E2	Element: 855 Knoop: 866	22,299 0,500 -1,483	BGT1/2	-11,99 0,00	-6,77 3,37	-10,98 -11,14	0,00	**-134,37**	-393,13
E2	Element: 852 Knoop: 24	22,600 0,500 -2,820	BGT1/2	-15,63 0,00	-17,30 0,00	-9,43 -14,35	**1598,23**	**1273,05**	**-1164,09**
E2	Element: 939 Knoop: 1106	1,565 0,500 -2,241	BGT1/2	-2,80 0,00	-6,12 0,00	-1,87 -5,35	402,84	40,43	**-0,32**

Royal HaskoningDHV

38. UGT wandmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
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]
E2	Element: 786 Knoop: 8	3,045 0,500 -2,820	UGT1/1	-36,87 **37,38**	-27,70 46,55	-74,25 -74,25	957,24	73,04	-151,68
E2	Element: 787 Knoop: 1631	3,336 0,500 -2,820	UGT3/2	-14,55 4,49	**-67,20** 0,00	-29,68 -56,57	917,84	146,60	-46,27
E2	Element: 780 Knoop: 7	1,045 0,500 -2,820	UGT1/1	-40,52 14,51	-0,70 **54,33**	-55,03 -55,03	700,33	0,00	-833,62
E2	Element: 789 Knoop: 960	3,919 0,500 -2,532	UGT1/3	-8,77 **0,00**	-25,96 **0,00**	**0,00** -25,96	735,30	158,11	-144,30
E2	Element: 787 Knoop: 8	3,045 0,500 -2,820	UGT1/1	**-48,34** 30,88	-29,47 49,75	**-79,22** **-79,22**	904,18	46,37	-56,74
E2	Element: 929 Knoop: 26	0,000 0,500 -0,570	UGT2/4	**0,00** 0,04	**0,00** 0,03	-0,04 **0,00**	20,38	19,24	-7,43
E2	Element: 777 Knoop: 947	0,000 0.500 -2,539	UGT4/5	-0,93 0.06	-25,38 0.00	-1,91 -24.47	**-107,15**	0,00	-338,30
E2	Element: 855 Knoop: 866	22,299 0,500 -1,483	UGT2/4	-12,13 0,00	-6,58 2,74	-10,54 -10,91	0,00	**-134,62**	-396,89
E2	Element: 852 Knoop: 24	22,600 0,500 -2,820	UGT3/6	-16,44 0,00	-18,08 0,00	-10,58 -14,98	**1598,37**	**1272,99**	-1159,01
E2	Element: 1242 Knoop: 10	7,085 0,500 -2,820	UGT1/1	-8,44 0,00	0,00 24,80	-20,95 -12,28	331,65	0,00	**-1333,36**
E2	Element: 1044 Knoop: 1209	11,737 0,500 -1,650	UGT2/4	-6,23 0,00	-2,73 0,00	-1,83 -5,47	459,00	6,96	**-0,09**

De in rekening gebrachte interne krachten zijn gepresenteerd in Tabel 6-3.
Met het gevalideerde spreadsheet T-Buiging v3.3 van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie bijlage C voor de volledige wapeningsberekening en paragraaf 7.1 voor de wapeningsschets.

Interne kracht	BGT [kNm]	UGT [kNm]	Wapening	UC. check	
				UC. N+M	UC. Scheur
M_y+	50	67	16-150	0,49	0,88

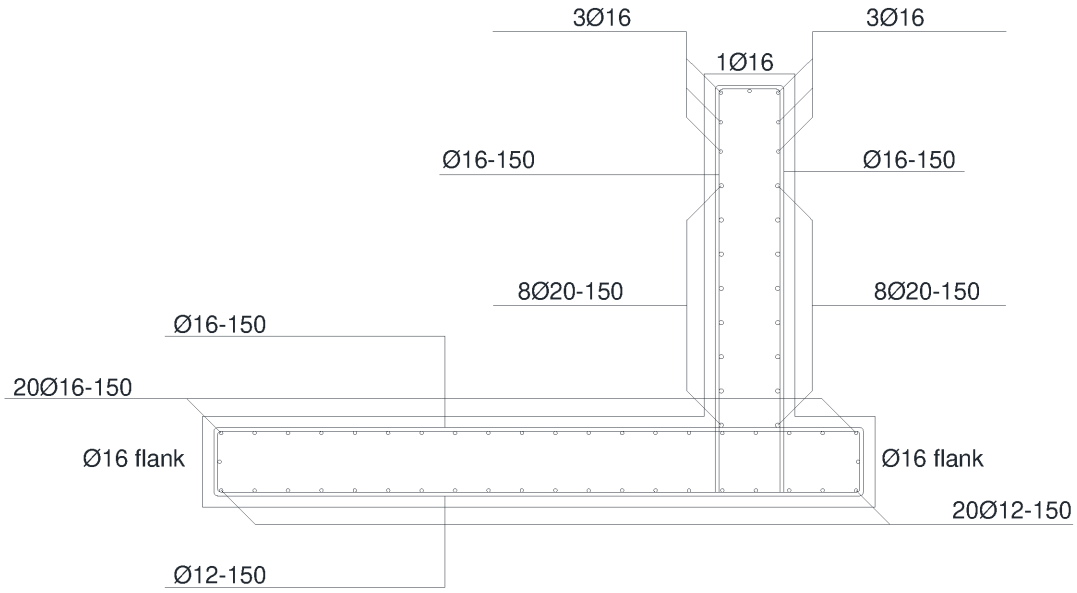
Tabel 6-4 Toegepaste interne krachten en bepaalde wapening en bijbehorende UC

6.2.2.3 Langswapening in wanden

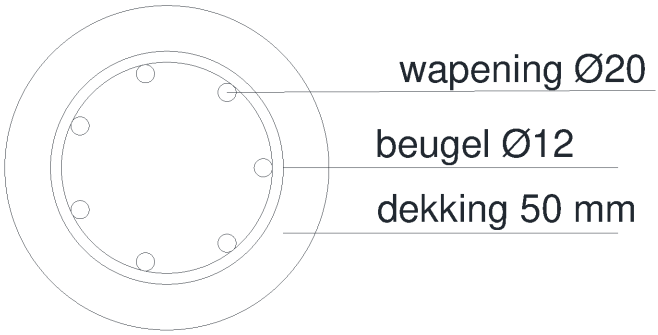
Als gevolg van de verhinderde vervorming ontstaan er trekkrachten aan de onderzijde van de wand. Uit de SCIA-berekening volgt dat de optredende normaalkracht in langsrichting circa 800 kN bedraagt, in zowel BGT als UGT (dit komt doordat de veiligheidsfactor van krimp en kruip 1,0 is in UGT).
Deze normaalkracht werkt over de onderste meter van de wand.
De wapening wordt aan beide zijden van de wand aangebracht. Om te voldoen aan de scheurwijdte-eis wordt in de BGT-controle gerekend met een maximaal toelaatbare staalspanning in de wapening van 210 N/mm^2. Het benodigde staaloppervlak wordt dan 800.000 [N] / 210 [N/mm^2] = 3810 mm^2, per zijde 1905 mm^2. Toe te passen per zijde Ø20 – 150 over de eerste meter (= 2093 mm^2/zijde). Zie ook paragraaf 7.1 voor de wapeningsschets.

7 Wapeningsschetsen

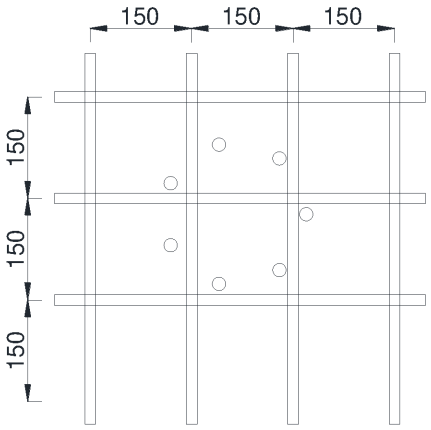
7.1 Principewapening in kademuur



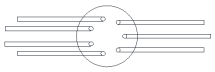
7.2 Paalkopwapening

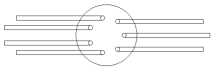


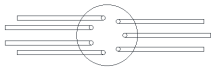
7.3 Raakvlak wapening vloer en paalkopwapening

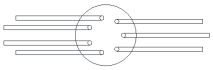


7.4 Bovenaanzicht vloerwapening met verankering wapening

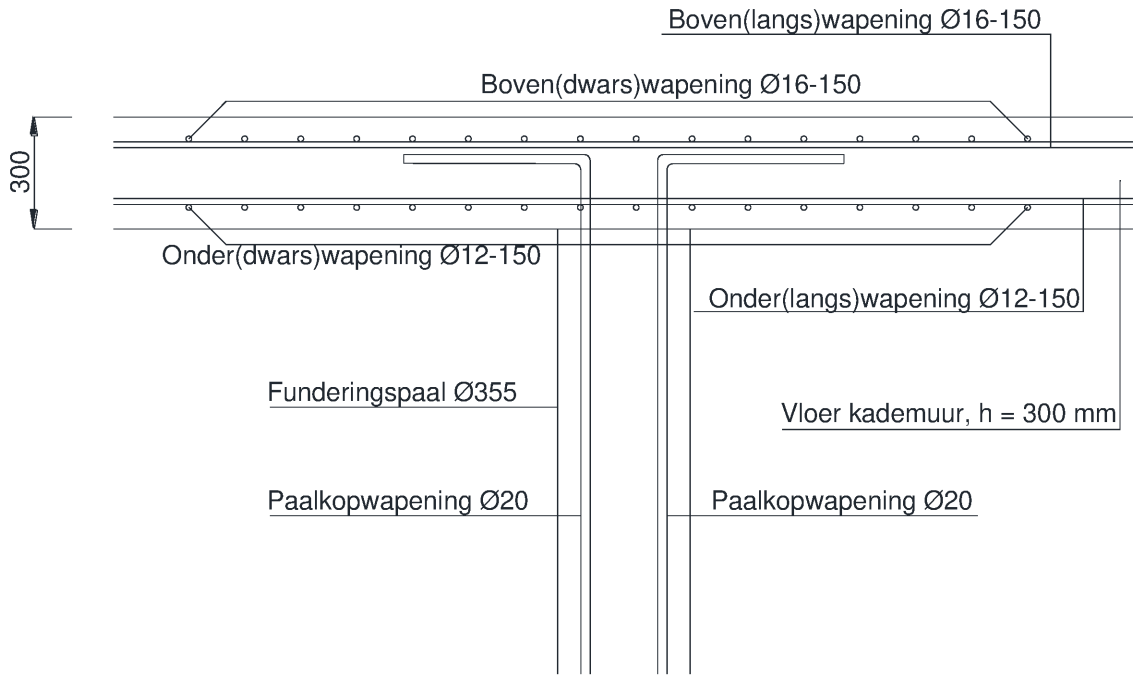








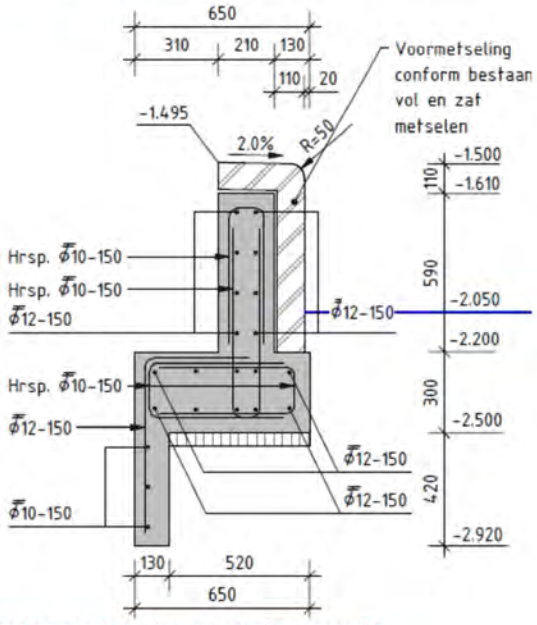
7.5 Vooraanzicht principe verankering paalkopwapening



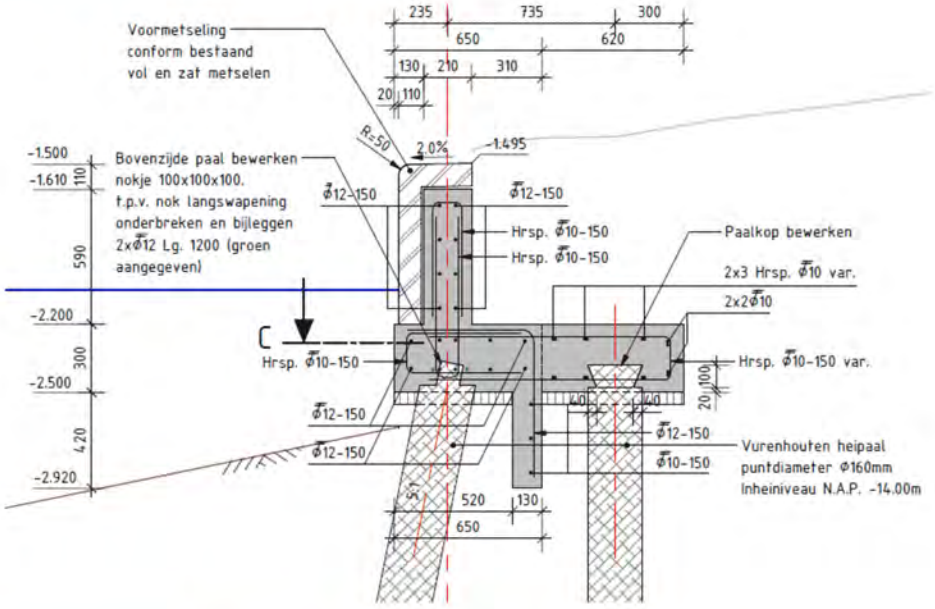
8 Verbinding tussen nieuwe en bestaande kademuur

Om de verbinding tussen de Nieuwe Osdorpergracht en de bestaande Hoekenesgracht te realiseren dient de huidige kade langs de Hoekenesgracht te worden verwijderd. De nieuwe kademuur, tussen de Hoekenesbrug en de Hoekenesgracht, zal aansluiten op de kade Hoekenesgracht.

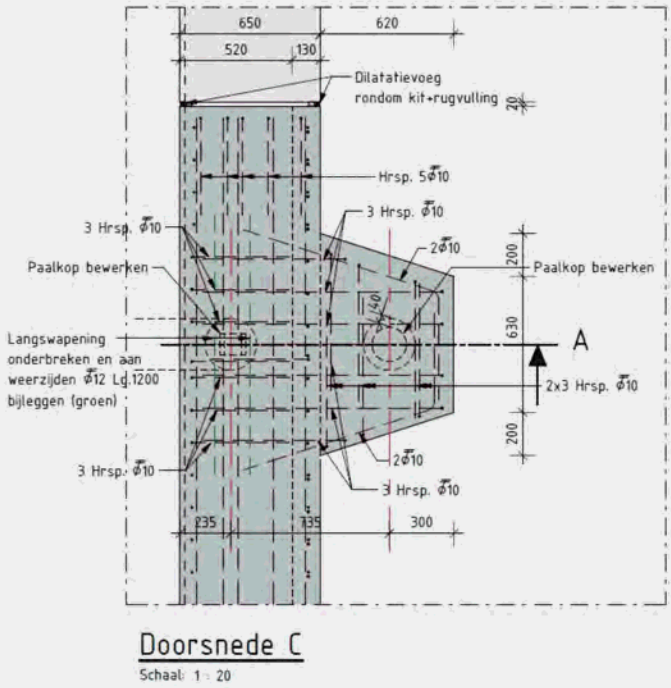
De bestaande kade Hoekenesgracht bestaat uit een doorgaande wand op een vloer welke wordt gesteund door paaljukken welke circa 5 meter hart op hart staan. Deze hart op hart afstand is bepaald op basis van tekening 454952.107-C-6-0001 van Antea.
Zie ook onderstaande fragmenten uit genoemde tekening aangaande de bestaande kademuur Hoekenesgracht.



Principedoorsnede kademuur Hoekenesgracht

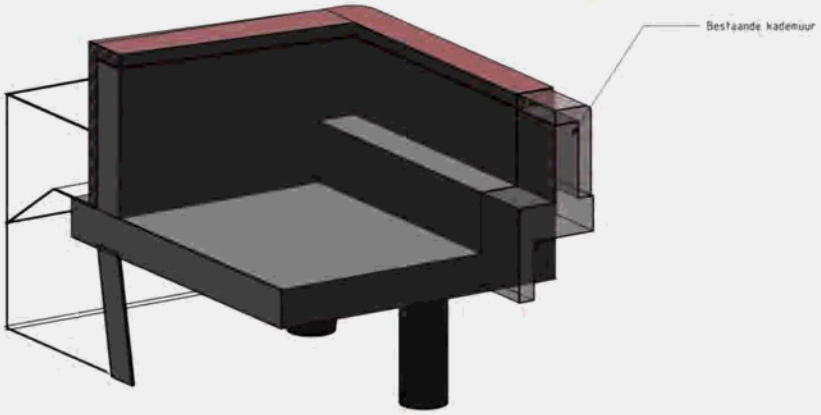


Principedoorsnede kademuur Hoekenesgracht ter plaatse van paaljukken

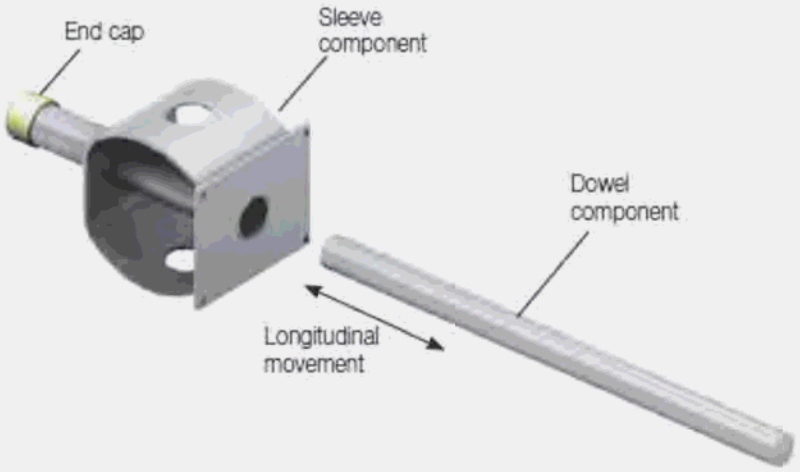


Bovenaanzicht paaljukken

De locatie van de funderingspalen van de bestaande kade Hoekenesgracht is niet exact bekend. Dit zal in het veld moeten worden bepaald door middel van duikers of een andere methode. Het is van groot belang dat de locatie van de palen goed in kaart wordt gebracht omdat dit directe invloed heeft op de aansluiting van de nieuwe kade met de reeds bestaande.
Bij het verwijderen van de bestaande kade dient de locatie van de palen dus bekend te zijn. De huidige kade mag op maximaal de halve overspanningslengte worden gesloopt, om te voorkomen dat de palen en de kade te veel belasting krijgen. Het overstek voorbij de palen dat bij het slopen ontstaat mag dan ook niet groter zijn dan de helft van de overspanning tussen twee palenjukken.
De locatie van de nieuwe kademuur is exact bekend. De breedte van de vloer dient te worden aangepast aan de slooplijn van de bestaande kademuur. Aangezien de vloer van de nieuwe kademuur lager ligt dan die van de bestaande kademuur, dient de bestaande kademuur te worden gesloopt tot aan de achterzijde van de vloer van de nieuwe kademuur. Vanwege de lagere ligging van vloer van de nieuwe kademuur wordt er een verdikking op de vloer aangebracht, welke aansluit op de bestaande kademuur. Hiermee kan een grond- en waterdichte afsluiting worden gerealiseerd. Zie ook onderstaand fragment uit tekening BH9515-RHD-UO-01-DR-N-008104 van Royal HaskoningDHV.



Er wordt van uitgegaan dat de bestaande kade in principe niet meer zal vervormen en de nieuwe kade wel. Om te voorkomen dat de nieuwe kade aan de bestaande zal gaan hangen dient een verbinding te worden toegepast die enige vervorming kan opnemen. Voor deze verbinding is gekozen voor het principe van E-HLD deuvels van Hakron. Bij deze methode wordt een deuvel in de bestaande wand geboord en wordt een systeem dat vervormingen kan opnemen meegestort in de nieuwe wand.
Zie onderstaande afbeelding voor het principe van deze verbinding.



9 Samenvatting van de berekening

Kademuur zuidzijde

Fundering:

- Toe te passen palen: schroefpalen met verloren punt
- Paalpuntniveau: 22,5 meter – NAP
- Paalkopwapening: 7 rond 20

Betonnen constructievloer:

- Dikte: 300 mm

Wapening constructievloer:

- Bovenwapening:
  - Rond 16 – 150 in beide richtingen
- Onderwapening:
  - Rond 12 – 150 in beide richtingen

Wanden:

- Dikte: 300 mm
- Wapening:
  - Rond 16 – 150 in verticale richting, aan beide zijden van de wanden
  - Rond 16 – 150 in horizontale richting, aan beide zijden van de wanden
  - Rond 20 – 150 in horizontale richting, aan beide zijden van de wanden, over de eerste meter.

Kademuur noordzijde

Fundering:

- Toe te passen palen: schroefpalen met verloren punt
- Paalpuntniveau: 17,5 meter – NAP
- Paalkopwapening: 7 rond 20

Betonnen constructievloer:

- Dikte: 300 mm

Wapening constructievloer:

- Bovenwapening:
  - Rond 16 – 150 in beide richtingen
- Onderwapening:
  - Rond 12 – 150 in beide richtingen

Wanden:

- Dikte: 300 mm
- Wapening:
  - Rond 16 – 150 in verticale richting, aan beide zijden van de wanden
  - Rond 16 – 150 in horizontale richting, aan beide zijden van de wanden
  - Rond 20 – 150 in horizontale richting, aan beide zijden van de wanden, over de eerste meter.

Bijlage A-1

Bijlage A-1, In- en uitvoer SCIA berekening, Kademuur noord

Subtitel

Royal HaskoningDHV

1. Inhoudsopgave

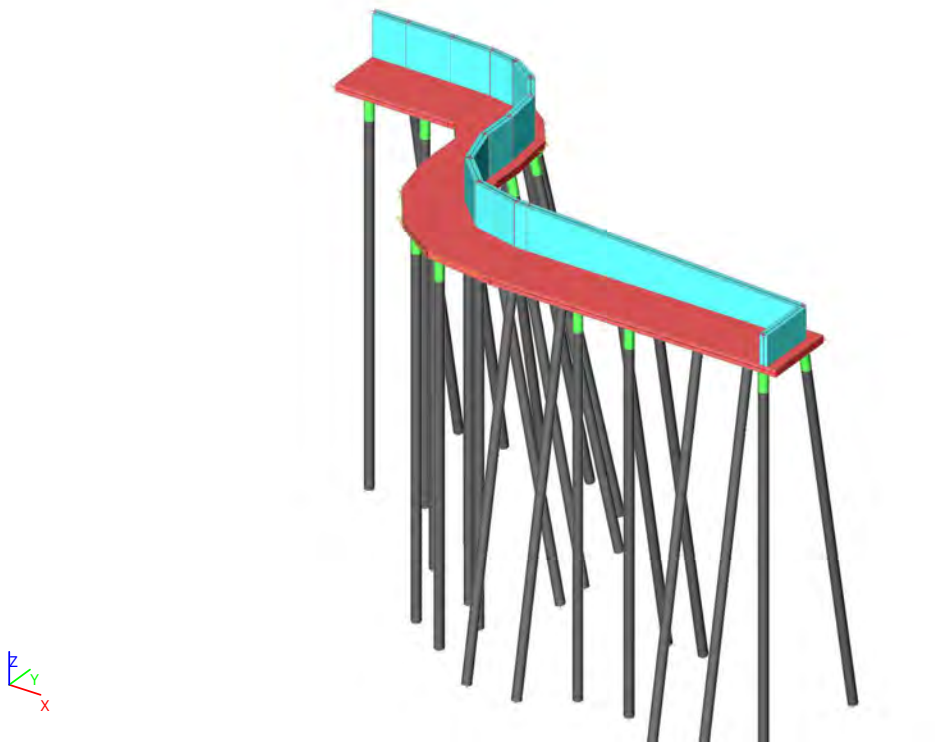
1. Inhoudsopgave 1
2. Project 1
3. 3D Rekenmodel 2
4. Vooraanzicht Rekenmodel 3
5. Zijaanzicht Rekenmodel 3
6. Bovenaanzicht Rekenmodel 4
7. Lagen 4
8. Doorsneden 4
9. Materialen 6
10. Knopen 6
11. Staven 7
12. 2D-elementen 8
13. 2D-element interne randen 8
14. Starre bindingen 9
15. Knoopondersteuningen 10
16. Lijnondersteuningen op staven 10
17. Belastingsgevallen 13
17.1. Belastingsgevallen - BG1 13
17.1.1. Totale waarde 14
17.2. Belastingsgevallen - BG2 14
17.2.1. Totale waarde 15
17.3. Belastingsgevallen - BG3 15
17.3.1. Totale waarde 16
17.4. Belastingsgevallen - BG4 16
17.4.1. Totale waarde 17
17.5. Belastingsgevallen - BG5 17
17.5.1. Totale waarde 18
17.6. Belastingsgevallen - BG6 18
17.6.1. Totale waarde 19
18. Belastinggroepen 19
19. Combinaties 19
20. Resultaatklasses 20
21. Lijnlast op 2D elementrand 20
22. Vrije lijn last 20
23. Genereer vrije lasten 20
24. Vrije oppervlakte last 21
25. Vlaklast 22
26. BGT Paalreacties 22
27. UGT Paalreacties 23
28. BGT Paalkopmomenten 24
29. UGT Paalkopmomenten 26
30. BGT vloermomenten 27
31. UGT vloermomenten 30
32. BGT langsmomenten integratiestrook 33
33. UGT langsmomenten integratiestrook 34
34. BGT dwarsmomenten integratiestrook 35
35. UGT dwarsmomenten integratiestrook 36
36. BGT wandmomenten 37
37. BGT normaalkrachten in wanden NxD agv krimp en kruip 39
38. UGT wandmomenten 39
39. UGT normaalkrachten in wanden NxD agv krimp en kruip 41
40. 3D verplaatsing 41
41. Berekeningsverslag 43

2. Project

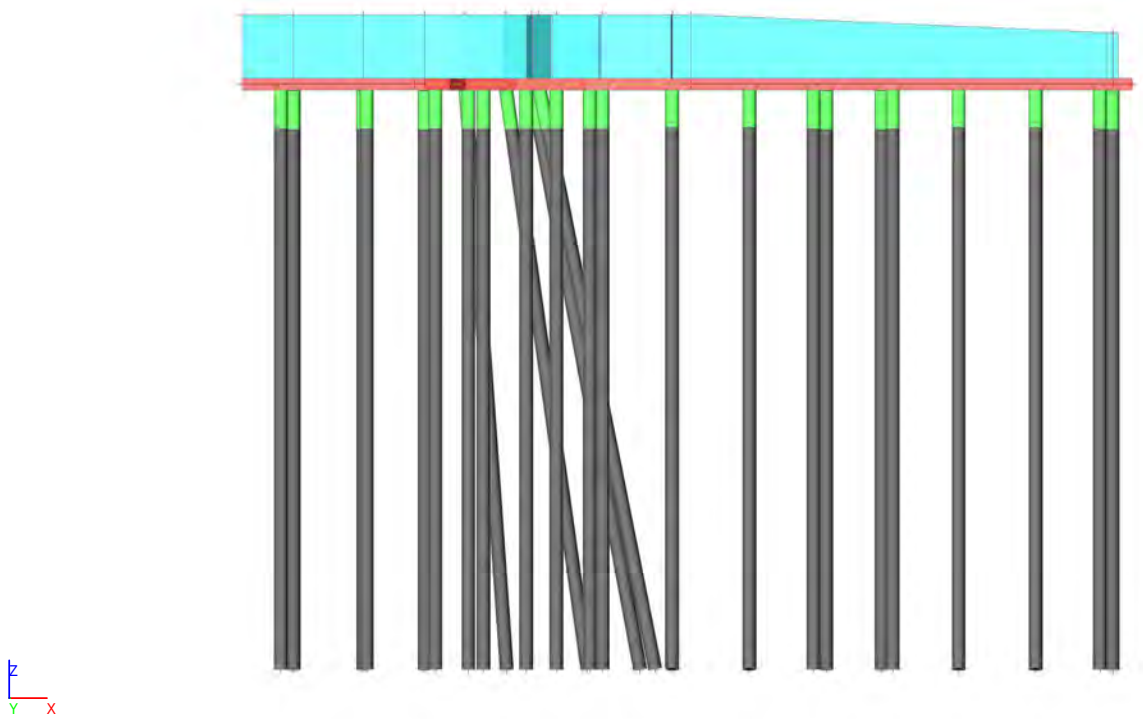
Licentienaam	RHDHV

Project	Nieuwe Osdorpergracht
Onderdeel	UO Kademuur aansluiting Noord
Omschrijving	UO Berekening
Auteur	5.1, 2, e
Datum	18. 10. 2021
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	155
Aantal staven :	56
Aantal platen :	17
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	6
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

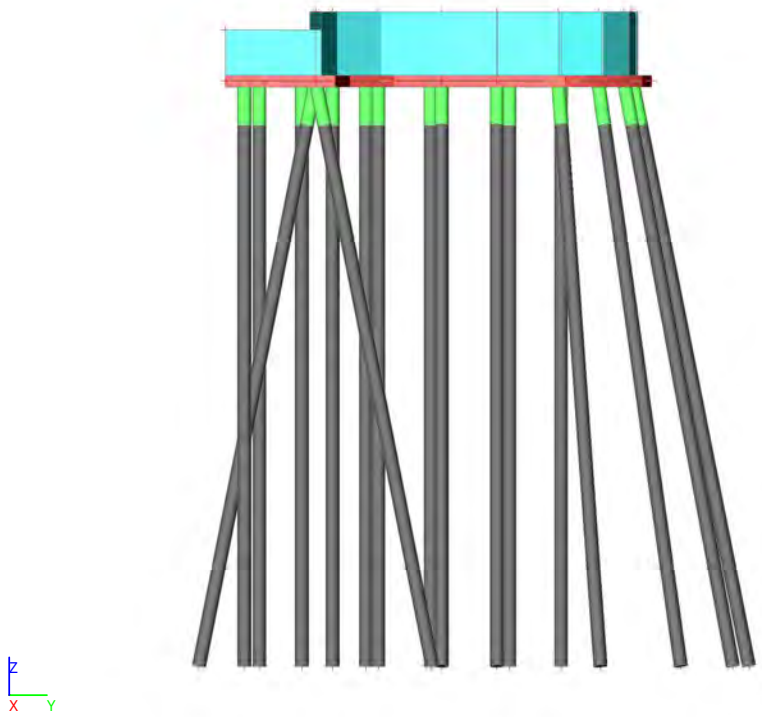
3. 3D Rekenmodel



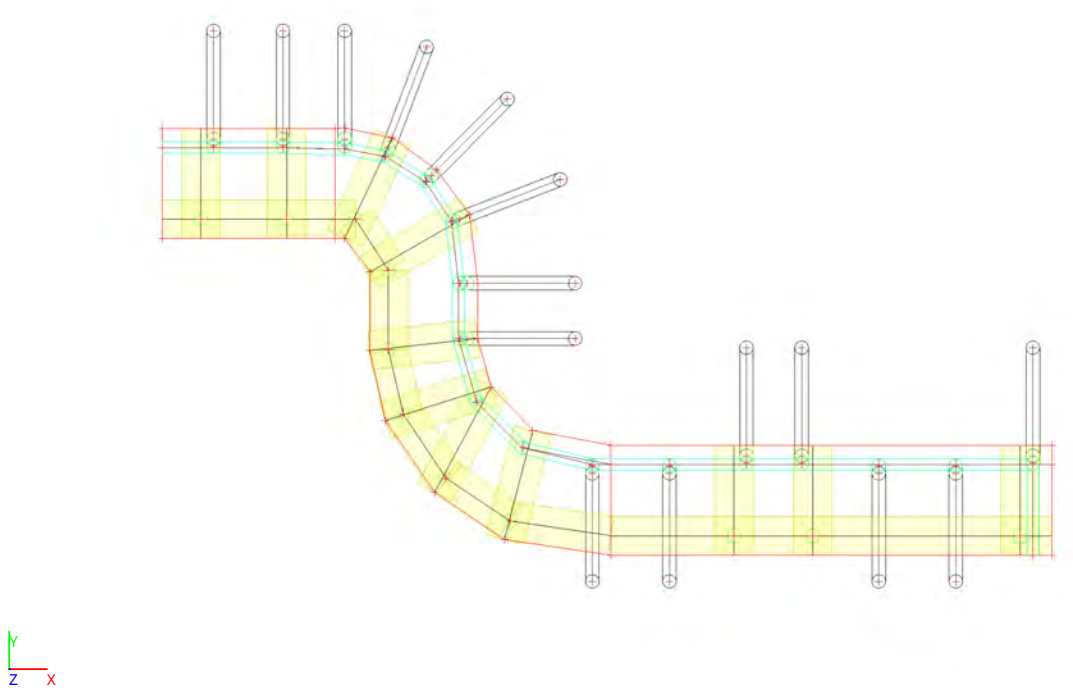
4. Vooraanzicht Rekenmodel



5. Zijaanzicht Rekenmodel



6. Bovenaanzicht Rekenmodel



7. Lagen

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Wand	X	
Vloer	X	
Funderingspalen	X	
Funderingspalen1	X	

8. Doorsneden

CS1		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
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		
CS2		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 gescheurd	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
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		

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
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d_z	Afschuif middencoordinaat 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

9. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Density in fresh state [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Colour
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	
C30/37 gescheurd	Beton	2500,0	2600,0	1,1000e+04	0.2	0,00	30,00	

Verklaring van symbolen	
Density in fresh state	The value in the density in fresh state property is used only in case a composite deck is input and its self-weight load is taken into account.

10. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	-2,820
K4	0,000	-2,850	-2,820
K5	1,000	-2,350	-2,820
K7	1,330	-0,500	-2,820
K27	1,000	-2,350	-2,970
K28	1,000	-2,350	-3,970
K29	1,000	-2,350	-18,000
K45	1,330	2,530	-18,000
K46	1,330	-0,270	-3,970
K47	1,330	-0,470	-2,970
K130	4,480	0,000	-2,820
K131	4,480	-2,850	-2,820
K132	3,228	-2,350	-2,820
K133	3,228	-2,350	-2,970
K134	3,228	-2,350	-3,970
K135	3,228	-2,350	-18,000
K136	5,012	-2,350	-2,970
K137	5,012	-2,350	-3,970
K138	5,012	-2,350	-18,000
K139	3,136	-0,270	-3,970
K140	3,136	-0,500	-2,820
K141	3,136	2,530	-18,000
K142	3,136	-0,470	-2,970
K143	4,736	-0,470	-2,970
K144	4,736	-0,270	-3,970
K145	4,736	2,530	-18,000
K146	5,870	-3,685	-18,000
K147	5,870	-3,685	-2,970
K148	5,870	-3,685	-3,970
K149	5,870	-5,740	-18,000
K150	5,870	-5,740	-2,970
K151	5,870	-5,740	-3,970
K152	6,259	-7,416	-18,000
K153	6,259	-7,416	-2,970
K154	6,259	-7,416	-3,970
K155	7,367	-9,074	-18,000
K156	7,367	-9,074	-2,970
K157	7,367	-9,074	-3,970
K158	9,025	-10,182	-18,000
K159	9,025	-10,182	-2,970
K160	9,025	-10,182	-3,970
N9	11,650	-8,220	-2,820
N10	23,100	-8,220	-2,820
N12	11,650	-11,070	-2,820
N13	22,600	-8,720	-2,820
K171	20,600	-11,750	-18,000
K172	20,600	-8,950	-3,970
K173	20,600	-8,750	-2,970
K174	23,100	-11,070	-2,820
K175	18,600	-8,750	-2,970
K176	18,600	-11,750	-18,000
K177	18,600	-8,950	-3,970
K178	13,165	-11,750	-18,000
K179	11,165	-11,750	-18,000
K180	11,165	-8,950	-3,970
K181	13,165	-8,950	-3,970
K182	11,165	-8,750	-2,970
N21	11,165	-8,720	-2,820
N22	13,165	-8,750	-2,970
K192	8,157	-7,091	-18,000
K193	8,157	-7,091	-2,970
K194	8,157	-7,091	-3,970
K195	9,351	-8,284	-18,000
K196	9,351	-8,284	-2,970
K197	9,351	-8,284	-3,970
K198	10,720	-5,450	-18,000
K199	7,920	-5,450	-3,970
K200	7,720	-5,450	-2,970
K201	10,720	-4,015	-18,000
K202	7,920	-4,015	-3,970
K203	7,720	-4,015	-2,970
K204	10,328	-1,325	-18,000
K205	7,718	-2,337	-3,970
K206	7,531	-2,409	-2,970
K207	8,962	0,763	-18,000
K208	6,989	-1,223	-3,970
K209	6,848	-1,365	-2,970
K210	6,864	2,114	-18,000
K211	5,870	-0,502	-3,970
K212	5,799	-0,689	-2,970
K213	8,882	-10,663	-2,820
K214	7,075	-9,438	-2,820
K215	5,797	-7,581	-2,820
K216	5,390	-5,762	-2,820

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K217	5,395	-3,723	-2,820
K218	4,736	-2,850	-2,820
K219	4,736	0,008	-2,820
K220	5,966	-0,243	-2,820
K221	7,126	-1,075	-2,820
K222	7,977	-2,239	-2,820
K223	8,190	-4,015	-2,820
K224	8,190	-5,450	-2,820
K225	8,538	-6,707	-2,820
K226	9,619	-7,835	-2,820
K227	7,690	-5,450	-2,820
K228	7,690	-4,015	-2,820
K229	7,510	-2,419	-2,820
K230	6,832	-1,383	-2,820
K231	5,787	-0,726	-2,820
K232	4,735	-0,538	-2,820
K233	5,870	-3,685	-2,820
K234	5,012	-2,350	-2,820
K235	5,870	-5,740	-2,820
K236	6,259	-7,416	-2,820
K237	8,157	-7,091	-2,820
K238	9,351	-8,284	-2,820
K239	7,367	-9,074	-2,820
K240	9,025	-10,182	-2,820
K241	23,100	-8,720	-2,820
K242	11,650	-8,720	-2,820
K247	4,480	-0,538	-2,820
K250	0,000	-0,500	-2,820
K255	22,600	-8,720	-1,495
K256	11,165	-8,720	-1,020
K257	11,650	-8,720	-1,020
K258	9,351	-8,284	-1,020
K259	8,157	-7,091	-1,020
K260	7,690	-5,450	-1,020
K261	7,690	-4,015	-1,020
K262	7,510	-2,419	-1,020

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K263	6,832	-1,383	-1,020
K264	5,787	-0,726	-1,020
K265	4,735	-0,538	-1,020
K266	3,136	-0,500	-1,020
K267	1,330	-0,500	-1,020
K268	0,000	-0,500	-1,020
K276	22,600	-11,070	-2,820
K277	22,600	-11,070	-1,495
N1	4,480	-0,532	-2,820
K284	15,165	-5,690	-18,000
K285	15,165	-8,490	-3,970
K286	15,165	-8,690	-2,970
K287	15,165	-8,720	-2,820
K288	16,600	-5,690	-18,000
K289	16,600	-8,490	-3,970
K290	16,600	-8,690	-2,970
K291	16,600	-8,720	-2,820
K292	22,600	-5,690	-18,000
K293	22,600	-8,490	-3,970
K294	22,600	-8,690	-2,970
K297	22,270	-10,570	-18,000
K298	22,270	-10,570	-2,820
K299	22,270	-10,570	-2,970
K300	22,270	-10,570	-3,970
K301	16,890	-10,570	-18,000
K302	16,890	-10,570	-2,820
K303	16,890	-10,570	-2,970
K304	16,890	-10,570	-3,970
K305	14,835	-10,570	-18,000
K306	14,835	-10,570	-2,820
K307	14,835	-10,570	-2,970
K308	14,835	-10,570	-3,970
K295	18,600	-8,720	-2,820
K309	20,600	-8,720	-2,820
K310	13,165	-8,720	-2,820

11. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K27	K28	Algemeen (0)
S2	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K28	K29	Algemeen (0)
S13	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K46	K45	Algemeen (0)
S14	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K47	K46	Algemeen (0)
S23	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K133	K134	Algemeen (0)
S24	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K134	K135	Algemeen (0)
S25	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K136	K137	Algemeen (0)
S26	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K137	K138	Algemeen (0)
S27	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K139	K141	Algemeen (0)
S28	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K142	K139	Algemeen (0)
S29	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K143	K144	Algemeen (0)
S30	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K144	K145	Algemeen (0)
S31	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K148	K146	Algemeen (0)
S32	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K147	K148	Algemeen (0)
S33	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K151	K149	Algemeen (0)
S34	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K150	K151	Algemeen (0)
S35	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K154	K152	Algemeen (0)
S36	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K153	K154	Algemeen (0)
S37	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K157	K155	Algemeen (0)
S38	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K156	K157	Algemeen (0)
S39	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K160	K158	Algemeen (0)
S40	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K159	K160	Algemeen (0)
S49	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K172	K171	Algemeen (0)
S50	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K173	K172	Algemeen (0)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S51	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K177	K176	Algemeen (0)
S52	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K175	K177	Algemeen (0)
S53	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K181	K178	Algemeen (0)
S54	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K180	K179	Algemeen (0)
S55	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K182	K180	Algemeen (0)
S56	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	N22	K181	Algemeen (0)
S63	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K194	K192	Algemeen (0)
S64	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K193	K194	Algemeen (0)
S65	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K197	K195	Algemeen (0)
S66	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K196	K197	Algemeen (0)
S67	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K200	K199	Algemeen (0)
S68	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K199	K198	Algemeen (0)
S69	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K203	K202	Algemeen (0)
S70	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K202	K201	Algemeen (0)
S71	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K206	K205	Algemeen (0)
S72	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K205	K204	Algemeen (0)
S73	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K209	K208	Algemeen (0)
S74	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K208	K207	Algemeen (0)
S75	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K212	K211	Algemeen (0)
S76	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,306	K211	K210	Algemeen (0)
S83	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K285	K284	Algemeen (0)
S84	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K286	K285	Algemeen (0)
S85	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K289	K288	Algemeen (0)
S86	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K290	K289	Algemeen (0)
S87	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,307	K293	K292	Algemeen (0)
S88	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K294	K293	Algemeen (0)
S89	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K300	K297	Algemeen (0)
S90	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K299	K300	Algemeen (0)
S91	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K304	K301	Algemeen (0)
S92	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K303	K304	Algemeen (0)
S93	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	14,030	K308	K305	Algemeen (0)
S94	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K307	K308	Algemeen (0)

12. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Vloer	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E2	Vloer	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E3	Vloer	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E4	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E5	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E6	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E7	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E8	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E9	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E10	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E11	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E12	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E13	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E14	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E15	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E16	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E17	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300

13. 2D-element interne randen

Naam	2D-element 1	2D-element 2	Intersectie	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
ES1	E2			11,450	Lijn	K241 K242	Lijn
ES2	E3			2,340	Lijn	K242 K238	Lijn
ES3	E3			1,706	Lijn	K237 K227	Lijn

Naam	2D-element 1	2D-element 2	Intersectie	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
ES4	E3			1,606	Lijn	K228 K229	Lijn
ES5	E3			1,235	Lijn	K230 K231	Lijn
ES6	E3			0,255	Lijn	K232 K247	Lijn
ES7	E3			1,688	Lijn	K238 K237	Lijn
ES8	E3			1,435	Lijn	K227 K228	Lijn
ES9	E3			1,237	Lijn	K229 K230	Lijn
ES10	E3			1,069	Lijn	K231 K232	Lijn
ES11	E1			1,345	Lijn	K247 K140	Lijn
ES12	E1			1,806	Lijn	K140 K7	Lijn
ES13	E1			1,330	Lijn	K7 K250	Lijn
ES14	E1	E14	Inter1	1,344	Polylijn	K140 N1	Lijnstrook
ES15	E1	E15	Inter2	1,806	Polylijn	K7 K140	Lijnstrook
ES16	E1	E16	Inter3	1,330	Polylijn	K250 K7	Lijnstrook
ES17	E2	E4	Inter4	10,950	Polylijn	K242 N13	Lijnstrook
ES18	E2	E17	Inter5	2,350	Polylijn	K276 N13	Lijnstrook
ES19	E3	E5	Inter6	0,485	Polylijn	N21 K242	Lijnstrook
ES20	E3	E6	Inter7	1,866	Polylijn	K238 N21	Lijnstrook
ES21	E3	E7	Inter8	1,688	Polylijn	K237 K238	Lijnstrook
ES22	E3	E8	Inter9	1,706	Polylijn	K227 K237	Lijnstrook
ES23	E3	E9	Inter10	1,435	Polylijn	K228 K227	Lijnstrook
ES24	E3	E10	Inter11	1,606	Polylijn	K229 K228	Lijnstrook
ES25	E3	E11	Inter12	1,237	Polylijn	K230 K229	Lijnstrook
ES26	E3	E12	Inter13	1,235	Polylijn	K231 K230	Lijnstrook
ES27	E3	E13	Inter14	1,069	Polylijn	K232 K231	Lijnstrook
ES28	E3	E14	Inter15	0,255	Polylijn	N1 K232	Lijnstrook

14. Starre bindingen

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K5	K27	X	X
Star7	K7	K47	X	X
Star12	K132	K133	X	X
Star13	K140	K142	X	X
Star25	K238	K196	X	X
Star26	K237	K193	X	X
Star27	K227	K200	X	X
Star28	K228	K203	X	X
Star29	K229	K206	X	X
Star30	K230	K209	X	X
Star31	K231	K212	X	X

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star32	K232	K143	X	X
Star33	K234	K136	X	X
Star34	K233	K147	X	X
Star35	K235	K150	X	X
Star36	K236	K153	X	X
Star37	K239	K156	X	X
Star38	K240	K159	X	X
Star42	K287	K286	X	X
Star43	K291	K290	X	X
Star44	N13	K294	X	X
Star45	K298	K299	X	X
Star46	K302	K303	X	X
Star47	K306	K307	X	X
Star48	K295	K175	X	X
Star49	K309	K173	X	X
Star50	N21	K182	X	X
Star51	K310	N22	X	X

15. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Stijfheid Z [MN/m]	Hoek [deg]
Sn1	K45	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx11.00
Sn7	K29	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn15	K135	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn16	K138	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn17	K141	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx11.00
Sn18	K145	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx11.00
Sn19	K146	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn20	K149	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn21	K152	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn22	K155	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn23	K158	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn28	K171	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx-11.00
Sn29	K176	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx-11.00
Sn30	K178	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx-11.00
Sn31	K179	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx-11.00
Sn35	K192	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn36	K195	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn37	K198	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Ry-11.00
Sn38	K201	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Ry-11.00
Sn39	K204	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	
Sn40	K207	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	
Sn41	K210	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	
Sn45	K284	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx11.00
Sn46	K288	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx11.00
Sn47	K292	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	7,7400e+01	Rx11.00
Sn48	K297	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn49	K301	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	
Sn50	K305	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,6670e+02	

16. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors			
Slb1	Lijn	S13 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb2	Lijn	S2 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb3	Lijn	S24 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb4	Lijn	S26 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb5	Lijn	S31	0,100	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01

Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		LCS	1,000	Vanaf einde			
Slb6	Lijn	S33 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb7	Lijn	S35 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb8	Lijn	S37 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb9	Lijn	S39 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb10	Lijn	S65 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb11	Lijn	S63 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb15	Lijn	S74 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb16	Lijn	S76 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb17	Lijn	S72 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb21	Lijn	S54 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb22	Lijn	S51 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb23	Lijn	S53 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb24	Lijn	S49 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb25	Lijn	S70 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb26	Lijn	S68 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb27	Lijn	S30 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb28	Lijn	S27 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb29	Lijn	S2 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb30	Lijn	S24 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb31	Lijn	S26 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb32	Lijn	S31 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb33	Lijn	S33 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb34	Lijn	S63 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb35	Lijn	S65 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb36	Lijn	S39 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb37	Lijn	S37 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb38	Lijn	S35 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb42	Lijn	S13 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb43	Lijn	S27 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb44	Lijn	S30 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb45	Lijn	S76 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb46	Lijn	S74	1,100	Abso	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01

Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		LCS	5,100	Vanaf einde			
Slb47	Lijn	S72 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb48	Lijn	S70 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb49	Lijn	S68 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb51	Lijn	S54 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb53	Lijn	S53 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb54	Lijn	S51 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb55	Lijn	S49 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb60	Lijn	S39 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb61	Lijn	S65 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb62	Lijn	S63 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb63	Lijn	S37 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb64	Lijn	S35 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb65	Lijn	S33 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb66	Lijn	S31 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb67	Lijn	S26 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb68	Lijn	S24 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb69	Lijn	S2 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb70	Lijn	S49 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb72	Lijn	S51 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb75	Lijn	S53 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb76	Lijn	S54 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb77	Lijn	S13 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb78	Lijn	S30 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb79	Lijn	S27 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb80	Lijn	S76 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb81	Lijn	S74 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb82	Lijn	S72 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb83	Lijn	S70 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb84	Lijn	S68 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb94	Lijn	S83 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb95	Lijn	S83 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb96	Lijn	S83	5,100	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00

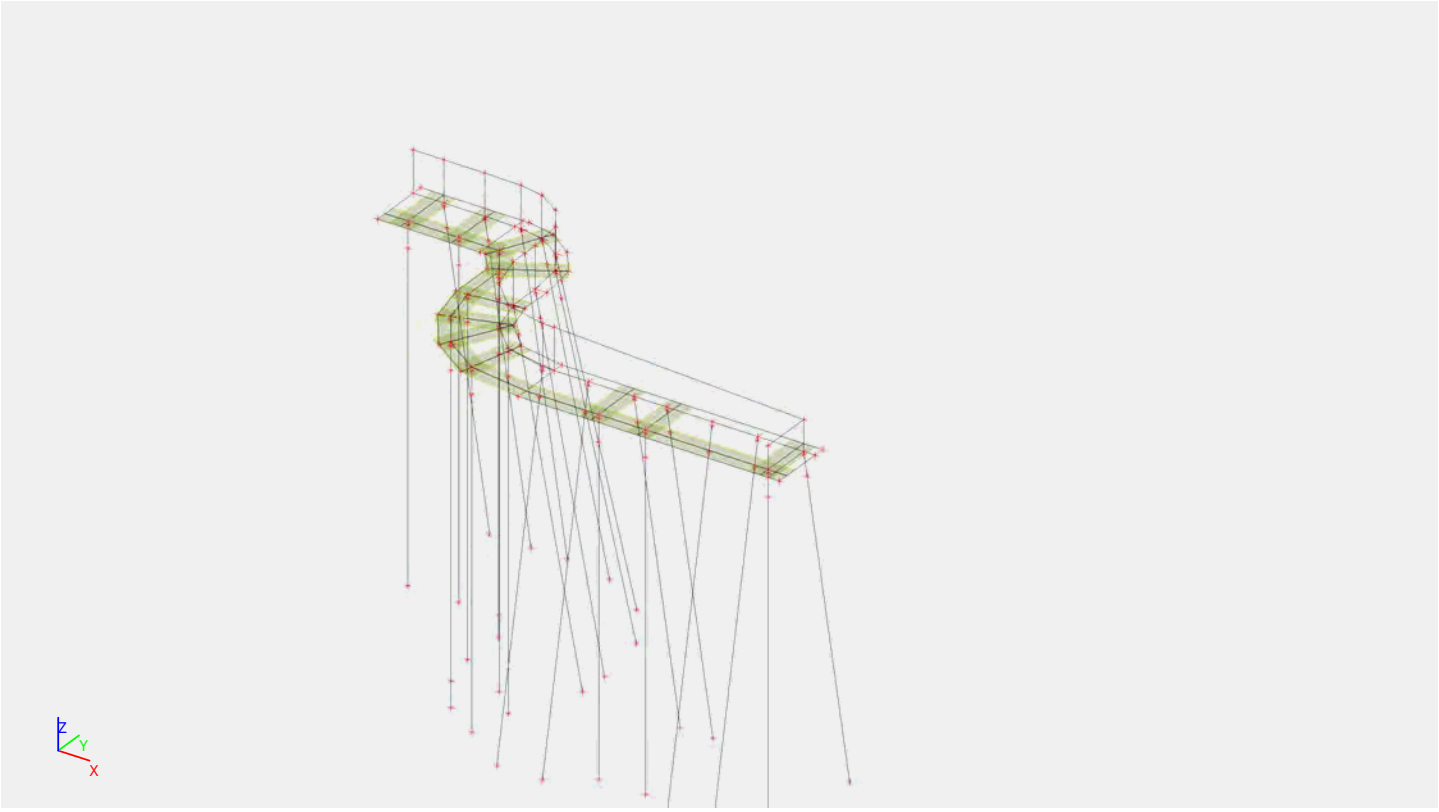
Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		LCS	13,200	Vanaf einde			
Slb97	Lijn	S85 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb98	Lijn	S85 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb99	Lijn	S85 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb100	Lijn	S87 LCS	0,100 1,100	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb101	Lijn	S87 LCS	1,100 5,100	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb102	Lijn	S87 LCS	5,100 13,200	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb103	Lijn	S89 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb104	Lijn	S89 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb105	Lijn	S89 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb106	Lijn	S91 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb107	Lijn	S91 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb108	Lijn	S91 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb109	Lijn	S93 LCS	0,100 1,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb110	Lijn	S93 LCS	1,100 5,000	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3650e+01	1,3650e+01
Slb111	Lijn	S93 LCS	5,000 13,000	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00

17. Belastingsgevallen

17.1. Belastingsgevallen - BG1

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

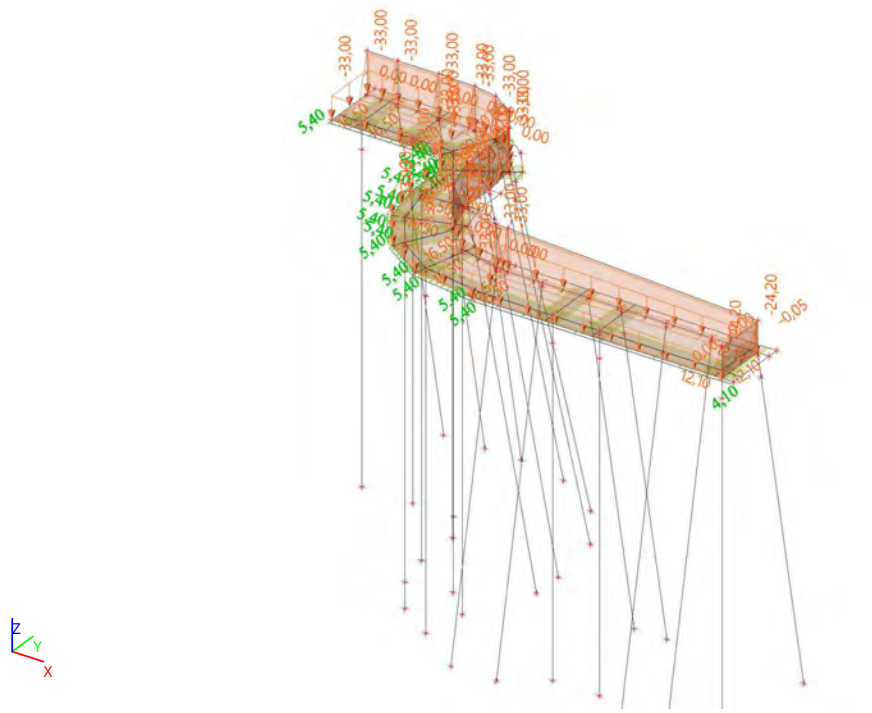
17.1.1. Totale waarde



17.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG2	Grondbelasting	Permanent	LG1
		Standaard	

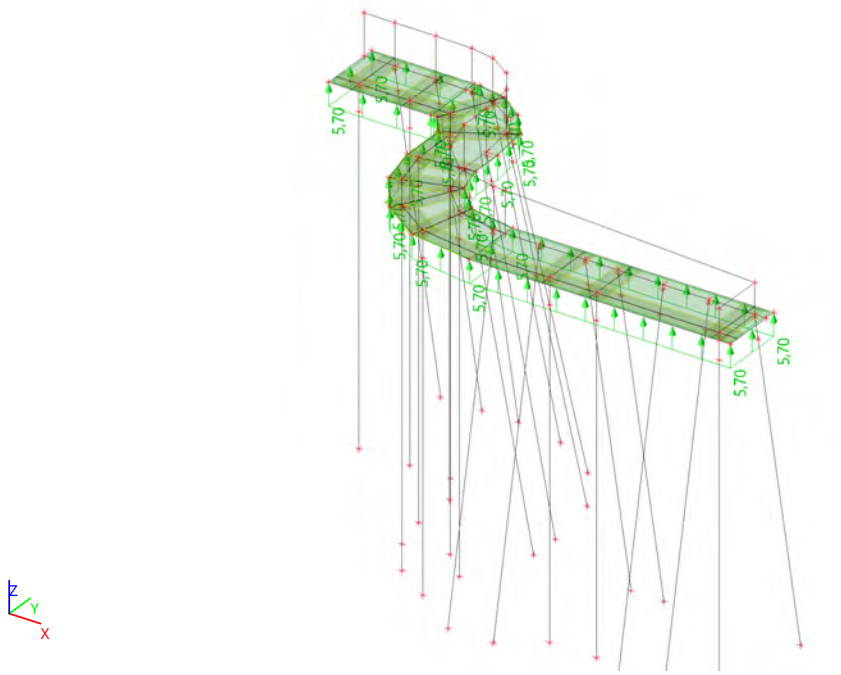
17.2.1. Totale waarde



17.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG3	Water	Permanent	LG1
		Standaard	

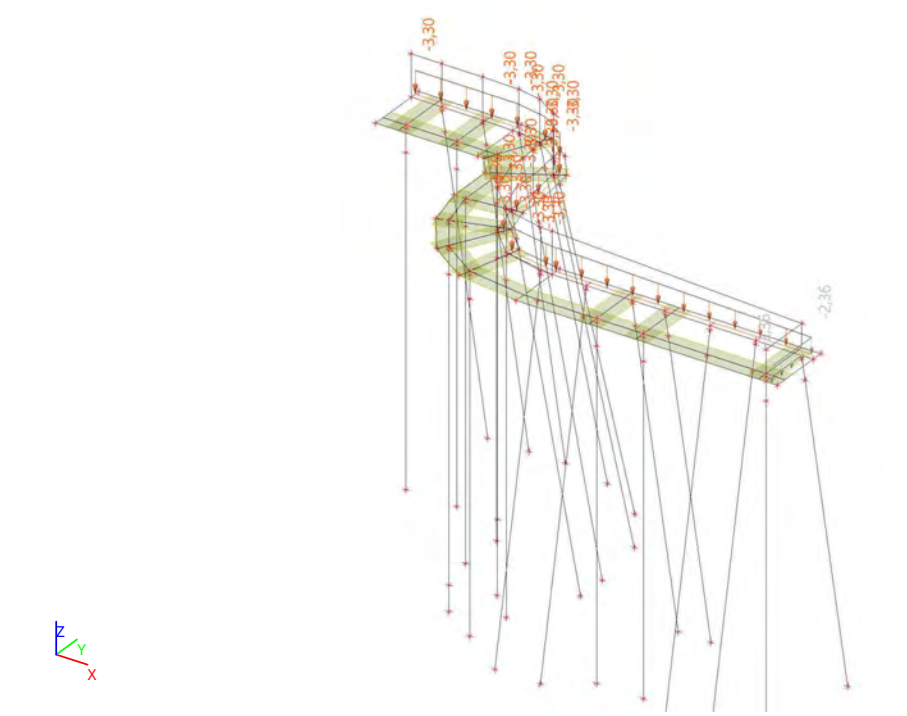
17.3.1. Totale waarde



17.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG4	Metselwand	Permanent	LG1
		Standaard	

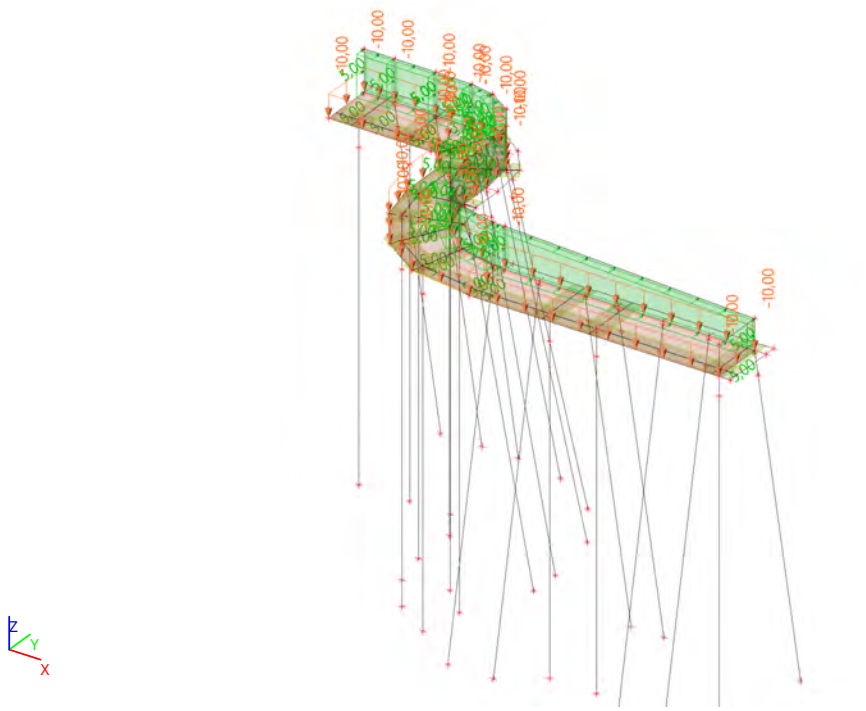
17.4.1. Totale waarde



17.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5	Bovenbelasting	Variabel	Bovenbelasting	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

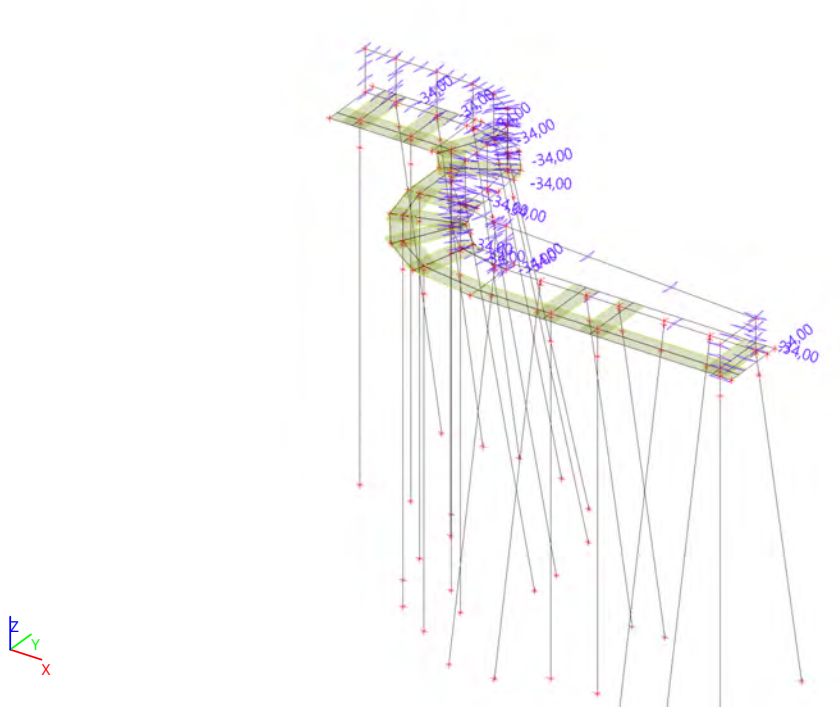
17.5.1. Totale waarde



17.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG6	Krimp en Kruip	Permanent	LG1
		Standaard	

17.6.1. Totale waarde



18. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
Bovenbelasting	Variabel	Standaard	Cat A : Woning

19. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT1	6.15b	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Grondbelasting	1,00
			BG3 - Water	1,00
			BG4 - Metselwand	1,00
			BG5 - Bovenbelasting	0,80
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00
UGT1	6.10a-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,30
			BG2 - Grondbelasting	1,30
			BG3 - Water	0,90
			BG4 - Metselwand	1,30
			BG5 - Bovenbelasting	1,08
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00
UGT2	6.10a-2	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Grondbelasting	0,90
			BG3 - Water	1,30
			BG4 - Metselwand	0,90
			BG5 - Bovenbelasting	1,08
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00
UGT3	6.10b-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Grondbelasting	1,20
			BG3 - Water	0,90
			BG4 - Metselwand	1,20
			BG5 - Bovenbelasting	1,35
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT4	6.10b-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht BG2 - Grondbelasting BG3 - Water BG4 - Metselwand BG5 - Bovenbelasting BG6 - Krimp en Kruip	0,90 0,90 1,20 0,90 1,35 1,00

20. Resultaatklasses

Naam	Lijst
All BGT	BGT1 - Omhullende - bruikbaarheid
All UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst UGT2 - Omhullende - uiterst UGT3 - Omhullende - uiterst UGT4 - Omhullende - uiterst

21. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
LFS1	E2 BG2 - Grondbelasting	Kracht LCS	Y Trapez	4,10 5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	3 Vanaf begin
LFS2	E3 BG2 - Grondbelasting	Kracht GCS	Y Gelijkmatig	5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	1 Vanaf begin
LFS3	E3 BG2 - Grondbelasting	Kracht GCS	Y Gelijkmatig	5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	2 Vanaf begin
LFS4	E3 BG2 - Grondbelasting	Kracht GCS	X Gelijkmatig	5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	3 Vanaf begin
LFS5	E3 BG2 - Grondbelasting	Kracht GCS	X Gelijkmatig	5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	4 Vanaf begin
LFS6	E3 BG2 - Grondbelasting	Kracht GCS	X Gelijkmatig	5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	5 Vanaf begin
LFS7	E3 BG2 - Grondbelasting	Kracht GCS	Y Gelijkmatig	5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	6 Vanaf begin
LFS8	E1 BG2 - Grondbelasting	Kracht GCS	Y Gelijkmatig	5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	3 Vanaf begin
LFS9	E3 BG2 - Grondbelasting	Kracht GCS	Y Gelijkmatig	5,40	0.000 1.000	Lengte Rela	7 Vanaf begin

22. Vrije lijn last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m]	Waarde - P_2 [kN/m]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FL1	BG4 - Metselwand	Z	Kracht	Gelijkmatig	-3,30		Alle	Auto	GCS	Lengte
FL2	BG4 - Metselwand	Z	Kracht	Gelijkmatig	-3,30		Alle	Auto	GCS	Lengte
FL3	BG4 - Metselwand	Z	Kracht	Trapez	-2,36	-3,33	Alle	Auto	GCS	Lengte
FL4	BG4 - Metselwand	Z	Kracht	Gelijkmatig	-2,36		Z=0	Selecteer	GCS	Lengte

23. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²]	Systeem
			Verdeling	Type		Waarde - P [kN/m]	Locatie
GFF1	BG2 - Grondbelasting	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF3	-33,00	GCS Lengte
GFF2	BG2 - Grondbelasting	E3	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF3	-33,00	GCS Lengte
GFF3	BG5 - Bovenbelasting	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF2	-10,00	GCS Lengte
GFF4	BG5 - Bovenbelasting	E3	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF2	-10,00	GCS Lengte
GFF5	BG2 - Grondbelasting	E13	Y	Oppervlak	FF8		GCS

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
			Richting Y	Kracht			Lengte
GFF6	BG5 - Bovenbelasting	E2	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF1	-10,00	GCS Lengte
GFF7	BG2 - Grondbelasting	E2	Z Richting Y	Oppervlak Kracht	FF4		GCS Lengte
GFF8	BG2 - Grondbelasting	E17	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF5		GCS Lengte
GFF9	BG2 - Grondbelasting	E16	Y Richting Y	Oppervlak Kracht	FF6		GCS Lengte
GFF10	BG2 - Grondbelasting	E15	Y Richting Y	Oppervlak Kracht	FF7		GCS Lengte
GFF11	BG2 - Grondbelasting	E14	Y Richting Y	Oppervlak Kracht	FF9		GCS Lengte
GFF12	BG2 - Grondbelasting	E12	Y Richting Y	Oppervlak Kracht	FF10		GCS Lengte
GFF17	BG2 - Grondbelasting	E7	Y Richting Y	Oppervlak Kracht	FF15		GCS Lengte
GFF18	BG2 - Grondbelasting	E6	Y Richting Y	Oppervlak Kracht	FF16		GCS Lengte
GFF19	BG2 - Grondbelasting	E5	Y Richting Y	Oppervlak Kracht	FF17		GCS Lengte
GFF20	BG2 - Grondbelasting	E4	Y 3 punten	Oppervlak Kracht	FF18		GCS Lengte
GFF21	BG2 - Grondbelasting	E11	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF11		GCS Lengte
GFF22	BG2 - Grondbelasting	E10	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF12		GCS Lengte
GFF23	BG2 - Grondbelasting	E9	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF13		GCS Lengte
GFF24	BG2 - Grondbelasting	E8	X Richting Y	Oppervlak Kracht	FF14		GCS Lengte
GFF25	BG4 - Metselwand	E2	Z Trapez	Lijn Kracht	FL3		GCS Lengte
GFF26	BG4 - Metselwand	E1	Z Gelijkmatig	Lijn Kracht	FL1	-3,30	GCS Lengte
GFF27	BG4 - Metselwand	E3	Z Gelijkmatig	Lijn Kracht	FL2	-3,30	GCS Lengte

24. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem
FF1	BG5 - Bovenbelasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-10,00				Z=0	Auto	GCS
FF2	BG5 - Bovenbelasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-10,00				Z=0	Auto	GCS
FF3	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-33,00				Z=0	Auto	GCS
FF4	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	Richting Y		-33,00	-24,20		Z=0	Auto	GCS
FF5	BG2 - Grondbelasting	X	Kracht	Richting Y		12,10	0,00		Z=0	Auto	GCS
FF6	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF7	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF8	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF9	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF10	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF11	BG2 - Grondbelasting	X	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF12	BG2 - Grondbelasting	X	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF13	BG2 - Grondbelasting	X	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF14	BG2 - Grondbelasting	X	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF15	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF16	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF17	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	Richting Y		0,00	16,50		Z=0	Auto	GCS
FF18	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	3 punten		0,00	12,10	16,50	Z=0	Auto	GCS

25. Vlaklast

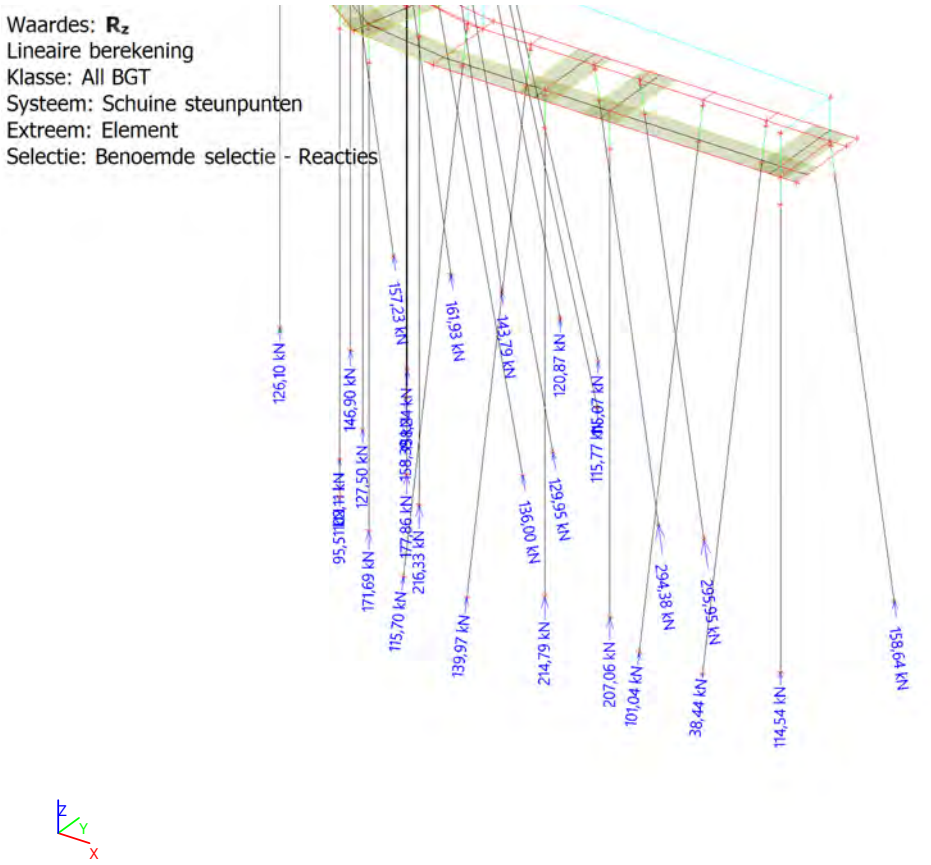
Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	5,70	E1	BG3 - Water	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	5,70	E2	BG3 - Water	LCS	Lengte
SF3	Z	Kracht	5,70	E3	BG3 - Water	LCS	Lengte
SF4	Z	Kracht	5,00	E4	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF5	Z	Kracht	5,00	E5	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF6	Z	Kracht	5,00	E6	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF7	Z	Kracht	5,00	E7	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF8	Z	Kracht	5,00	E8	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF9	Z	Kracht	5,00	E9	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF10	Z	Kracht	5,00	E10	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF11	Z	Kracht	5,00	E11	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF12	Z	Kracht	5,00	E12	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF13	Z	Kracht	5,00	E13	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF14	Z	Kracht	5,00	E14	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF15	Z	Kracht	5,00	E15	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte
SF16	Z	Kracht	5,00	E16	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte

26. BGT Paalreacties

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Reacties

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]
Sn37/K198	BGT1/1	**0,00**	0,00	136,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn46/K288	BGT1/1	0,00	**0,00**	**295,95**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/K292	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	158,64	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn28/K171	BGT1/1	0,00	0,00	**38,35**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0



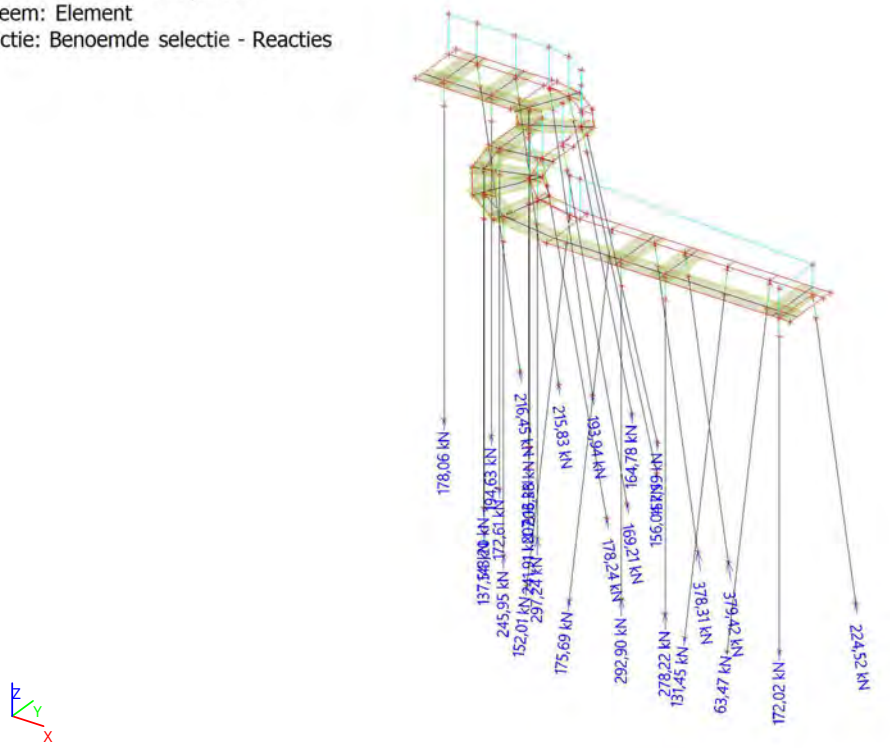
27. UGT Paalreacties

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Reacties

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]
Sn37/K198	UGT1/1	**0,00**	0,00	178,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn46/K288	UGT1/1	0,00	**0,00**	**379,42**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn47/K292	UGT1/1	**0,00**	**0,00**	224,52	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn28/K171	UGT2/2	0,00	0,00	**25,97**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Reacties

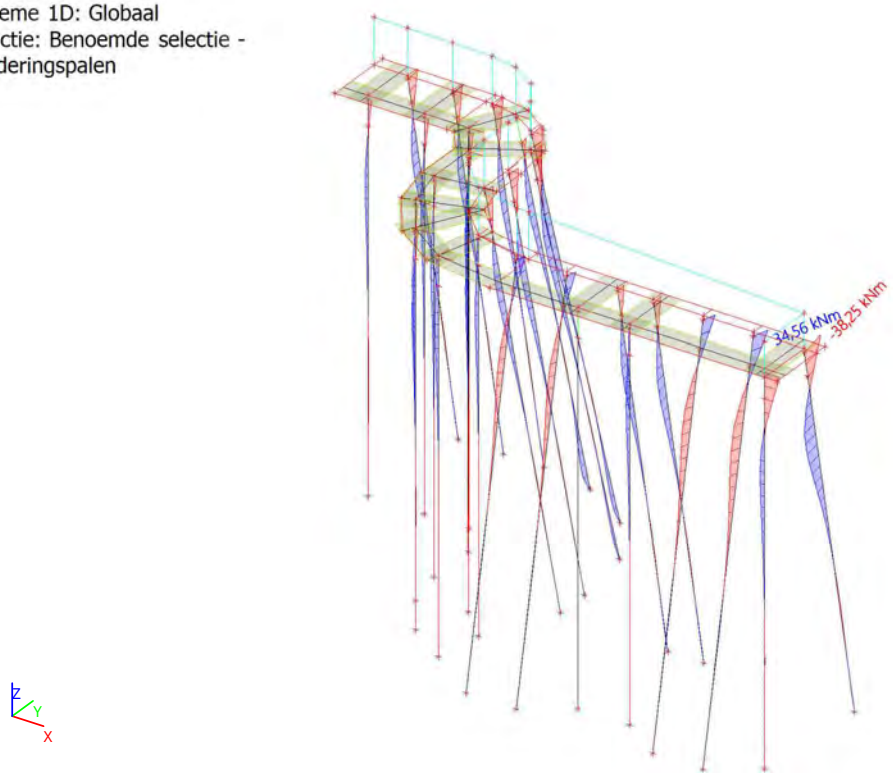


28. BGT Paalkopmomenten

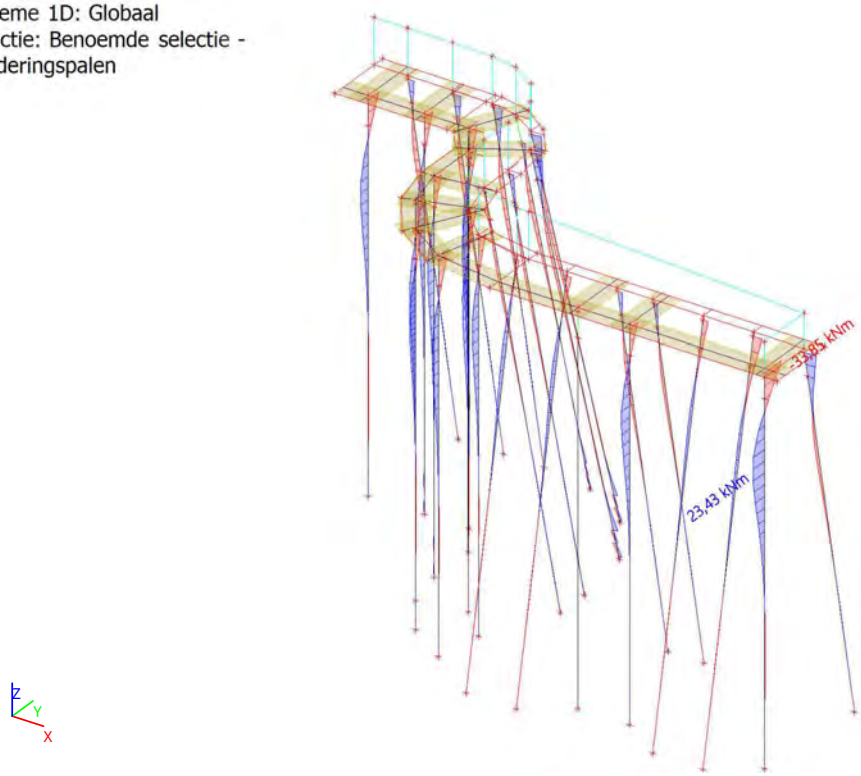
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S85	14,307	BGT1/1	**-295,95**	0,00	-1,48	0,00	0,00	0,00
S73	0,000	BGT1/1	-76,37	**-7,29**	13,80	0,00	-24,36	13,71
S76	14,306	BGT1/1	-118,54	8,24	**-22,16**	0,00	0,00	0,00
S71	0,000	BGT1/1	-77,05	-6,65	13,00	**0,01**	-22,44	12,35
S88	0,000	BGT1/1	-122,16	-6,79	**23,95**	**0,00**	**-38,25**	15,94
S50	0,000	BGT1/1	**-1,86**	5,47	-20,60	0,00	**34,56**	-12,00
S90	0,000	BGT1/1	-78,06	**22,63**	10,71	0,00	-22,93	**-33,85**
S89	2,808-	BGT1/1	-86,22	0,40	2,05	0,00	6,80	**23,43**

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen



Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

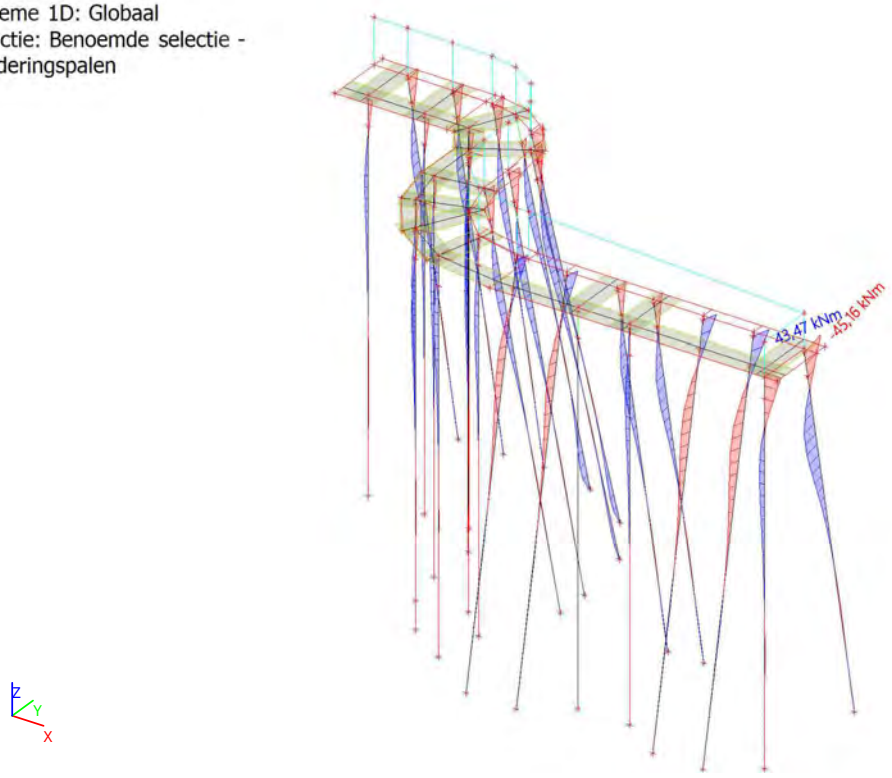


29. UGT Paalkopmomenten

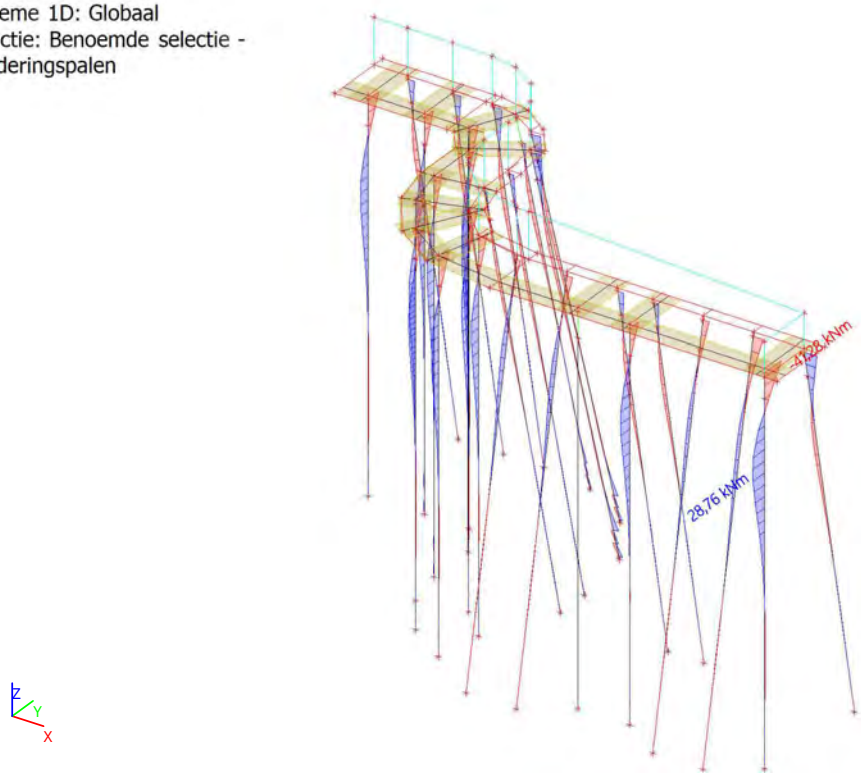
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S85	14,307	UGT1/1	**-379,41**	0,00	-1,90	0,00	0,00	0,00
S50	0,000	UGT2/2	**6,87**	5,63	-20,60	0,00	34,18	-12,18
S72	14,307	UGT1/1	-153,03	**28,13**	-11,88	0,00	0,00	0,00
S76	14,306	UGT1/1	-161,60	11,23	**-30,21**	0,00	0,00	0,00
S71	0,000	UGT3/3	-104,03	-7,82	17,49	**0,01**	-29,63	14,05
S88	0,000	UGT3/3	-175,55	**-9,47**	**28,63**	**0,00**	**-45,16**	20,77
S50	0,000	UGT3/3	-11,69	7,88	-25,97	0,00	**43,47**	-16,12
S90	0,000	UGT3/3	-118,21	27,69	14,01	0,00	-29,30	**-41,28**
S89	2,808+	UGT3/3	-130,59	-6,36	-0,98	0,00	9,33	**28,76**

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen



Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen



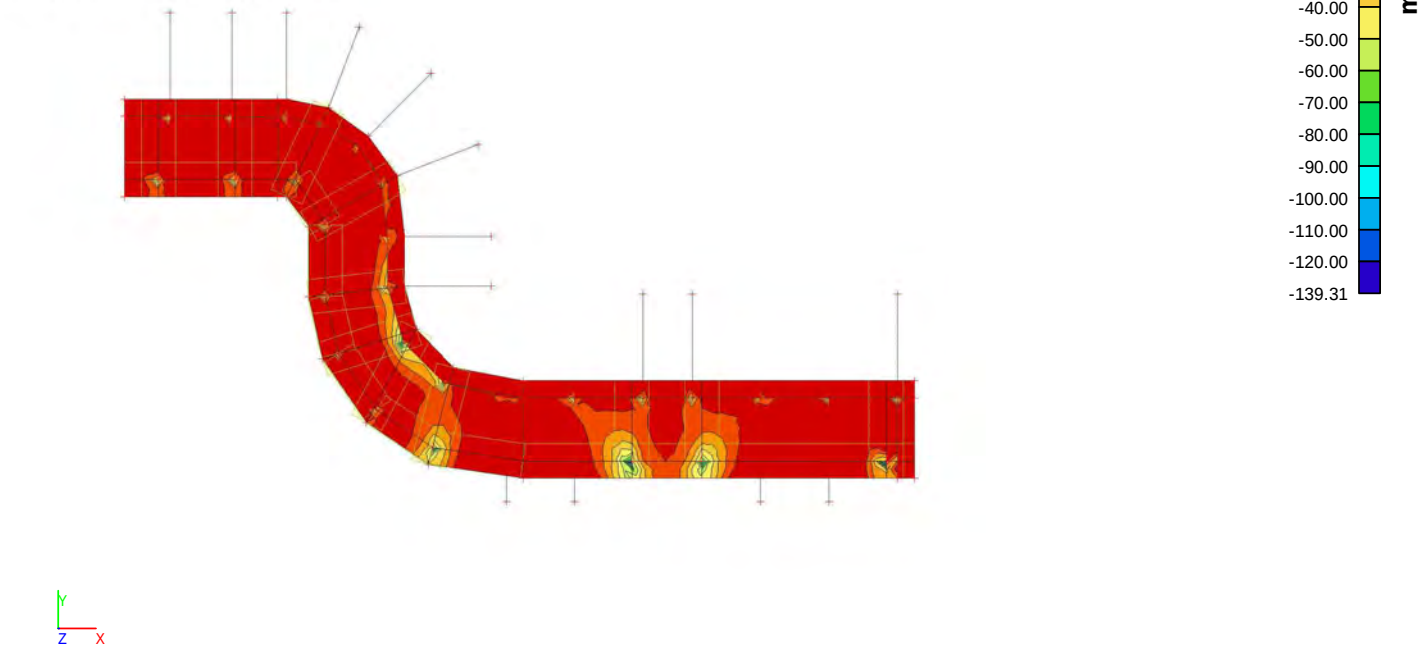
30. BGT vloermomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

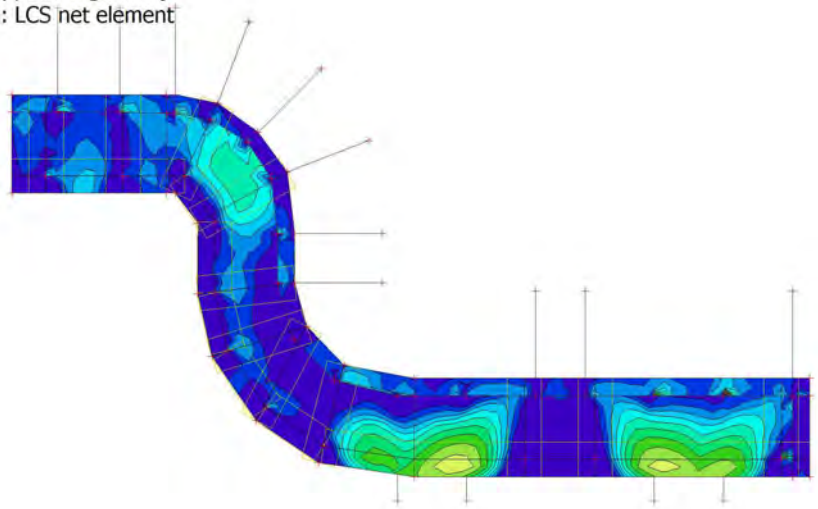
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
E2	Element: 199 Knoop: 23	20,600 -8,720 -2,820	BGT1/1	**0,00** **65,71**	-4,12 59,66	-64,76 -64,73	0,00	160,82	-238,60
E2	Element: 331 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	BGT1/1	-6,84 44,50	**0,00** **95,34**	-79,94 -66,74	210,47	49,86	-252,16
E2	Element: 333 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	BGT1/1	-131,38 0,00	**-121,46** 0,00	**-104,92** -113,79	-47,35	0,00	-212,77
E1	Element: 53 Knoop: 1747	0,657 -2,609 -2,820	BGT1/2	-5,64 **0,00**	-1,53 **0,00**	**-0,05** -5,62	46,05	19,14	-37,23
E2	Element: 358 Knoop: 21	14,835 -10,570 -2,820	BGT1/1	**-139,31** 0,00	-113,37 0,00	-84,96 **-115,47**	0,00	18,90	-110,85
E3	Element: 546 Knoop: 706	11,346 -10,763 -2,820	BGT1/1	0,00 27,35	0,00 2,42	-27,35 **-0,01**	0,00	-1,38	-121,93
E3	Element: 602 Knoop: 43	7,510 -2,419	BGT1/1	-26,90 0,00	-36,94 0,00	-28,21 -31,55	**-353,75**	0,00	-403,48

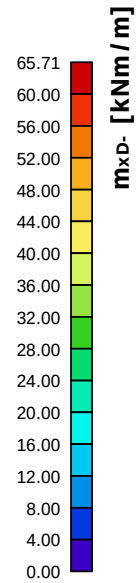
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
		-2,820							
E3	Element: 583 Knoop: 3	4,480 -2,850 -2,820	BGT1/1	-2,01 0,30	-1,06 1,25	-2,32 -2,32	**521,42**	81,51	-116,93
E3	Element: 939 Knoop: 40	8,157 -7,091 -2,820	BGT1/2	-14,58 0,00	-2,16 0,00	-3,66 -13,01	0,00	**-257,51**	-263,11
E2	Element: 193 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	BGT1/1	-13,39 0,00	0,00 27,63	-23,89 -17,13	248,48	**583,98**	-470,15
E2	Element: 326 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	BGT1/1	-62,69 0,00	-91,38 0,00	-72,96 -79,14	-175,13	0,00	**-776,88**
E1	Element: 55 Knoop: 1687	0,000 -2,556 -2,820	BGT1/2	-0,40 1,39	0,00 3,81	-3,16 -2,44	0,00	2,70	**-2,00**

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



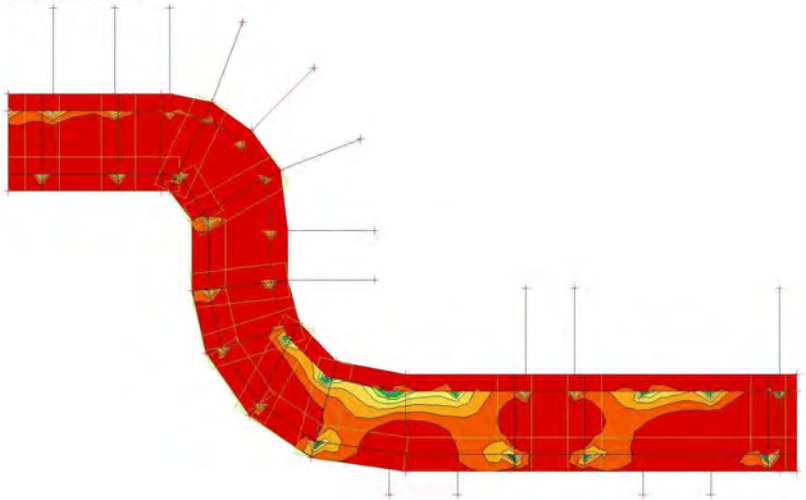
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

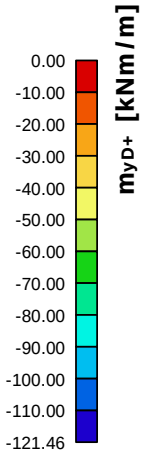




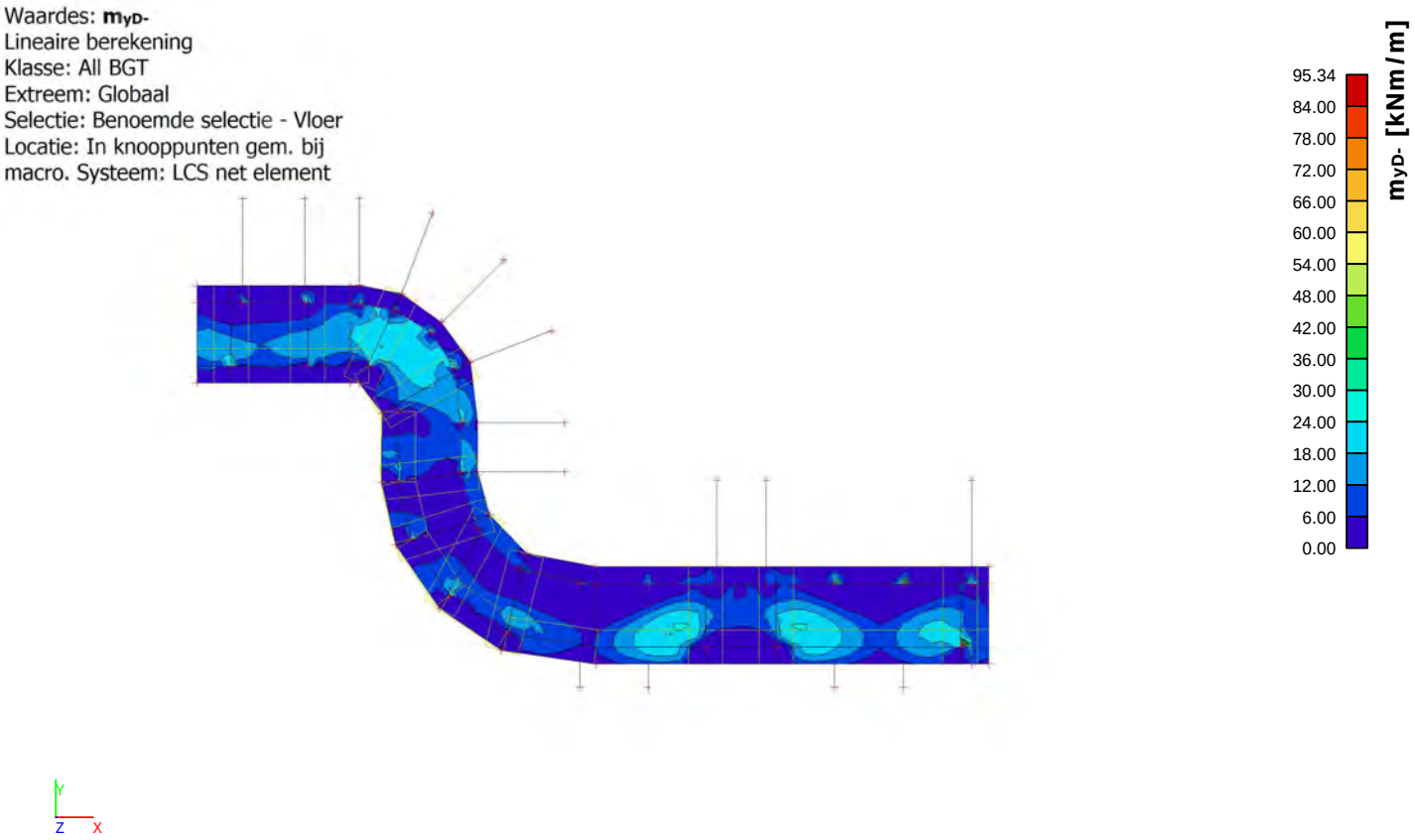


Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element









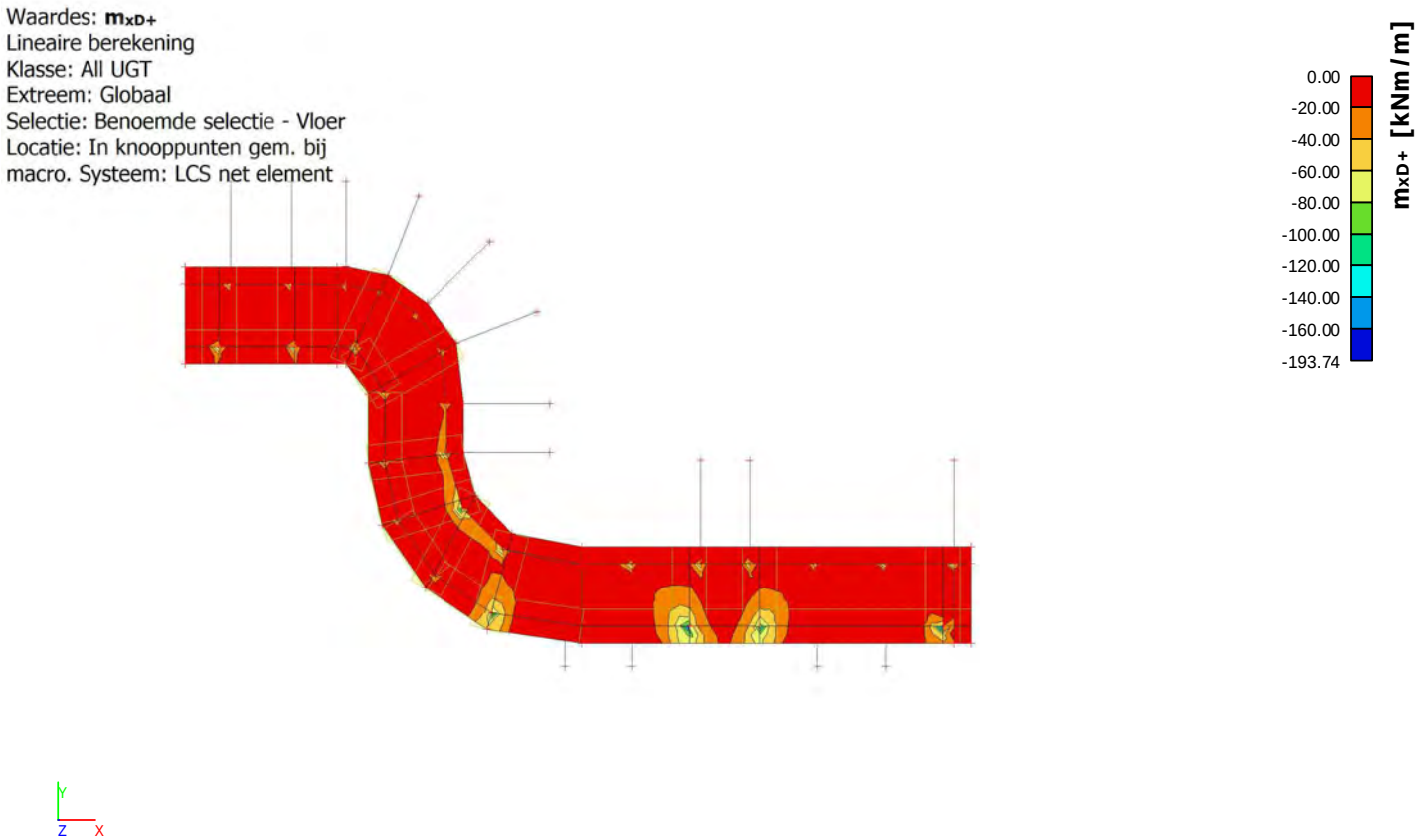
31. UGT vloermomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

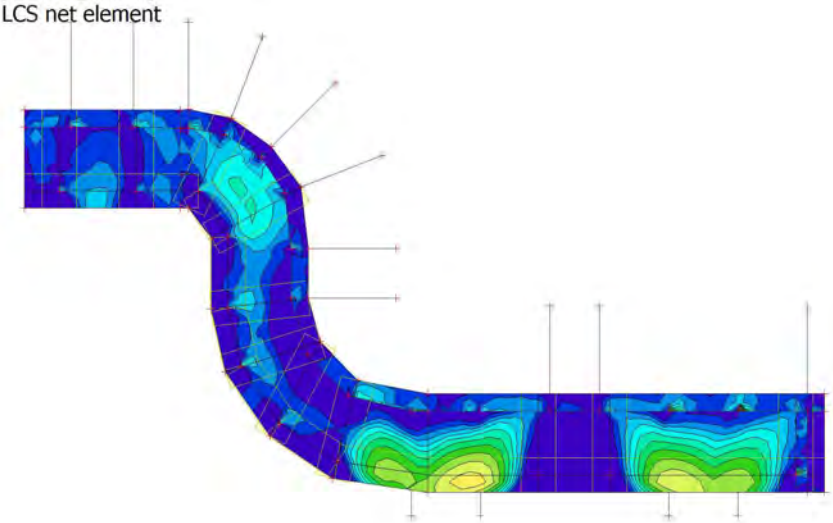
Elementaire ontwerpgrootheden

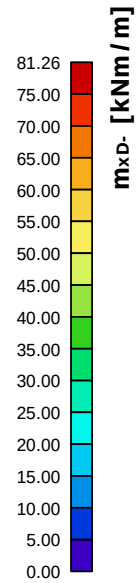
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
E2	Element: 199 Knoop: 23	20,600 -8,720 -2,820	UGT3/1	**0,00** **81,26**	-4,41 72,82	-79,30 -79,20	45,35	222,30	-265,09
E2	Element: 333 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	UGT1/2	-176,09 0,00	**-158,59** 0,00	-132,58 -149,82	-72,94	0,00	-205,72
E2	Element: 331 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	UGT3/1	-16,87 46,18	**0,00** **108,23**	-91,60 -79,68	216,76	68,26	-261,36
E2	Element: 333 Knoop: 19	22,270 -10,570 -2,820	UGT3/1	-174,22 0,00	-158,01 0,00	**-133,05** -148,79	-73,98	0,00	-205,91
E2	Element: 353 Knoop: 468	16,106 -10,521 -2,820	UGT4/3	-11,55 **0,00**	-0,88 **0,00**	**-0,04** -11,52	0,00	-7,49	-27,23
E2	Element: 358 Knoop: 21	14,835 -10,570 -2,820	UGT1/2	**-193,74** 0,00	-157,71 0,00	-118,31 **-160,58**	0,00	21,11	-145,51
E1	Element: 9 Knoop: 646	2,688 0,000	UGT4/4	0,00 3,63	0,00 1,20	-3,63 **0,00**	0,00	-1,45	-447,63

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]
		-2,820							
E3	Element: 602 Knoop: 43	7,510 -2,419 -2,820	UGT3/1	-40,88 0,00	-54,78 0,00	-40,78 -46,48	**-380,69**	0,00	-437,48
E3	Element: 583 Knoop: 3	4,480 -2,850 -2,820	UGT3/1	-2,93 0,62	-1,80 1,76	-3,55 -3,55	**576,84**	91,32	-130,33
E3	Element: 939 Knoop: 40	8,157 -7,091 -2,820	UGT4/4	-13,44 0,00	-1,89 0,61	-4,22 -11,73	0,00	**-258,05**	-262,68
E2	Element: 193 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	UGT3/1	-16,46 0,00	0,00 30,51	-28,67 -18,30	236,65	**605,06**	-458,65
E2	Element: 326 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	UGT3/1	-82,91 0,00	-115,18 0,00	-91,04 -99,41	-185,95	0,00	**-845,12**
E1	Element: 121 Knoop: 9	1,000 -2,350 -2,820	UGT3/1	-23,78 16,20	-3,53 36,45	-39,98 -39,98	49,26	35,03	**-0,46**



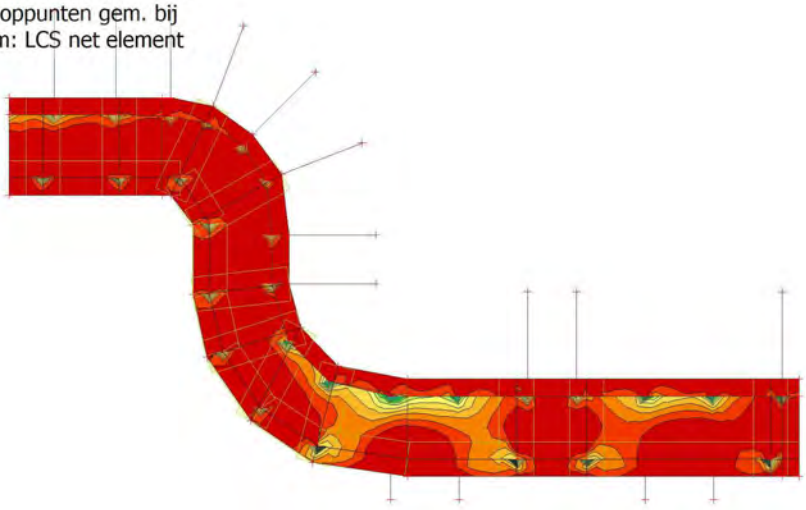
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

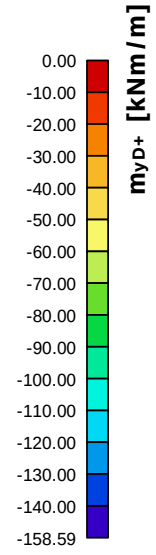




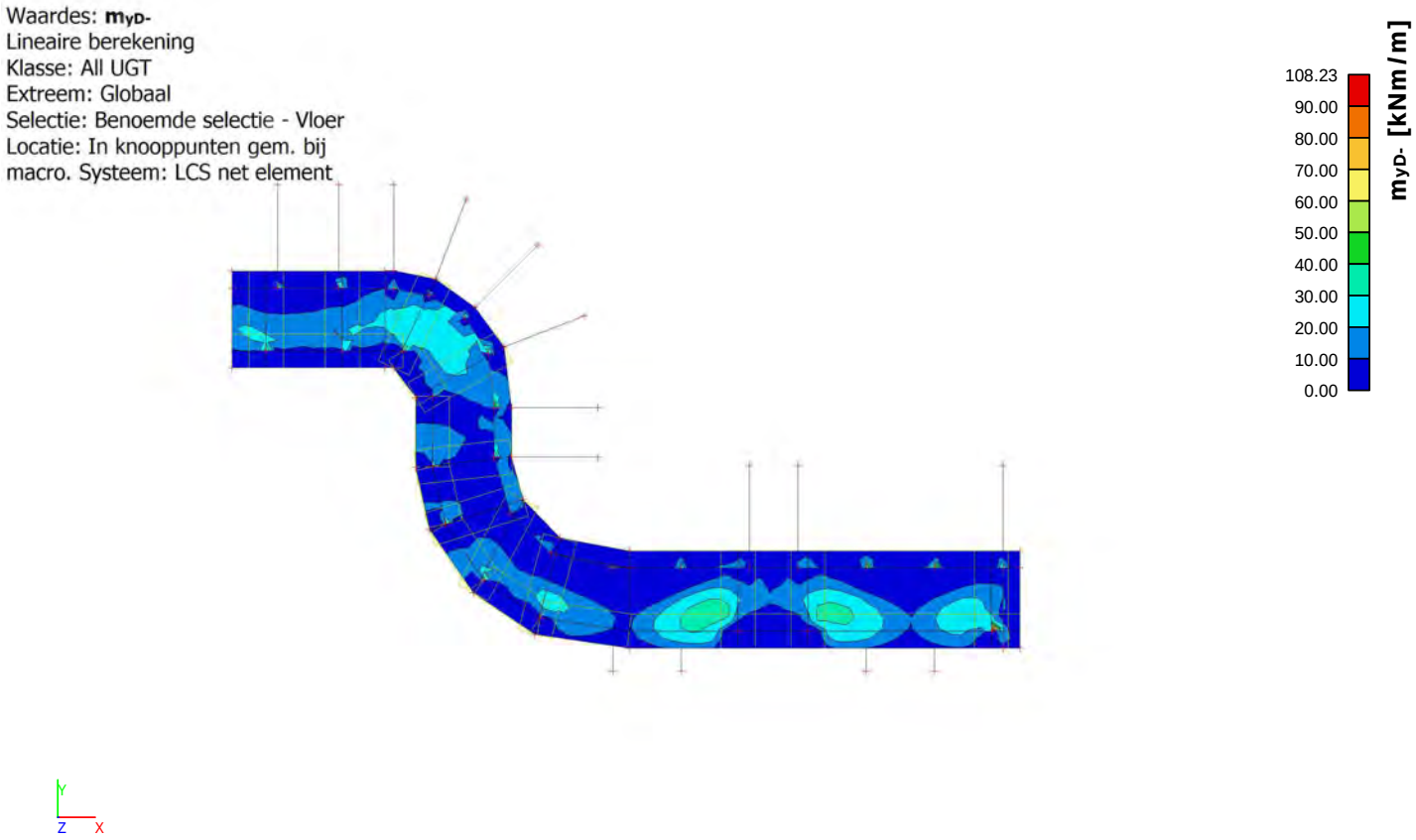


Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





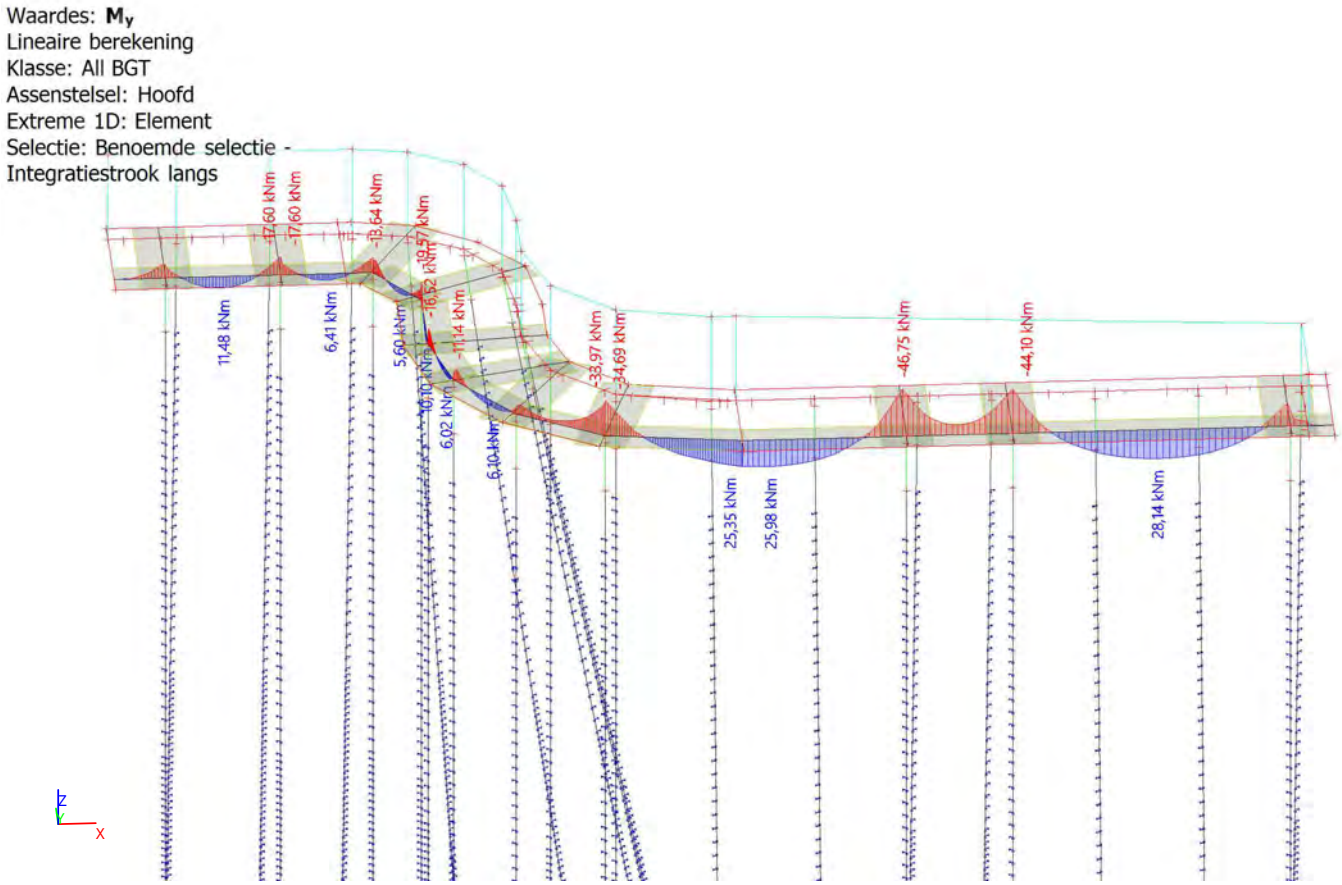




32. BGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM8	1,838	BGT1/1	**-137,15**	-0,16	19,11	-12,54	19,19	2,22
CM3	0,518	BGT1/1	**91,00**	-36,70	12,20	1,84	2,06	34,64
CM10	5,703	BGT1/2	-18,89	**-141,29**	-3,49	-18,94	-2,28	-19,70
CM10	5,830	BGT1/1	-1,29	**78,58**	-2,99	-2,54	0,05	-12,99
CM9	2,994	BGT1/1	-52,24	26,88	**-100,47**	23,32	-39,28	19,28
CM10	0,127	BGT1/1	-9,22	-13,27	**88,73**	-23,13	-34,51	21,47
CM10	0,634	BGT1/1	-14,71	-12,42	61,15	**-26,68**	-4,31	18,72
CM9	2,353	BGT1/1	-76,52	24,96	-57,40	**28,48**	-0,13	14,77
CM9	3,101	BGT1/1	-47,98	26,41	-99,09	20,39	**-46,75**	19,77
CM10	2,788	BGT1/1	-24,53	4,53	2,77	-3,42	**28,14**	10,78
CM10	5,703	BGT1/1	-19,62	-139,94	-3,43	-22,94	-4,07	**-19,95**
CM2	1,274	BGT1/1	85,59	32,76	-23,83	1,96	2,44	**40,85**

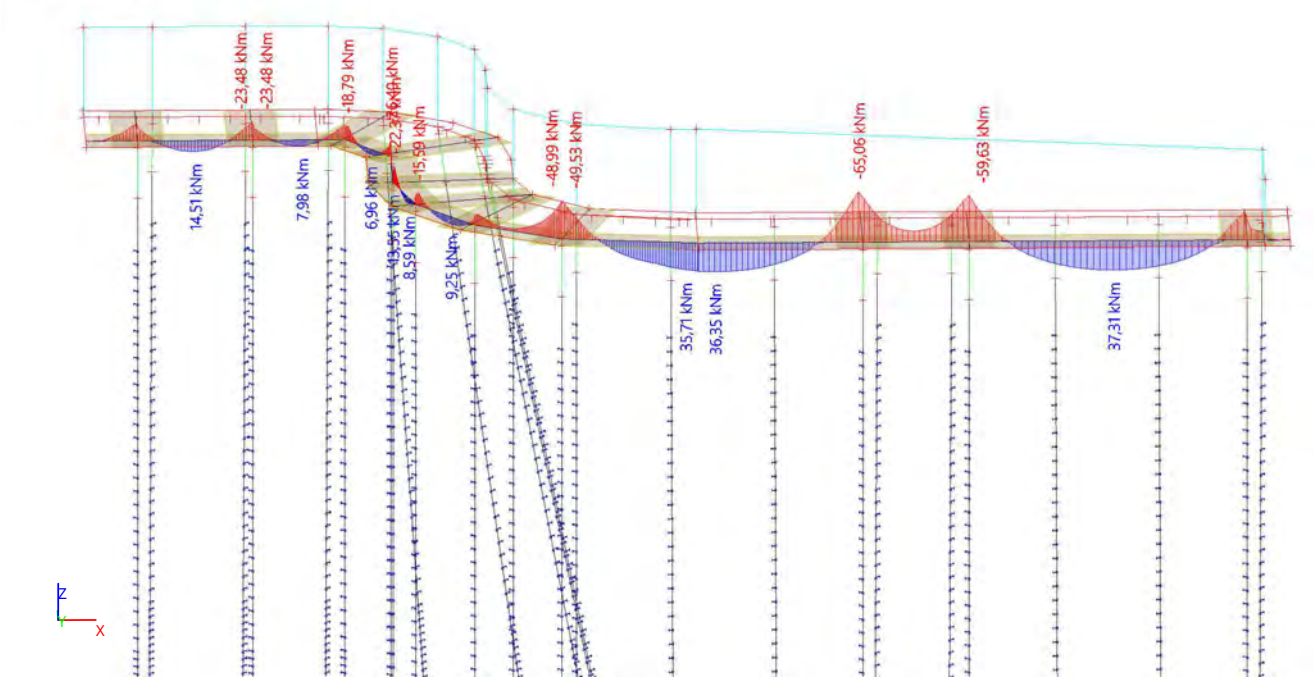


33. UGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM8	2,000	UGT1/1	**-163,96**	0,96	25,21	-16,08	30,00	-0,20
CM3	0,518	UGT3/2	**103,97**	-42,58	16,64	1,96	2,18	37,10
CM10	5,703	UGT2/3	-19,76	**-143,09**	-12,05	-17,64	-0,56	-19,56
CM10	5,830	UGT4/4	-1,57	**79,06**	-3,56	-2,50	0,09	-12,98
CM9	2,994	UGT1/1	-69,13	33,15	**-138,70**	32,44	-54,81	18,50
CM10	0,127	UGT1/1	-19,43	-18,61	**119,41**	-30,81	-46,55	20,91
CM10	0,634	UGT1/1	-28,19	-17,08	82,01	**-35,42**	-5,78	17,38
CM9	2,353	UGT1/1	-98,82	30,22	-79,47	**39,38**	-0,75	12,90
CM9	3,101	UGT1/1	-64,12	32,56	-136,71	28,37	**-65,06**	19,09
CM10	2,788	UGT1/1	-44,27	5,30	2,16	-3,33	**37,31**	7,63
CM10	5,703	UGT3/2	-18,50	-136,47	7,06	-28,26	-7,67	**-20,27**
CM2	1,274	UGT3/2	99,98	38,03	-30,37	2,41	2,89	**44,14**

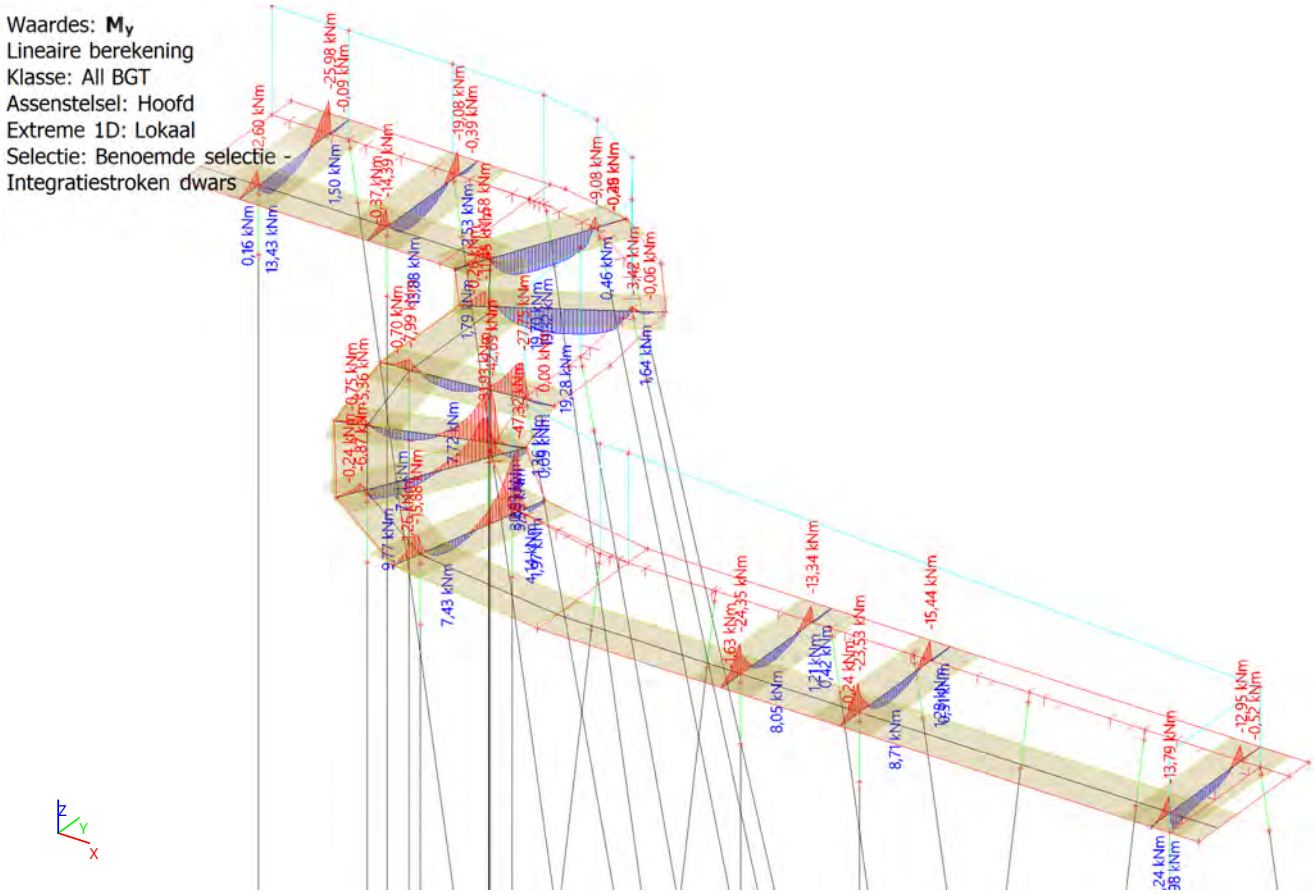
Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs



34. BGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM13	1,745	BGT1/1	**-175,08**	-57,17	-6,22	-3,63	6,62	-16,85
CM24	2,289	BGT1/2	**88,50**	-21,69	-75,49	14,64	-35,33	12,08
CM24	2,289	BGT1/1	85,22	-24,10	**-90,70**	17,93	-39,60	10,83
CM12	0,523	BGT1/1	2,15	-21,34	**77,48**	-4,05	-14,05	-0,17
CM23	2,466	BGT1/1	2,26	**140,27**	-87,49	**-20,26**	-28,44	-3,04
CM22	2,386	BGT1/1	73,97	88,17	-62,90	-5,50	**-47,32**	0,71
CM27	1,353	BGT1/1	-20,16	-6,73	4,35	0,66	**19,70**	-2,23
CM13	2,327	BGT1/1	-174,50	**-116,57**	-78,99	**20,50**	-12,95	**-34,67**
CM23	3,098	BGT1/1	-91,64	86,74	-5,25	-2,43	3,88	**22,69**

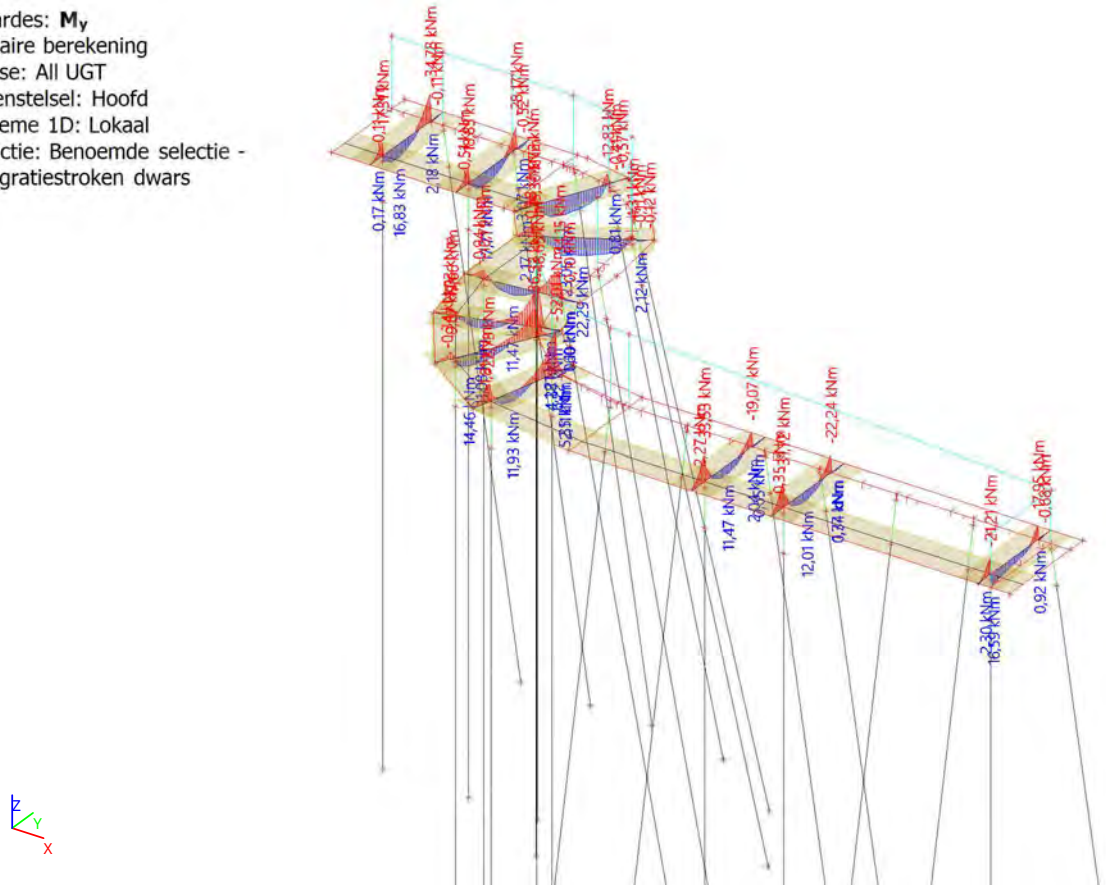


35. UGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM24	2,289	UGT4/1	**88,28**	-22,64	-68,17	13,43	-33,87	12,27
CM13	2,327	UGT1/2	-183,60	**-117,29**	-95,78	22,93	-17,66	-38,36
CM23	2,529	UGT1/2	-41,05	**147,84**	-98,96	-18,37	-23,75	-3,77
CM24	2,289	UGT1/2	83,58	-22,90	**-114,59**	22,39	-44,81	9,69
CM12	0,523	UGT1/2	3,51	-25,10	**106,37**	-5,54	-18,89	-0,22
CM12	0,465	UGT1/2	-12,77	-31,03	-100,48	**-25,53**	-33,53	-0,11
CM26	0,304	UGT1/2	8,26	38,88	-70,09	**25,41**	-13,48	-4,10
CM22	2,386	UGT1/2	71,79	90,98	-73,45	-3,77	**-52,01**	1,74
CM27	1,295	UGT1/2	-14,03	-6,27	6,08	0,49	**23,05**	-2,18
CM13	2,327	UGT3/3	**-184,24**	-117,23	-96,54	23,08	-17,95	**-38,54**
CM13	2,385	UGT3/3	56,89	31,86	-4,80	-0,38	0,90	**23,24**

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Benoemde selectie -
Integratiestroken dwars



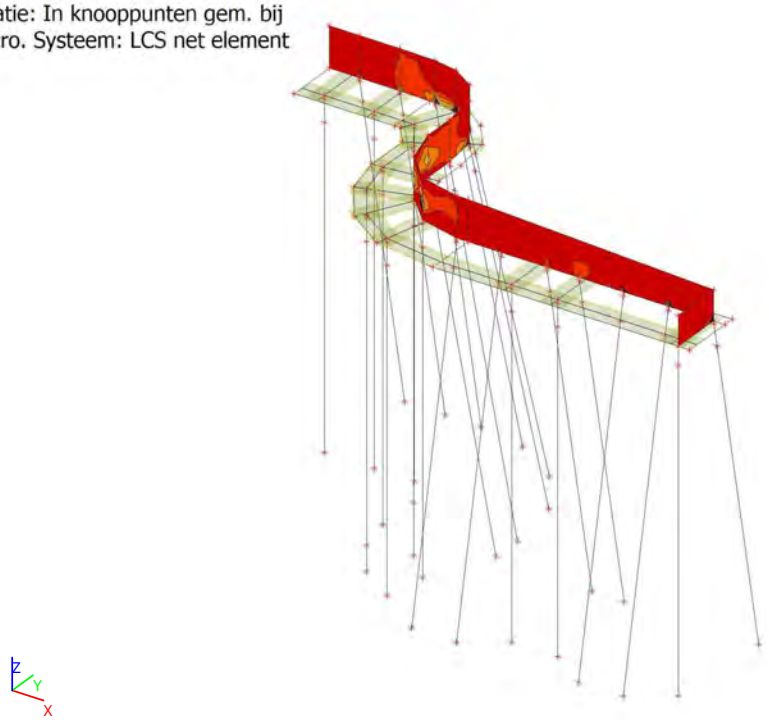
36. BGT wandmomenten

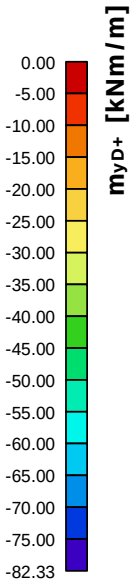
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

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]
E7	Element: 1253 Knoop: 1298	9,351 -8,284 -2,220	BGT1/1	**-31,83** 0,00	-19,47 0,00	-7,01 -28,76	362,11	0,00	-151,19
E4	Element: 993 Knoop: 1111	22,600 -8,720 -2,489	BGT1/2	**0,00** **36,77**	**0,00** 15,20	-32,22 -11,04	103,40	0,00	-296,80
E5	Element: 1199 Knoop: 694	11,407 -8,720 -2,820	BGT1/1	0,00 19,58	0,00 **60,84**	-51,44 -25,63	909,72	91,88	-12,24
E7	Element: 1247 Knoop: 39	9,351 -8,284 -2,820	BGT1/2	0,00 9,20	0,00 59,69	**-55,01** -10,35	865,71	0,00	-167,16
E4	Element: 1017 Knoop: 1135	15,462 -8,720 -2,536	BGT1/2	-0,60 **0,00**	-2,43 **0,00**	**-0,01** -2,43	552,26	0,00	-84,02
E4	Element: 993 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	BGT1/1	-13,39 12,65	**-82,33** 0,00	-39,57 **-68,80**	1171,36	115,12	-444,72
E17	Element: 1547	22,600 -10,776	BGT1/2	0,00 1,53	0,00 2,04	-2,04 **0,00**	1051,73	300,51	-600,45

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: 320	-2,820							
E17	Element: 1548 Knoop: 1624	22,600 -11,070 -2,489	BGT1/2	0,00 0,10	0,00 1,59	-1,58 -0,03	**-135,73**	0,00	-377,26
E7	Element: 1271 Knoop: 1316	9,351 -8,284 -1,320	BGT1/1	-8,19 0,00	-3,13 0,00	-2,97 -7,04	0,00	**-23,85**	-51,19
E16	Element: 1520 Knoop: 8	0,000 -0,500 -2,820	BGT1/1	0,00 3,10	0,00 19,44	-17,64 -4,06	1300,78	**626,77**	-1057,40
E16	Element: 1520 Knoop: 8	0,000 -0,500 -2,820	BGT1/2	0,00 2,84	0,00 13,16	-11,63 -3,65	**1303,13**	621,42	**-1061,17**
E17	Element: 1542 Knoop: 1618	22,600 -9,308 -2,489	BGT1/2	-2,86 0,00	0,00 4,30	-4,00 -3,16	389,17	8,11	**-0,05**

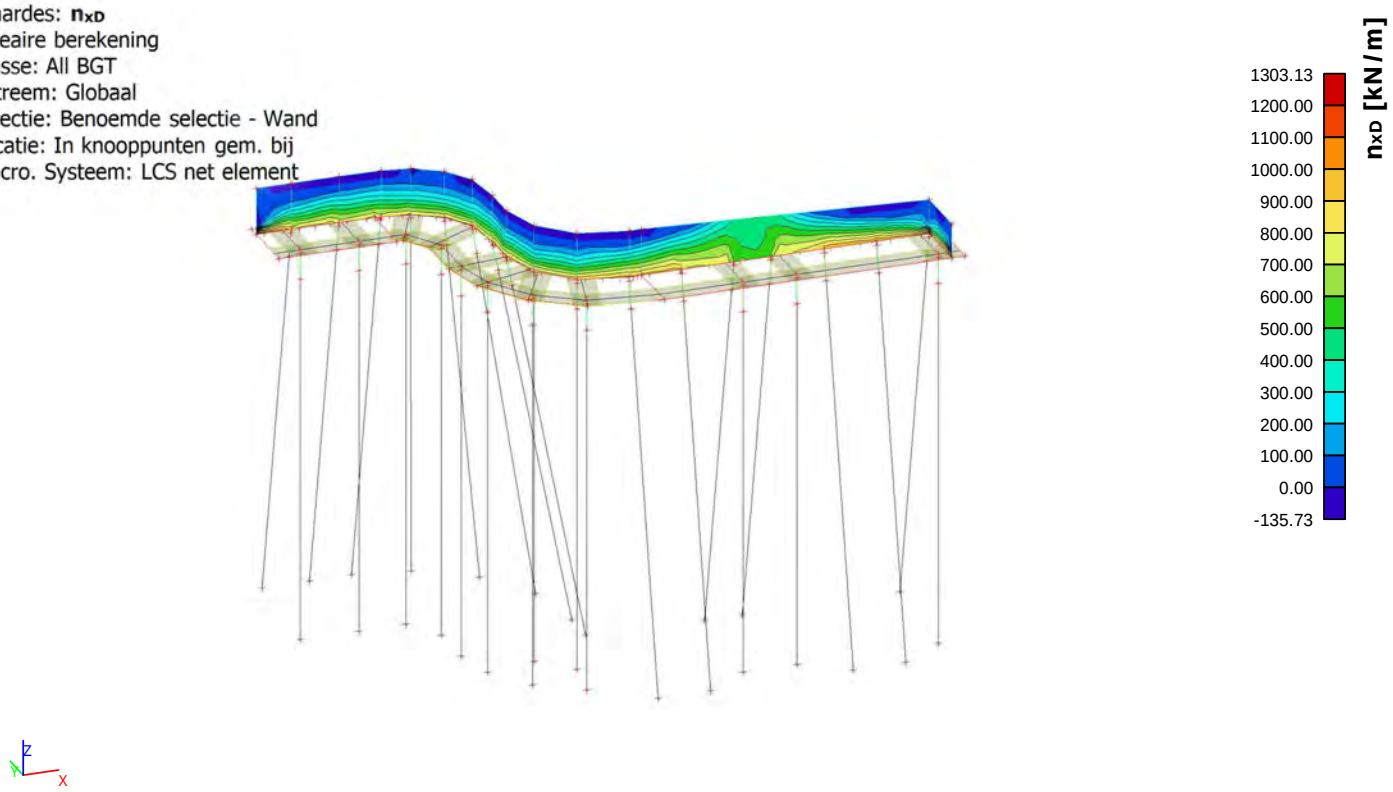
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





37. BGT normaalkrachten in wanden NxD agv krimp en kruip

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



38. UGT wandmomenten

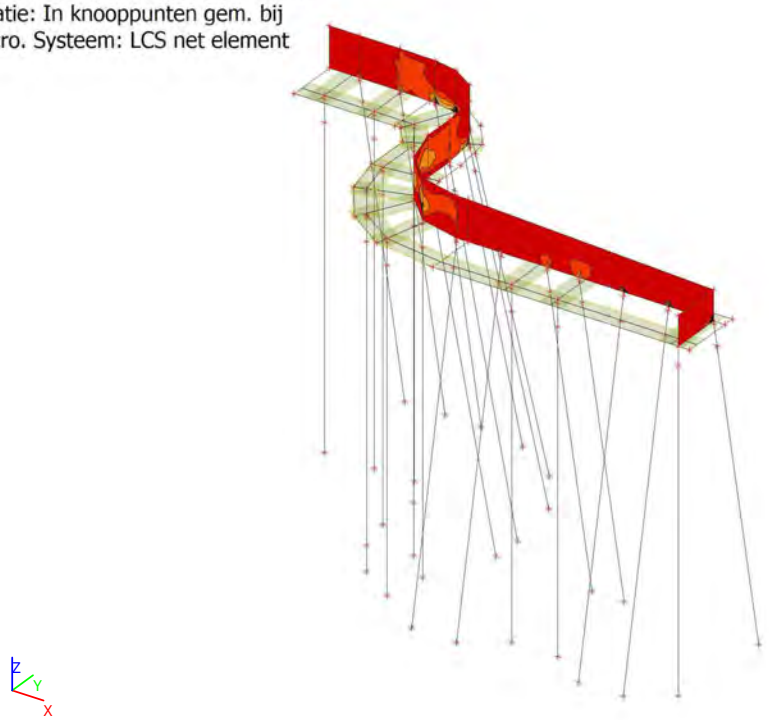
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

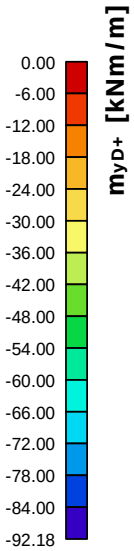
Elementaire ontwerpgrootheden

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]
E4	Element: 993 Knoop: 1111	22,600 -8,720 -2,489	UGT2/1	**0,00** **37,08**	**0,00** 15,12	-32,69 -10,51	103,96	0,00	-273,92
E5	Element: 1199 Knoop: 694	11,407 -8,720 -2,820	UGT1/2	0,00 23,31	0,00 **72,92**	-61,21 -33,21	960,10	130,64	-13,82
E4	Element: 1000 Knoop: 23	20,600 -8,720 -2,820	UGT3/3	**-37,44** 25,66	-51,29 11,81	**-63,09** -63,09	1092,84	0,00	-98,85
E4	Element: 1095 Knoop: 1210	15,762 -8,720 -2,258	UGT3/4	-1,23 **0,00**	-3,97 **0,00**	**-0,01** -3,97	485,72	0,00	-39,51
E4	Element: 993 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	UGT3/3	-15,43 14,17	**-92,18** 0,00	-44,81 **-76,97**	1051,88	0,00	-349,36
E4	Element: 1042 Knoop: 1079	14,018 -8,720 -1,123	UGT2/1	0,00 2,18	0,00 0,07	-2,18 **0,00**	132,03	2,82	-8,11
E17	Element: 1548	22,600 -11,070	UGT2/1	0,00 0,21	0,00 0,77	-0,67 -0,26	**-136,24**	0,00	-376,47

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: 1624	-2,489							
E16	Element: 1520 Knoop: 8	0,000 -0,500 -2,820	UGT1/5	0,00 3,03	0,00 15,75	-14,13 -3,75	**1308,77**	646,38	-1064,70
E7	Element: 1271 Knoop: 1316	9,351 -8,284 -1,320	UGT1/2	-10,92 0,00	-4,25 0,00	-5,25 -9,12	0,00	**-24,00**	-54,44
E16	Element: 1520 Knoop: 8	0,000 -0,500 -2,820	UGT1/2	0,00 3,38	0,00 24,22	-22,28 -4,30	1305,60	**653,60**	-1059,60
E4	Element: 1019 Knoop: 17	15,165 -8,720 -2,820	UGT1/2	0,00 21,48	-17,66 0,40	-19,91 -19,62	603,60	0,00	**-1111,63**
E7	Element: 1262 Knoop: 1338	8,555 -7,489 -1,920	UGT1/2	-5,37 0,00	-12,46 0,00	-6,40 -10,36	183,10	9,56	**-0,04**

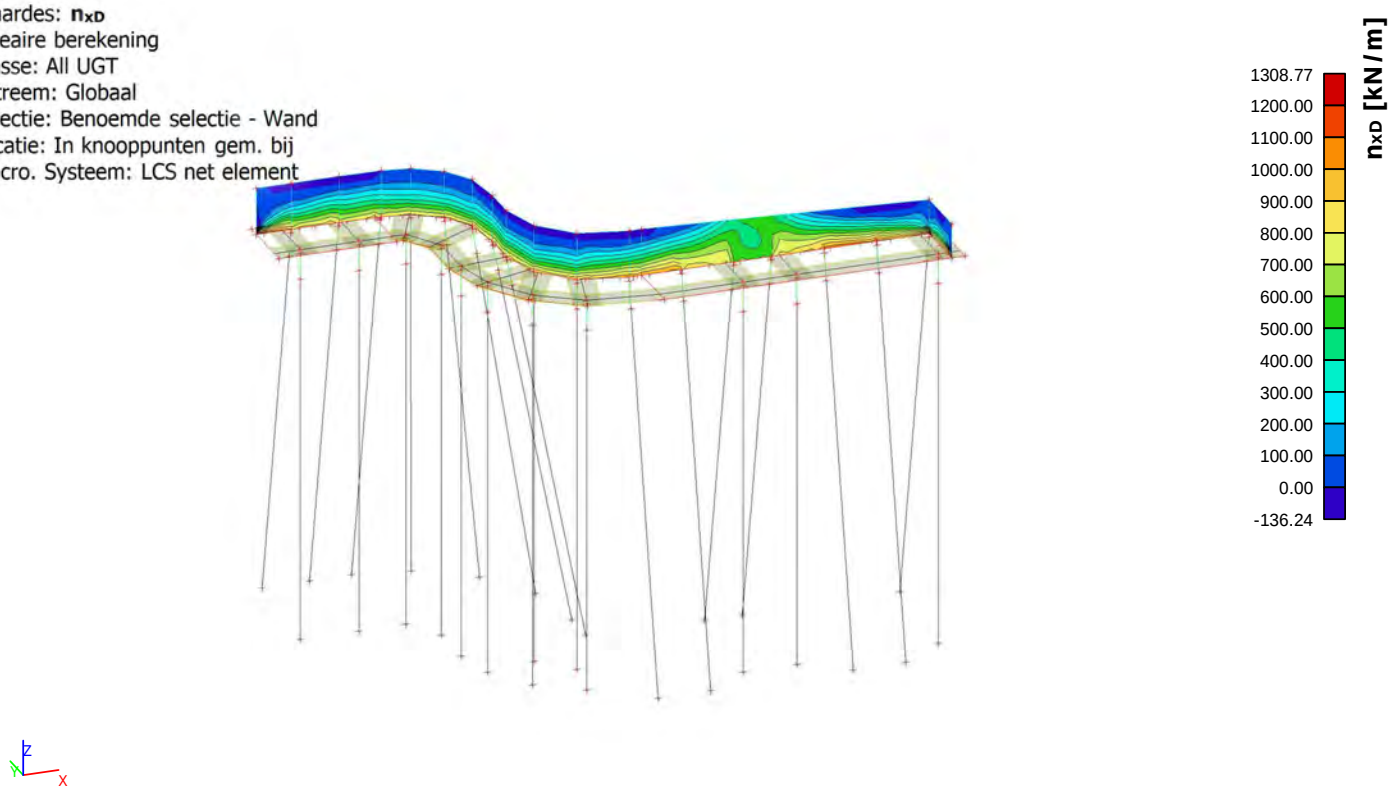
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





39. UGT normaalkrachten in wanden NxD agv krimp en kruip

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



40. 3D verplaatsing

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Resultaten op 1D-element:
Extreme 1D: Globaal

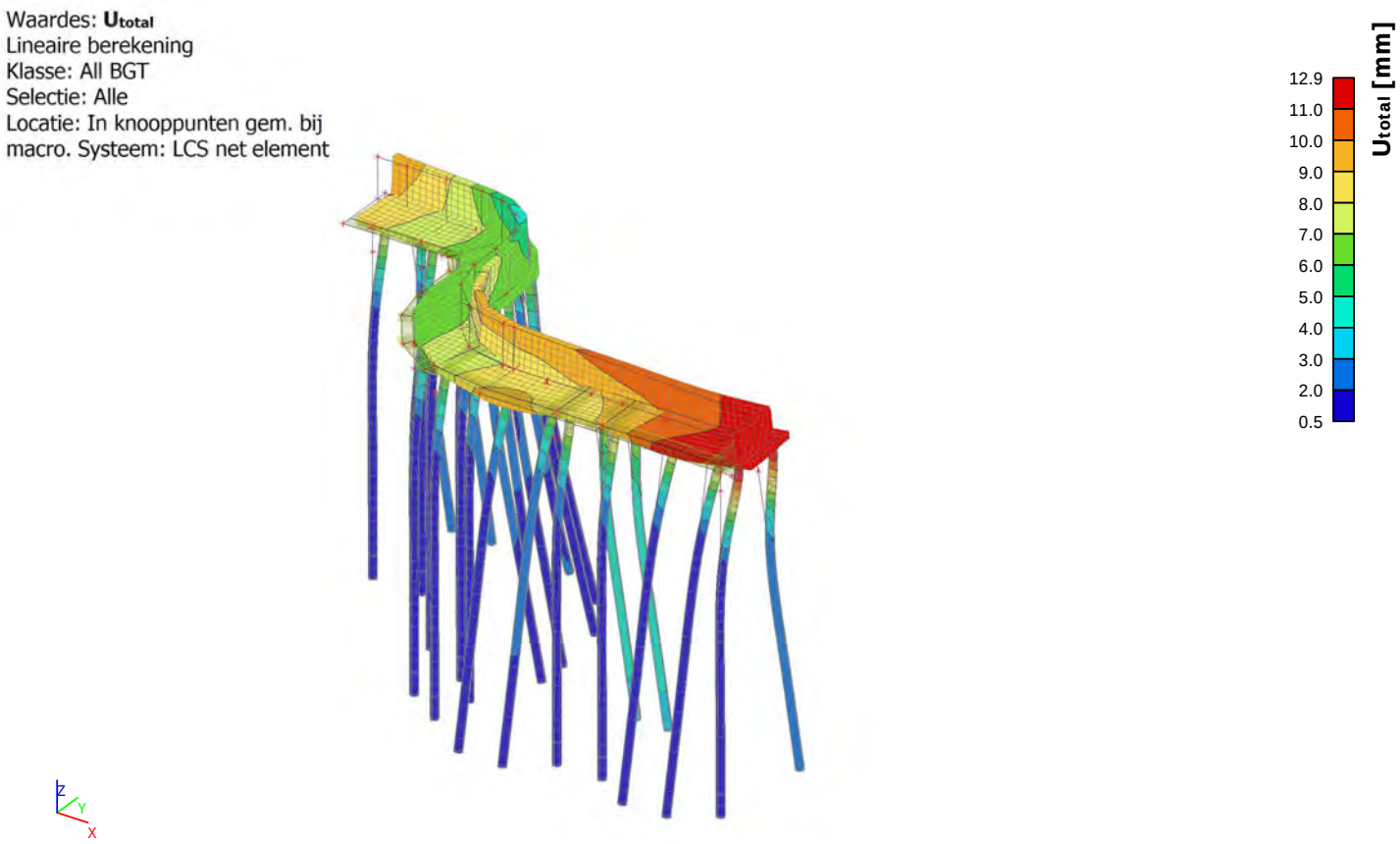
Naam	dx [m]	Vezel	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{totaal} [mm]
S37	14,030	1	BGT1/1	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	**0,5**
S90	0,000	12	BGT1/2	0,9	11,9	2,9	-0,7	-1,4	-0,6	**12,3**

Resultaten op 2D-element:
Extreme 2D: Globaal

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
E8	Element: 1313 Knoop: 59	8,157 -7,091 -1,020	BGT1/2	**-5,7** **-5,7**	2,5 2,6	6,2 6,2	-1,0	-0,5	-0,2	8,8 8,8
E17	Element: 1572 Knoop: 70	22,600 -11,070 -1,495	BGT1/2	**12,5** **12,5**	-1,1 -1,1	1,0 1,2	-1,5	0,7	0,0	12,6 12,6
E9	Element: 1344 Knoop: 60	7,690 -5,450 -1,020	BGT1/2	6,2 6,2	**-2,6** -2,6	3,5 3,7	0,6	0,7	-0,1	7,6 7,7
E9	Element: 1345 Knoop: 1421	7,690 -4,876 -1,020	BGT1/2	5,9 5,9	-2,6 **-2,6**	3,1 3,3	0,4	0,7	0,0	7,2 7,3
E2	Element:	23,100	BGT1/2	2,2	12,5	0,0	0,0	-1,5	0,8	12,7

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φx [mrad]	φy [mrad]	φz [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
	237 Knoop: 307	-10,189 -2,820		2,7	**12,5**	0,0				12,8
E2	Element: 283 Knoop: 356	11,954 -11,070 -2,820	BGT1/2	2,9 2,9	6,9 7,2	**-6,1** **-6,1**	1,2	-0,1	0,2	9,6 9,9
E4	Element: 993 Knoop: 53	22,600 -8,720 -2,820	BGT1/2	1,5 1,1	0,5 0,5	**12,0** **12,0**	0,0	-0,8	-1,4	12,1 12,1
E17	Element: 1548 Knoop: 69	22,600 -11,070 -2,820	BGT1/2	12,2 12,2	-0,6 -0,5	3,0 3,2	**-1,6**	0,8	-0,4	12,6 12,6
E3	Element: 546 Knoop: 617	11,342 -11,025 -2,820	BGT1/2	3,0 2,8	6,7 7,1	-5,9 -5,9	**1,3**	0,6	0,2	9,4 9,7
E2	Element: 251 Knoop: 324	21,688 -11,070 -2,820	BGT1/2	2,7 3,4	11,4 11,5	-2,3 -2,3	0,1	**-2,1**	0,7	12,0 12,2
E3	Element: 552 Knoop: 623	9,497 -10,754 -2,820	BGT1/2	3,2 2,6	6,5 6,6	-2,8 -2,8	0,4	**1,9**	0,2	7,8 7,7
E4	Element: 993 Knoop: 1111	22,600 -8,720 -2,489	BGT1/2	1,0 0,5	0,6 0,6	11,9 11,8	0,3	-0,7	**-1,4**	11,9 11,8
E2	Element: 238 Knoop: 309	23,100 -10,482 -2,820	BGT1/1	1,5 1,9	10,4 10,4	0,1 0,1	-0,1	-1,3	**0,8**	10,5 10,6
E11	Element: 1402 Knoop: 63	6,832 -1,383 -1,020	BGT1/1	-1,7 -1,6	1,7 1,7	1,8 1,7	0,9	0,1	0,3	**3,0** 2,9
E12	Element: 1423 Knoop: 63	6,832 -1,383 -1,020	BGT1/1	-0,7 -0,8	1,7 1,7	2,4 2,2	0,9	0,1	-0,1	3,0 **2,8**
E2	Element: 240 Knoop: 13	23,100 -11,070 -2,820	BGT1/2	2,8 3,3	**12,5** 12,5	0,2 0,2	-0,3	-1,5	0,8	**12,9** **12,9**

Naam	Combinatiesleutel
BGT1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT1/2	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6



41. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	1572
Aantal 1D-elementen	517
Aantal netknopen	2193
Aantal vergelijkingen	13158
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6
Start van de berekening	18.10.2021 11:58
Einde berekening	18.10.2021 11:58

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-2001,92
	reactie in de knopen	-22,39	-29,81	1986,81
	reactie op de lijnen	22,39	29,81	15,11
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	140,96	400,36	-2045,22
	reactie in de knopen	-19,88	-95,37	2059,24
	reactie op de lijnen	-121,09	-304,99	-14,02
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	Lasten	0,00	0,00	460,79
	reactie in de knopen	3,73	3,09	-460,51
	reactie op de lijnen	-3,73	-3,09	-0,28
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-88,15

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	-1,41	-2,97	88,14
	reactie op de lijnen	1,41	2,97	0,01
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	Lasten	73,98	190,40	-655,13
	reactie in de knopen	-7,41	-44,96	662,55
	reactie op de lijnen	-66,57	-145,43	-7,42
	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	-4,86	5,16	3,54
	reactie op de lijnen	4,86	-5,16	-3,54
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Bijlage A-2

Bijlage A-2, In- en uitvoer SCIA berekening, Kademuur zuid

Subtitel

Royal HaskoningDHV

1. Inhoudsopgave

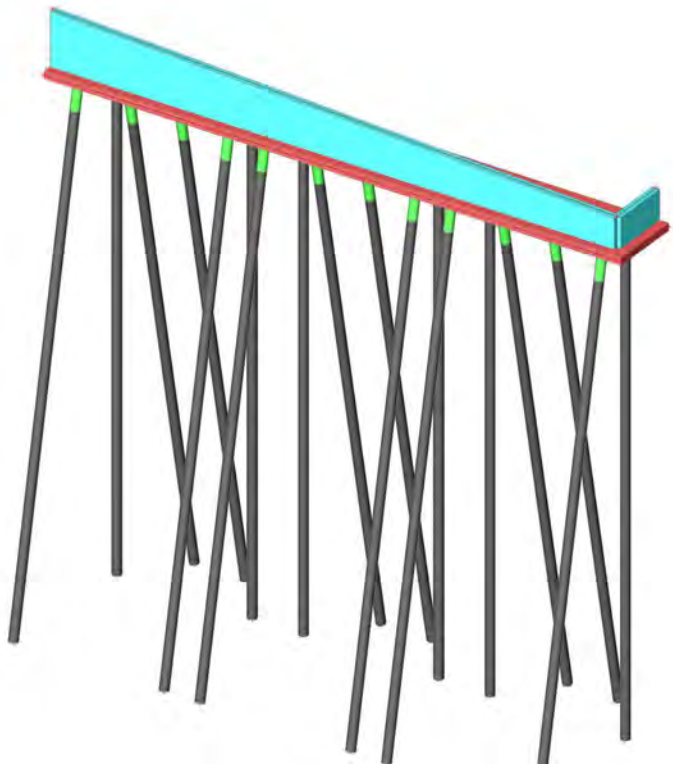
1. Inhoudsopgave 1
2. Project 1
3. 3D Rekenmodel 2
4. Vooraanzicht Rekenmodel 3
5. Zijaanzicht Rekenmodel 3
6. Bovenaanzicht Rekenmodel 4
7. Lagen 4
8. Doorsneden 4
9. Materialen 6
10. Knopen 6
11. Staven 7
12. 2D-elementen 7
13. 2D-element interne randen 7
14. Starre bindingen 7
15. Knoopondersteuningen 8
16. Lijnondersteuningen op staven 8
17. Belastingsgevallen 10
    17.1. Belastingsgevallen - BG1 10
        17.1.1. Totale waarde 10
    17.2. Belastingsgevallen - BG2 11
        17.2.1. Totale waarde 11
    17.3. Belastingsgevallen - BG3 11
        17.3.1. Totale waarde 12
    17.4. Belastingsgevallen - BG4 12
        17.4.1. Totale waarde 13
    17.5. Belastingsgevallen - BG5 13
        17.5.1. Totale waarde 14
    17.6. Belastingsgevallen - BG6 14
        17.6.1. Totale waarde 15
18. Belastinggroepen 15
19. Combinaties 15
20. Resultaatklasses 16
21. Lijnlast op 2D elementrand 16
22. Vrije lijn last 16
23. Genereer vrije lasten 16
24. Vrije oppervlakte last 16
25. Vlaklast 17
26. BGT Paalreacties 17
27. UGT Paalreacties 17
28. BGT Paalkopmomenten 18
29. UGT Paalkopmomenten 20
30. BGT vloermomenten 21
31. UGT vloermomenten 24
32. BGT langsmomenten integratiestrook 27
33. UGT langsmomenten integratiestrook 28
34. BGT dwarsmomenten integratiestrook 29
35. UGT dwarsmomenten integratiestrook 30
36. BGT wandmomenten 31
37. BGT normaalkracht in wanden, agv krimp en kruip 33
38. UGT wandmomenten 33
39. UGT normaalkracht in wand, agv krimp en kruip 35
40. 3D verplaatsing 35
41. Berekeningsverslag 37

2. Project

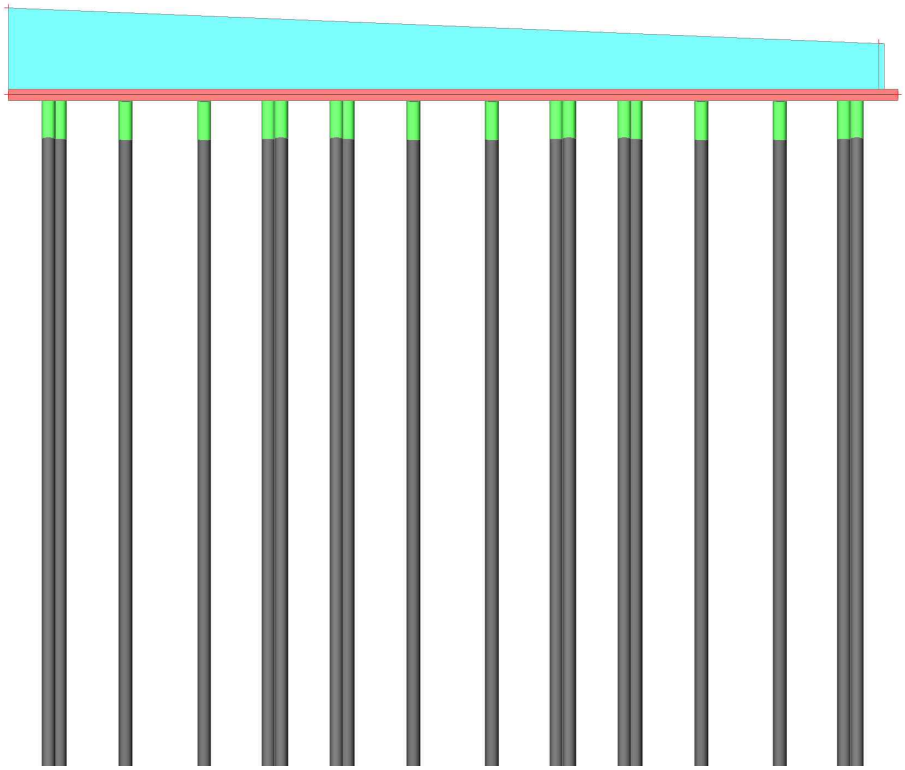
Licentienaam	RHDHV

Project	Nieuwe Osdorpergracht
Onderdeel	UO Kademuur aansluiting Zuid
Omschrijving	UO Berekening
Auteur	5.1, 2, e
Datum	18. 10. 2021
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	82
Aantal staven :	36
Aantal platen :	3
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	6
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

3. 3D Rekenmodel



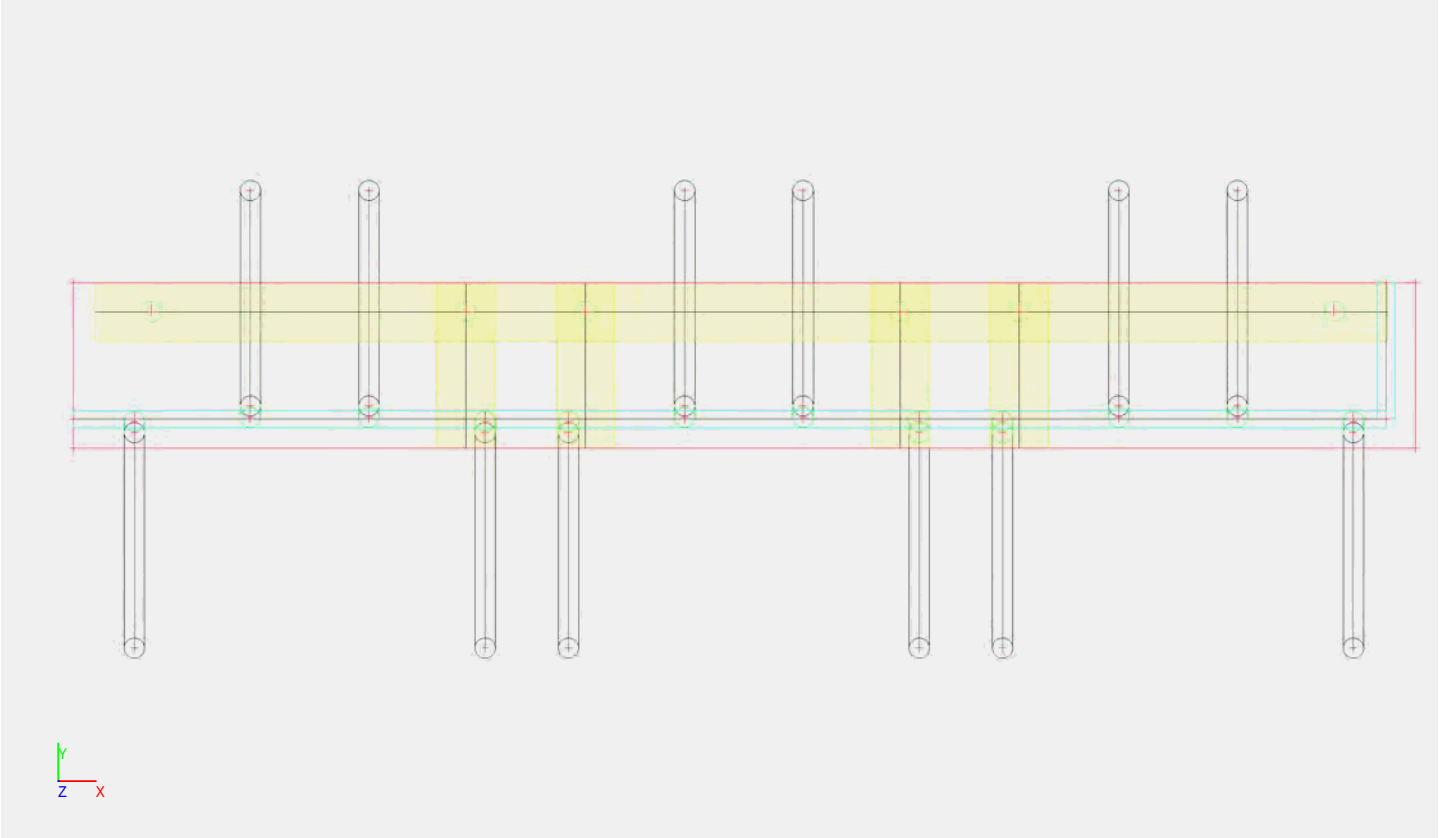
4. Vooraanzicht Rekenmodel



5. Zijaanzicht Rekenmodel



6. Bovenaanzicht Rekenmodel

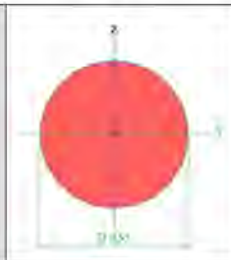


7. Lagen

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Wand	X	
Vloer	X	
Funderingspalen	X	
Funderingspalen1	X	

8. Doorsneden

CS1		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m^2]	9,8980e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	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 [m^4], I_w [m^6]	1,5592e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Afbeelding		
CS2		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 gescheurd	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
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		

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
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d_z	Afschuif middencoordinaat 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

9. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Density in fresh state [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Colour
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	
C30/37 gescheurd	Beton	2500,0	2600,0	1,1000e+04	0.2	0,00	30,00	

Verklaring van symbolen	
Density in fresh state	The value in the density in fresh state property is used only in case a composite deck is input and its self-weight load is taken into account.

10. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	-2,820
K4	0,000	2,850	-2,820
K5	1,335	2,350	-2,820
K6	6,755	2,350	-2,820
K7	1,045	0,500	-2,820
K8	3,045	0,500	-2,820
K9	5,085	0,500	-2,820
K10	7,085	0,500	-2,820
K11	8,810	2,350	-2,820
K12	8,520	0,500	-2,820
K13	14,230	2,350	-2,820
K17	16,285	2,350	-2,820
K19	21,705	2,350	-2,820
K23	0,000	0,500	-2,820
K27	1,335	2,350	-2,970
K28	1,335	2,350	-3,970
K29	1,335	2,350	-22,500
K30	6,755	2,350	-2,970
K31	6,755	2,350	-3,970
K32	6,755	2,350	-22,500
K33	8,810	2,350	-2,970
K35	8,810	2,350	-22,500
K36	14,230	2,350	-2,970
K38	14,230	2,350	-22,500
K39	16,285	2,350	-2,970
K41	16,285	2,350	-22,500
K42	21,705	2,350	-2,970
K44	21,705	2,350	-22,500
K45	1,045	-3,436	-22,500
K46	1,045	0,270	-3,970
K47	1,045	0,470	-2,970
K48	3,045	4,436	-22,500
K49	3,045	0,730	-3,970
K50	3,045	0,530	-2,970
K51	5,085	4,436	-22,500
K52	5,085	0,730	-3,970
K53	5,085	0,530	-2,970
K54	7,085	-3,436	-22,500
K55	7,085	0,270	-3,970
K56	7,085	0,470	-2,970
K57	8,520	-3,436	-22,500
K58	8,520	0,270	-3,970
K59	8,520	0,470	-2,970
K83	23,100	0,000	-2,820
K84	23,100	2,850	-2,820
K89	14,230	2,350	-3,970
K90	16,285	2,350	-3,970
K91	21,705	2,350	-3,970
K92	8,810	2,350	-3,970
K93	14,560	0,470	-2,970
K94	14,560	0,500	-2,820
K95	15,995	0,500	-2,820
K96	15,995	0,470	-2,970
K97	14,560	0,270	-3,970
K98	15,995	0,270	-3,970
K99	14,560	-3,436	-22,500
K100	15,995	-3,436	-22,500
K101	22,035	-3,436	-22,500
K102	22,035	0,270	-3,970
K103	22,035	0,470	-2,970
K104	22,035	0,500	-2,820
K105	10,520	4,436	-22,500
K106	12,560	4,436	-22,500
K107	10,520	0,730	-3,970
K108	12,560	0,730	-3,970
K109	10,520	0,530	-2,970
K110	12,560	0,530	-2,970
K111	12,560	0,500	-2,820
K112	10,520	0,500	-2,820
K113	17,995	4,436	-22,500
K114	20,035	4,436	-22,500
K115	17,995	0,730	-3,970
K116	20,035	0,730	-3,970
K117	17,995	0,530	-2,970
K118	20,035	0,530	-2,970
K119	20,035	0,500	-2,820
K120	17,995	0,500	-2,820
K121	22,600	0,500	-2,820
K124	22,600	0,500	-1,495
K125	0,000	0,500	-0,570
K128	22,600	2,850	-2,820
K129	22,600	2,850	-1,495

11. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K27	K28	Algemeen (0)
S2	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,530	K28	K29	Algemeen (0)
S3	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K30	K31	Algemeen (0)
S4	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,530	K31	K32	Algemeen (0)
S5	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K33	K92	Algemeen (0)
S6	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,530	K92	K35	Algemeen (0)
S7	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K36	K89	Algemeen (0)
S8	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,530	K89	K38	Algemeen (0)
S9	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K39	K90	Algemeen (0)
S10	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,530	K90	K41	Algemeen (0)
S11	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K42	K91	Algemeen (0)
S12	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,530	K91	K44	Algemeen (0)
S13	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K46	K45	Algemeen (0)
S14	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K47	K46	Algemeen (0)
S15	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K49	K48	Algemeen (0)
S16	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K50	K49	Algemeen (0)
S17	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K52	K51	Algemeen (0)
S18	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K53	K52	Algemeen (0)
S19	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K55	K54	Algemeen (0)
S20	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K56	K55	Algemeen (0)
S21	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K58	K57	Algemeen (0)
S22	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K59	K58	Algemeen (0)
S35	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K93	K97	Algemeen (0)
S36	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K96	K98	Algemeen (0)
S37	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K97	K99	Algemeen (0)
S38	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K98	K100	Algemeen (0)
S39	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K102	K101	Algemeen (0)
S40	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K103	K102	Algemeen (0)
S41	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K107	K105	Algemeen (0)
S42	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K108	K106	Algemeen (0)
S43	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K109	K107	Algemeen (0)
S44	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K110	K108	Algemeen (0)
S45	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K115	K113	Algemeen (0)
S46	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	18,897	K116	K114	Algemeen (0)
S47	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K117	K115	Algemeen (0)
S48	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K118	K116	Algemeen (0)

12. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Vloer	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E2	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E3	Wand	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300

13. 2D-element interne randen

Naam	2D-element 1	2D-element 2	Intersectie	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
Rand1	E1	E2	Inter1	22,600	Polylijn	K23 K121	Lijnstrook
Rand2	E1	E3	Inter2	2,350	Polylijn	K121 K128	Lijnstrook

14. Starre bindingen

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K5	K27	X	X
Star2	K6	K30	X	X
Star3	K11	K33	X	X
Star4	K13	K36	X	X
Star5	K17	K39	X	X
Star6	K19	K42	X	X

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star7	K7	K47	X	X
Star8	K8	K50	X	X
Star9	K9	K53	X	X
Star10	K10	K56	X	X
Star11	K12	K59	X	X
Star18	K94	K93	X	X
Star19	K95	K96	X	X
Star20	K104	K103	X	X
Star21	K112	K109	X	X
Star22	K111	K110	X	X
Star23	K120	K117	X	X
Star24	K119	K118	X	X

15. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Stijfheid Z [MN/m]	Hoek [deg]
Sn1	K45	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx-11,00
Sn2	K54	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx-11,00
Sn3	K57	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx-11,00
Sn7	K29	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5000e+02	
Sn8	K32	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5000e+02	
Sn9	K35	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5000e+02	
Sn10	K38	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5000e+02	
Sn11	K41	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5000e+02	
Sn12	K44	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5000e+02	
Sn13	K48	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx11,00
Sn14	K51	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx11,00
Sn19	K99	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx-11,00
Sn20	K100	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx-11,00
Sn21	K101	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx-11,00
Sn22	K105	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx11,00
Sn23	K106	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx11,00
Sn24	K113	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx11,00
Sn25	K114	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	9,5300e+01	Rx11,00

16. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors			
Slb73	Lijn	S2 LCS	0,100 5,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb74	Lijn	S4 LCS	0,100 5,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb75	Lijn	S6 LCS	0,100 5,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb76	Lijn	S8 LCS	0,100 5,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb77	Lijn	S10 LCS	0,100 5,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb78	Lijn	S12 LCS	0,100 5,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb79	Lijn	S13 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb80	Lijn	S19 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb81	Lijn	S21 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb82	Lijn	S37 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb83	Lijn	S38 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb84	Lijn	S39 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01

Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
Slb85	Lijn	S15 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb86	Lijn	S17 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb87	Lijn	S41 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb88	Lijn	S42 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb89	Lijn	S45 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb90	Lijn	S46 LCS	0,100 5,650	Abso Vanaf einde	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
Slb91	Lijn	S2 LCS	5,650 10,500	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb92	Lijn	S4 LCS	5,650 10,500	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb93	Lijn	S6 LCS	5,650 10,500	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb94	Lijn	S8 LCS	5,650 10,500	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb95	Lijn	S10 LCS	5,650 10,500	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb96	Lijn	S12 LCS	5,650 10,500	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb97	Lijn	S13 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb98	Lijn	S19 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb99	Lijn	S21 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb100	Lijn	S37 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb101	Lijn	S38 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb102	Lijn	S39 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb103	Lijn	S15 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb104	Lijn	S17 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb105	Lijn	S41 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb106	Lijn	S42 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb107	Lijn	S45 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb108	Lijn	S46 LCS	5,650 10,700	Abso Vanaf einde	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
Slb109	Lijn	S2 LCS	10,500 18,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb110	Lijn	S4 LCS	10,500 18,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb111	Lijn	S6 LCS	10,500 18,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb112	Lijn	S8 LCS	10,500 18,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb113	Lijn	S10 LCS	10,500 18,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb114	Lijn	S12 LCS	10,500 18,500	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb115	Lijn	S15 LCS	10,700 18,850	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb116	Lijn	S17 LCS	10,700 18,850	Abso Vanaf einde	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00

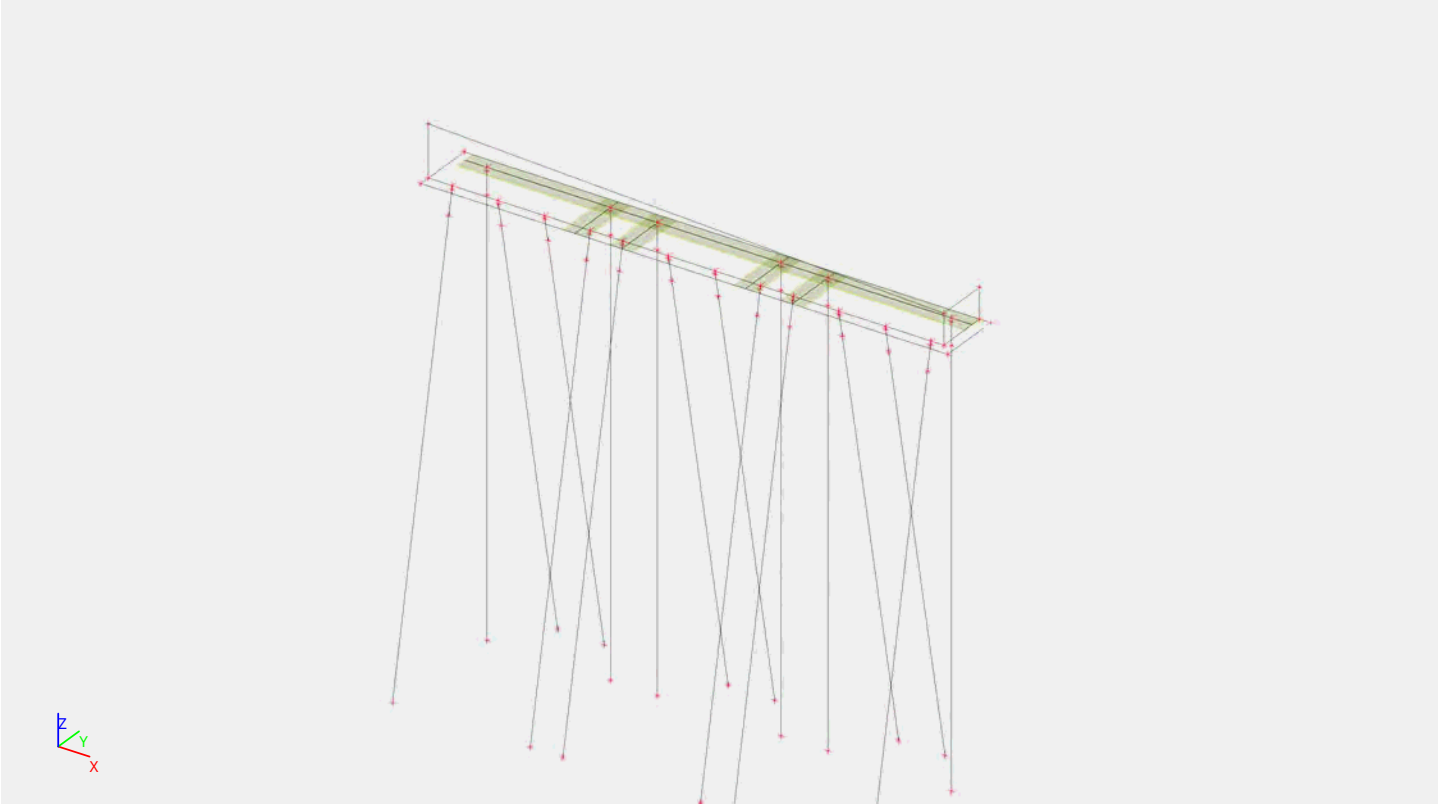
Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors			
Slb117	Lijn	S41	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb118	Lijn	S42	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb119	Lijn	S45	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb120	Lijn	S46	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb121	Lijn	S13	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb122	Lijn	S19	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb123	Lijn	S21	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb124	Lijn	S37	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb125	Lijn	S38	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			
Slb126	Lijn	S39	10,700	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	18,850	Vanaf einde			

17. Belastingsgevallen

17.1. Belastingsgevallen - BG1

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

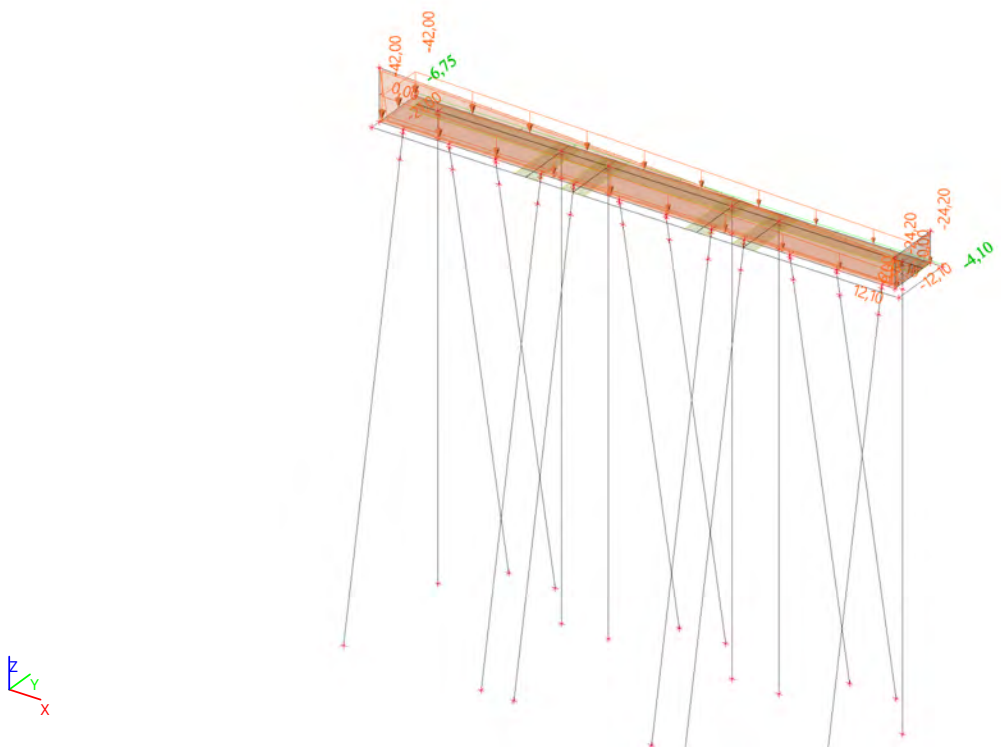
17.1.1. Totale waarde



17.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG2	Grondbelasting	Permanent	LG1
		Standaard	

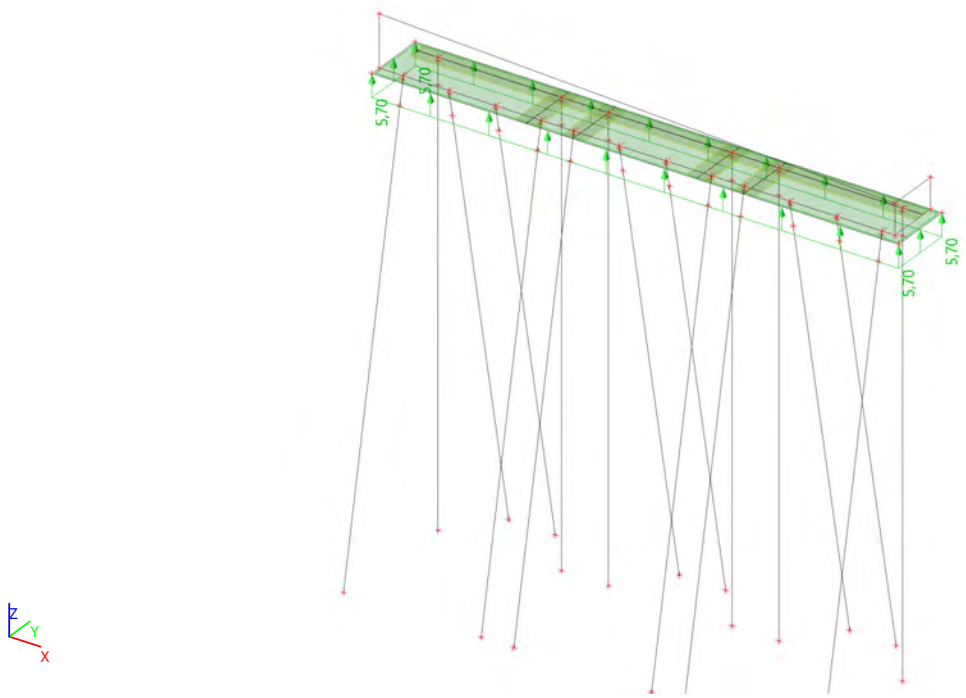
17.2.1. Totale waarde



17.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG3	Water	Permanent	LG1
		Standaard	

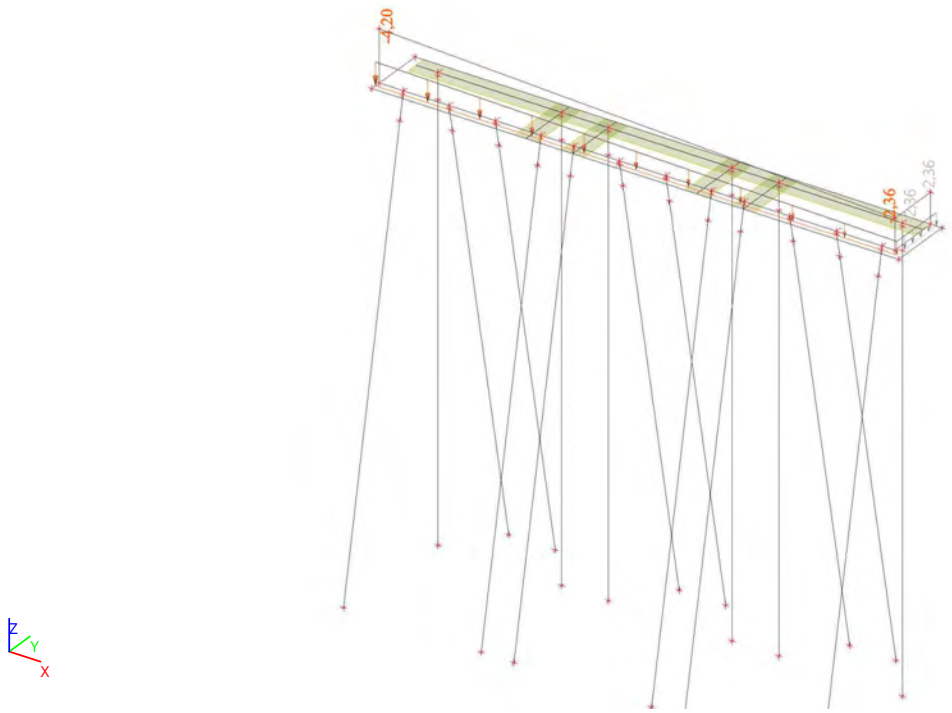
17.3.1. Totale waarde



17.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG4	Metselwand	Permanent	LG1
		Standaard	

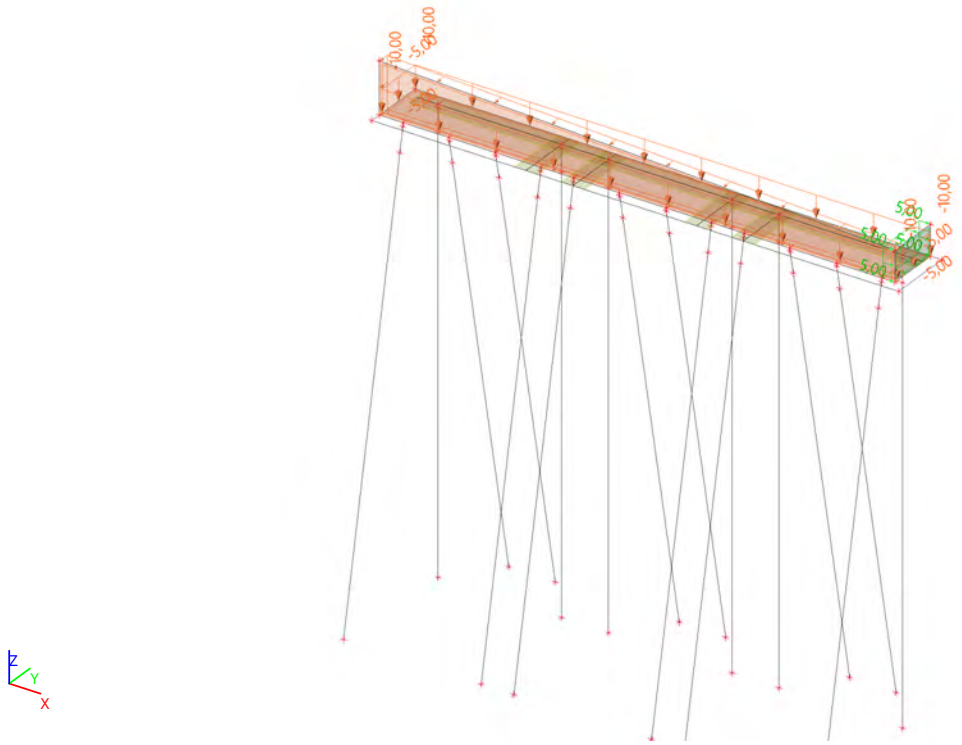
17.4.1. Totale waarde



17.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5	Bovenbelasting	Variabel	Bovenbelasting	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

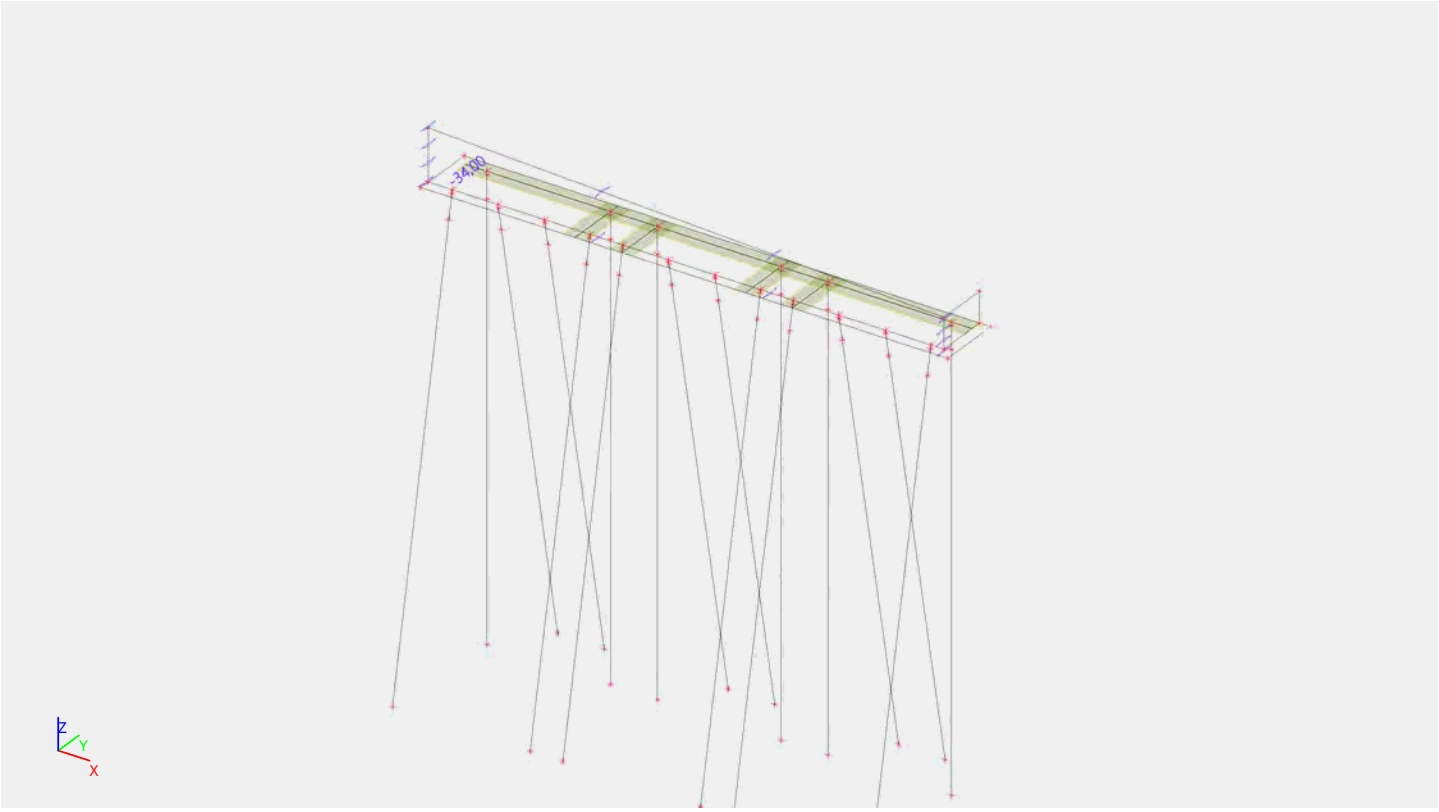
17.5.1. Totale waarde



17.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG6	Krimp wanden	Permanent	LG1
		Standaard	

17.6.1. Totale waarde



18. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
Bovenbelasting	Variabel	Standaard	Cat A : Woning

19. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT1	6.15b	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Grondbelasting	1,00
			BG3 - Water	1,00
			BG4 - Metselwand	1,00
			BG5 - Bovenbelasting	0,80
			BG6 - Krimp wanden	1,00
UGT1	6.10a-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,30
			BG2 - Grondbelasting	1,30
			BG3 - Water	0,90
			BG4 - Metselwand	1,30
			BG5 - Bovenbelasting	1,08
			BG6 - Krimp wanden	1,00
UGT2	6.10a-2	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Grondbelasting	0,90
			BG3 - Water	1,30
			BG4 - Metselwand	0,90
			BG5 - Bovenbelasting	1,08
			BG6 - Krimp wanden	1,00
UGT3	6.10b-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Grondbelasting	1,20
			BG3 - Water	0,90
			BG4 - Metselwand	1,20
			BG5 - Bovenbelasting	1,35
			BG6 - Krimp wanden	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT4	6.10b-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Grondbelasting	0,90
			BG3 - Water	1,20
			BG4 - Metselwand	0,90
			BG5 - Bovenbelasting	1,35
			BG6 - Krimp wanden	1,00

20. Resultaatklasses

Naam	Lijst
All BGT	BGT1 - Omhullende - bruikbaarheid
All UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

21. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
LFS1	E1	Kracht	Y	-4,10	0.000	Lengte	3
	BG2 - Grondbelasting	LCS	Trapez	-6,75	1.000	Rela	Vanaf begin

22. Vrije lijn last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m]	Waarde - P_2 [kN/m]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FL1	BG4 - Metselwand	Z	Kracht	Trapez	-4,20	-2,36	Z=0	Selecteer	GCS	Lengte
FL2	BG4 - Metselwand	Z	Kracht	Gelijkmatig	-2,36		Z=0	Selecteer	GCS	Lengte

23. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²]	Systeem
			Verdeling	Type		Waarde - P [kN/m]	Locatie
GFF1	BG4 - Metselwand	E1	Z	Lijn	FL1		GCS
			Trapez	Kracht			Lengte
GFF2	BG5 - Bovenbelasting	E2	Y	Oppervlak	FF4	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF3	BG2 - Grondbelasting	E3	X	Oppervlak	FF5		GCS
			Richting X	Kracht			Lengte
GFF4	BG2 - Grondbelasting	E1	Z	Oppervlak	FF1		GCS
			Richting X	Kracht			Lengte
GFF5	BG2 - Grondbelasting	E2	Y	Oppervlak	FF2		GCS
			3 punten	Kracht			Lengte
GFF6	BG5 - Bovenbelasting	E1	Z	Oppervlak	FF3	-10,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

24. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem
FF1	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	Richting X		-42,00	-24,20		Z=0	Auto	GCS
FF2	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	3 punten		-21,00	-12,10	0,00	Z=0	Auto	GCS
FF3	BG5 - Bovenbelasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-10,00				Z=0	Auto	GCS
FF4	BG5 - Bovenbelasting	Y	Kracht	Gelijkmatig	-5,00				Z=0	Auto	GCS
FF5	BG2 - Grondbelasting	X	Kracht	Richting X		0,00	12,10		Z=0	Auto	GCS

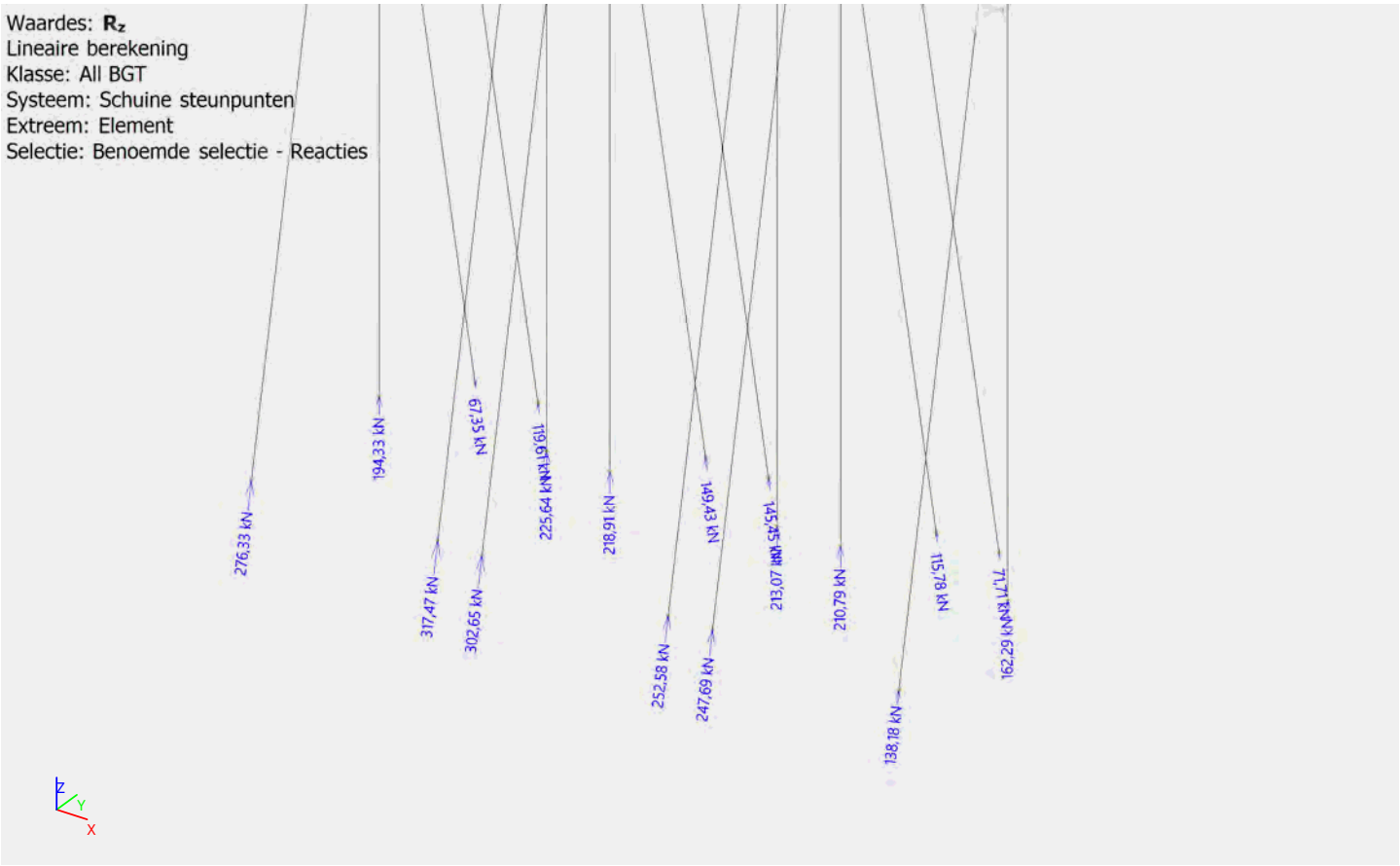
25. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	5,70	E1	BG3 - Water	LCS	Lengte
SF2	Z	Kracht	5,00	E3	BG5 - Bovenbelasting	LCS	Lengte

26. BGT Paalreacties

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Reacties
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]
Sn2/K54	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	266,77	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn25/K114	BGT1/1	0,00	0,00	**66,78**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/K54	BGT1/2	0,00	0,00	**317,47**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K45	BGT1/1	0,00	**0,00**	222,40	0,00	0,00	**0,00**	0,0	0,0

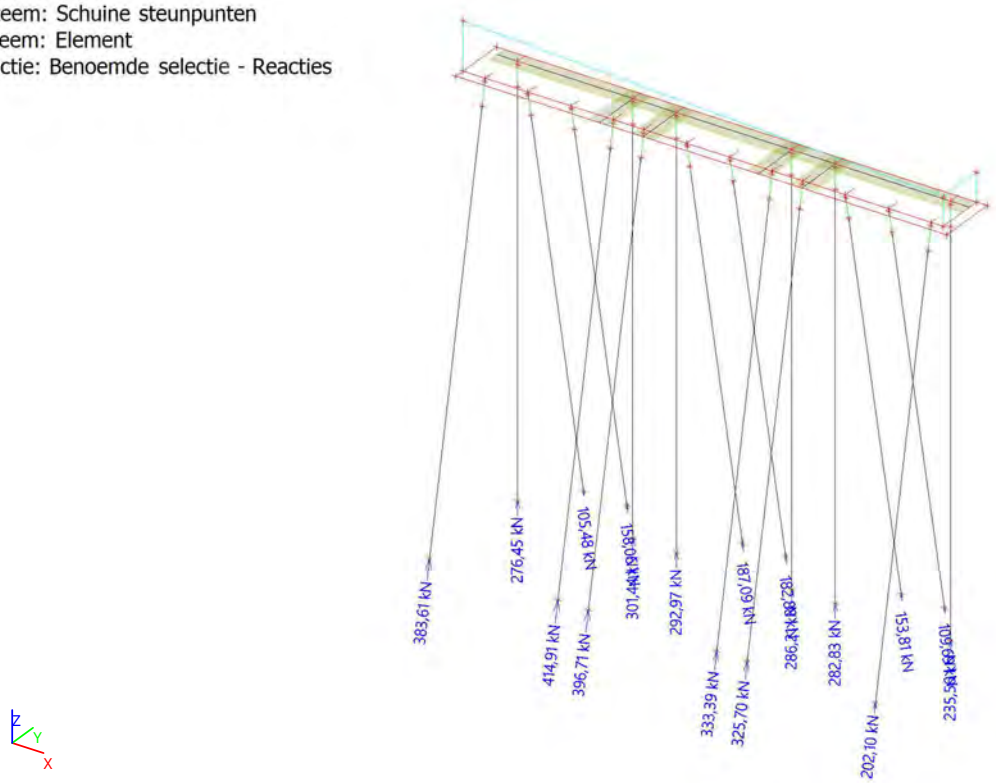


27. UGT Paalreacties

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Reacties
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]
Sn2/K54	UGT1/1	**0,00**	**0,00**	346,46	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn13/K48	UGT2/2	0,00	0,00	**49,15**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/K54	UGT1/3	0,00	0,00	**414,91**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K45	UGT1/1	0,00	**0,00**	310,81	0,00	0,00	**0,00**	0,0	0,0

Waardes: $\mathbf{R_z}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Reacties

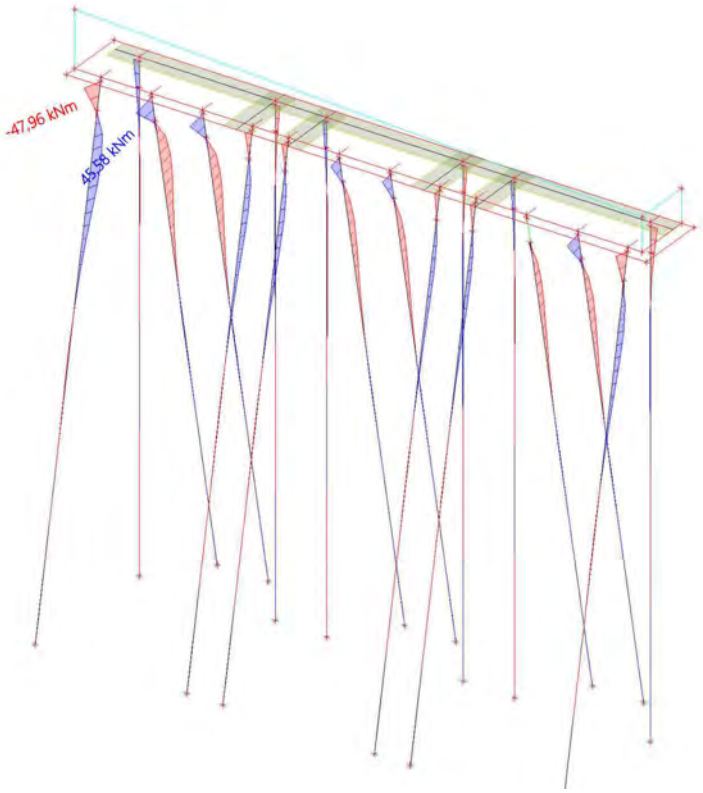


28. BGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

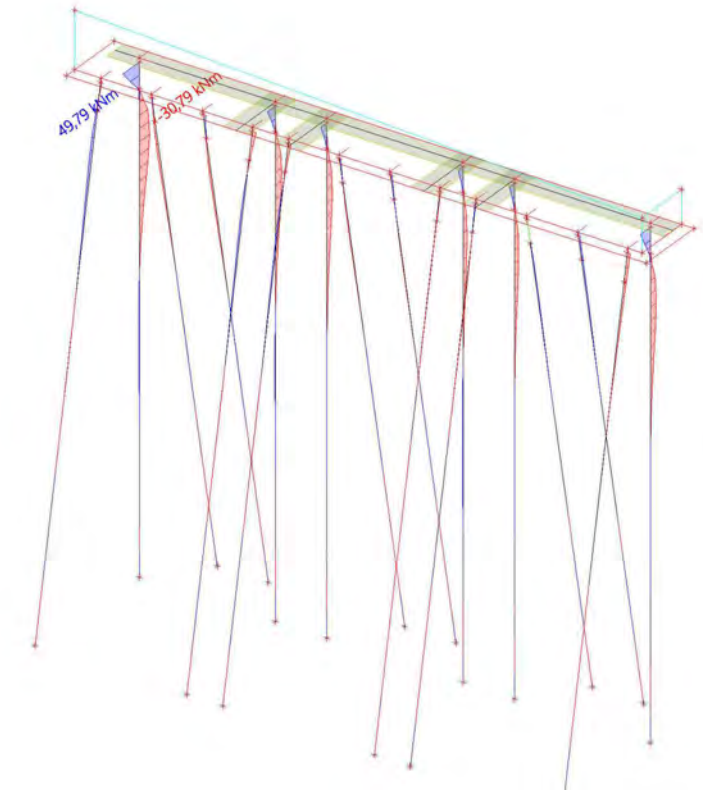
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S19	18,897	BGT1/1	**-317,47**	0,00	-1,72	0,00	0,00	0,00
S48	0,000	BGT1/2	**-19,37**	0,52	-20,43	**0,00**	25,85	2,27
S2	3,030+	BGT1/1	-157,91	**8,43**	-0,09	0,00	-1,05	-25,47
S15	0,047-	BGT1/1	-21,92	-3,54	**-40,97**	0,00	2,14	-2,89
S1	0,000	BGT1/1	-146,92	**-46,28**	-4,92	**0,00**	10,80	**49,79**
S14	0,000	BGT1/1	-228,91	4,60	**44,36**	0,00	**-47,96**	-2,52
S16	0,000	BGT1/1	-19,38	-3,54	-40,46	0,00	**45,58**	0,89
S2	2,030-	BGT1/1	-153,06	-5,29	-2,08	0,00	-0,24	**-30,79**

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen





Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen



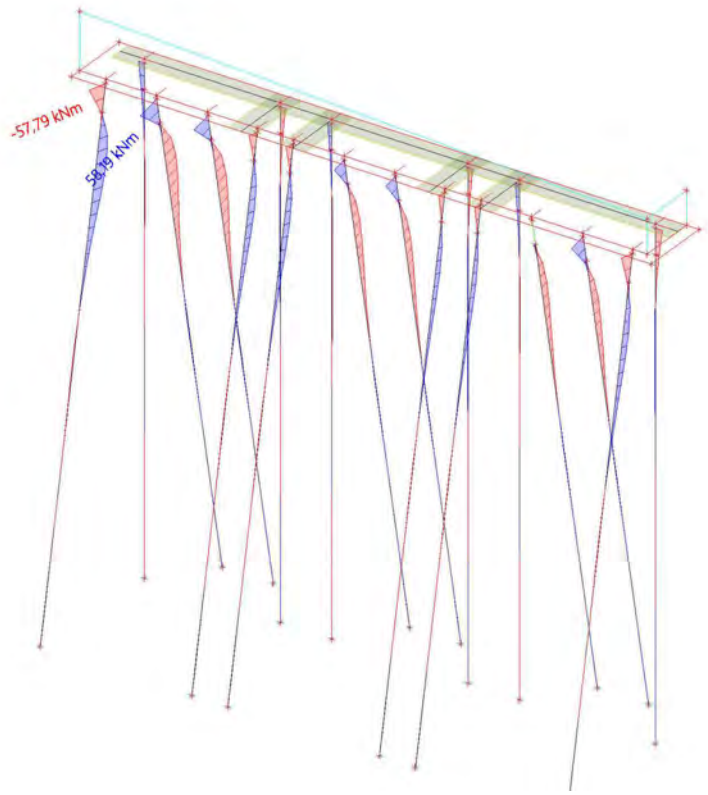


29. UGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen

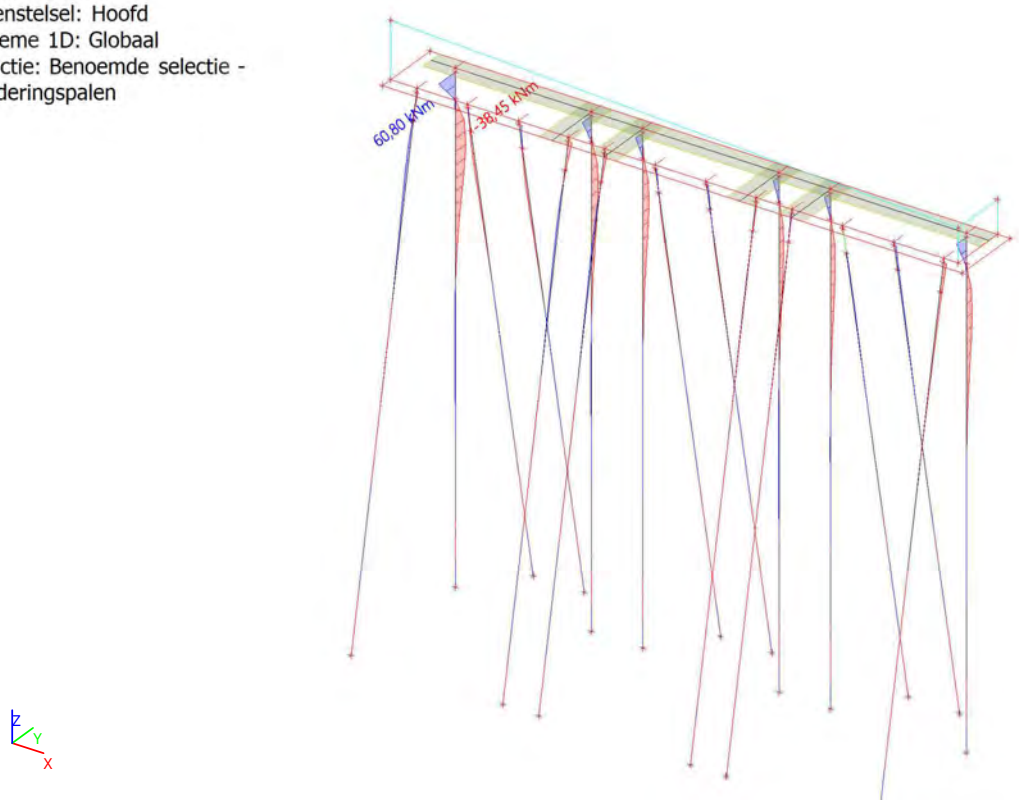
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S19	18,897	UGT1/1	**-414,91**	0,00	-2,24	0,00	0,00	0,00
S16	0,000	UGT2/2	**-6,48**	-3,68	-40,12	**0,00**	44,41	1,05
S1	0,000	UGT3/3	-199,72	**-57,19**	-5,59	0,00	12,55	**60,80**
S2	3,030+	UGT3/3	-212,92	**10,55**	-0,15	0,00	-1,11	-31,70
S15	0,047-	UGT1/1	-46,38	-4,01	**-52,28**	0,00	2,76	-3,01
S14	0,000	UGT3/3	-315,96	5,28	**54,05**	0,00	-57,53	-3,25
S14	0,000	UGT1/1	-321,97	5,16	54,04	0,00	**-57,79**	-3,14
S16	0,000	UGT1/1	-43,08	-4,01	-51,62	0,00	**58,19**	1,27
S2	2,030-	UGT3/3	-207,09	-6,33	-2,44	0,00	-0,12	**-38,45**

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen





Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen



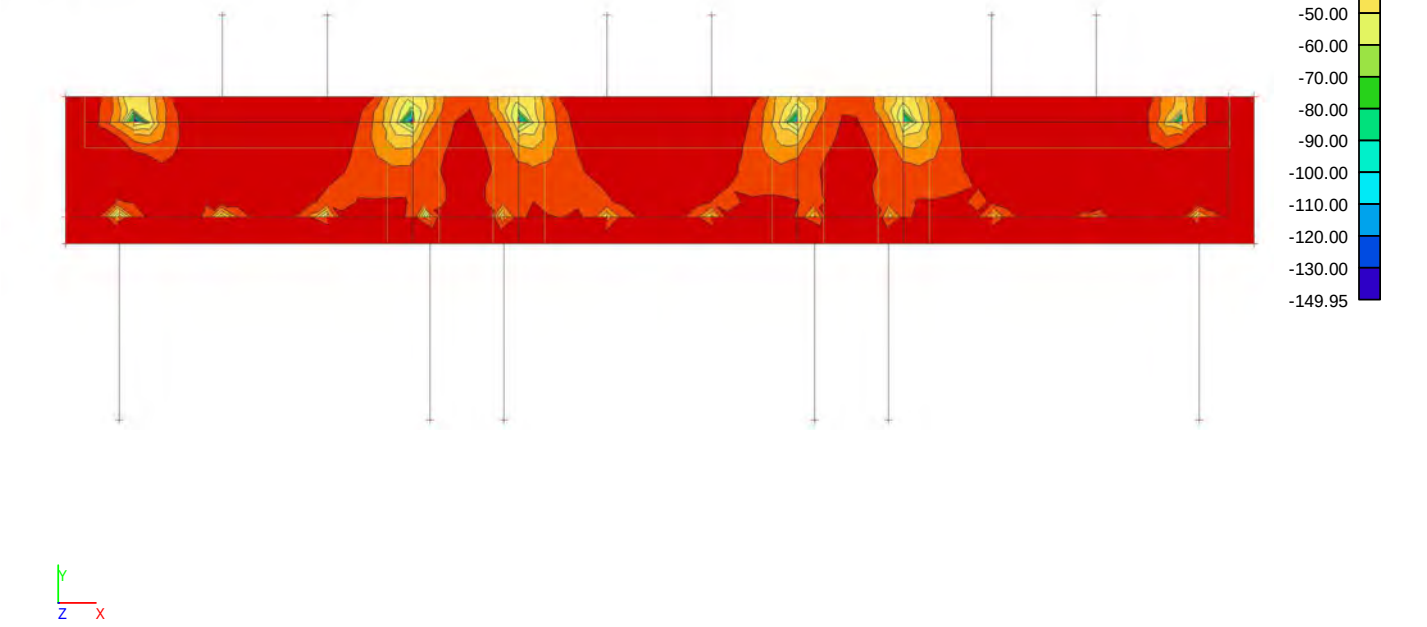
30. BGT vloermomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

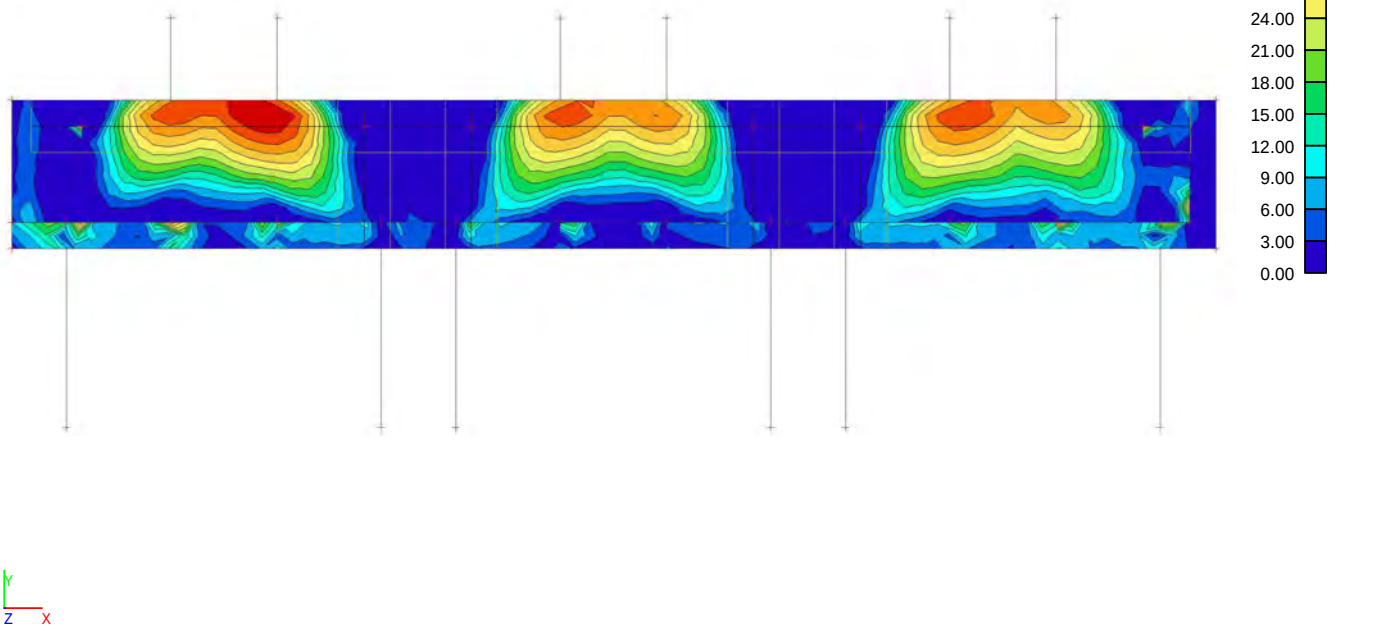
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
E1	Element: 701 Knoop: 408	4,821 2,556 -2,820	BGT1/1	**0,00** **39,73**	-1,31 15,27	-32,91 -23,39	30,88	3,29	-15,68
E1	Element: 491 Knoop: 5	1,335 2,350 -2,820	BGT1/1	-36,97 25,12	**0,00** **90,70**	-79,08 -73,72	125,36	167,08	-161,25
E1	Element: 242 Knoop: 1633	3,919 0,500 -2,820	BGT1/2	-2,92 **0,00**	-40,57 **0,00**	**0,00** -40,57	0,00	29,34	-323,71
E1	Element: 356 Knoop: 5	1,335 2,350 -2,820	BGT1/1	**-149,95** 0,00	**-179,82** 0,00	**-125,20** **-150,65**	42,15	0,00	-139,47
E1	Element: 86 Knoop: 3	23,100 2,850 -2,820	BGT1/2	0,00 0,23	0,00 0,37	-0,37 **-0,01**	-4,34	0,00	-11,35
E1	Element: 78 Knoop: 1567	23,100 0,570 -2,820	BGT1/1	-1,21 0,00	-1,61 0,00	-0,71 -1,36	**-59,93**	0,00	-106,22
E1	Element: 187 Knoop: 283	15,971 2,850	BGT1/1	-33,29 0,00	-3,06 0,40	-6,27 -30,49	**209,25**	0,00	-8,32

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]
		-2,820							
E1	Element: 682 Knoop: 10	7,085 0,500 -2,820	BGT1/1	-26,70 0,00	-65,96 0,00	-6,47 -62,89	0,00	**-234,00**	-661,53
E1	Element: 166 Knoop: 7	1,045 0,500 -2,820	BGT1/1	-15,94 9,19	0,00 57,09	-47,32 -34,90	0,00	**369,34**	-370,04
E1	Element: 49 Knoop: 1469	14,700 0,000 -2,820	BGT1/1	-1,81 0,00	-1,03 0,00	-0,70 -1,54	0,00	-0,31	**-849,99**
E1	Element: 85 Knoop: 1592	23,100 2,565 -2,820	BGT1/1	-0,28 0,46	0,00 1,43	-1,19 -0,97	0,00	2,14	**-0,96**

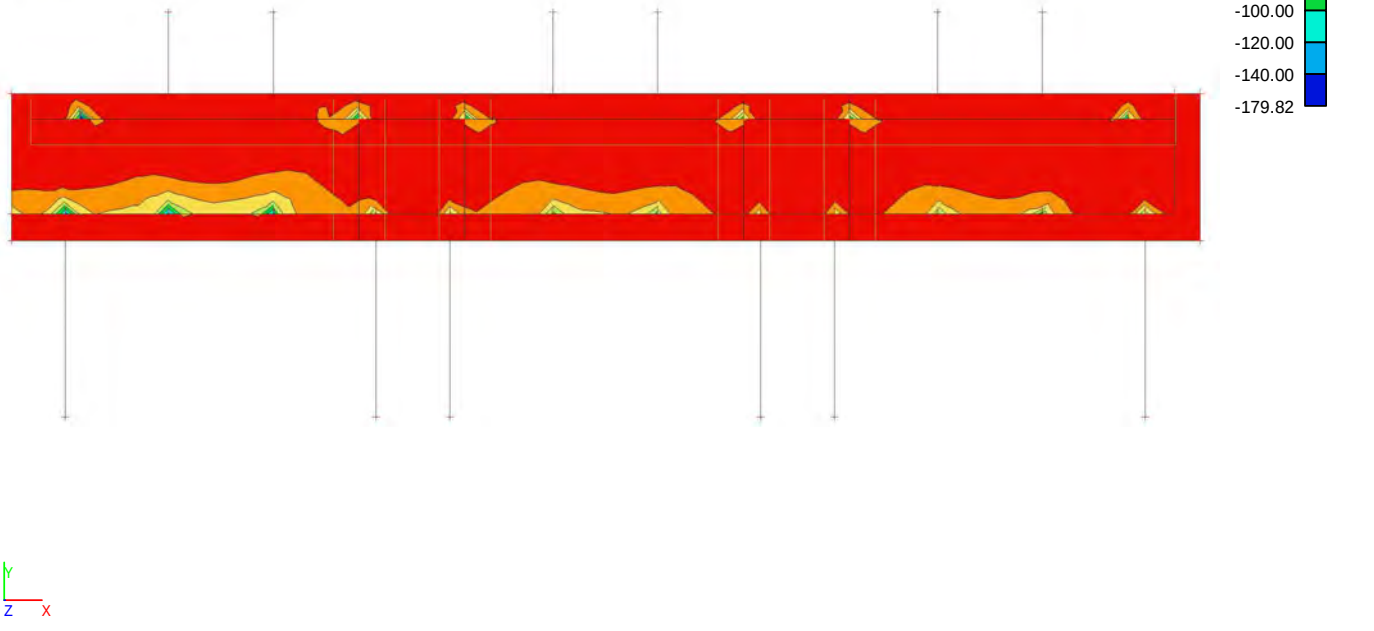
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

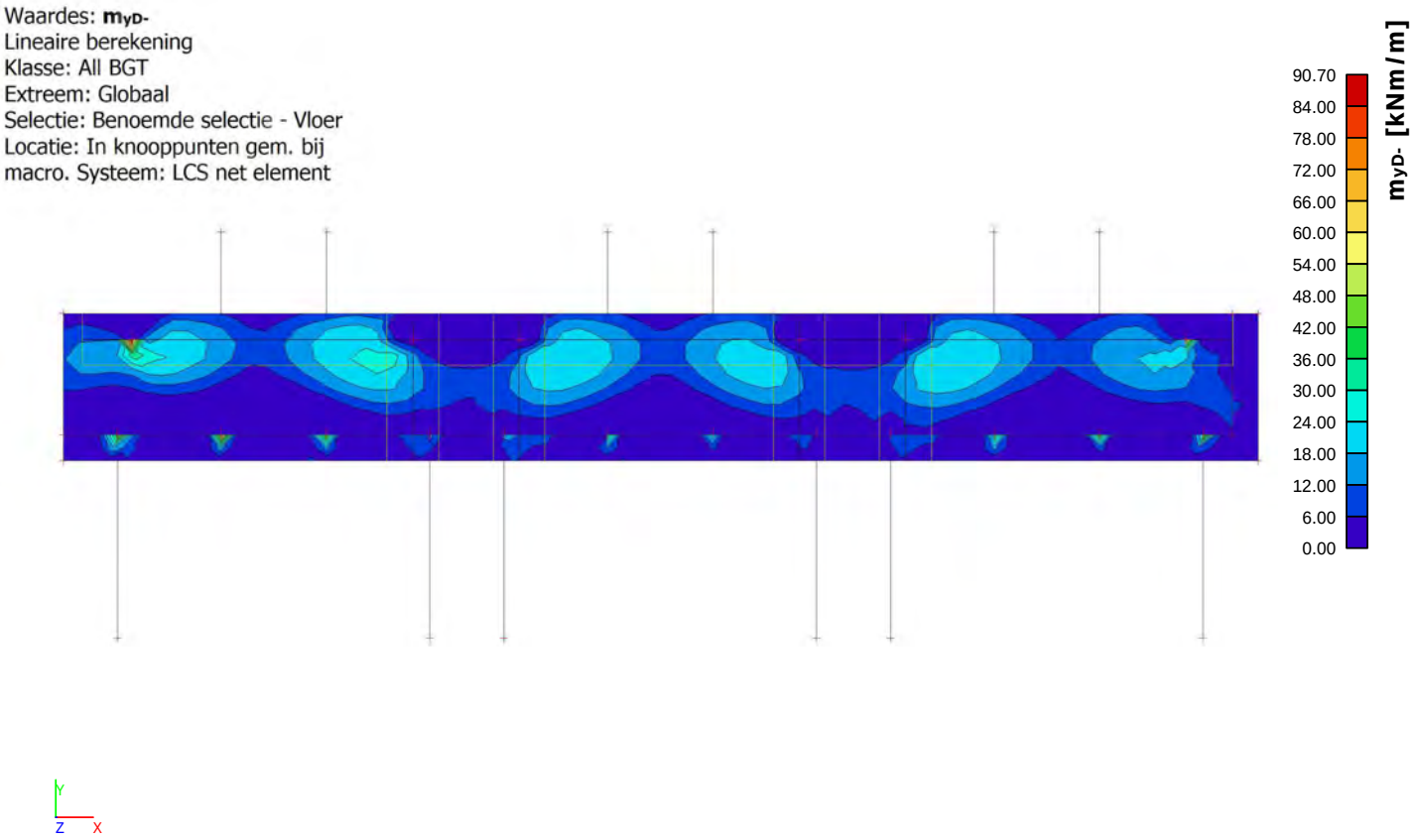


Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





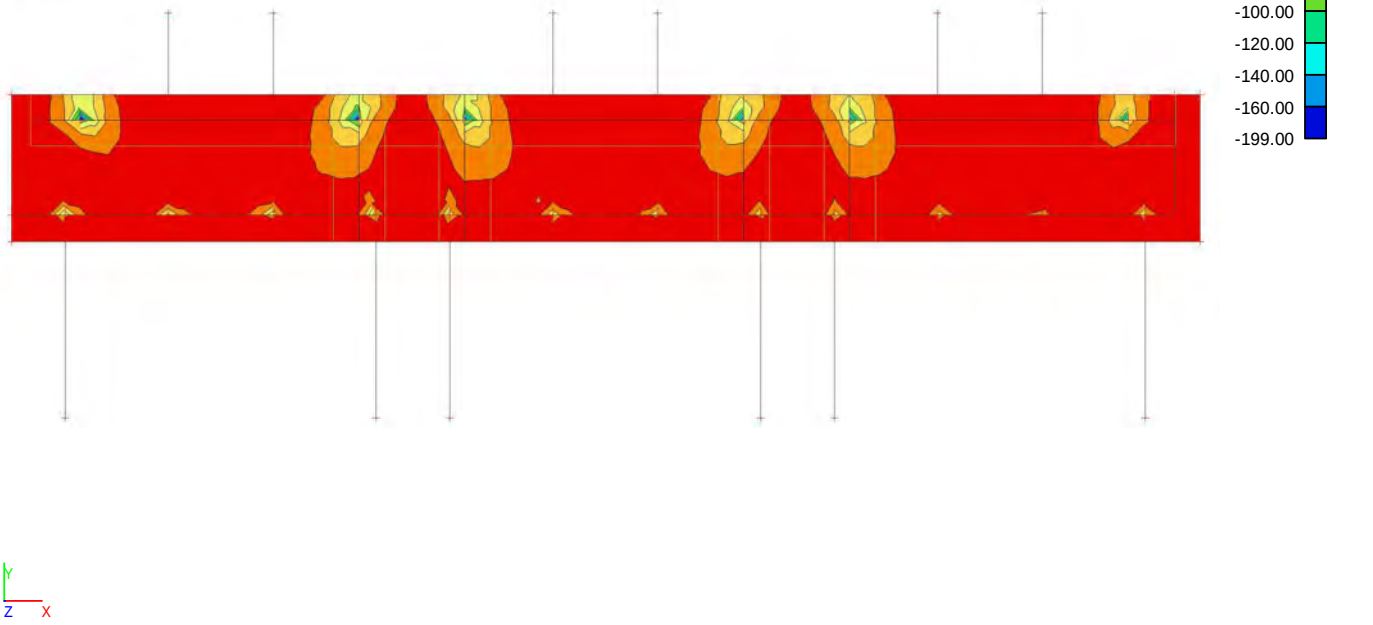
31. UGT vloermomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

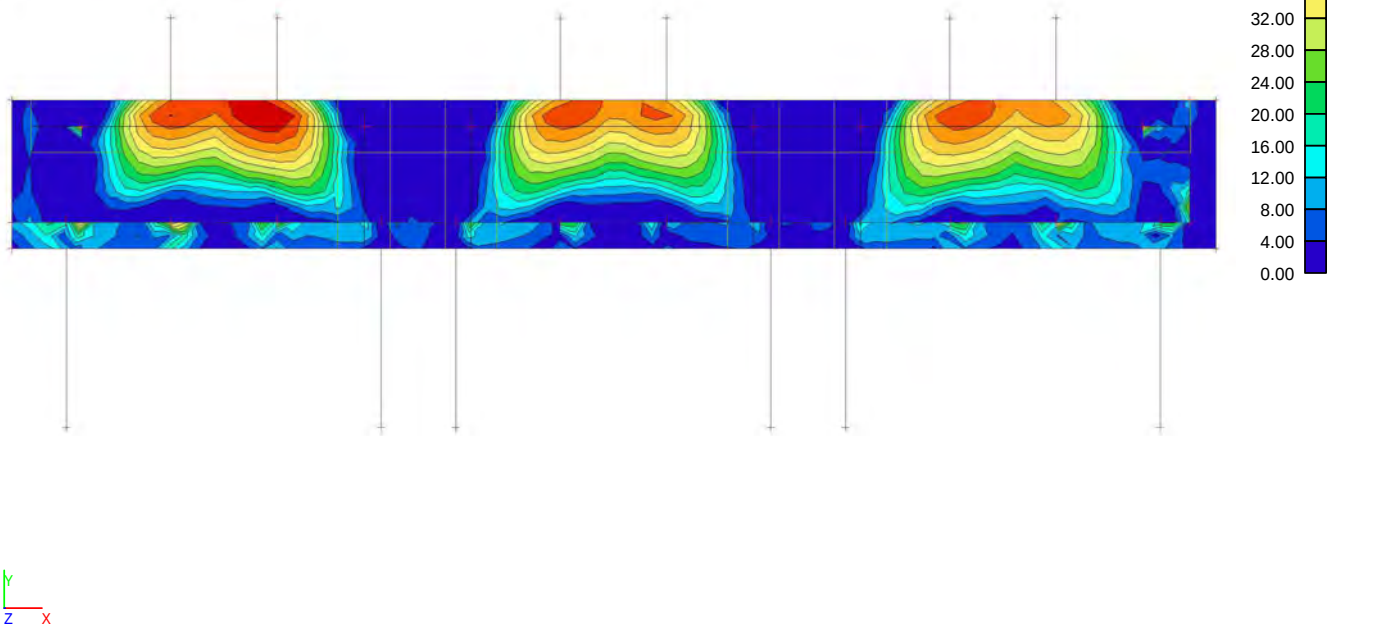
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
E1	Element: 701 Knoop: 408	4,821 2,556 -2,820	UGT1/1	**0,00** **52,65**	-1,04 19,93	-43,62 -30,00	17,00	4,73	-21,17
E1	Element: 491 Knoop: 5	1,335 2,350 -2,820	UGT4/2	-29,31 34,39	**0,00** **102,54**	-87,65 -78,58	129,30	178,19	-168,33
E1	Element: 328 Knoop: 530	14,803 2,314 -2,820	UGT4/2	-12,74 **0,00**	-1,43 **0,00**	**0,00** -12,74	24,31	0,04	-10,36
E1	Element: 356 Knoop: 5	1,335 2,350 -2,820	UGT1/1	**-199,00** 0,00	**-231,37** 0,00	**-158,80** **-193,45**	54,24	0,00	-179,09
E1	Element: 79 Knoop: 1573	23,100 0,855 -2,820	UGT3/3	0,00 0,55	0,00 2,76	-2,75 **-0,02**	49,73	10,06	-62,08
E1	Element: 78 Knoop: 1567	23,100 0,570 -2,820	UGT1/1	-1,26 0,00	-1,79 0,00	-0,86 -1,50	**-60,84**	0,00	-105,59
E1	Element: 203 Knoop: 307	8,739 2,850	UGT1/1	-61,35 0,00	-6,26 0,00	-1,52 -60,60	**229,67**	4,39	-6,27

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]
		-2,820							
E1	Element: 682 Knoop: 10	7,085 0,500 -2,820	UGT1/1	-38,10 0,00	-91,10 0,00	-11,07 -85,92	0,00	**-313,18**	-711,85
E1	Element: 166 Knoop: 7	1,045 0,500 -2,820	UGT1/1	-23,94 4,57	0,00 64,63	-53,57 -39,57	0,00	**488,26**	-418,01
E1	Element: 253 Knoop: 10	7,085 0,500 -2,820	UGT1/1	-97,50 0,00	-108,31 0,00	-63,05 -89,73	0,00	-170,94	**-901,67**
E1	Element: 177 Knoop: 353	21,400 2,612 -2,820	UGT2/4	-14,42 0,00	-6,85 0,00	-6,93 -12,05	61,29	0,47	**-0,24**

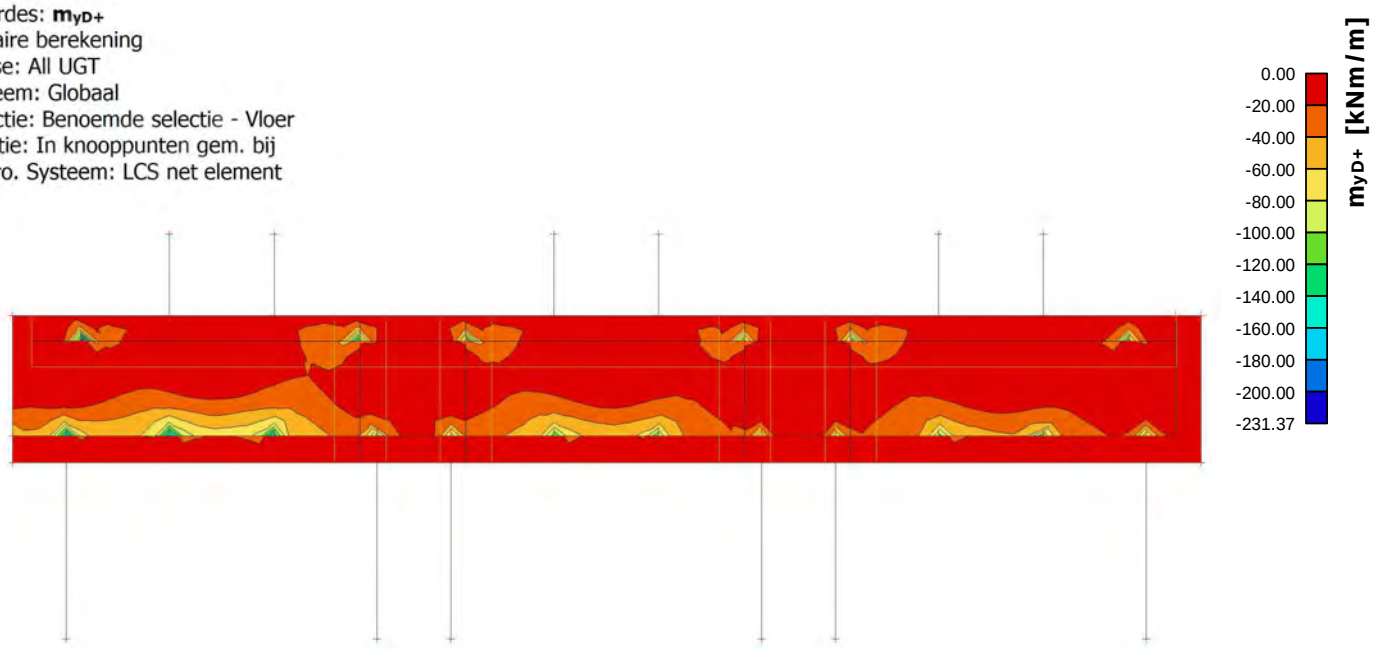
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



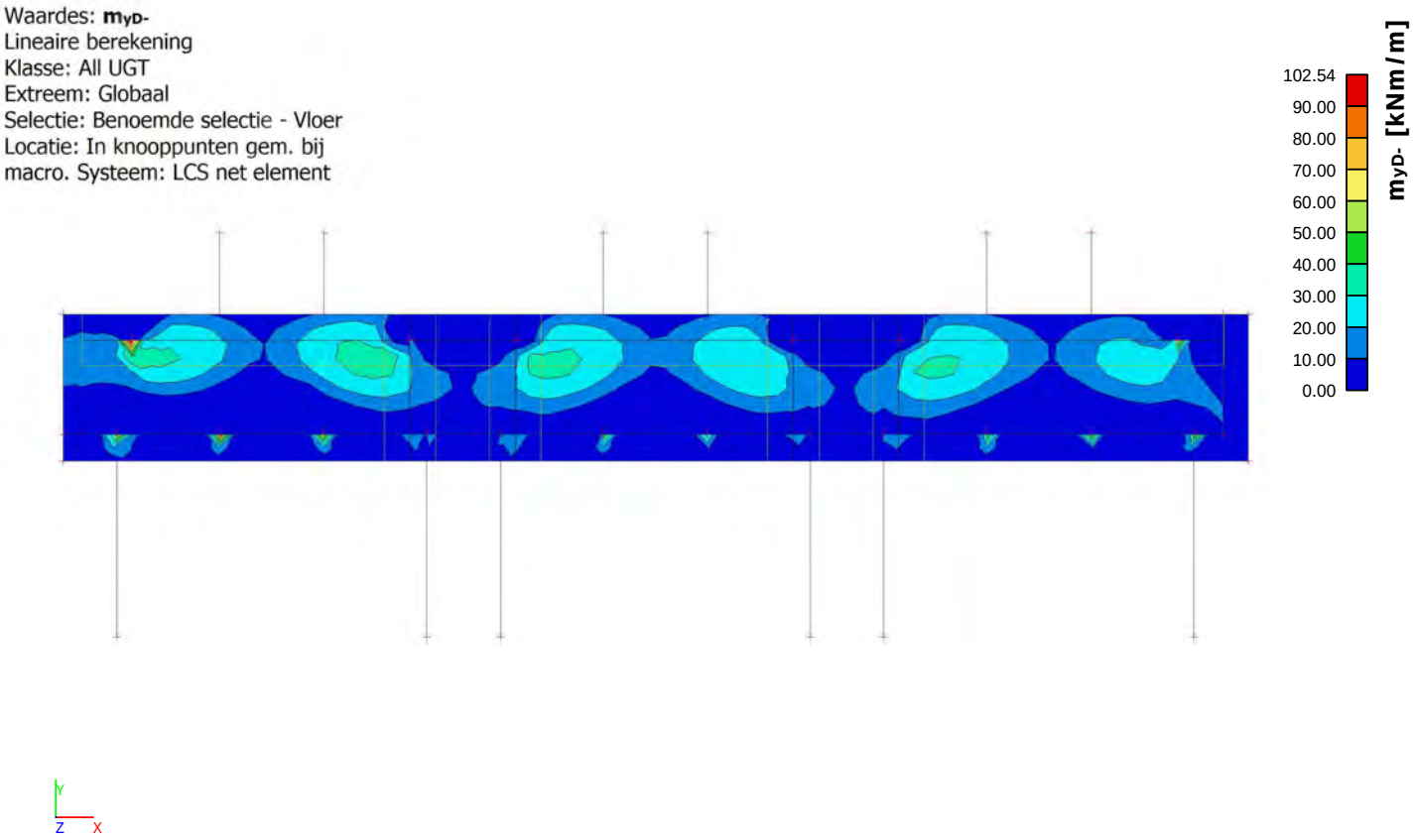
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



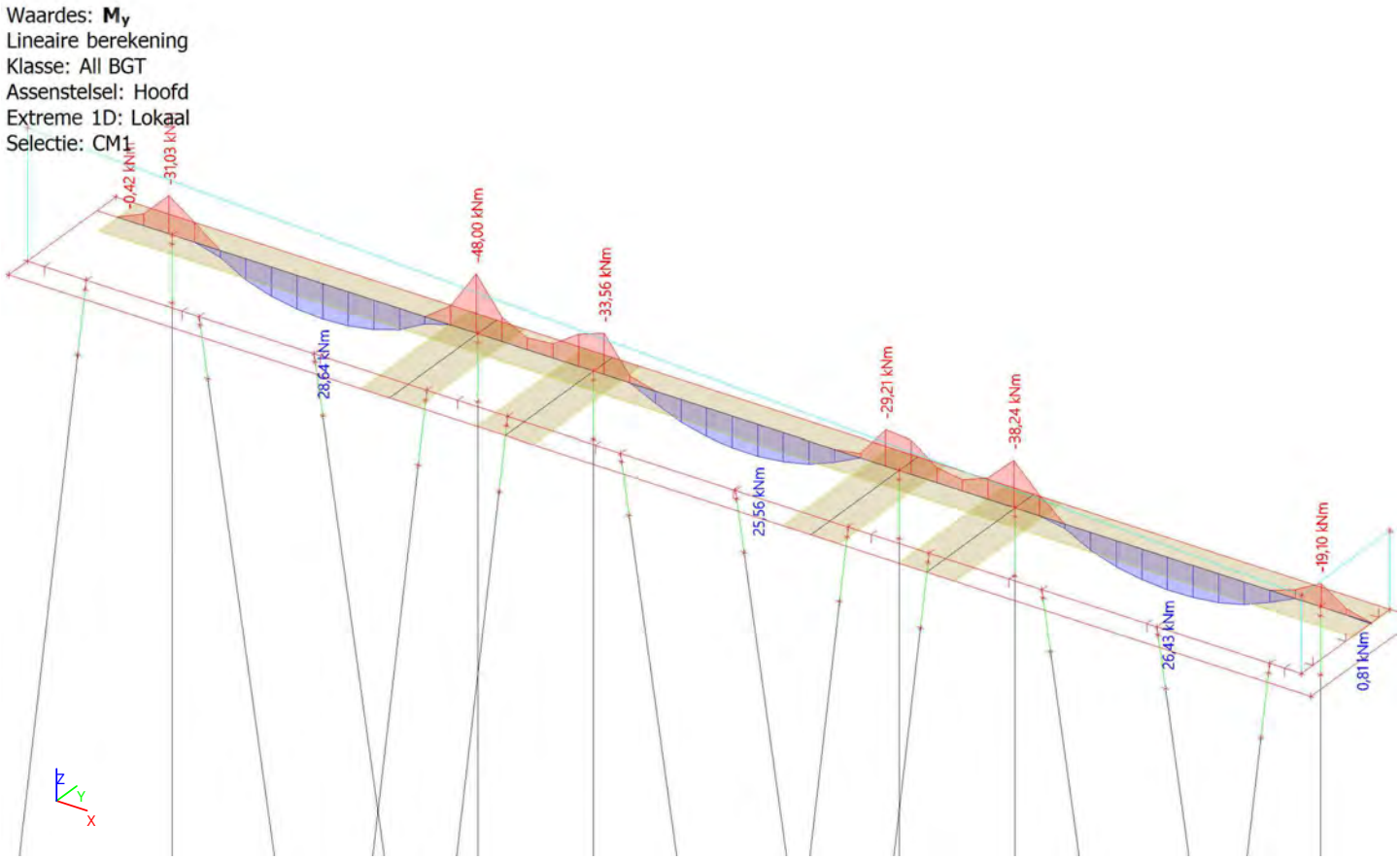




32. BGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Resultaten over integratiestroken:

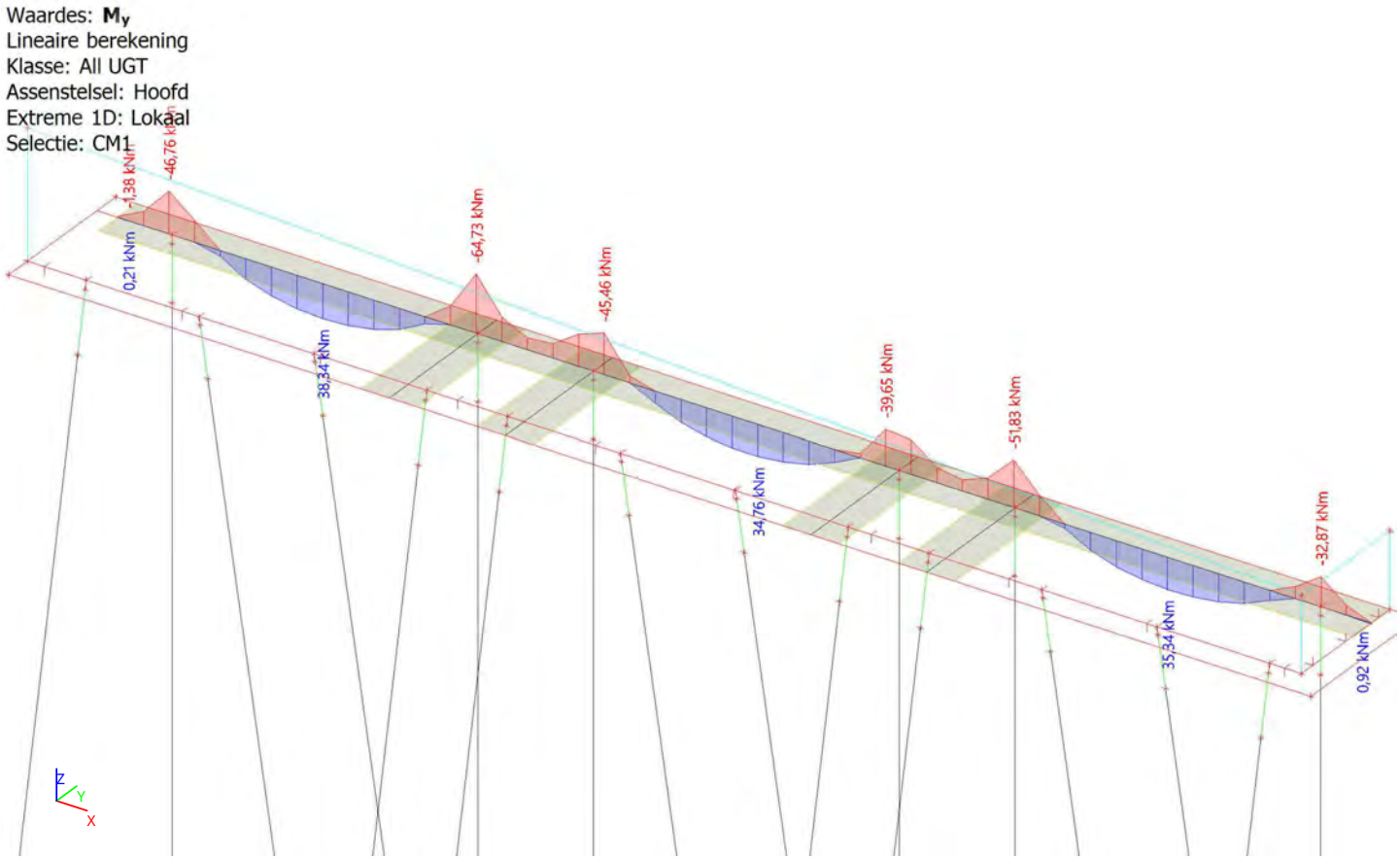
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM1	11,352	BGT1/1	**-34,71**	-2,21	-3,76	-2,26	25,56	-22,35
CM1	21,342	BGT1/1	**35,87**	16,46	27,46	5,93	-19,10	-10,02
CM1	0,908	BGT1/1	25,73	**-26,41**	-50,08	-13,92	-31,03	-10,64
CM1	8,628	BGT1/1	11,56	**21,81**	**89,93**	23,89	-33,56	-28,57
CM1	5,903	BGT1/1	11,67	-21,14	-77,83	**-29,91**	-15,38	-23,49
CM1	1,362	BGT1/1	14,90	12,99	73,28	**28,97**	-16,04	-12,35
CM1	6,357	BGT1/1	22,90	-24,39	**-98,82**	-22,58	**-48,00**	-26,43
CM1	3,633	BGT1/1	-19,24	-0,15	-2,09	-3,31	**28,64**	-13,25
CM1	14,077	BGT1/1	22,18	-6,49	46,91	-1,62	-27,47	**-29,46**
CM1	0,000	BGT1/1	7,02	-18,70	-12,79	-6,73	-0,42	**-1,34**



33. UGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Resultaten over integratiestroken:

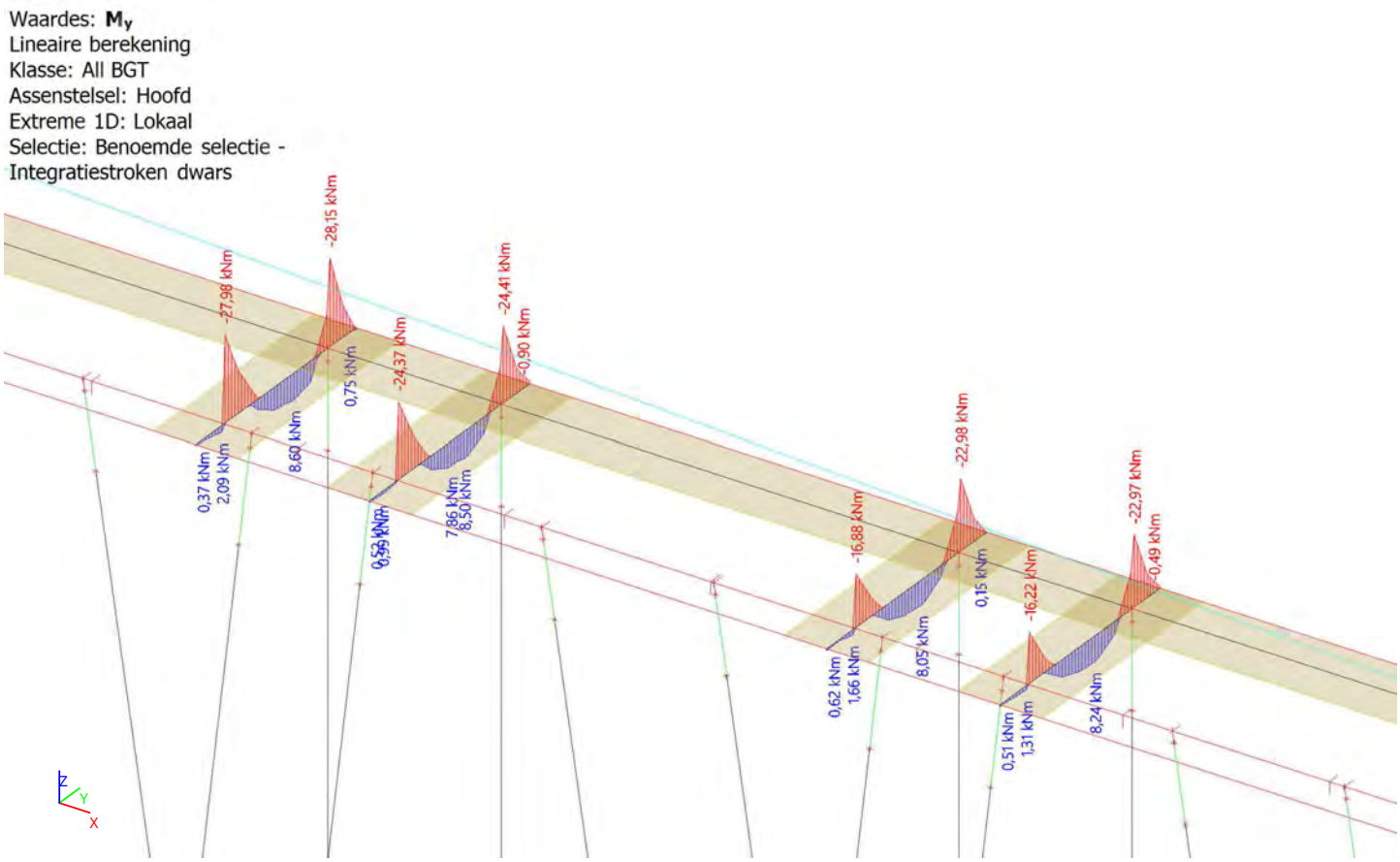
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM1	11,352	UGT1/1	**-41,36**	-2,88	-5,16	-3,22	34,76	-21,04
CM1	14,985	UGT1/1	**45,40**	-2,06	-6,28	0,86	-12,09	-30,10
CM1	8,628	UGT1/1	18,53	**28,88**	**121,61**	32,87	-45,46	-29,69
CM1	5,903	UGT1/1	12,45	-29,05	-104,46	**-39,88**	-20,84	-23,61
CM1	1,362	UGT1/1	10,58	19,82	103,70	**39,07**	-23,93	-11,76
CM1	6,357	UGT1/1	28,26	**-33,39**	**-132,72**	-30,23	**-64,73**	-27,36
CM1	3,633	UGT1/1	-34,14	-0,78	-1,76	-3,07	**38,34**	-10,88
CM1	14,077	UGT1/1	32,15	-7,35	63,55	-1,87	-37,28	**-30,82**
CM1	0,000	UGT1/1	7,29	-18,96	-19,20	-7,87	-1,38	**-1,24**



34. BGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Resultaten over integratiestroken:

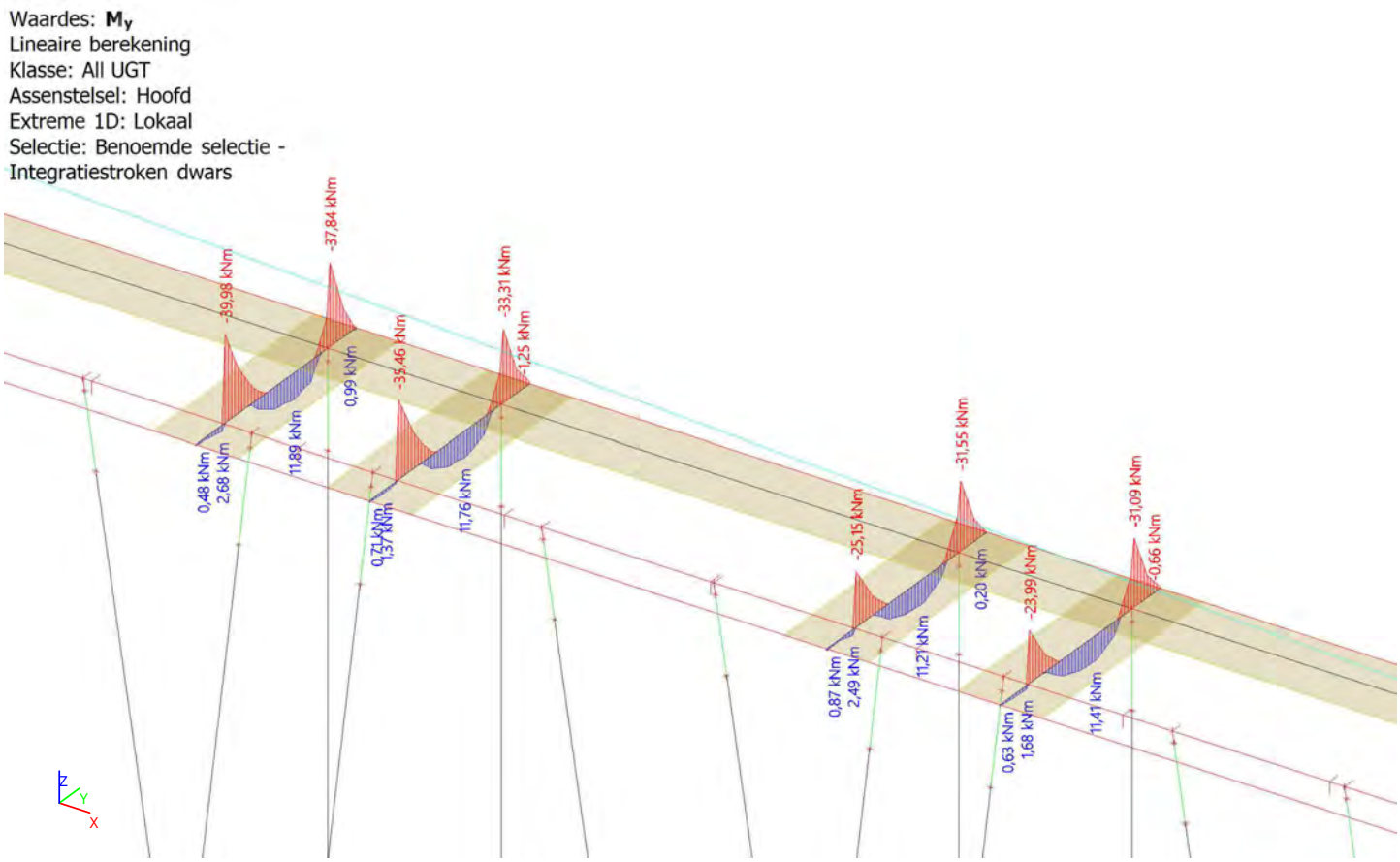
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM4	0,465	BGT1/1	**22,09**	35,82	-7,37	6,97	1,66	8,98
CM5	0,465	BGT1/1	15,73	**-59,11**	-1,76	-7,33	1,31	-6,72
CM2	0,465	BGT1/1	20,37	**70,06**	-3,34	5,95	2,09	9,55
CM4	2,327	BGT1/1	6,44	13,57	**-72,72**	3,66	-11,75	-0,38
CM2	2,501	BGT1/1	-9,09	12,69	68,28	**13,91**	-19,10	-0,36
CM2	2,385	BGT1/1	-12,94	16,23	79,65	13,71	**-28,15**	-0,63
CM2	1,745	BGT1/1	-1,36	15,61	-18,12	9,05	**8,60**	-1,53
CM2	0,523	BGT1/1	**-41,84**	-33,18	**83,80**	**-14,68**	-27,98	**-17,74**
CM3	0,523	BGT1/1	-29,38	-14,95	56,80	9,51	-24,37	**12,49**



35. UGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM4	0,465	UGT3/1	**30,22**	50,34	-8,62	8,09	2,49	12,24
CM5	0,465	UGT1/2	20,45	**-73,23**	-2,61	-9,74	1,59	-9,08
CM2	0,465	UGT1/2	26,50	**87,69**	-4,56	7,72	2,67	12,73
CM4	2,327	UGT1/2	9,82	17,36	**-97,52**	5,08	-14,99	-0,52
CM2	2,501	UGT1/2	-12,19	17,27	92,05	**18,50**	-25,66	-0,48
CM2	0,523	UGT3/1	-54,60	-32,58	**113,98**	**-20,04**	**-39,98**	-23,58
CM2	1,745	UGT1/2	-1,33	23,66	-23,87	11,95	**11,89**	-2,04
CM2	0,523	UGT1/2	**-56,13**	-32,62	113,68	-19,87	-38,14	**-23,71**
CM3	0,523	UGT1/2	-40,38	-12,54	78,16	12,60	-33,68	**16,86**



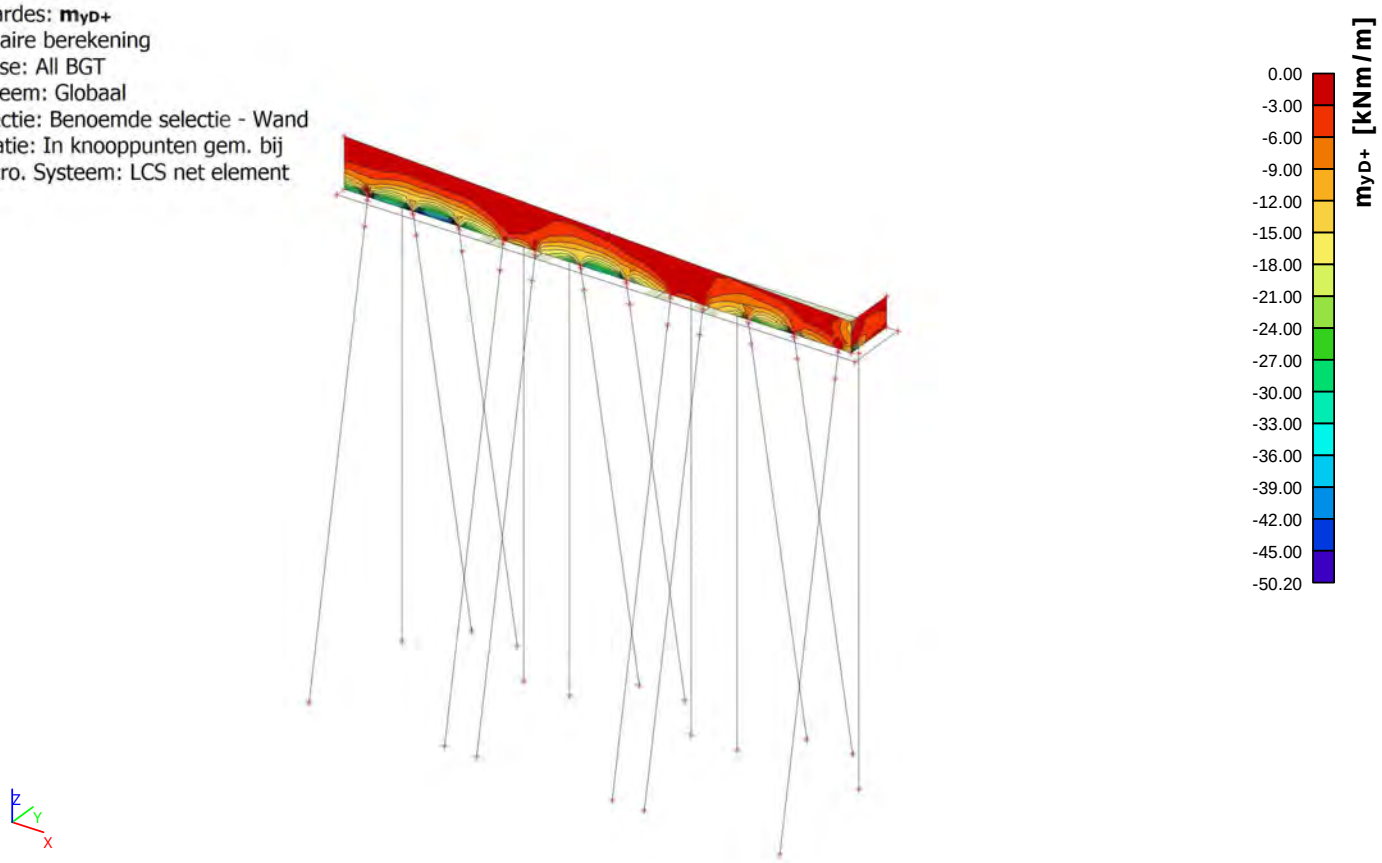
36. BGT wandmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
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]
E2	Element: 786 Knoop: 8	3,045 0,500 -2,820	BGT1/1	-29,87 **28,79**	-21,11 37,55	-58,66 -58,66	906,94	85,58	-112,72
E2	Element: 787 Knoop: 1631	3,336 0,500 -2,820	BGT1/1	-11,15 3,59	**-50,20** 0,00	-22,79 -42,15	888,49	129,33	-68,90
E2	Element: 780 Knoop: 7	1,045 0,500 -2,820	BGT1/1	-30,51 12,68	**0,00** **45,71**	-44,49 -44,41	713,86	0,00	-553,93
E2	Element: 1003 Knoop: 1170	20,825 0,500 -2,265	BGT1/1	-2,77 **0,00**	-3,67 **0,00**	**0,00** -3,67	405,66	38,96	-42,34
E2	Element: 787 Knoop: 8	3,045 0,500 -2,820	BGT1/1	**-37,00** 24,02	-21,34 39,67	**-61,01** **-61,01**	855,82	54,89	-16,68
E2	Element: 929 Knoop: 26	0,000 0,500 -0,570	BGT1/2	**0,00** 0,06	0,00 0,04	-0,06 **-0,01**	20,43	19,26	-7,80
E2	Element: 777 Knoop: 947	0,000 0,500	BGT1/1	-0,69 0,08	-20,93 0,00	-1,49 -20,21	**-105,60**	0,00	-334,55

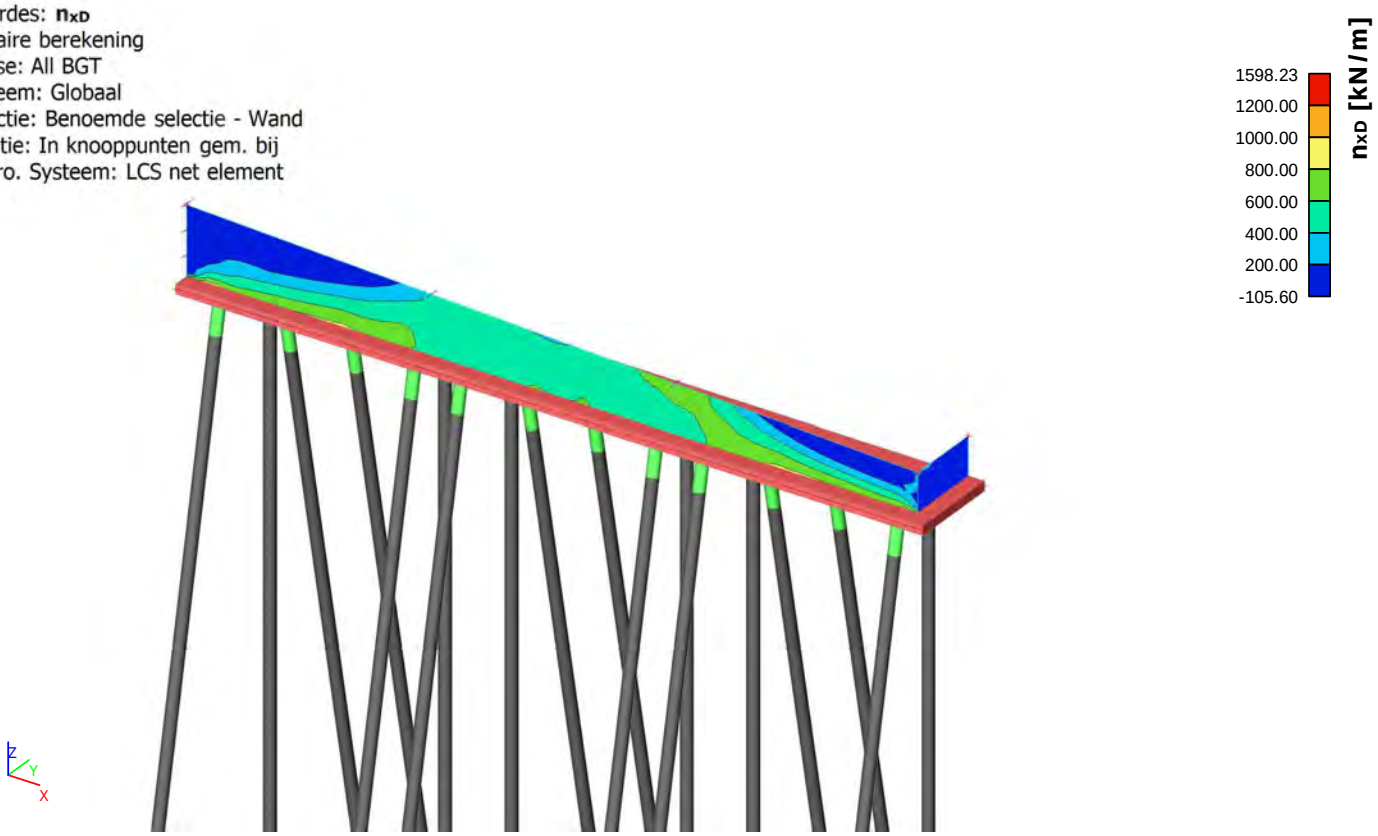
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
		-2,539							
E2	Element: 855 Knoop: 866	22,299 0,500 -1,483	BGT1/2	-11,99 0,00	-6,77 3,37	-10,98 -11,14	0,00	**-134,37**	-393,13
E2	Element: 852 Knoop: 24	22,600 0,500 -2,820	BGT1/2	-15,63 0,00	-17,30 0,00	-9,43 -14,35	**1598,23**	**1273,05**	**-1164,09**
E2	Element: 939 Knoop: 1106	1,565 0,500 -2,241	BGT1/2	-2,80 0,00	-6,12 0,00	-1,87 -5,35	402,84	40,43	**-0,32**

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



37. BGT normaalkracht in wanden, agv krimp en kruip

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



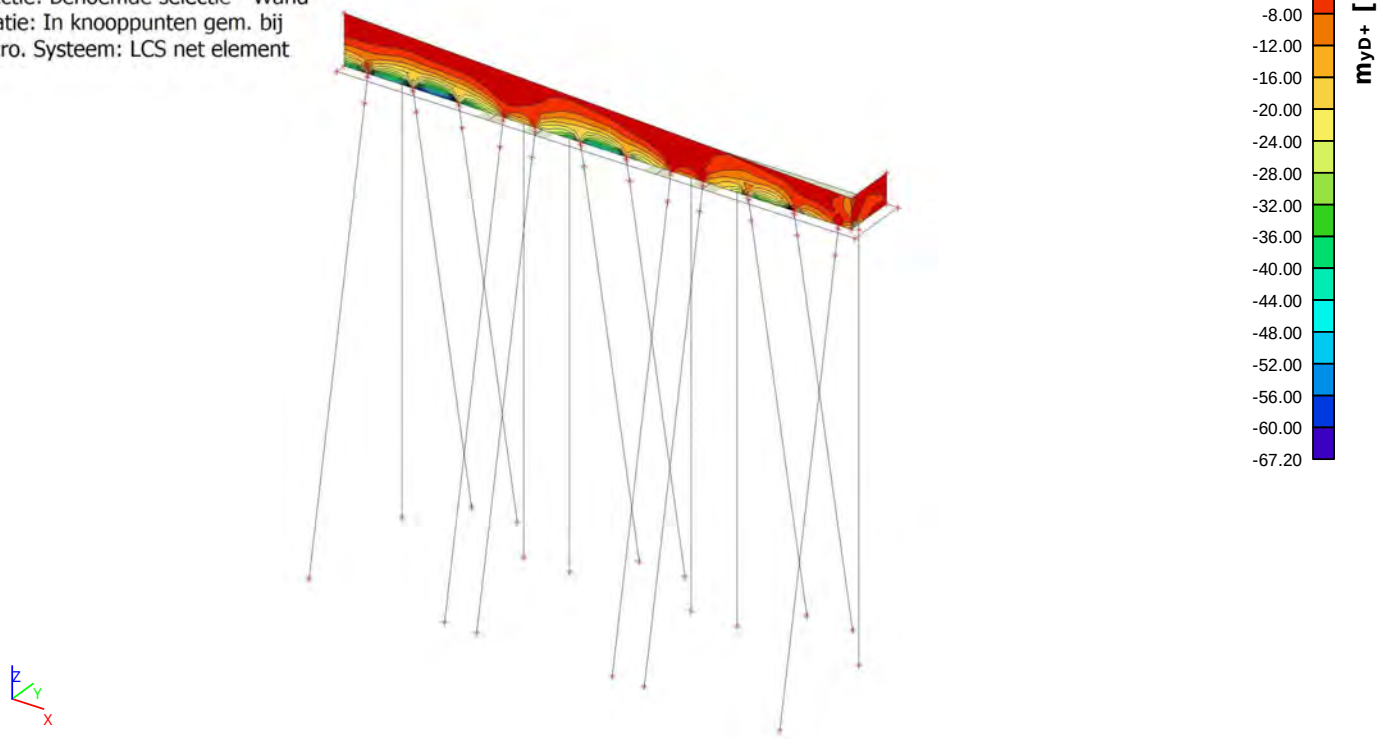
38. UGT wandmomenten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
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]
E2	Element: 786 Knoop: 8	3,045 0,500 -2,820	UGT1/1	-36,87 **37,38**	-27,70 46,55	-74,25 -74,25	957,24	73,04	-151,68
E2	Element: 787 Knoop: 1631	3,336 0,500 -2,820	UGT3/2	-14,55 4,49	**-67,20** 0,00	-29,68 -56,57	917,84	146,60	-46,27
E2	Element: 780 Knoop: 7	1,045 0,500 -2,820	UGT1/1	-40,52 14,51	-0,70 **54,33**	-55,03 -55,03	700,33	0,00	-833,62
E2	Element: 789 Knoop: 960	3,919 0,500 -2,532	UGT1/3	-8,77 **0,00**	-25,96 **0,00**	**0,00** -25,96	735,30	158,11	-144,30
E2	Element: 787 Knoop: 8	3,045 0,500 -2,820	UGT1/1	**-48,34** 30,88	-29,47 49,75	**-79,22** **-79,22**	904,18	46,37	-56,74
E2	Element: 929 Knoop: 26	0,000 0,500 -0,570	UGT2/4	**0,00** 0,04	**0,00** 0,03	-0,04 **0,00**	20,38	19,24	-7,43
E2	Element: 777 Knoop: 947	0,000 0,500	UGT4/5	-0,93 0,06	-25,38 0,00	-1,91 -24,47	**-107,15**	0,00	-338,30

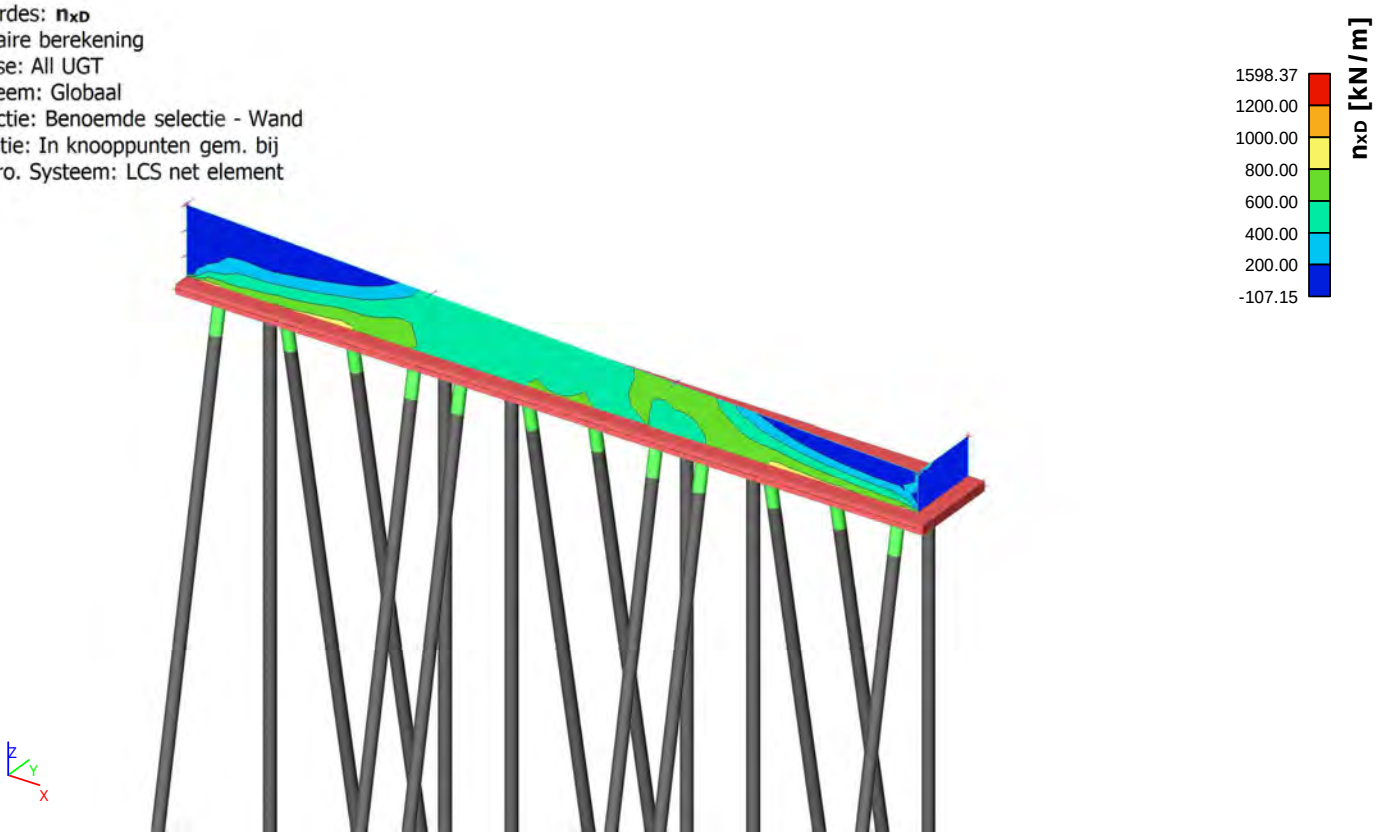
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
		-2,539							
E2	Element: 855 Knoop: 866	22,299 0,500 -1,483	UGT2/4	-12,13 0,00	-6,58 2,74	-10,54 -10,91	0,00	**-134,62**	-396,89
E2	Element: 852 Knoop: 24	22,600 0,500 -2,820	UGT3/6	-16,44 0,00	-18,08 0,00	-10,58 -14,98	**1598,37**	**1272,99**	-1159,01
E2	Element: 1242 Knoop: 10	7,085 0,500 -2,820	UGT1/1	-8,44 0,00	0,00 24,80	-20,95 -12,28	331,65	0,00	**-1333,36**
E2	Element: 1044 Knoop: 1209	11,737 0,500 -1,650	UGT2/4	-6,23 0,00	-2,73 0,00	-1,83 -5,47	459,00	6,96	**-0,09**

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



39. UGT normaalkracht in wand, agv krimp en kruip

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



40. 3D verplaatsing

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Resultaten op 1D-element:
Extreme 1D: Globaal

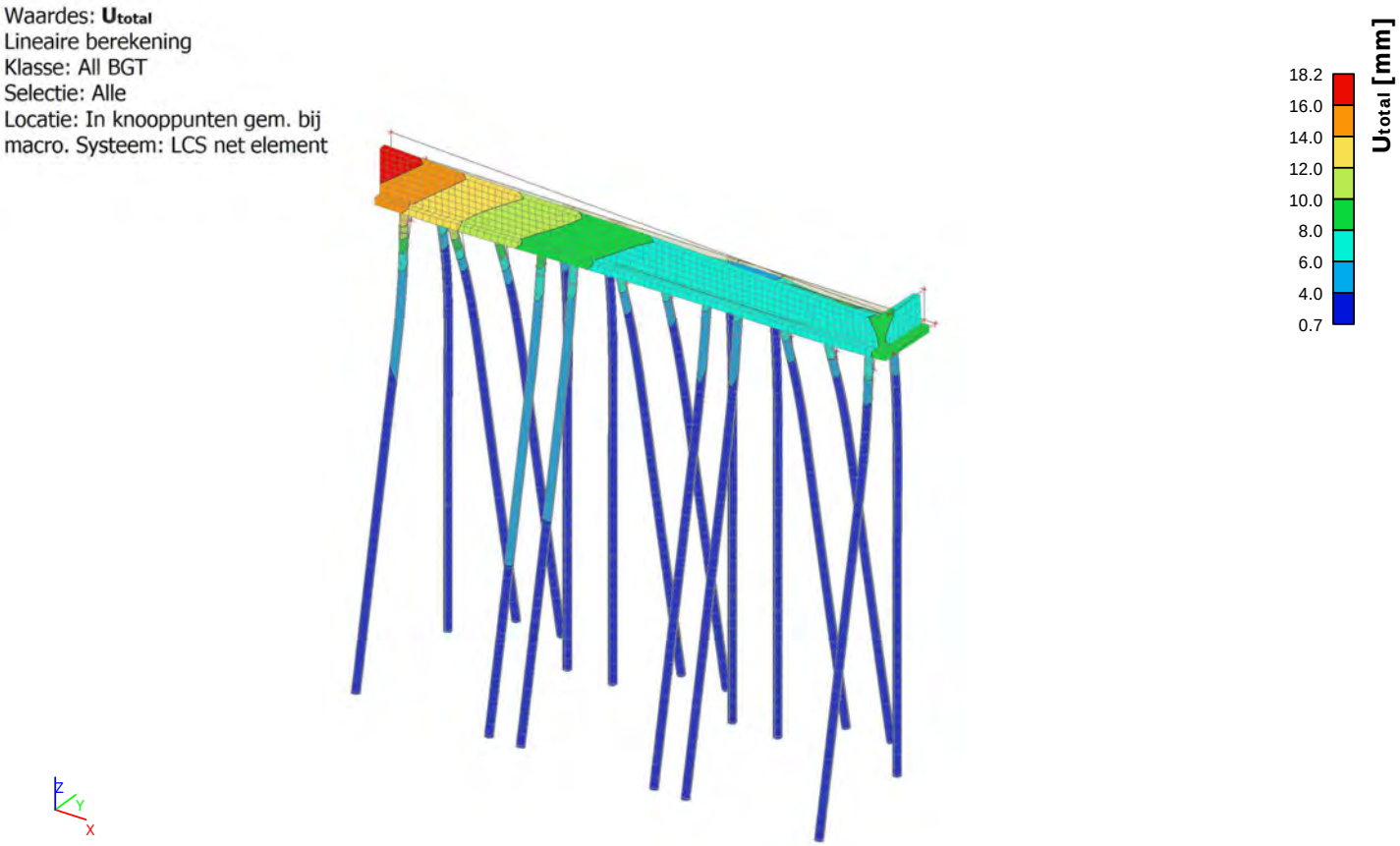
Naam	dx [m]	Vezel	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S12	18,530	17	BGT1/1	0,6	0,0	-0,1	0,5	0,0	0,0	**0,6**
S14	0,000	14	BGT1/2	4,6	2,1	13,2	-1,2	1,1	-0,6	**14,1**

Resultaten op 2D-element:
Extreme 2D: Globaal

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
E3	Element: 1248 Knoop: 24	22,600 0,500 -2,820	BGT1/2	**-8,0** **-8,0**	-0,2 -0,1	-0,8 -1,0	-1,2	-0,6	-0,4	8,0 8,1
E1	Element: 169 Knoop: 23	0,000 0,500 -2,820	BGT1/2	2,4 2,0	**-15,1** -14,9	-0,9 -0,9	0,5	1,3	1,1	15,3 15,1
E1	Element: 228 Knoop: 342	0,000 1,087 -2,820	BGT1/2	1,6 1,3	-15,0 **-15,0**	-0,9 -0,9	-0,1	0,9	1,1	15,1 15,1
E2	Element: 910 Knoop: 921	5,725 0,500 -0,804	BGT1/2	1,8 1,8	**4,7** **4,7**	-11,1 -11,5	1,1	-0,7	-0,1	12,2 12,5
E2	Element:	0,000	BGT1/2	**4,2**	1,9	**-17,2**	1,1	-1,1	0,8	**17,8**

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φx [mrad]	φy [mrad]	φz [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
	929 Knoop: 26	0,500 -0,570		**4,5**	1,9	**-17,5**				**18,2**
E1	Element: 77 Knoop: 2	23,100 0,000 -2,820	BGT1/1	-1,6 -1,3	-6,9 -7,0	**0,9** **0,9**	-0,4	-1,1	-0,7	7,1 7,1
E3	Element: 1245 Knoop: 25	22,600 0,500 -1,495	BGT1/2	-7,8 -7,8	-0,4 -0,4	-2,5 -2,7	**-1,4**	-0,7	0,1	8,2 8,3
E1	Element: 347 Knoop: 6	6,755 2,350 -2,820	BGT1/2	-0,1 0,2	-8,6 -8,2	-2,2 -2,2	**1,3**	-0,8	0,7	8,9 8,5
E1	Element: 212 Knoop: 316	6,027 2,850 -2,820	BGT1/2	-0,6 -0,1	-9,1 -9,0	-3,0 -3,0	0,4	**-1,8**	0,8	9,6 9,5
E1	Element: 216 Knoop: 329	2,109 2,850 -2,820	BGT1/2	-0,2 -0,7	-12,7 -12,7	-3,2 -3,2	-0,1	**1,9**	1,0	13,1 13,1
E2	Element: 855 Knoop: 25	22,600 0,500 -1,495	BGT1/2	-2,4 -2,9	0,4 0,4	-7,8 -7,8	0,1	0,7	**-1,4**	8,2 8,3
E2	Element: 777 Knoop: 23	0,000 0,500 -2,820	BGT1/2	2,0 2,4	0,9 0,9	-14,9 -15,1	0,5	-1,1	**1,3**	15,1 15,3
E1	Element: 191 Knoop: 287	14,765 2,850 -2,820	BGT1/1	-0,1 0,0	-3,8 -3,5	-1,3 -1,3	0,8	-0,2	0,0	**4,0** **3,8**

Naam	Combinatiesleutel
BGT1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT1/2	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6



41. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	1276
Aantal 1D-elementen	426
Aantal netknopen	1806
Aantal vergelijkingen	10836
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6
Start van de berekening	13.10.2021 14:43
Einde berekening	13.10.2021 14:43

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-1669,14
	reactie in de knopen	0,00	4,87	1647,08
	reactie op de lijnen	0,00	-4,87	22,06
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	18,84	-464,90	-1645,73
	reactie in de knopen	0,00	124,74	1642,19
	reactie op de lijnen	-18,84	340,16	3,54
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	Lasten	0,00	0,00	375,26
	reactie in de knopen	0,00	2,54	-374,47
	reactie op de lijnen	0,00	-2,54	-0,79
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-74,98

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	0,00	1,79	74,89
	reactie op de lijnen	0,00	-1,79	0,09
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	Lasten	15,57	-201,99	-497,20
	reactie in de knopen	0,00	60,51	496,25
	reactie op de lijnen	-15,57	141,48	0,95
	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	0,00	-17,08	1,52
	reactie op de lijnen	0,00	17,08	-1,52
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Bijlage B

Bijlage B, Wapeningsberekeningen T-Buiging, Kademuur noord

Subtitel

Royal HaskoningDHV

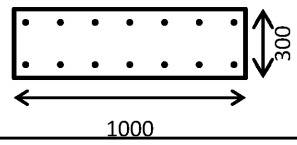
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	19-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	JZO
Omschrijving:	Kademuur, dwarswapening boven, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter:	$\varnothing_V$ =		mm	
H.o.h afstand:	s =	150	mm	n = 2

Wapening

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

			d	A_s
VW	mm			
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	242 mm	1340 mm²
VW	mm		d_{gem} =	242 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 50 mm		$A_{s1,prov}$ =	1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling:		0 %	≤ 30 %	x_u = 49,5 mm	≤	x_{umax} = 129	mm
Normaalkracht UGT:	N_{Ed} =	0	kN	Hefboomsarm:		z = 211	mm
Moment UGT:	M_{Ed} =	52	kNm (trek onder)	**M_{Rd} = 136,0 kNm**		**UC = 0,38**	

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening:	Ø -			Hoek met as ligger:		α = 90	°
Normaalkracht:	N_{Ed} =	0	kN	Hoek drukdiagonaal:		θ = nvt	°
Dwarskracht:	V_{Ed} =	139	kN	Oppervlak trekwapening:		A_{sl} = 1340	mm²
Moment:	M_{Ed} =	52	kNm (trek onder)				
Nuttige hoogte (gewogen):	d =	242	mm o.b.v. MRd	b_w = 1000 mm		ρ_l = 0,55	%
Hefboomsarm:	z =	211	mm o.b.v. MEd	σ_{cp} = 0,0 N/mm²		α_{cw} = 1,00	
Zonder dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,c}$ =	141	kN	s = 150 mm	≤	$s_{l,max}$ = nvt	mm
Met dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,s}$ =	nvt	kN	Verschuiving momentenlijn:		a_l = 242	mm
Bezwijken drukdiagonaal:	$V_{Rd,max}$ =	1278	kN	**V_{Rd} = 141 kN**		**UC = 0,98**	

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening:		Geprofileerd		hoofdwap.			
Milieuklasse:		XC4 XD3 XF4		c_{nom} = 50 mm			
Constructieklasse:		S5		c_{appl} = 50 mm			
Normaalkracht BGT:	$N_{E,BGT}$ =	0	kN	k_x = 1,00			
Moment BGT:	$M_{E,BGT}$ =	47	kNm				
Opgelegde rek boven:	$\Delta\varepsilon_{c,boven}$ =	0,00	‰	Betondrukzonehoogte:		x = 71	mm
Opgelegde rek onder:	$\Delta\varepsilon_{c,onder}$ =	0,00	‰	Staalspanning bij	w_k:	$\sigma_{s,E}$ = 162	N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$:	$N_{E,BGT}$ =	0	kN (trek)	Staalspanning bij	w_{max}:	$\sigma_{s,R}$ = 196	N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$:	$M_{E,BGT}$ =	47	kNm				

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 290 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (162-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10^5 ≥ 0,6*162/2x10^5 = 0,49 ‰

Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 325 mm

Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,16 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 57 kNm** **UC = 0,83**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0	mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348	mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0	mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	364	mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0	mm²/m (0%)	>	0	mm²/m (0%)			

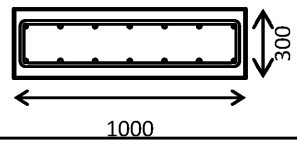
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	19-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	JZO
Omschrijving:	Kademuur, langswapening boven, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter:	$\varnothing_V$ =	16	mm	Dekking op beugel:	c_{appl} =	50 mm
H.o.h afstand:	s =	150	mm	n = 2		

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 66 mm

			d	A_s
VW	mm			
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	74 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	226 mm	1340 mm²
VW	mm		d_{gem} =	226 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 66 mm		$A_{s1,prov}$ =	1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling:		0 %	≤ 30 %	x_u = 57,2 mm	≤	x_{umax} =	121 mm
Normaalkracht UGT:	N_{Ed} =	0	kN	Hefboomsarm:		z =	197 mm
Moment UGT:	M_{Ed} =	66	kNm (trek onder)	**M_{Rd} = 133,0 kNm**		**UC = 0,50**	

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening:	∅ 16 - 150 mm	2-snedig		Hoek met as ligger:		α =	90 °
Normaalkracht:	N_{Ed} =	0	kN	Hoek drukdiagonaal:		θ =	21,8 °
Dwarskracht:	V_{Ed} =	139	kN	Oppervlak trekwapening:		A_{sl} =	1340 mm²
Moment:	M_{Ed} =	66	kNm (trek onder)				
Nuttige hoogte (gewogen):	d =	226	mm o.b.v. MRd	b_w = 1000 mm		ρ_l =	0,59 %
Hefboomsarm:	z =	197	mm o.b.v. MEd	σ_{cp} = 0,0 N/mm²		α_{cw} =	1,00
Zonder dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,c}$ =	137	kN	s = 150 mm	≤	$s_{l,max}$ =	170 mm
Met dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,s}$ =	574	kN	Verschuiving momentenlijn:		a_l =	98 mm
Bezwijken drukdiagonaal:	$V_{Rd,max}$ =	717	kN	**V_{Rd} = 574 kN**		**UC = 0,24**	

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening:		Geprofileerd			hoofdwap.	beugelwap.
Milieuklasse:		XC4 XD3 XF4		c_{nom} =	50 mm	50 mm
Constructieklasse:		S5		c_{appl} =	66 mm	50 mm
Normaalkracht BGT:	$N_{E,BGT}$ =	0	kN	k_x =	1,32	1,00
Moment BGT:	$M_{E,BGT}$ =	47	kNm			
Opgelegde rek boven:	$\Delta\varepsilon_{c,boven}$ =	0,00	‰	Betondrukzonehoogte:		x = 71 mm
Opgelegde rek onder:	$\Delta\varepsilon_{c,onder}$ =	0,00	‰	Staalspanning bij w_k:		$\sigma_{s,E}$ = 172 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$:	$N_{E,BGT}$ =	0	kN (druk)	Staalspanning bij w_{max}:		$\sigma_{s,R}$ = 176 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$:	$M_{E,BGT}$ =	47	kNm			

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 370 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (172-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10^5 ≥ 0,6*172/2x10^5 = 0,52 ‰

Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 66 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 380 mm

Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,20 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 48 kNm** **UC = 0,98**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0	mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348	mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0	mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	352	mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0	mm²/m (0%)	≤	2681	mm²/m (1,79%)			

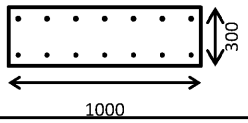
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	22-11-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	JZO
Omschrijving:	Kademuur, dwarswapening onder, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = mm
H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2

Wapening

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

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 12 - 150	Ø -	244 mm	754 mm²

VW mm
Dekking: $c_{1,appl}$ = 50 mm

d_{gem} = 244 mm
$A_{s1,prov}$ = 754 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 43,2 mm ≤ x_{umax} = 131 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 219 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 23 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 87,7 kNm** UC = 0,26

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: Ø -
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN
Dwarskracht: V_{Ed} = 0 kN
Moment: M_{Ed} = 23 kNm (trek onder)

Hoek met as ligger: α = 90 °
Hoek drukdiagonaal: θ = nvt °
Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 754 mm²

Nuttige hoogte (gewogen): d = 244 mm o.b.v. MRd b_w = 1000 mm ρ_l = 0,31 %
Hefboomsarm: z = 219 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 123 kN s = 150 mm ≤ $s_{l,max}$ = nvt mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = nvt kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 244 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 1288 kN **V_{Rd} = 123 kN** UC = 0,00

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4
Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 20 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk)
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 20 kNm

	hoofdwap.
c_{nom} =	30 mm
c_{appl} =	50 mm
k_x =	1,67

Betondrukzonehoogte: x = 57 mm
Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 118 N/mm²
Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 452 N/mm²

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 280 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (118-0,4*(2,9/0,0093)*(1+6,06*0,0093))/2x10⁵ ≥ 0,6*118/2x10⁵ = 0,35 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 12 / 0,0093 = $s_{r,max}$ = 312 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,11 mm ≤ w_{max} = 0,30 mm * 1,67 = 0,50 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 77 kNm** UC = 0,26

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340 mm² (0,45%)				
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	754 mm² (0,25%)				
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340 mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)	
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	368 mm² (0,12%)	≤	754 mm² (0,25%)	≤	12000 mm²	(4,0%)	
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0 mm²/m (0%)				

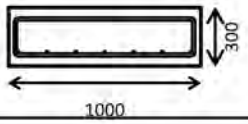
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	5.1, 2, e 1-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Kademuur, langswapening onder, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_v$ = 16 mm — Dekking op beugel: c_{appl} = 50 mm
H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 66 mm

	VW				d	A_s
$HW_{1,druk}$	mm	Ø -		Ø -	0 mm	0 mm²
$HW_{3,trek}$		Ø -		Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)					
$HW_{2,trek}$		Ø -		Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)					
$HW_{1,trek}$		Ø 12 - 150		Ø -	228 mm	754 mm²
VW	mm				d_{gem} =	228 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 66 mm				$A_{s1,prov}$ =	754 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % — x_u = 21,9 mm ≤ x_{umax} = 122 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN — Hefboomsarm: z = 206 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 38 kNm (trek onder) — **M_{Rd} = 72,0 kNm** — **UC = 0,53**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: Ø 16 - 150 mm 2-snedig — Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN — Hoek drukdiagonaal: Θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 139 kN — Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 754 mm²
Moment: M_{Ed} = 38 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 228 mm o.b.v. MRd — b_w = 1000 mm — ρ_l = 0,33 %
Hefboomsarm: z = 206 mm o.b.v. MEd — σ_{cp} = 0,0 N/mm² — α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 118 kN — s = 150 mm ≤ $s_{l,max}$ = 171 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 601 kN — Verschuiving momentenlijn: a_l = 103 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 751 kN — **V_{Rd} = 601 kN** — **UC = 0,23**

BGT Scheurbeheersing

		hoofdwap.	beugelwap.
	c_{nom} =	30 mm	30 mm
	c_{appl} =	66 mm	50 mm
	k_x =	2,00	1,67

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4
Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 29 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ — Betondrukzonehoogte: x = 55 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ — Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 183 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) — Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 453 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 29 kNm
Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 360 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (183-0,4*(2,9/0,0092)*(1+6,06*0,0092))/2x10⁵ ≥ 0,6*183/2x10⁵ = 0,55 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 66 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 12 / 0,0092 = $s_{r,max}$ = 312 mm
Scheurwijdte (Lange duur): w_k = 0,17 mm ≤ w_{max} = 0,30 mm * 1,67 = 0,50 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 72 kNm** — **UC = 0,41**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	0	mm² (0%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	754	mm² (0,25%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	0	mm² (0%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	448 mm² (0,15%)	≤	754	mm² (0,25%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	≤	2681	mm²/m (1,79%)			

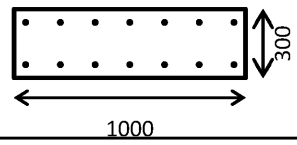
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	19-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	JZO
Omschrijving:	Kademuur, wapening wand	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter:	$\varnothing_V$ =		mm	
H.o.h afstand:	s =	150	mm	n = 2

Wapening

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

			d	A_s
VW	mm			
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	242 mm	1340 mm²
VW	mm		d_{gem} =	242 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 50 mm		$A_{s1,prov}$ =	1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling:		0 %	≤ 30 %	x_u = 49,5 mm	≤	x_{umax} = 129	mm
Normaalkracht UGT:	N_{Ed} =	0	kN	Hefboomsarm:		z = 211	mm
Moment UGT:	M_{Ed} =	50	kNm (trek onder)	**M_{Rd} = 136,0 kNm**		**UC = 0,37**	

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening:	Ø -			Hoek met as ligger:		α = 90	°
Normaalkracht:	N_{Ed} =	0	kN	Hoek drukdiagonaal:		θ = nvt	°
Dwarskracht:	V_{Ed} =	0	kN	Oppervlak trekwapening:		A_{sl} = 1340	mm²
Moment:	M_{Ed} =	50	kNm (trek onder)				
Nuttige hoogte (gewogen):	d =	242 mm	o.b.v. MRd	b_w = 1000 mm		ρ_l = 0,55	%
Hefboomsarm:	z =	211 mm	o.b.v. MEd	σ_{cp} = 0,0 N/mm²		α_{cw} = 1,00	
Zonder dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,c}$ =	141	kN	s = 150 mm	≤	$s_{l,max}$ = nvt	mm
Met dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,s}$ =	nvt	kN	Verschuiving momentenlijn:		a_l = 242	mm
Bezwijken drukdiagonaal:	$V_{Rd,max}$ =	1278	kN	**V_{Rd} = 141 kN**		**UC = 0,00**	

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening:		Geprofileerd		hoofdwap.			
Milieuklasse:		XC4 XD3 XF2		c_{nom} = 50 mm			
Constructieklasse:		S5		c_{appl} = 50 mm			
Normaalkracht BGT:	$N_{E,BGT}$ =	0	kN	k_x = 1,00			
Moment BGT:	$M_{E,BGT}$ =	45	kNm				
Opgelegde rek boven:	$\Delta\varepsilon_{c,boven}$ =	0,00	‰	Betondrukzonehoogte:		x = 71	mm
Opgelegde rek onder:	$\Delta\varepsilon_{c,onder}$ =	0,00	‰	Staalspanning bij	w_k:	$\sigma_{s,E}$ = 155	N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$:	$N_{E,BGT}$ =	0	kN (trek)	Staalspanning bij	w_{max}:	$\sigma_{s,R}$ = 196	N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$:	$M_{E,BGT}$ =	45	kNm				

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 290 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (155-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10^5 ≥ 0,6*155/2x10^5 = 0,47 ‰

Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 325 mm

Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,15 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 57 kNm** **UC = 0,79**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0	mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348	mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0	mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	364	mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0	mm²/m (0%)	>	0	mm²/m (0%)			

Bijlage C

Bijlage C, Wapeningsberekeningen T-Buiging, Kademuur zuid

Royal HaskoningDHV

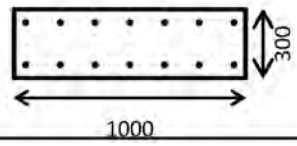
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	5.1.2.e 0-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Kademuur, dwarswapening boven, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = mm

H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2

Wapening

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

			d	A_s
VW	mm			
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	242 mm	1340 mm²
VW	mm			

Dekking: $c_{1,appl}$ = 50 mm

d_{gem} = 242 mm

$A_{s1,prov}$ = 1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 49,5 mm ≤ x_{umax} = 129 mm

Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 211 mm

Moment UGT: M_{Ed} = 40 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 136,0 kNm** **UC = 0,29**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening:	Ø -		Hoek met as ligger:		α =	90 °
Normaalkracht:	N_{Ed} =	0 kN	Hoek drukdiagonaal:		θ =	nvt °
Dwarskracht:	V_{Ed} =	113,98 kN	Oppervlak trekwapening:		A_{sl} =	1340 mm²
Moment:	M_{Ed} =	40 kNm (trek onder)				
Nuttige hoogte (gewogen):	d =	242 mm o.b.v. MRd	b_w =	1000 mm	ρ_l =	0,55 %
Hefboomsarm:	z =	211 mm o.b.v. MEd	σ_{cp} =	0,0 N/mm²	α_{cw} =	1,00
Zonder dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,c}$ =	141 kN	s =	150 mm ≤	$s_{l,max}$ =	nvt mm
Met dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,s}$ =	nvt kN	Verschuiving momentenlijn:		a_l =	242 mm
Bezwijken drukdiagonaal:	$V_{Rd,max}$ =	1278 kN	**V_{Rd} = 141 kN**		**UC = 0,81**	

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening:		Geprofileerd		hoofdwap.		
Milieuklasse:		XC4 XD3 XF4	c_{nom} =	50 mm		
Constructieklasse:		S5	c_{appl} =	50 mm		
Normaalkracht BGT:	$N_{E,BGT}$ =	0 kN	k_x =	1,00		
Moment BGT:	$M_{E,BGT}$ =	29 kNm				
Opgelegde rek boven:	$\Delta\varepsilon_{c,boven}$ =	0,00 ‰	Betondrukzonehoogte:		x =	71 mm
Opgelegde rek onder:	$\Delta\varepsilon_{c,onder}$ =	0,00 ‰	Staalspanning bij	w_k:	$\sigma_{s,E}$ =	100 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$:	$N_{E,BGT}$ =	0 kN (druk)	Staalspanning bij	w_{max}:	$\sigma_{s,R}$ =	196 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$:	$M_{E,BGT}$ =	29 kNm				

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 290 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (100-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*100/2x10⁵ = 0,30 ‰

Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 325 mm

Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,10 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 57 kNm** **UC = 0,51**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	364 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0	mm²/m (0%)			

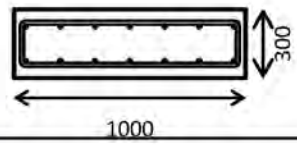
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	19-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1.2.e
Omschrijving:	Kademuur, langswapening boven, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter:	$\varnothing_V$ =	16 mm	Dekking op beugel:	c_{appl} =	50 mm
H.o.h afstand:	s =	150 mm	n = 2		

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 66 mm

VW mm

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	74 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	226 mm	1340 mm²

VW mm

Dekking: $c_{1,appl}$ = 66 mm

d_{gem} =	226 mm
$A_{s1,prov}$ =	1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling:		0 %	≤ 30 %	x_u =	57,2 mm	≤ x_{umax} =	121 mm
Normaalkracht UGT:	N_{Ed} =	0 kN		Hefboomsarm:		z =	197 mm
Moment UGT:	M_{Ed} =	65 kNm (trek onder)		**M_{Rd} = 133,0 kNm**		UC =	0,49

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening:		Ø 16 - 150 mm	2-snedig	Hoek met as ligger:		α =	90 °
Normaalkracht:	N_{Ed} =	0 kN		Hoek drukdiagonaal:		θ =	21,8 °
Dwarskracht:	V_{Ed} =	132 kN		Oppervlak trekwapening:		A_{sl} =	1340 mm²
Moment:	M_{Ed} =	65 kNm (trek onder)					
Nuttige hoogte (gewogen):	d =	226 mm	o.b.v. MRd	b_w =	1000 mm	ρ_l =	0,59 %
Hefboomsarm:	z =	197 mm	o.b.v. MEd	σ_{cp} =	0,0 N/mm²	α_{cw} =	1,00
Zonder dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,c}$ =	137 kN		s =	150 mm ≤	$s_{l,max}$ =	170 mm
Met dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,s}$ =	574 kN		Verschuiving momentenlijn:		a_l =	98 mm
Bezwijken drukdiagonaal:	$V_{Rd,max}$ =	717 kN		**V_{Rd} = 574 kN**		UC =	0,23

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening:		Geprofileerd		
Milieuklasse:		XC4 XD3 XF4		
Constructieklasse:		S5		
Normaalkracht BGT:	$N_{E,BGT}$ =	0 kN		
Moment BGT:	$M_{E,BGT}$ =	48 kNm		
Opgelegde rek boven:	$\Delta\varepsilon_{c,boven}$ =	0,00 ‰		
Opgelegde rek onder:	$\Delta\varepsilon_{c,onder}$ =	0,00 ‰		
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$:	$N_{E,BGT}$ =	0 kN (druk)		
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$:	$M_{E,BGT}$ =	48 kNm		

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	50 mm	50 mm
c_{appl} =	66 mm	50 mm
k_x =	1,32	1,00

Betondrukzonehoogte:			x =	71 mm
Staalspanning bij	w_k:	$\sigma_{s,E}$ =	176	N/mm²
Staalspanning bij	w_{max}:	$\sigma_{s,R}$ =	176	N/mm²

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 370 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (176-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*176/2x10⁵ = 0,53 ‰

Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 66 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 380 mm

Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,20 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 48 kNm** UC = 1,00

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340 mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340 mm² (0,45%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340 mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	352 mm² (0,12%)	≤	1340 mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	≤	2681 mm²/m (1,79%)			

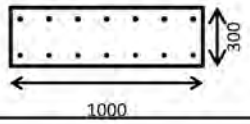
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	22-11-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1, 2, e
Omschrijving:	Kademuur, dwarswapening onder, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_v$ = mm
H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2

Wapening

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

			d	A_s
VW	mm			
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 12 - 150	Ø -	244 mm	754 mm²
VW	mm		d_{gem} =	244 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 50 mm		$A_{s1,prov}$ =	754 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling:		0 %	≤ 30 %	x_u = 43,2 mm	≤	x_{umax} =	131 mm
Normaalkracht UGT:	N_{Ed} =	0 kN		Hefboomsarm:		z =	219 mm
Moment UGT:	M_{Ed} =	12 kNm (trek onder)		M_{Rd} = 87,7 kNm		UC =	0,14

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening:	Ø -			Hoek met as ligger:		α =	90 °
Normaalkracht:	N_{Ed} =	0 kN		Hoek drukdiagonaal:		Θ =	nvt °
Dwarskracht:	V_{Ed} =	113,98 kN		Oppervlak trekwapening:		A_{sl} =	754 mm²
Moment:	M_{Ed} =	12 kNm (trek onder)					
Nuttige hoogte (gewogen):	d =	244 mm	o.b.v. MRd	b_w = 1000 mm		ρ_l =	0,31 %
Hefboomsarm:	z =	219 mm	o.b.v. MEd	σ_{cp} = 0,0 N/mm²		α_{cw} =	1,00
Zonder dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,c}$ =	123 kN		s = 150 mm	≤	$s_{l,max}$ =	nvt mm
Met dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,s}$ =	nvt kN		Verschuiving momentenlijn:		a_l =	244 mm
Bezwijken drukdiagonaal:	$V_{Rd,max}$ =	1288 kN		V_{Rd} = 123 kN		UC =	0,93

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening:	Geprofileerd			hoofdwap.			
Milieuklasse:	XC2			c_{nom} = 30 mm			
Constructieklasse:	S4			c_{appl} = 50 mm			
Normaalkracht BGT:	$N_{E,BGT}$ =	0 kN		k_y = 1,67			
Moment BGT:	$M_{E,BGT}$ =	9 kNm					
Opgelegde rek boven:	$\Delta\varepsilon_{c,boven}$ =	0,00 ‰		Betondrukzonehoogte:		x =	57 mm
Opgelegde rek onder:	$\Delta\varepsilon_{c,onder}$ =	0,00 ‰		Staalspanning bij	w_k:	$\sigma_{s,E}$ =	53 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$:	$N_{E,BGT}$ =	0 kN (trek)		Staalspanning bij	w_{max}:	$\sigma_{s,R}$ =	452 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$:	$M_{E,BGT}$ =	9 kNm					

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 280 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (53-0,4*(2,9/0,0093)*(1+6,06*0,0093))/2x10⁵ ≥ 0,6*53/2x10⁵ = 0,16 ‰

Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 12 / 0,0093 = $s_{r,max}$ = 312 mm

Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,05 mm ≤ w_{max} = 0,30 mm * 1,67 = 0,50 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: $M_{R,BGT}$ = 77 kNm UC = 0,12

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)				
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	754	mm² (0,25%)				
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000	mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	368 mm² (0,12%)	≤	754	mm² (0,25%)	≤	12000	mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0	mm²/m (0%)				

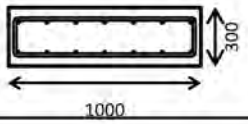
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	22-11-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1, 2, e
Omschrijving:	Kademuur, langswapening onder, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_v$ = 16 mm
H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2
Dekking op beugel: c_{appl} = 50 mm

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 66 mm

	VW				d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150 mm		Ø -		74 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -		Ø -		0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)					
$HW_{2,trek}$	Ø -		Ø -		0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)					
$HW_{1,trek}$	Ø 12 - 150 mm		Ø -		228 mm	754 mm²
VW					d_{gem} =	228 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 66 mm				$A_{s1,prov}$ =	754 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 50,7 mm ≤ x_{umax} = 122 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 195 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 38 kNm (trek onder) M_{Rd} = 91,7 kNm UC = 0,41

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: Ø 16 - 150 mm 2-snedig Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: Θ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 132,72 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 754 mm²
Moment: M_{Ed} = 38 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 228 mm o.b.v. MRd b_w = 1000 mm ρ_l = 0,33 %
Hefboomsarm: z = 195 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 118 kN s = 150 mm ≤ $s_{l,max}$ = 171 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 568 kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 98 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 710 kN V_{Rd} = 568 kN UC = 0,23

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	30 mm	30 mm
c_{appl} =	66 mm	50 mm
k_s =	2,00	1,67

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 29 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ Betondrukzonehoogte: x = 59 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 177 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 451 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 29 kNm
Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 360 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (177-0,4*(2,9/0,0094)*(1+6,06*0,0094))/2x10⁵ ≥ 0,6*177/2x10⁵ = 0,53 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 66 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 12 / 0,0094 = $s_{r,max}$ = 312 mm
Scheurwijdte (Lange duur): w_k = 0,17 mm ≤ w_{max} = 0,30 mm * 1,67 = 0,50 mm
Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: $M_{R,BGT}$ = 74 kNm UC = 0,39

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	754	mm² (0,25%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	343 mm² (0,11%)	≤	754	mm² (0,25%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	≤	2681	mm²/m (1,79%)			

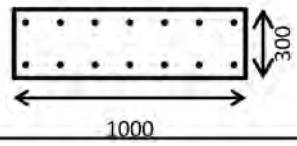
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	5.1, 2, e 0-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	
Omschrijving:	Kademuur, wapening wand	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = mm
H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2

Wapening

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

			d	A_s
VW	mm			
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	242 mm	1340 mm²
VW	mm		d_{gem} =	242 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 50 mm		$A_{s1,prov}$ =	1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling:		0 %	≤ 30 %	x_u = 49,5 mm	≤	x_{umax} =	129 mm
Normaalkracht UGT:	N_{Ed} =	0 kN		Hefboomsarm:		z =	211 mm
Moment UGT:	M_{Ed} =	67,2 kNm (trek onder)		**M_{Rd} = 136,0 kNm**		UC =	0,49

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening:	Ø -			Hoek met as ligger:		α =	90 °
Normaalkracht:	N_{Ed} =	0 kN		Hoek drukdiagonaal:		θ =	nvt °
Dwarskracht:	V_{Ed} =	0 kN		Oppervlak trekwapening:		A_{sl} =	1340 mm²
Moment:	M_{Ed} =	67 kNm (trek onder)					
Nuttige hoogte (gewogen):	d =	242 mm	o.b.v. MRd	b_w = 1000 mm		ρ_l =	0,55 %
Hefboomsarm:	z =	211 mm	o.b.v. MEd	σ_{cp} = 0,0 N/mm²		α_{cw} =	1,00
Zonder dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,c}$ =	141 kN		s = 150 mm	≤	$s_{l,max}$ =	nvt mm
Met dwarskrachtwapening:	$V_{Rd,s}$ =	nvt kN		Verschuiving momentenlijn:		a_l =	242 mm
Bezwijken drukdiagonaal:	$V_{Rd,max}$ =	1278 kN		**V_{Rd} = 141 kN**		UC =	0,00

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening:	Geprofileerd			hoofdwap.		
Milieuklasse:	XC4 XD3 XF2			c_{nom} = 50 mm		
Constructieklasse:	S5			c_{appl} = 50 mm		
Normaalkracht BGT:	$N_{E,BGT}$ =	0 kN		k_x = 1,00		
Moment BGT:	$M_{E,BGT}$ =	50 kNm				
Opgelegde rek boven:	$\Delta\varepsilon_{c,boven}$ =	0,00 ‰		Betondrukzonehoogte:	x =	71 mm
Opgelegde rek onder:	$\Delta\varepsilon_{c,onder}$ =	0,00 ‰		Staalspanning bij w_k:	$\sigma_{s,E}$ =	173 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$:	$N_{E,BGT}$ =	0 kN (trek)		Staalspanning bij w_{max}:	$\sigma_{s,R}$ =	196 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$:	$M_{E,BGT}$ =	50 kNm				

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 290 mm (Gebruik formule 7.11)

Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (173-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*173/2x10⁵ = 0,52 ‰

Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 325 mm

Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,17 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 57 kNm** UC = 0,88

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)		
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)		
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤ 12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	364 mm² (0,12%)	≤	1340	mm² (0,45%)	≤ 12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0	mm²/m (0%)		

Bijlage D-1

Bijlage D-1, Bepaling paalkopwapening, kademuur noord

Subtitel

Royal HaskoningDHV

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: BH9515

Auteur: JZO

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Snedecontroles
2.1 Snede S 1
3 Lijst met Staafmacro's
4 Lijst met gewapende doorsnedes
5 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	BH9515
Omschrijving	Paalkopwapening Kademuur Noord
Auteur	JZO
EN 1992-1-1, GFRP	18-10-2021
Versie	21.0.0.3277

Nationale Norm

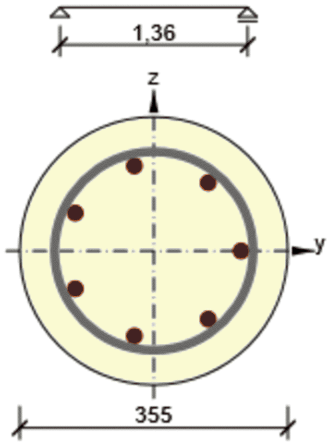
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

2.1.1 Extreem S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø20 (314mm²), Positie -26, 113 mm
1ø20 (314mm²), Positie 72, 90 mm
1ø20 (314mm²), Positie -104, 50 mm
1ø20 (314mm²), Positie 116, 0 mm
1ø20 (314mm²), Positie -104, -50 mm
1ø20 (314mm²), Positie 72, -90 mm
1ø20 (314mm²), Positie -26, -113 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 40 m

2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-175,6	0,0	30,2	0,0	0,0	49,7
Totaal	Frequente	-122,2	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4

2.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	-122,2	0,0	41,4			1000,0	Niet 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	-175,6	0,0	49,7			42,2	Oké
Dwarskracht	-175,6			30,2	0,0	40,7	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	-175,6	0,0	49,7	30,2	0,0	41,3	Oké
Scheurwijdte	-122,2	0,0	41,4			1000,0	Niet Oké
Slankheid	0,0	0,0	0,0			0,0	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
⚠ 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 detaileringseisen, zie 6.2.2
⛔ Er is geen trekwapening gevonden in het trekgebied van de doorsnede. Daarom kan de trekwapening niet worden bepaald en de scheurwijdte kan niet worden berekend volgens 7.3.4.
⚠ Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

2.1.1.3 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
-175,6	0,0	49,7	Nu-Muy-Muz	42,2	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-175,6	-416,4	278,1
M_y [kNm]	0,0	0,0	0,0
M_z [kNm]	49,7	117,9	-78,7

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

2.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
30,2	-175,6	74,3	zonder reductie	6.2.2(1)	40,7	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]
30,2	74,3	358,6	325,2	70,6	74,3

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	1131	1257	355	173	156	45,0	90,0	1,08

$C_{Rd,c}$ [-]	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	1,8	171,0	0,5	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
⚠ 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 detaileringseisen, zie 6.2.2

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

2.1.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	20,6	0,0	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	14,0	59,1	20,6	20,6

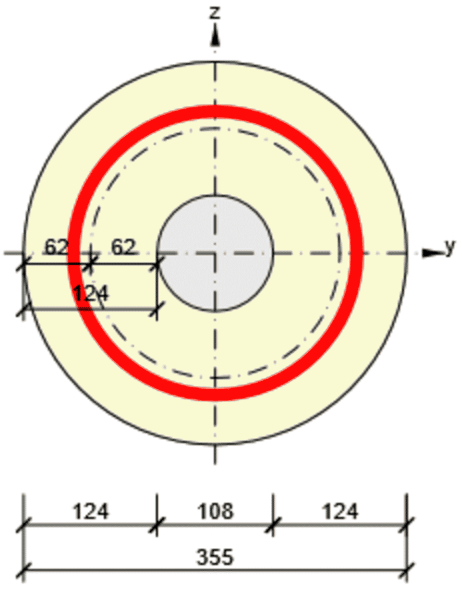
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
41977	727	124	565	2199	0	45,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 200mm

Verklaring

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
A_k	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
u_k	De perimeter van het oppervlak Ak
t_{eff}	De effectieve wanddikte
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
A_{sl}	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
A_{sp}	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

2.1.1.6 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
-175,6	0,0	49,7	30,2	0,0	39,3	41,3	41,3	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
74,3	14,0	358,6	59,1	40,7	8,4	8,4	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
89,0	30,2	0,0	0,7	0,0	4	41,3	100,0	Oké

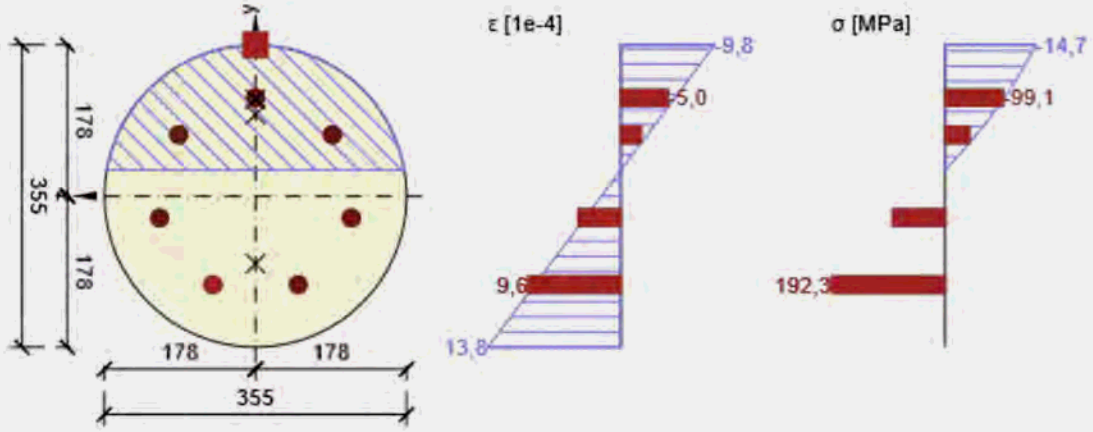
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
4	-104	50	0,7	9,6	450,0	13,7	192,3	465,9	41,3	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



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

2.1.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-122,2	0,0	41,4	0,113	0,300	37,6	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	-122,2	0,0	41,4		0,300	1000,0	100,0	Niet Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
124	77	282	15458	628	0,04

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	4,3	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]
52	10,3	-5,5	260	20	140,0

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]	$\rho_{p,eff}$ [-]
154	67	260	12644	0	0,00

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40		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]
52	13,5	-10,4		20	171,4

Kruipcoëfficiënt

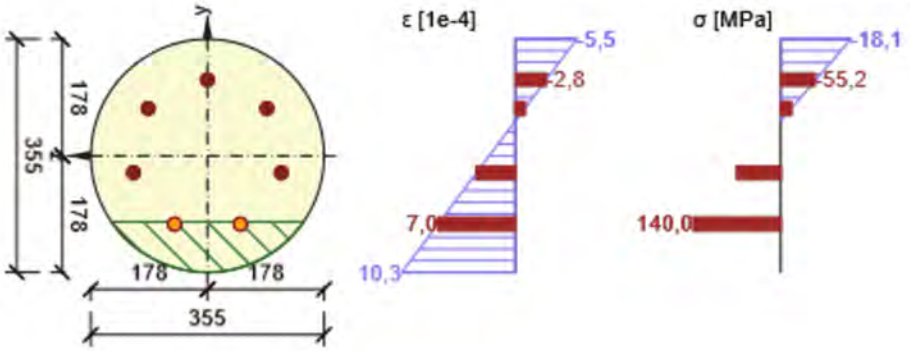
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	177	98854	1115	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	2,01

Meldingen

	Onvolkomenheden
⊗	Er is geen trekwapening gevonden in het trekgebied van de doorsnede. Daarom kan de trekwapening niet worden bepaald en de scheurwijdte kan niet worden berekend volgens 7.3.4.

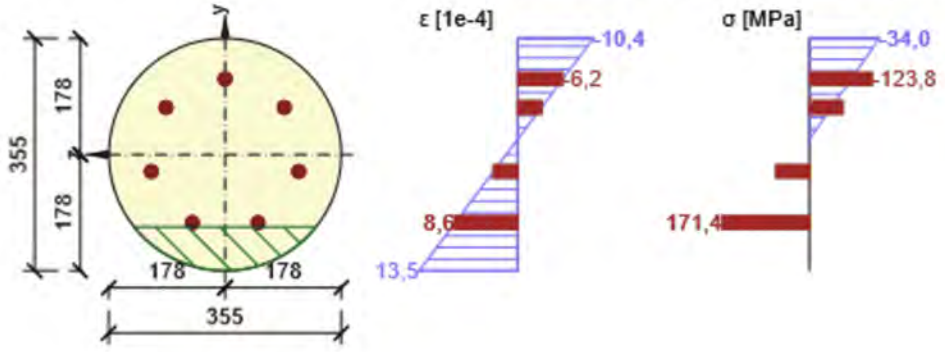
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

2.1.1.8 Slankheid

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	λ_d [-]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	100,0	Oké

l_n [mm]	l_{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	ρ_0 [%]	ρ' [%]	σ_s
1000	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Onvolkomenheden
⚠ Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

Verklaring

Symbool	Verklaring
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
λ	Overspanning/Hoogte verhouding
λ_d	Begrensende overspanning/hoogte verhouding vermenigvuldigt met correctiefactoren om het wapeningstype toe te staan volgens 7.4.2(2) en andere variabelen.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
l_n	Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten
l_{eff}	Effectieve overspanning van de staaf
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
K	Factor om de verschillende constructiesystemen in rekening te brengen
ρ	is de benodigde verhouding trekwapening in het veld t.b.v. de weerstand van de doorsnede voor buiging t.g.v. de snedekrachten (boven het steunpunt voor uitkragingen)
ρ_0	Referentie wapeningsverhouding
ρ'	Vereiste wapeningsverhouding van de drukwapening in het midden van de overspanning (bij uitkragingen ter plaatse van de oplegging)
σ_s	Trekspanning in de wapening in het veld (boven steunpunten bij uitkragingen) voor de ontwerp belasting bij BGT

2.1.1.9 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$Verh._{lang}$ [%]	$Verh._{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-175,6	0,0	49,7	55,6	66,7	66,7	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	2,57	0,15	5,9	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	2,22	4,00	55,6	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	80	21	26,2	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	138	350	39,6	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,32	0,09	27,5	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	200	300	66,7	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	263	500	52,6	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
355	173	98854	48927	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

Onvolkomenheden
⚠ Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$Verh._{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
$Verh._{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

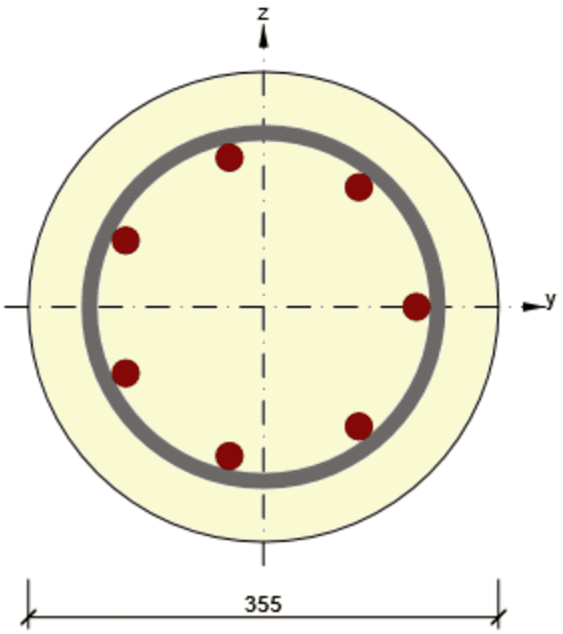
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	65 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

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

4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

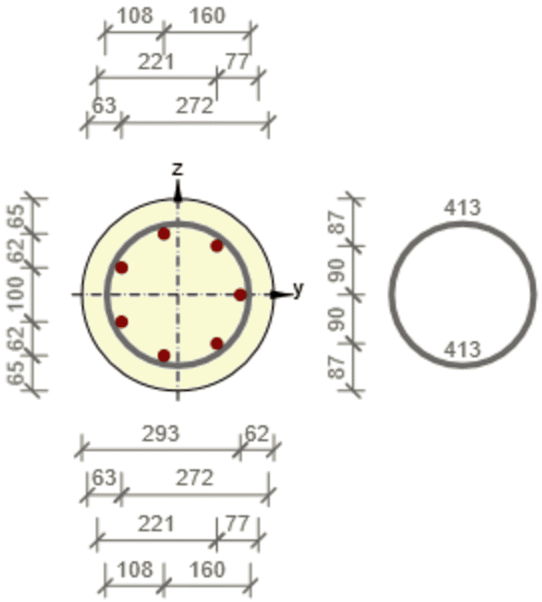
Cirkelvorm (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
98854	0	0	777643818	777643818	0	0	89	89

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	40 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
17	4	21	212

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	116	0
2	20	B 500B	72	90
3	20	B 500B	-26	113
4	20	B 500B	-104	50
5	20	B 500B	-104	-50
6	20	B 500B	-26	-113
7	20	B 500B	72	-90

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	132	0
1	2	125	41
1	3	106	77
1	4	77	106
1	5	41	125
1	6	0	132
1	7	-41	125
1	8	-77	106
1	9	-106	77
1	10	-125	41
1	11	-132	0
1	12	-125	-41
1	13	-106	-77
1	14	-77	-106
1	15	-41	-125
1	16	0	-132
1	17	41	-125
1	18	77	-106
1	19	106	-77
1	20	125	-41
1	21	132	0

5 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Bijlage D-2

Bijlage D-2, Bepaling paalkopwapening, kademuur zuid

Subtitel

Royal HaskoningDHV

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: BH9515

Auteur: JZO

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Snedecontroles
2.1 Snede S 1
3 Lijst met Staafmacro's
4 Lijst met gewapende doorsnedes
5 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	BH9515
Omschrijving	Paalkopwapening Kademuur Zuid
Auteur	JZO
EN 1992-1-1, GFRP	15-10-2021
Versie	21.0.0.3277

Nationale Norm

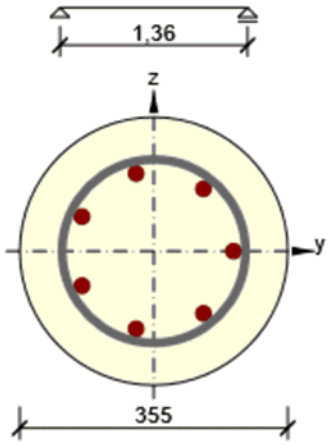
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

2.1.1 Extreem S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø20 (314mm²), Positie -23, 103 mm
1ø20 (314mm²), Positie 66, 82 mm
1ø20 (314mm²), Positie -95, 46 mm
1ø20 (314mm²), Positie 106, 0 mm
1ø20 (314mm²), Positie -95, -46 mm
1ø20 (314mm²), Positie 66, -82 mm
1ø20 (314mm²), Positie -23, -103 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 50 m

2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-199,7	0,0	58,0	0,0	0,0	62,0
Totaal	Frequente	-146,9	0,0	0,0	0,0	0,0	51,0

2.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	-146,9	0,0	51,0			1000,0	Niet 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	-199,7	0,0	62,0			57,0	Oké
Dwarskracht	-199,7			58,0	0,0	75,9	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	-199,7	0,0	62,0	58,0	0,0	75,7	Oké
Scheurwijdte	-146,9	0,0	51,0			1000,0	Niet Oké
Slankheid	0,0	0,0	0,0			0,0	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
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 detaileringseisen, zie 6.2.2
Er is geen trekwapening gevonden in het trekgebied van de doorsnede. Daarom kan de trekwapening niet worden bepaald en de scheurwijdte kan niet worden berekend volgens 7.3.4.
Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

2.1.1.3 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
-199,7	0,0	62,0	Nu-Muy-Muz	57,0	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-199,7	-350,2	246,3
M_y [kNm]	0,0	0,0	0,0
M_z [kNm]	62,0	108,7	-76,5

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

2.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
58,0	-199,7	76,4	zonder reductie	6.2.2(1)	75,9	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]
58,0	76,4	361,4	324,5	70,5	76,4

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 [°]	α_{cw} [-]
2	1131	1257	355	173	156	45,0	90,0	1,09

$C_{Rd,c}$ [-]	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	329,1	0,5	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
⚠ 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 detaileringseisen, zie 6.2.2

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

2.1.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	17,2	0,0	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de wringmomenten

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	13,6	57,9	17,2	17,2

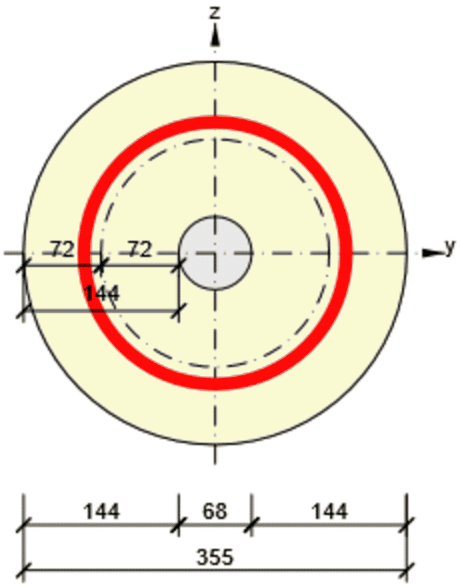
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
35033	664	144	565	2199	0	45,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 200mm

Verklaring

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
A_k	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
u_k	De perimeter van het oppervlak Ak
t_{eff}	De effectieve wanddikte
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
A_{sl}	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
A_{sp}	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

2.1.1.6 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
-199,7	0,0	62,0	58,0	0,0	75,7	58,1	75,7	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
76,4	13,6	361,4	57,9	75,9	16,0	16,0	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
138,9	58,0	0,0	1,3	0,0	5	58,1	100,0	Oké

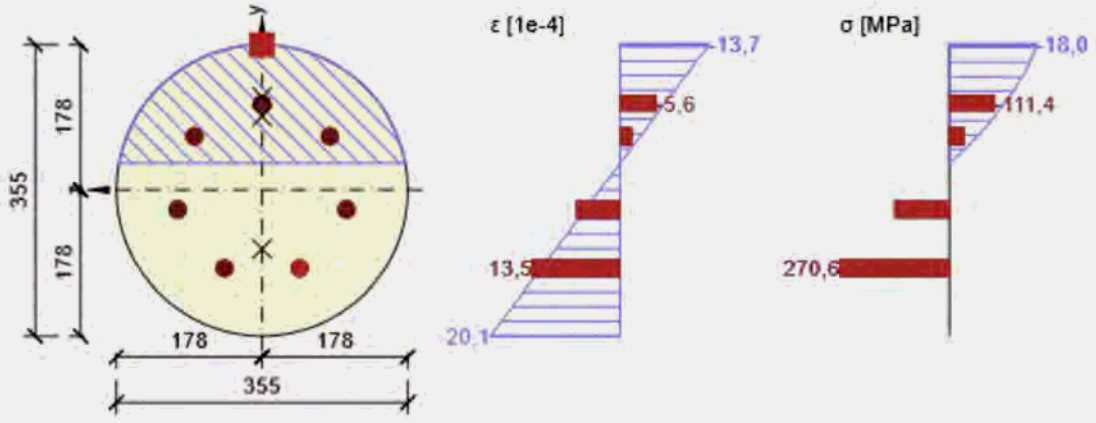
Gedetailleerde staafcontrole

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
5	-95	-46	1,3	13,5	450,0	26,4	270,6	465,9	58,1	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



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

2.1.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-146,9	0,0	51,0		0,300	1000,0	100,0	Niet Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-146,9	0,0	51,0		0,300	1000,0	100,0	Niet Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
122	78	248	15634	0	0,00

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60		0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
62	13,7	-7,2		20	177,5

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]	$\rho_{p,eff}$ [-]
152	68	252	12862	0	0,00

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40		0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
62	18,6	-13,9		20	221,0

Kruipcoëfficiënt

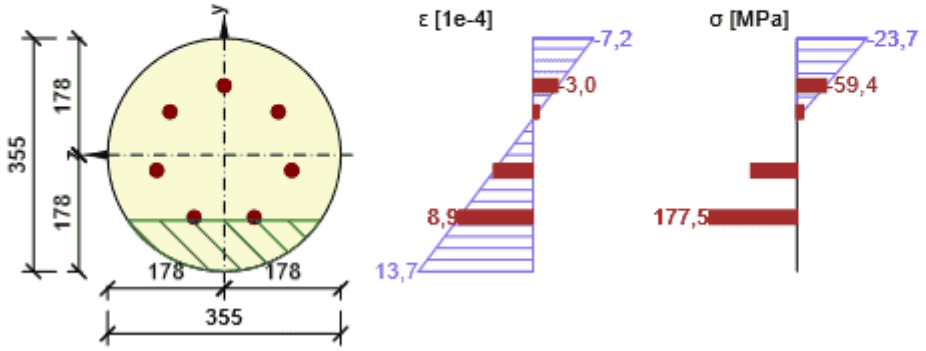
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	177	98854	1115	36500,0	28,0	7,0	65	Nee	2,01

Meldingen

	Onvolkomenheden
⊗	Er is geen trekwapening gevonden in het trekgebied van de doorsnede. Daarom kan de trekwapening niet worden bepaald en de scheurwijdte kan niet worden berekend volgens 7.3.4.

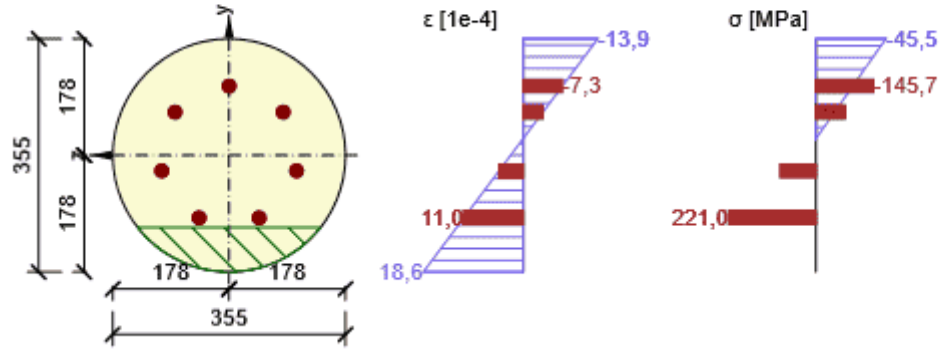
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

2.1.1.8 Slankheid

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	$λ_d$ [-]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	100,0	Oké

l_n [mm]	l_{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	$ρ_0$ [%]	ρ' [%]	$σ_s$
1000	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

Verklaring

Symbool	Verklaring
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
λ	Overspanning/Hoogte verhouding
$λ_d$	Begrensende overspanning/hoogte verhouding vermenigvuldigt met correctiefactoren om het wapeningstype toe te staan volgens 7.4.2(2) en andere variabelen.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
l_n	Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten
l_{eff}	Effectieve overspanning van de staaf
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
K	Factor om de verschillende constructiesystemen in rekening te brengen
ρ	is de benodigde verhouding trekwapening in het veld t.b.v. de weerstand van de doorsnede voor buiging t.g.v. de snedekrachten (boven het steunpunt voor uitkragingen)
$ρ_0$	Referentie wapeningsverhouding
ρ'	Vereiste wapeningsverhouding van de drukwapening in het midden van de overspanning (bij uitkragingen ter plaatse van de oplegging)
$σ_s$	Trekspanning in de wapening in het veld (boven steunpunten bij uitkragingen) voor de ontwerp belasting bij BGT

2.1.1.9 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$Verh._{lang}$ [%]	$Verh._{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-199,7	0,0	62,0	55,6	66,7	66,7	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	2,57	0,15	5,9	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	2,22	4,00	55,6	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	72	21	29,4	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	127	350	36,3	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,32	0,09	27,5	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	200	300	66,7	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	243	500	48,6	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
355	173	98854	48927	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$Verh._{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
$Verh._{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

2.1.1.10 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
-199,7	0,0	62,0	1	5	90,2	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
144	251	182	3,2	-95,2	0,0

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-340,4	0,0	38,7	37294	114	0
Trekwapening	221,2	0,0	16,2	1257	-73	0
Drukwapening	-82,3	0,0	7,1	942	87	0
Totaal	-201,5	0,0	62,0			

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	178	0	-13,7	-35,0	-18,0	-20,0	90,2	Oké

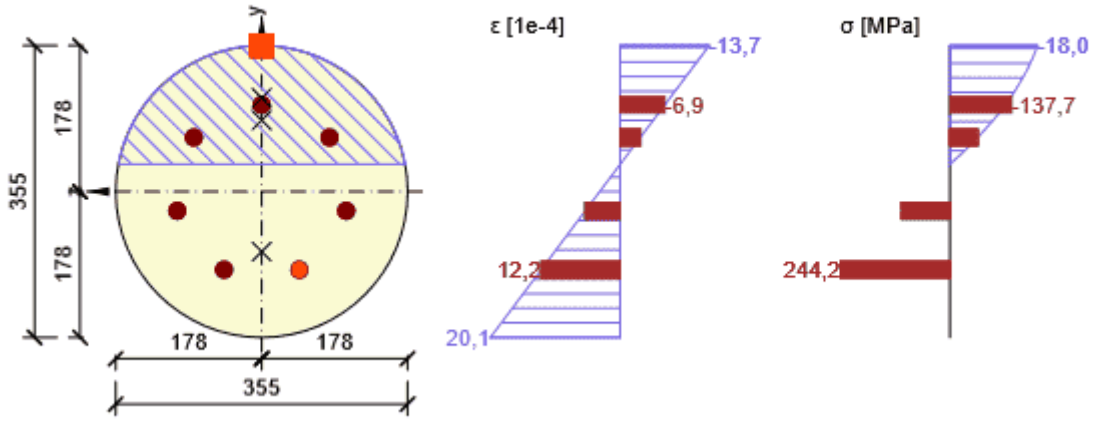
Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
5	-95	-46	12,2	450,0	244,2	465,9	52,4	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De normaalkracht is groter dan 0.1 * Ac * fcd. De controle van de betondrukzone is niet noodzakelijk.

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Verklaring

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	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
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

3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

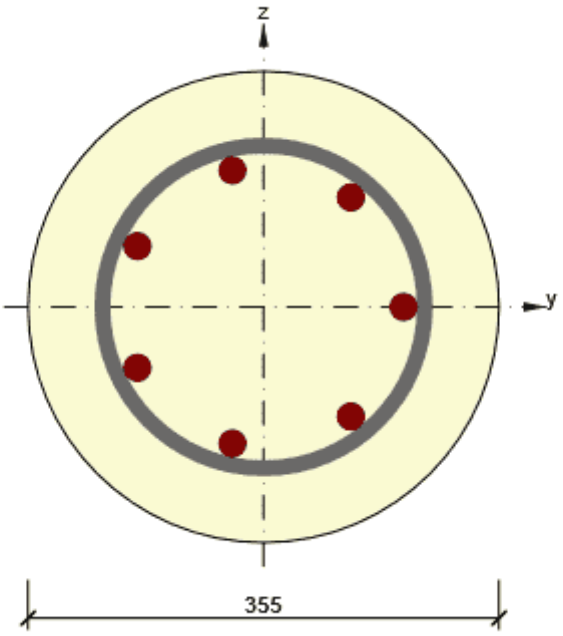
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	65 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

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

4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

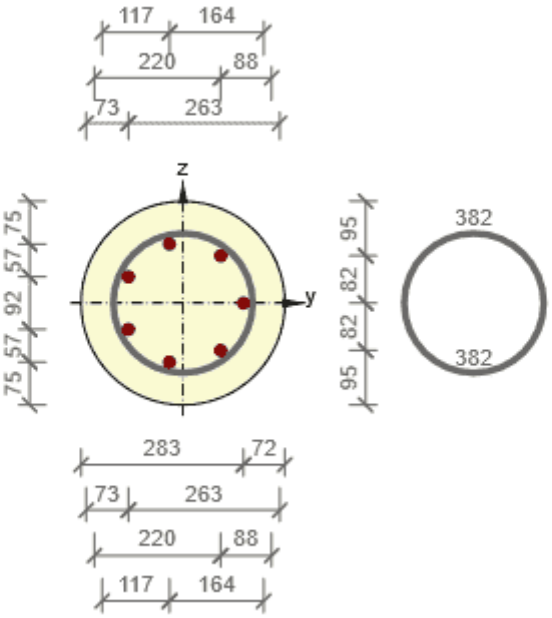
Cirkelvorm (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
98854	0	0	777643818	777643818	0	0	89	89

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
17	3	21	209

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	106	0
2	20	B 500B	66	82
3	20	B 500B	-23	103
4	20	B 500B	-95	46
5	20	B 500B	-95	-46
6	20	B 500B	-23	-103
7	20	B 500B	66	-82

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	122	0
1	2	116	38
1	3	98	71
1	4	71	98
1	5	38	116
1	6	0	122
1	7	-38	116
1	8	-71	98
1	9	-98	71
1	10	-116	38
1	11	-122	0
1	12	-116	-38
1	13	-98	-71
1	14	-71	-98
1	15	-38	-116
1	16	0	-122
1	17	38	-116
1	18	71	-98
1	19	98	-71
1	20	116	-38
1	21	122	0

5 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Bijlage E

Bijlage E, Bepaling krimp en kruip in wanden kademuur

Subtitel

Royal HaskoningDHV

Berekening krimp en kruipverkorting conform NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 art. 3.1.4 en ROKv1.1

algemene invoer versie 1.02 datum 14-10-2021

Doorsnede eigenschappen

A_c	0,54	[m^2]	oppervlakte dwarsdoorsnede
u	3,88	[m]	omtrek van het element wat in aanraking komt met de buitenlucht

betonkwaliteit	C30/37		$f_{ck}(t_0)$		[N/mm^2]	(indien ingevuld wordt deze waarde gehanteerd ipv waarde hieronder)
f_{ck}	30	[N/mm^2]	$f_{ck}(t_0)$	30,00	[N/mm^2]	
f_{cm}	38	[N/mm^2]	$f_{cm}(t_0)$	38,00	[N/mm^2]	
E_{cm}	32837	[N/mm^2]	$\beta_{cc}(t_0)$	1,0000	[-]	
E_c	34478	[N/mm^2]	s	0,20	[-]	

cementsoort R toelichting: CEM 42,5 R, CEM 52,5 N of CEM 52,5 R

σ_c	0,00	[N/mm^2]	constante op tijdstip t_0 aangebrachte betondrukspanning
niet-lineaire kruip	**NEE**		
k_σ	0,00	[-]	

Relatieve vochtigheid

RH	80	[%]	toelichting: buitenlucht boven water

ΔT	33,66	[^{0}C]	na 36500 dagen
ΔT	33,66	[^{0}C]	na 36500 dagen
ΔT	**0,00**	**[^{0}C]**	**resterend**

Tijdstippen

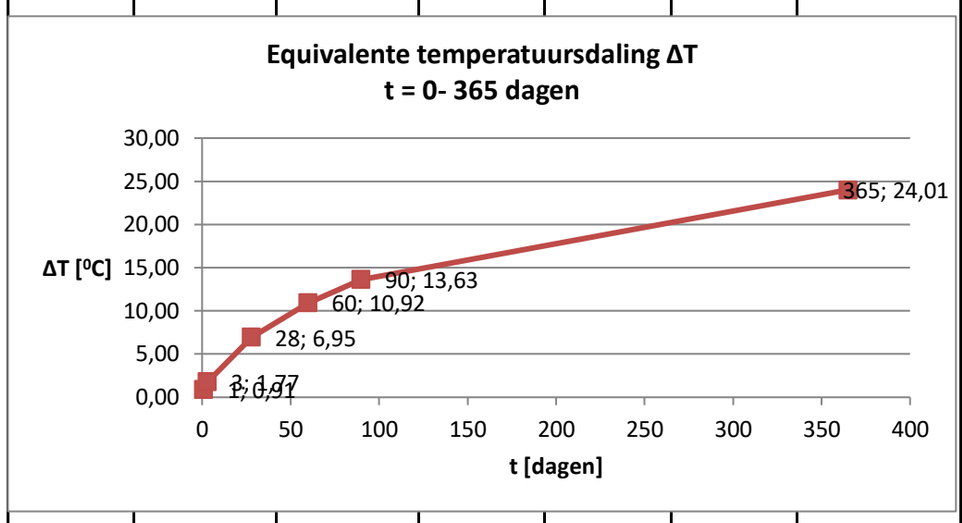
t	36500	[dagen]	ouderdom van het beton op beschouwde tijdstip
t_0	28	[dagen]	ouderdom van het beton bij belasten
t_s	1	[dagen]	ouderdom van het beton aan het begin van de uitdrogingskrimp (normaal is dit aan het eide van de nabehandeling)
levensduur	100	[jaar]	

Uitzettingscoefficient beton

α	1,00E-05	[K^{-1}]

kruip

t=1	t=3	t=28	t=60	t=90	t=365	t=36500
1	3	28	60	90	365	36500



h_0	277	[mm]	theoretische dikte element									
α_1	0,9441	[-]										
α_2	0,9837	[-]										
α_3	0,9597	[-]										
φ_{RH}	1,2687	[-]	effect van relatieve vochtigheid									
$\beta(f_{cm})$	2,7253	[-]	effect van betonsterkte									
$\beta(t_0)$	0,4749	[-]	effect ouderdom beton op tijdstip van belasten									
φ_0	1,6420	[-]	theoretische kruipcoefficient									
β_H<=35	0	[-]	voor f_{cm} <=35									
β_H>=35	854	[-]	voor f_{cm} >=35									
β_H	854	[-]										
$\beta_c(t,t_0)$	0,9931	[-]		0,0000	0,0000	0,0000	0,3692	0,4458	0,6847	0,9931		
α	1	[-]	macht afhankelijk van cementsoort									
t_0	32	[dagen]	effect van cementsoort (B.9), t_0 in formule $\beta(t_0)$									
φ(t,t0)	1,6306	[-]	kruipcoefficient	0,0000	0,0000	0,0000	0,6062	0,7320	1,1242	1,6306		
$\varepsilon_{cc}(t,t_0)$	0,0000	[‰]	kruipvervorming	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		

uitdrogingskrimp

α_{ds1}	6	[-]										
α_{ds2}	0,11	[-]										
β_{RH}	0,7564	[-]										
$\varepsilon_{cd,0}$	0,000372	[-]	basisverkorting ten gevolge van uitdrogingskrimp									
$\beta_{ds}(t,t_s)$	0,9950	[-]		0,0000	0,0107	0,1278	0,2426	0,3258	0,6640	0,9950		
k_h	0,77	[-]										
$\varepsilon_{cd}(t)$	0,2866	[‰]	uitdrogingskrimpverkorting	0,0000	0,0031	0,0368	0,0699	0,0938	0,1912	0,2866		

autogene krimpverkorting

$\varepsilon_{ca}(\infty)$	0,00005	[-]										
$\beta_{as}(t)$	1,00	[-]		0,18	0,29	0,65	0,79	0,85	0,98	1,00		
$\varepsilon_{ca}(t)$	0,0500	[‰]	autogene krimpverkorting	0,0091	0,0146	0,0326	0,0394	0,0425	0,0489	0,0500		

totalen

$\varepsilon_{cs}(t)$	0,3366	[‰]	totale krimpverkorting	0,0091	0,0177	0,0695	0,1092	0,1363	0,2401	0,3366		
ε(t)	0,3366	[‰]	totale krimp en kruipverkorting	0,0091	0,0177	0,0695	0,1092	0,1363	0,2401	0,3366		
ΔT	33,66	[^{0}C]	equivalente temperatuursdaling	0,91	1,77	6,95	10,92	13,63	24,01	33,66		

RAPPORT

Nieuwe Osdorpergracht

Constructieve UO-berekening Kademuren Noordzijde, deel 2

Klant: Gemeente Amsterdam

Referentie: BH9515-RHD-UO-07-RP-S-008005

Status: S0/01

Datum: 3 november 2021

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47
5.1, 2, e Amsterdam
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

5.1, 2, e **T**
5.1, 2, e @rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document:	Nieuwe Osdorpergracht
Ondertitel:	Nieuwe Osdorpergracht, Constructieve UO-Berekening Kademuren Noordzijde, deel 2
Referentie:	BH9515-RHD-UO-07-RP-S-008005
Status:	01/S0
Datum:	3 november 2021
Projectnaam:	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnummer:	BH9515
Auteur(s):	J. de Weijze

Opgesteld door:	5.1, 2, e
Gecontroleerd door:	PPS
Datum:	
Goedgekeurd door:	EPO
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.

Royal HaskoningDHV

Inhoud

1	**Inleiding**	**4**
2	**Referentiedocumenten**	**5**
2.1	Contractdocumenten	5
2.1.1	Informatieve documenten	5
2.2	Normen	5
2.3	Software	5
2.4	Scope	6
3	**Uitgangspunten ontwerp**	**7**
3.1	Materiaaleigenschappen	7
3.1.1	Beton	7
3.1.2	Betonstaal	7
3.2	Geometrie	8
3.3	Ontwerplevensduur	10
3.3.1	Levensduur	10
3.3.2	Gevolgklasse	10
3.3.3	Milieuklassen en betondekking	10
3.3.4	Betondekking	10
3.4	Geotechnisch profiel	11
4	**Belastingen, belastingfactoren en belastingcombinaties**	**14**
4.1	Permanente belasting	14
4.1.1	Eigen gewicht	14
4.1.2	Rustende belasting	14
4.1.3	Waterbelasting	14
4.1.4	Metselwerk	14
4.1.5	Krimp en kruip	14
4.2	Veranderlijke belasting	15
4.2.1	Bovenbelasting	15
4.3	Belastingfactoren	15
4.4	Combinatiefactoren	16
4.5	Belastingcombinaties	16
5	**Modelbeschrijving**	**17**
5.1	Opbouw van het model	17
5.2	Ondersteuningen	17

6 (Resultaten uit de) Berekeningen 18

6.1 Fundering 18

6.1.1 Paalreacties 18

6.1.1.1 Westelijke deel (DKM6) 18

6.1.1.2 Oostelijke deel (DKM 7 – 10) 18

6.1.2 Paalkopmomenten 19

6.1.2.1 Westelijke deel (DKM 6) 19

6.1.2.2 Oostelijke deel 20

6.1.3 Bepaling paalkopwapening 20

6.1.4 Verankeringslengte paalkopwapening 21

6.1.5 Ponscontrole 22

6.2 Vloer 23

6.2.1 Westelijke deel (DKM 6) 23

6.2.2 Oostelijke deel (DKM 7-10) 25

6.2.3 Bepaling wapening vloer 28

6.2.3.1 Wapening vloer langsrichting 28

6.2.3.2 Wapening vloer dwarsrichting 28

6.2.4 Wanden 29

6.2.4.1 Westelijke deel (DPK 6) 29

6.2.4.2 Oostelijke deel (DKP 7-10) 30

6.2.4.3 Bepaling wapening wand 30

6.2.4.4 Langswapening in wanden 31

7 Wapeningsschetsen 32

7.1 Principewapening in kademuren 32

7.2 Paalkopwapening 32

7.3 Raakvlak vloerwapening met paalkopwapening 33

7.4 Bovenaanzicht vloerwapening met verankering wapening 33

7.5 Vooraanzicht principe verankering paalkopwapening 34

8 Samenvatting van de berekening 35

9 Aandachtspunten UO 36

Bijlagen

Bijlage A, Geotechnisch advies

Bijlage B, In- en uitvoer SCIA berekening, westelijke deel

Bijlage C, In- en uitvoer SCIA berekening, oostelijke deel

Bijlage D, Wapeningsberekeningen vloer en wand

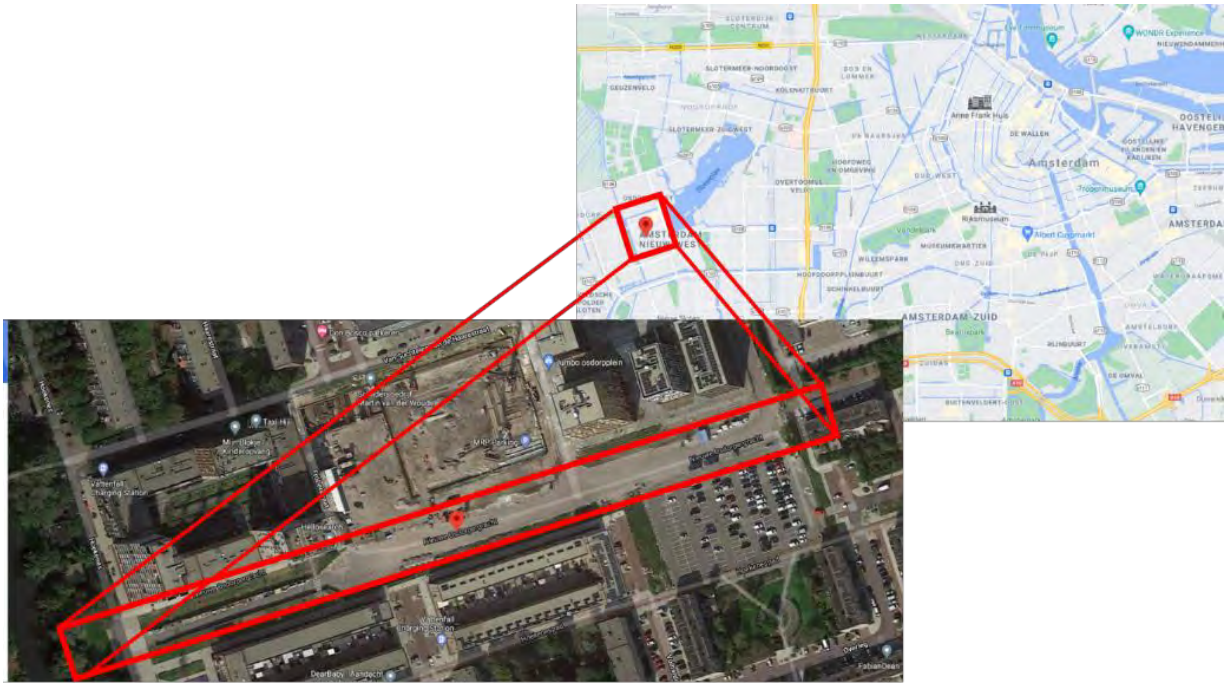
Bijlage E, Bepaling paalkopwapening

Bijlage F bepaling krimp en kruip

1 Inleiding

De gemeente heeft als voornemen het realiseren van een gracht, diverse bruggen, een kade met diverse functies en inrichting van omliggende maaiveld, namelijk de Nieuwe Osdorpergracht. Dit project is onderdeel van de grootschalige herontwikkeling van het Centrum Nieuw West (Osdorp), te Amsterdam. Zie ook onderstaande afbeeldingen voor de locatie van dit project. De Nieuwe Osdorpergracht zal als nieuwe watergrens van het centrum, met zijn aanliggende woningen en achterliggende voorzieningen, een karakteristieke openbare functie gaan vervullen.

Onderdeel van het project is een kademuur die zich aan de noordzijde van de nieuwe gracht bevindt. Deze rapportage betreft het technisch ontwerp van deze kademuur van deel 2 van dit project.



2 Referentiedocumenten

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

2.1 Contractdocumenten

2.1.1 Informatieve documenten

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

Tabel 2-1 Belangrijke informatieve documenten

code	titel	Organisatie
AI20-xxx VSE Nieuwe Osdorpergracht 200607 check	Vraagspecificatie Eisen, Nieuwe Osdorpergracht, Amsterdams contractmodel UAVgc	Gemeente Amsterdam
Importsheet Systeemeisen VSE	Samenvatting van de vraagspecificatie eisen	Gemeente Amsterdam
BEELDKWALITEITSPLAN 08-07-2020	Nieuwe Osdorpergracht	Bureau Maris
CNW-DO-onderwaterprofiel gracht	Definitief bodemprofiel Nieuwe Osdorpergracht	Gemeente Amsterdam
BH9515-RHD-DO-07-RP-S-008004_F1	DO Berekening Kademuren	RHDHV

2.2 Normen

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

Tabel 2-2 – Overzicht normen

code	titel	Organisatie
NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011 NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB:2011	Grondslagen van het constructief ontwerp	NEN
NEN-EN 1991-1-1+C1:2011 NEN-EN 1991-1-1+C1/NB:2011	Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen	NEN
NEN-EN 1992-1-1+C2:2011 NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016	Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen	NEN
NEN-EN-1997-1	Geotechnisch ontwerp – algemene rekenregels	NEN
NEN-EN 9997-1+C2;2017	Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: algemene regels	NEN
CUR 166	Damwandconstructies	CUR
CUR-publicatie 211	Handboek Kademuren	CUR

2.3 Software

- Excel, versie 365 (spreadsheetprogramma)
- SCIA Engineer, versie 19.1 (Eindige Elementen Programma)
- D-Foundations, versie 19.1 (funderingen)
- IDEA Statica 2021 (programma voor toetsing betondoorsneden)

2.4 Scope

De scope van engineering in deze constructieve UO-ontwerpnota betreft de onderstaande constructieve elementen van de kademuur:

- Palenplan
  - Paaltype en –afmetingen
  - Paalpuntniveau
  - Paalkopwapening

- Wapening
  - Wapening in palen, vloer en wand
  - Raakvlakken tussen verschillende typen wapening
  - Verankeringslengte wapening

- Ponscontrole funderingspalen in vloer

3 Uitgangspunten ontwerp

3.1 Materiaaleigenschappen

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

- Vloer C30/37 beton
- Wanden: C30/37 beton
- Funderingspalen: C30/37 beton

3.1.1 Beton

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

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

Tabel 3-1: Materiaalgegevens constructief beton

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

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

Tabel 3-2 – Overzicht partiële materiaalfactoren beton

3.1.2 Betonstaal

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

Tabel 3-3: Materiaalgegevens betonstaal

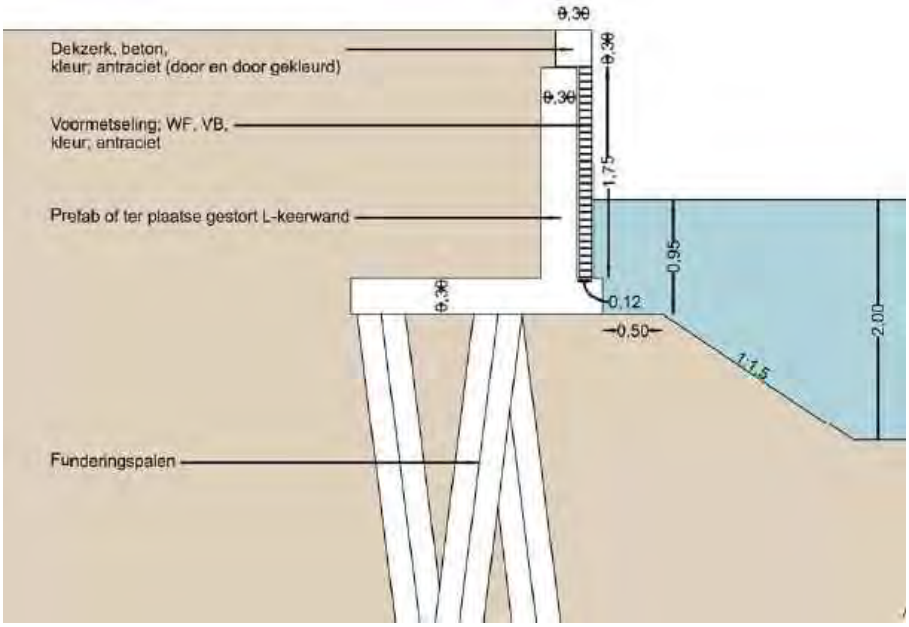
De volgende materiaalfactoren zijn aangehouden voor betonstaal, conform NEN-EN 1992-1-1.

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

Tabel 3-4 – Overzicht partiële materiaalfactoren betonstaal

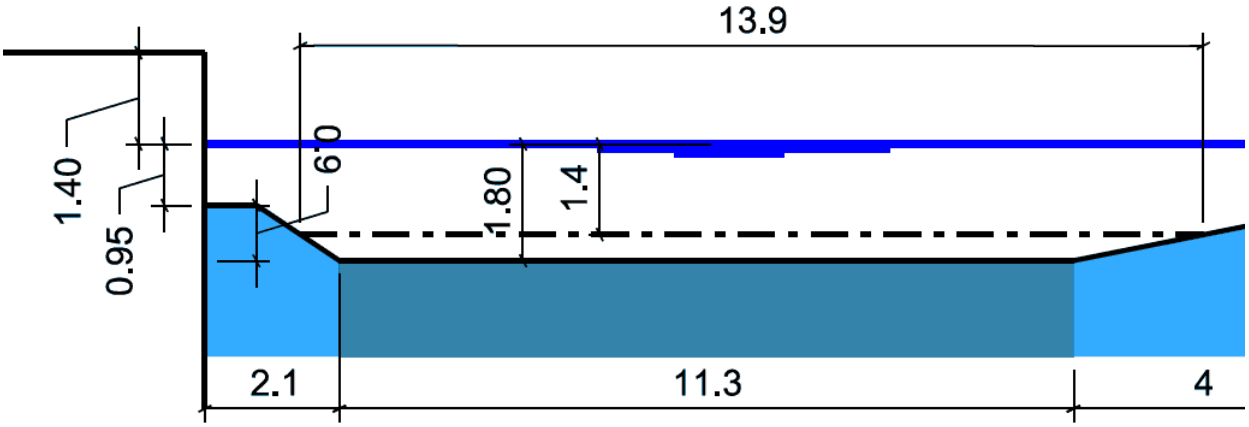
3.2 Geometrie

Volgens het Beeldkwaliteitsplan (BKP) bestaat de kademuur uit een op palen gefundeerde vloer van 300 mm met daarop een wand met een dikte van 300 mm. Op de wand komt een betonnen dekzerk. Zie ook onderstaande afbeeldingen uit het BKP.



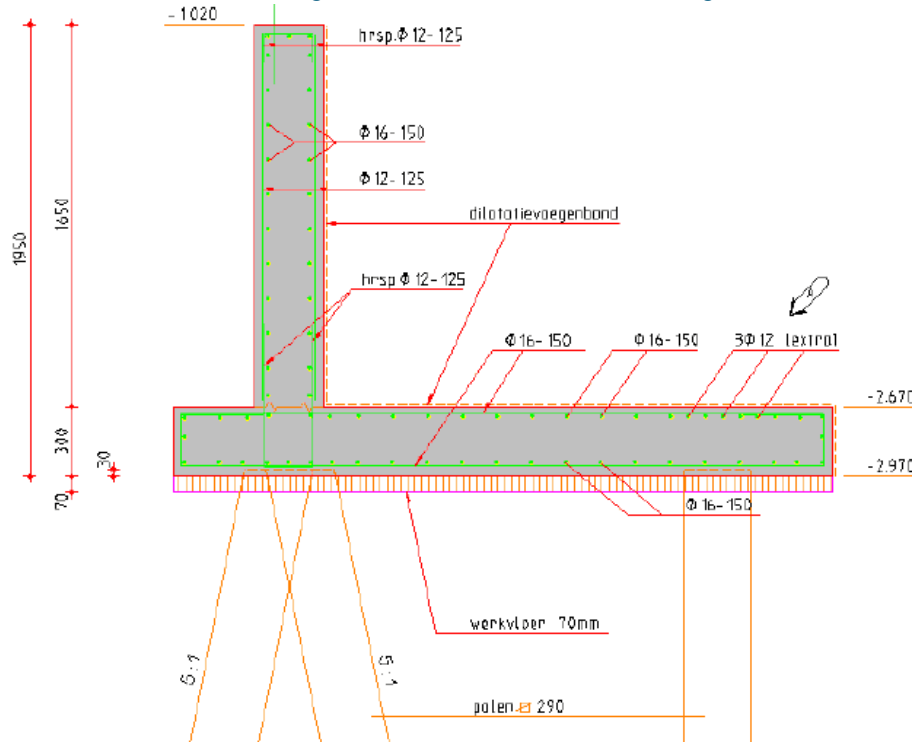
BKP-doorsnede kademuur

Omwille van onderloopsheid wordt de bovenkant van de vloer van de kademuur aangelegd op het bodemniveau ter plaatse van de kademuur. Dit is afwijkend van bovenstaande afbeelding uit het BKP, waar de onderkant van de kademuur op bodemniveau ligt.
In onderstaande afbeelding is het waterprofiel weergegeven, welke volgt uit Definitief bodemprofiel Nieuwe Osdorpergracht van de Gemeente Amsterdam. De waterdiepte bij de kademuur (links op de afbeelding) is 0,95 meter. Het waterpeil ligt op 2,1 meter – NAP, zodat bovenkant vloer op 3,05 m – NAP komt te liggen. Onderkant vloer wordt dan, met een vloerdikte van 30 cm, 3,35 meter – NAP.

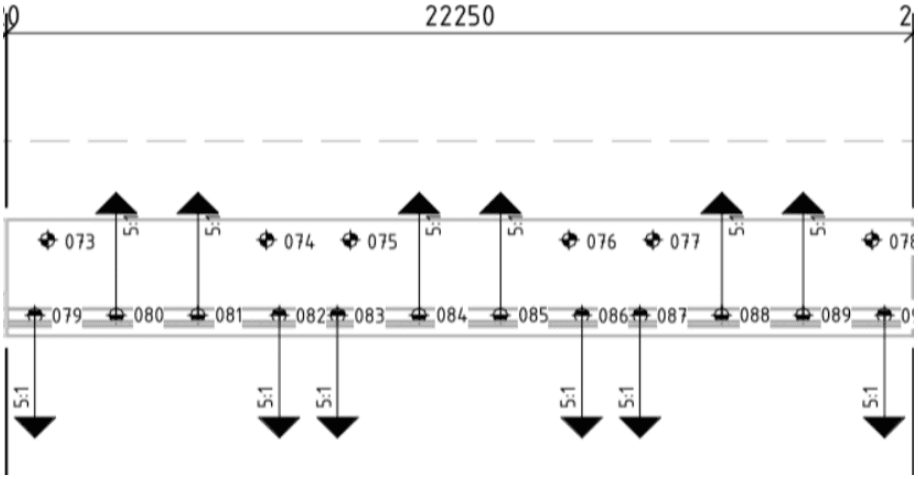


Elke moot van de kademuur staat constructief op zichzelf en wordt gefundeerd op schroefpalen met verloren punt. Een standaard mootlengte is 22,25 meter. Het toegepaste palenplan is gelijk aan het palenplan van de eerder gebouwde kademuur, welke zich tussen de Hoekenesbrug en de watertrap bevindt. Deze eerder gebouwede kademuur is als uitgangspunt voor deze berekening gebruikt.

In onderstaande afbeelding is de doorsnede van de eerder gemaakte kademuur weergegeven.



Zie onderstaande afbeelding voor een standaard palenplan voor de kademuren, per moot.



3.3 Ontwerplevensduur

3.3.1 Levensduur

De levensduur van de kademuur is 100 jaar. Dit geldt voor alle onderdelen. Zie Tabel 3-5.

Onderdeel	Levensduur
In situ beton	100 jaar
Funderingspalen	100 jaar

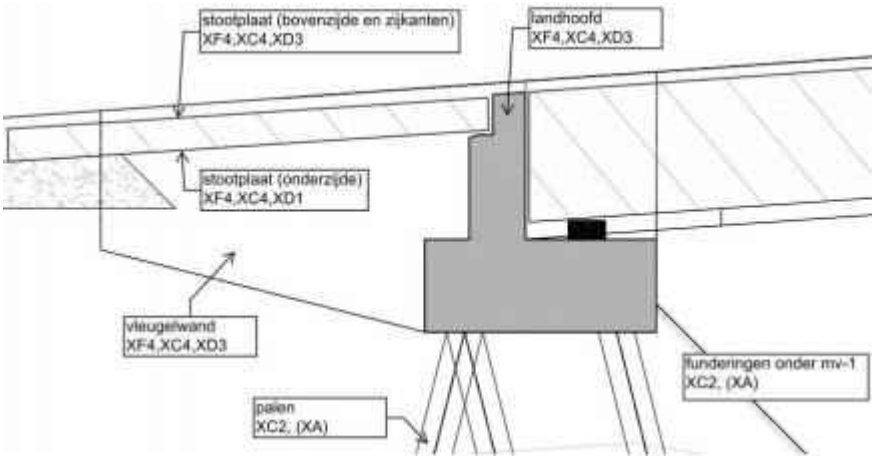
Tabel 3-5 Levensduur van overige onderdelen

3.3.2 Gevolgklasse

De kademuur is ontworpen conform gevolgklasse CC2.

3.3.3 Milieuklassen en betondekking

De milieuklassen worden bepaald aan de hand van onderstaande afbeelding. Het landhoofd wordt gezien als een kademuur.



Voor de funderingspalen wordt gerekend met milieuklasse XC2.
Voor de bovenkant van de betonnen funderingsplaat wordt gerekend met milieuklasse XF4, XC4 en XD3.
Voor de onderkant van de betonnen funderingsplaat wordt gerekend met milieuklasse XC2.

3.3.4 Betondekking

De constructieve klasse en de minimale dekking wordt bepaald aan de hand van NEN-EN 1992-1-1 paragraaf 4.4.1.2 en wordt gebaseerd op een levensduur van 100 jaar met beton C30/37.

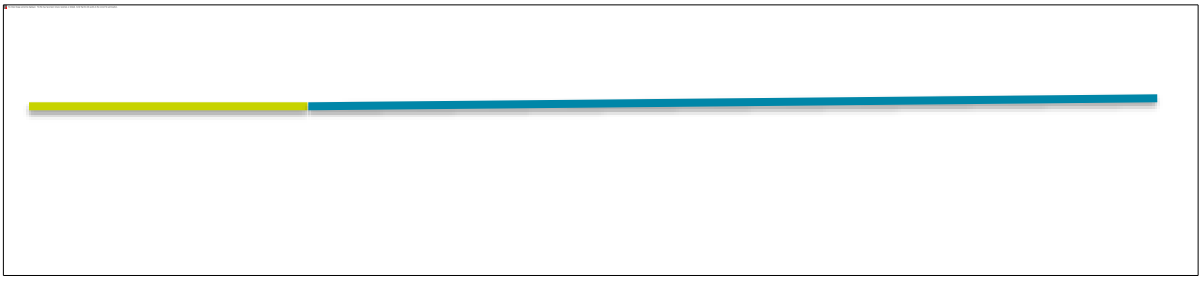
Onderdeel	Milieuklasse	Constructie-klasse	$C_{min,dur}$ [mm]	ΔC_{dev} [mm]	C_{nom} [mm]
Vloer					
Bovenzijde	XF4, XC4, XD3	S6	45	5	50
Onderzijde	XC2	S6	35	5	40
Funderingspalen	XC2	S6	35	5	40
Wand					
Voor- en achterzijde	XF4, XC4, XD3	S6	45	5	50
ΔC_{dev} conform NEN-EN-1991-1/NB art. 4.4.1.3 (1)P					

3.4 Geotechnisch profiel

Zie bijlage A en het geotechnisch advies.
Op basis van de sonderingen is de kademuurberekening opgedeeld in twee delen. Dit heeft te maken met een kleilaag die een substantieel negatief effect heeft op het paaldraagvermogen. Deze kleilaag bevindt zich bij sondering DKM6.

- Deel west
  - Hier is sonderingen DKM6 maatgevend
- Deel oost
  - Hier zijn de sonderingen DKM7, DKM8, DKM9 en DKM10 maatgevend.

Zie onderstaande afbeelding voor de locatie van de sonderingen in relatie tot de kademuur:



Uit bovenstaande afbeelding volgt dat de eerste twee moten van de kademuur (direct oost van de Inzetbrug, in groen aangegeven)) onder deel West vallen en de overige moten onder deel oost, in blauw aangegeven.

Paaltype
Om trillingen te beperken en vanwege de beperkte ruimte is gekozen voor schroefpalen met een verloren punt. De paaldiameter is 355 mm en de punt heeft een diameter van 470 mm.

Horizontale beddingsconstanten

Voor beide delen van de kademuur (oost en west) zijn op basis van de maatgevende sonderingen de horizontale beddingconstanten opgesteld, aan de hand van de methode Ménard.

Kademuur west (DKM 6)

Cluster C: DKM6, 17

Grondlaag	Grondsoort	Niveau bk	q_c-waarde			factor a	factor b	E_p	$\frac{1}{k_h}$	k_h		In SCIA:
		[m] tov NAP	[Mpa]		[kN/m²]			[kN/m²]		[kN/m³]	diameter	[MN/m²]
1	Klei	-4,00	1	=	1000	0,67	2,00	2000	9,5602E-05	10460,05	0,355	3,71
2	zand1	-12,00	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	-22,50	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	C, hoog = * √2
	[MN/m²]	[MN/m²]
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

Kademuur oost (DKM 7 t/m DKM 10)

Horizontale beddingen:

Cluster A: DKM 18, 10, 25, 26, 8, 16

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

Installatiediepte en capaciteit:

Kademuur west (DKM 6)

Kademuur-West Schoorpalen: NAP-25 m ($R_{c,net,d}$ = 670kN, DKM 6)

Kademuur-West Loodpalen: NAP-25 m ($R_{c,net,d}$ = 670kN, DKM 6)

Kademuur oost (DKM 7 t/m DKM 10)

Kademuur-Oost Schoorpalen: NAP-18 m ($R_{c,net,d}$ = 690kN, DKM 7, 8, 9, 10)

Kademuur-Oost Loodpalen: NAP-18 m ($R_{c,net,d}$ = 690kN, DKM 7, 8, 9, 10)

Bepaling verticale puntveren kademuur West

Zie ook bijlage A.

Drukpalen
Zakking punt = s_b=3.4mm = 3,4*10^{-3}m
Belasting= 410 kN.
Puntveer = 410 [kN] /3,4 [mm] =120MN/m

Loodpalen
Zakking punt = s_b=0,7 mm = 0,7*10^{-3}m
Belasting = 150 kN.
Puntveer = 150 [kN] / 0,7[mm] = 214 MN/m

Bepaling verticale puntveren kademuur Oost

Drukpalen
Zakking punt = 1,6 mm
Belasting = 410 kN
Puntveer = 410 [kN] /1.6 [mm] = 256 MN/m.

Loodpalen
Zakking punt = 0,5 mm.
Belasting = 150 kN.
Puntveer = 150 [kN] /0.5 [mm] = 300 MN/m.

4 Belastingen, belastingfactoren en belastingcombinaties

In dit hoofdstuk worden de verschillende belastingen op de kademuur beschreven.

4.1 Permanente belasting

4.1.1 Eigen gewicht

Eigen gewicht wordt automatisch in rekening gebracht

4.1.2 Rustende belasting

De rustende belasting bestaat uit grond op de vloer. Er wordt gerekend met een soortelijk gewicht van 20 kN/m^3.

De maaiveldhoogte is 0,77 meter – NAP. Bovenkant vloer ligt op 3,05 meter – NAP.
Dit betekent een belasting van 3,05 [m] – 0,7 [m] = 2,35 meter = 47 kN/m^2.
Horizontaal betekent dit een grondbelasting van 23,5 kNm^2 op de wand.

Aan de onderkant van de wand is de horizontale belasting ½ * 2,65 [m] * 20 [kN/m^2] = 26,5 kN/m^2.
In de berekening wordt gerekend met een lijnlast van (23,5 + 26,5)/2 [kN/m^2] * 0,3 [m] = 7,5 kN/m^1.

4.1.3 Waterbelasting

Onderkant vloer ligt op 3,35 meter – NAP.
Waterpeil ligt op 2,1 meter – NAP.
Dit betekent een opwaartse waterbelasting van 3,35 [m] – 2,1 [m] * 10 [kN/m^3] = 12,5 kN/m^2.

4.1.4 Metselwerk

Hoogte metselwand = 30,5 [m] – 0,7 [m] = 2,35 meter.
Breedte = 0,10 meter.
Soortelijk gewicht is 20 kN/m^2.
Dit betekent een belasting van 0,1 [m] * 2,35 [m] * 20 [kN/m^3] = 4,7 kN/m^1.

4.1.5 Krimp en kruip

Een van de eigenschappen van beton is dat dit gaat krimpen in de loop van de tijd. In de fasering van de kademuur zal de vloer als eerste gestort worden en later in de tijd zal de wand op de vloer worden gestort. Doordat de wand dus jonger is dan de vloer zal de wand relatief meer krimpen dan de vloer, omdat de vloer de eerste krimp al gehad heeft. In de berekening wordt er van uitgegaan dat de vloer geen krimp meer zal ondergaan, een conservatieve aanname omdat hiermee de grootste krachten ontstaan. Doordat de wand wil krimpen en de vloer dit tegenhoudt ontstaat er een situatie met verhinderde vervorming. Hierdoor ontstaat een normaaltrekkracht in met name de onderzijde van de wand. Door deze normaalkracht zal er zwaardere wapening in de wand van de kademuur moeten worden aangebracht, over de onderste meter van de wand. Zie ook paragraaf 6.2.2.3.

Aangezien er geen uitwendige normaaldrukkracht op de wand wordt uitgeoefend zal kruip in deze berekening geen rol spelen.

De grootte van de krimp en kruip is bepaald in een gevalideerde sheet. Zie hiervoor bijlage F.

Uit de berekening volgt dat de totale krimp (en kruip) van 0,3366‰. Deze krimp wordt als temperatuursbelasting in de berekening meegenomen. Hiertoe wordt een uniforme temperatuursbelasting (verlaging) van 34 °C in rekening gebracht.

4.2 Veranderlijke belasting

4.2.1 Bovenbelasting

De ruimte achter de kademuur bij normaal gebruik alleen toegankelijk is voor voetgangers en fietsers. Uit NEN-EN 1991-2 volgt een belasting van 5 kN/m^2. Op basis van CUR 166, tabel 3.1 wordt gerekend met een bovenbelasting van 10 kN/m^2. Horizontaal op de wanden betekent dit een belasting van 5 kN/m^2.

Wel dient de ruimte achter de kademuur toegankelijk te zijn voor onderhoudsvoertuigen, zoals beschreven in NEN-EN 1991-2/NB, artikel 5.3.2.3. Omwille van belastingspreiding dient dit voortuig minimaal 500 mm uit de rand van de kademuur te blijven.

Tevens dient een hulpdienstvoertuig achter de kademuur te kunnen komen. Voor deze hulpdiensten wordt gerekend met het belastingmodel uit NEN-EN 1991-2/NB, artikel 5.6.3. Omwille van belastingspreiding dient dit hulpdienstvoertuig minimaal 1 meter uit de kade te staan.

4.3 Belastingfactoren

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

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

Tabel NB.16 – A2.4(B) — Belastingsfactoren voor wegverkeersbruggen en bruggen voor langzaam verkeer en voetgangers- en fietsbruggen STR/GEO) (groep B)

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

$\gamma = 0$ voor gunstig werkende veranderlijke belastingen

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

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

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

4.4 Combinatiefactoren

De momentaanfactoren (ψ) volgen uit NEN-EN 1990, tabel NB.12 – A/2:

Tabel NB.12 – 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+C1:2015, 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]	

4.5 Belastingcombinaties

De belastingcombinaties worden gemaakt volgens de principes van de NEN1990.

Omhullende voor ULS:

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

Omhullende voor SLS-frequent:

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

BGT combinaties (6.15b):
1,0 * EG + 1,0 * Permanent + 1,0 * Water + 0,8 * Veranderlijk

UGT combinaties (6.10a):
1,3 * EG + 1,3 * Permanent + 0,9 * Water + 0,8 * 1,5 = 1,2 * Veranderlijk
0,9 * EG + 0,9 * Permanent + 1,3 * Water + 0,8 * 1,5 = 1,2 * Veranderlijk

UGT combinaties (6.10b):
1,2 * EG + 1,2 * Permanent + 0,9 * Water + 1,5 * Veranderlijk
0,9 * EG + 0,9 * Permanent + 1,3 * Water + 1,5 * Veranderlijk

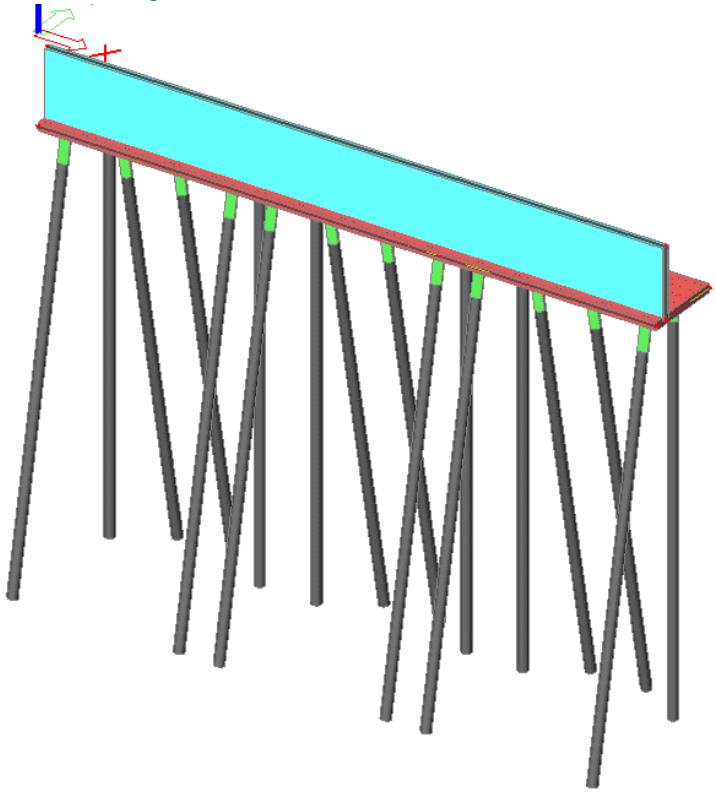
5 Modelbeschrijving

5.1 Opbouw van het model

De constructie bestaat uit een betonnen plaat met een dikte van 300 mm, welke gefundeerd wordt op schroefpalen met verloren punt. Deze schroefpalen hebben een schachtdiameter van 355 mm. Na overleg met de geotechnisch adviseur is besloten in deze berekening te rekenen met een ronde betonnen paal met een diameter van 355 mm. Op de vloeren komen wanden met een dikte van 300 mm.
Toegepaste betonkwaliteit is C30/37.
De constructievloer en de wanden worden als gescheurd in rekening gebracht. Hiermee is een E-modulus van 11000 N/mm^2 in rekening gebracht.

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

In onderstaande afbeelding is een overzicht gegeven van het rekenmodel.
In rood is de constructievloer weergegeven
In lichtblauw is de wand weergeven
In zwart en groen zijn de funderingspalen weergegeven, waarbij groen het gescheurde gedeelte is en zwart het ongescheurde.



5.2 Ondersteuningen

De funderingspalen worden aan de voet ondersteund met een puntveer. Deze puntveer is bepaald in paragraaf 3.4.

De horizontale beddingen zijn bepaald aan de hand van de voor de kademuur maatgevende sonderingen, waarbij onderscheid is gemaakt in een westelijk en een oostelijk deel. Zie hiervoor paragraaf 3.4.

6 (Resultaten uit de) Berekeningen

6.1 Fundering

6.1.1 Paalreacties

6.1.1.1 Westelijke deel (DKM6)

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage B:

28. BGT Paalreacties - globaal

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All BGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	231,82	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn18/K75	BGT1/1	0,00	0,00	**39,32**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	BGT1/2	0,00	0,00	**399,00**	0,00	0,00	0,00

31. UGT Paalreacties - globaal

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All UGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	330,94	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn18/K75	UGT2/4	0,00	0,00	**12,53**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	UGT1/5	0,00	0,00	**526,98**	0,00	0,00	0,00

Uit het geotechnisch advies volgt een paalpuntniveau van 25 meter – NAP.
Het paaldraagvermogen is hier 670 kN.
Unity Check is hiermee 527 / 670 = 0,79 <1 AKKOORD.

6.1.1.2 Oostelijke deel (DKM 7 – 10)

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage C:

28. BGT Paalreacties - globaal

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All BGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	240,54	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn13/K48	BGT1/2	0,00	0,00	**-50,22**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	BGT1/2	0,00	0,00	**443,62**	0,00	0,00	0,00

Royal HaskoningDHV

31. UGT Paalreacties - globaal

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All UGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	345,44	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn13/K48	UGT2/6	0,00	0,00	**-73,17**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	UGT1/5	0,00	0,00	**584,78**	0,00	0,00	0,00

Uit het geotechnisch advies volgt een paalpuntniveau van 25 meter – NAP.
Het paaldraagvermogen is hier 690 kN.
Unity Check is hiermee 585 / 690 = 0,85 <1 AKKOORD.

6.1.2 Paalkopmomenten

6.1.2.1 Westelijke deel (DKM 6)

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage B:

32. BGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Benoemde selectie - Funderingspalen
Klasse : All BGT

Staaf	css	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S21	CS1 - Cirkel	21,059	BGT1/2	**-398,99**	0,00	-2,16	0,00	0,00	0,00
S34	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/1	**13,23**	2,59	-48,16	0,00	45,95	0,73
S1	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	-79,64	**-63,60**	-5,70	0,00	11,71	**60,66**
S2	CS1 - Cirkel	2,869	BGT1/2	-90,19	**9,15**	-0,22	0,00	-0,94	-28,80
S16	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	10,42	-2,41	**-57,41**	0,00	15,31	-2,55
S14	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	-234,34	2,86	**59,92**	0,00	**-53,99**	0,92
S14	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	-236,33	2,23	51,42	**0,00**	-15,14	2,78
S36	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	-233,74	-2,14	51,09	**0,00**	-14,98	-2,90
S16	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	11,97	-2,41	-57,10	0,00	**52,52**	-0,98
S2	CS1 - Cirkel	1,913	BGT1/2	-85,54	-6,05	-2,30	0,00	0,02	**-33,98**

35. UGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Benoemde selectie - Funderingspalen
Klasse : All UGT

Staaf	css	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S21	CS1 - Cirkel	21,059	UGT1/5	**-526,97**	0,00	-2,85	0,00	0,00	0,00
S34	CS2 - Cirkel	0,000	UGT2/4	**34,77**	2,72	-43,08	0,00	40,21	0,53
S1	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-139,26	**-78,63**	-7,46	0,00	15,30	**74,32**
S2	CS1 - Cirkel	2,869	UGT1/5	-152,98	**11,43**	-0,29	0,00	-1,24	-35,79
S16	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-21,92	-2,05	**-73,99**	0,00	20,29	-2,86
S14	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-336,98	2,31	**73,37**	0,00	**-65,58**	1,78
S14	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-339,57	1,72	62,91	**0,00**	-18,03	3,28
S36	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-336,05	-1,61	62,48	**0,00**	-17,82	-3,44
S16	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-19,91	-2,05	-73,58	0,00	**68,25**	-1,53
S2	CS1 - Cirkel	1,913	UGT1/5	-146,95	-7,29	-3,01	0,00	0,02	**-42,35**

Royal HaskoningDHV

6.1.2.2 Oostelijke deel

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage C:

32. BGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Benoemde selectie - Funderingspalen
Klasse : All BGT

Staaf	css	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S19	CS1 - Cirkel	13,920	BGT1/2	**-443,61**	0,00	-2,40	0,00	0,00	0,00
S16	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	**85,78**	-2,86	-48,79	0,00	**47,04**	-0,32
S1	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	-90,44	**-56,15**	-5,83	0,00	11,90	**55,73**
S2	CS1 - Cirkel	2,869	BGT1/2	-100,99	**7,74**	-0,21	0,00	-0,98	-24,78
S16	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	84,24	-2,86	**-49,10**	0,00	15,22	-2,18
S14	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	-267,89	3,29	**53,89**	0,00	**-50,52**	0,26
S14	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	-269,88	2,62	46,36	**0,00**	-15,59	2,40
S36	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	-266,85	-2,53	46,07	**0,00**	-15,44	-2,51
S2	CS1 - Cirkel	1,913	BGT1/2	-96,35	-5,92	-2,33	0,00	-0,01	**-28,89**

35. UGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Benoemde selectie - Funderingspalen
Klasse : All UGT

Staaf	css	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S19	CS1 - Cirkel	13,920	UGT1/5	**-584,77**	0,00	-3,16	0,00	0,00	0,00
S16	CS2 - Cirkel	0,000	UGT2/6	**105,18**	-2,93	-47,08	0,00	43,87	-0,21
S1	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-153,16	**-68,69**	-7,70	0,00	15,69	**67,75**
S2	CS1 - Cirkel	2,869	UGT1/5	-166,88	**9,54**	-0,27	0,00	-1,30	-30,42
S16	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	72,29	-2,47	**-62,84**	0,00	20,13	-2,53
S14	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-384,15	2,68	**65,39**	0,00	**-61,03**	1,21
S14	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-386,73	2,06	56,21	**0,00**	-18,66	2,96
S36	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-382,63	-1,96	55,84	**0,00**	-18,46	-3,10
S16	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	74,30	-2,47	-62,44	0,00	**60,85**	-0,92
S2	CS1 - Cirkel	1,913	UGT1/5	-160,84	-7,12	-3,07	0,00	-0,02	**-35,55**

6.1.3 Bepaling paalkopwapening

Met IDEA is de paalkopwapening bepaald. Voor beide delen is een aparte berekening uitgevoerd.
Zie hiervoor bijlage E

Uit de berekening volgt dat er 7 rond 25 nodig als paalkopwapening voor zowel het westelijke deel (DKM 6) als het oostelijke deel (DKM 7-10).

Gezien het momentenverloop in de palen dient de paalkopwapening tot zeker de helft van de palen worden doorgezet. Dit betekent een lengte van 7 meter.
Zie paragraaf 7.2 voor een wapeningsschets van de paalkopwapening.

6.1.4 Verankeringslengte paalkopwapening

Uit de berekening van de paalkopwapening volgt een maximale Unity Check in UGT van 51,7%. Dit komt neer op een staalspanning van 0,517 * 435 [N/mm^2] = 225 N/mm^2.
Uit het gevalideerde spreadsheet van Royal HaskoningDHV volgt een verankeringslengte van 670 mm:

Bepaling verankeringslengte volgens Eurocode 2, art. 8.4

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	2-11-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	JWE
Omschrijving:	Verankeringslengte paalkopwapening kademuur Noord, west- en oostzijde	Versie:	1.0

Programma "VerOver" versie 3.0
Autorisatierapport: BC1072/R001_0D

Voorwaarden

Geribd betonstaal
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties (dus niet buitengewoon)

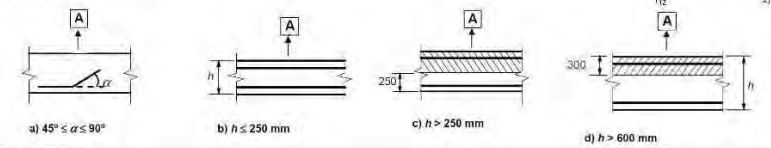
Basisgegevens

sterkteklasse beton	$f_{ck}/f_{ck,cube}$	C30/37 [-]
staafdiameter	Ø	25 [mm]
aanwezige spanning in de staaf in het punt van waaruit verankering is gemeten	σ_{sd}	225 [N/mm^2]
staaf belasting		trek [-]

Kwaliteit aanhechtomstandigheden

'slechte' aanhechteigenschappen
η_1 0,7 [-]
η_2 1,00 [-]

A stortrichting



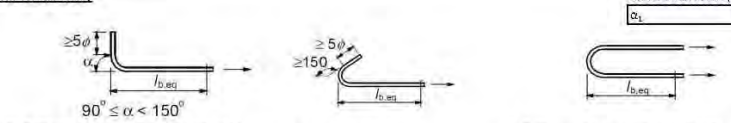
a) 45° ≤ α ≤ 90° b) h ≤ 250 mm c) h > 250 mm d) h > 600 mm

a) en b) 'goede' aanhechtings-omstandigheden voor alle staven
c) en d) niet-gearceerde zone – 'goede' aanhechtings-omstandigheden
gearceerde zone – 'slechte' aanhechtings-omstandigheden

Invloedsfactor α

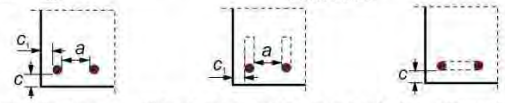
α_1 (vorm van de staaf)

anders dan recht (b),(c): omgebogen staven of staven met haak
α_1 1,00 [-]



b) Gelijkwaardige verankeringslengte voor een standaardombuiging
c) Gelijkwaardige verankeringslengte voor een standaardhaak
d) Gelijkwaardige verankeringslengte voor een standaard haarspeld

α_2 (betondekking)



a) Rechte staven c_d = min (a/2, c_1, c)
b) Omgebogen staven of staven met een haak c_d = min (a/2, c_1)
c) Haarspelden c_d = c

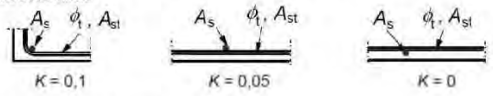
s	100	[mm]	h.o.h.-afstand staven
a	75	[mm]	
c	50	[mm]	
c_1	50	[mm]	
c_d	37,5	[mm]	
α_2	1,00	[-]	

α_3 (opsluiting door dwarswapening)

oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de dwarswapening langs de rekenwaarde van de verankeringslengte l_{bd}

oppervlakte van de dwarsdoorsnede van de minimale dwarswapening
= 0,25 A_s voor balken en 0 voor platen

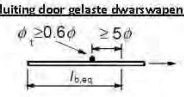
oppervlakte van de doorsnede van een enkelvoudig verankerde staaf met maximale staafdiameter



geen opsluiting door dwarswapening
ΣA_{st} [mm^2]
$\Sigma A_{st,min}$ [mm^2]
A_s [mm^2] $A_{s,\phi}$ 491 [mm^2]
K [-]
λ [-]
α_3 1,00 [-]

α_4 (opsluiting door gelaste dwarswapening)*

geen gelaste dwarswapening
α_4 1,00 [-]



e) Gelijkwaardige verankeringslengte voor aangelaste dwarsstaven

* Zie ook 8.6: Voor directe opleggingen mag l_{bd} kleiner zijn genomen dan $l_{b,min}$ op voorwaarde dat er ten minste één dwarsdraad is gelast binnen de oplegging. Dit behoort ten minste op 15 mm vanaf de dagkant van de oplegging te zijn.

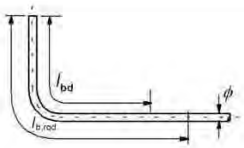
α_5 (opsluiting door dwarsdruk)

druk in dwarsrichting in de uiterste grenstoestand langs l_{bd}

opsluiting door dwarsdruk
p 0,00 [N/mm^2]
α_5 1,00 [-]

Resultaten

opneembare aanhechtspanning (rekenwaarde)	f_{bd}	2,13	[N/mm^2]
basisverankeringslengte	$l_{b,rqd}$	661	[mm]
minimum verankeringslengte			
trekverankeringen	$l_{b,min,trekst.}$	250	[mm]
drukverankeringen	$l_{b,min,drukst.}$		[mm]
rekenwaarde verankeringslengte	l_{bd}	661	[mm]
minimaal toe te passen verankeringslengte	$l_{bd,toe}$	670	[mm]



a) Basisverankeringslengte, $l_{b,rqd}$ van een trekstaaf voor elke vorm gemeten langs de hartlijn

Aangezien de vloerdikte 300 mm bedraagt dient de wapening omgebogen te worden. Deze ombuiging dient in lengterichting van de vloer te worden uitgevoerd. Zie ook paragraaf 7.4 en 7.5 voor wapeningsschetsen van de paalkopwapening.

6.1.5 Ponscontrole

Bij de achterste palen in de vloer staan niet onder de wand. Hierdoor bestaat het risico van ponsen, onder meer vanwege de relatief dunne vloer van 300 mm.

In de ponscontrole wordt een randpaal getoetst, omdat betreffende palen niet al te ver van de rand van de vloer af staan (afstand hart paal – rand vloer = 500 mm). De hoekpalen staan op 1000 mm van het eind van de vloer, wat meer is dan 2 keer de dikte d van de vloer, zodat deze palen als randpaal gezien kunnen worden.
In de analyse worden de optredende krachten uit beide kademuren gebundeld omdat deze niet al te veel verschillen.
De maximale optredende normaaldrukkracht in de randpalen is 209,86 kN. De bijbehorende paalkopmomenten zijn M_y = 10,92 kNm en M_z = 46,18 kNm.

Pons ronde randkolom dubbele buiging — NEN-EN1992-1-1+C2: 2011

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	2-11-2021	Blz:	1		
Projectnummer:	BH9515	Naam:	JWE	Versie:	v1.1		
Omschrijving:	Ponscontrole vloerpalen kademuur Noord, randpalen						

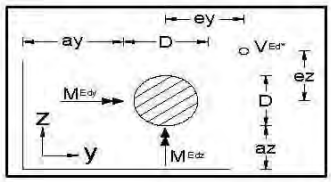
1. Uitgangspunten

1) u1 wordt op 2deff bepaald — 3) Beugels als ponswapening — 5) Beugels als ponswapening
2) excentriciteit naar binnen gericht — 4) keuze type kolom middels min lengte u1

2. Invoer en berekening β en u

P. van Hoegee 16-1-2015
autorisatierapport ISAF2017 0010
versie 1.1

Soort kolom		rond				
Type kolom		rand ay=0				
Aard van de belasting		blijvend en tijdelijk	$C_{Rd,c}$ =	0,12	[-]	
Betonsterkteklasse		C30/37	f_{ck} =	30	N/mm²	
Dikte vloer h		300 mm	f_{cd} =	20,0	N/mm²	
Dekking c		50 mm				
Wapening	1e laag	ø 12 - 150 mm				
	2e laag	ø 12 - 150 mm				
d_{1e} = h-c-½ $\phi_{wap,1e}$ =		244 mm				
d_{2e} = h-c-$\phi_{wap,1e}$-½ $\phi_{wap,2e}$ =		232 mm				
d_{eff} = ½ (d_{1e}+d_{2e}) =		238 mm				
Optredende belasting V^*_{Ed}		209,86 kN				
Belasting binnen kolomoppervlak						
Belasting binnen controle-omtrek u_i excl. kolomoppervlak			Ved=	209,9	kN	
Normaalspanning σ_{cp} = ½ (σ_{cy}+σ_{cz}) =		0 N/mm2	*art 6.4.4. (1)* →	k_1 =	0,00	[-]
M_{Edy} (excentriciteit naar binnen is +) =		10,92 kNm				
M_{Edz} (excentriciteit naar binnen is +) =		46,18 kNm				
D =		355 mm				
			ay=	0	mm	
c1 / 2c2 =	0,50 [-]	k = 0,45 [-]		W1=D^2+6Ddeff+8deff^2=		1086117 mm
$u1^*$ = 0,5π(D+4deff) =		2053 mm	*(fig 6.20)*			
u1 = D+0,5π(D+4deff) =		2408 mm	*(fig 6.15)*			
u0 = min{D+0,5πD; 3deff+D} =		913 mm	*(6.53)*			
β = u1/$u1^*$+k u1 (Medy/Ved)/W1 =		1,225 [-]	*(6.44)*			



3. Controle drukdiagonaal volgens art 6.4.3 (2a)

$V_{Rd,max}$ = 0,5 ν fcd =			5,28 N/mm²	*(6.5)*	ν = 0,6 (1-(f_{ck}/250)) =		0,53 N/mm²	*(6.6N)*
$v_{Ed,0}$ = β V_{Ed} / (u_0 d_{eff}) =			1,18 N/mm²	*(6.38)*				
Controle: $v_{Ed,0}$ < $v_{Rd,max}$	→	1,18 <	5,28 N/mm²		uc =	0,22	**voldoet**	

4. Controle of ponswapening benodigd is volgens art 6.4.3 (2b)

v_{Ed} = β V_{Ed} / (u_1 d_{eff}) =			0,45 N/mm²	*(6.38)*	ρ_{1e} = $A_{s\,staaf\,1}$ / (hoh d_{1e}) =		0,0031	[-]
$v_{Rd,c}$ = $C_{Rd,c}$ k (100 ρ f_{ck})$^{1/3}$ + k_1 σ_{cp} ≥ v_{min} =		0,49 ≥	0,51 N/mm²	*(6.47) en (6.3N)*	ρ_{2e} = $A_{s\,staaf\,2}$ / (hoh d_{2e}) =		0,0032	[-]
v_{min} = 0,035 $k^{3/2}$ $f_{ck}^{1/2}$ + k_1 σ_{cp}					ρ = √(ρ_{1e} ρ_{2e}) =	0,0032	≤ 0,02	[-]
k (V_{rdc})= 1 + √200/d_{eff} ≤ 2,0 =		1,92 ≤	2,00 [-]					
Controle: v_{Ed} < $v_{Rd,c}$	→	0,45 <	0,51 N/mm²		uc =	0,88	**geen ponswapening nodig**	

Uit bovenstaande ponscontroles, uitgevoerd met een gevalideerd spreadsheet van Royal HaskoningDHV, volgt dat er geen ponswapening benodigd is.

6.2 Vloer

6.2.1 Westelijke deel (DKM 6)

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage B.

38. BGT vloermomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Vloer
Klasse : All BGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E1	9	All BGT	**-4,52**	0,00	-16,14	6,24	15,83	-3,89	0,00	64,67	-366,61
E1	297	All BGT	**137,33**	185,73	-123,76	-23,07	0,00	-138,28	53,06	0,00	-153,33
E1	450	All BGT	0,00	**-5,11**	-22,49	20,96	5,15	-0,35	0,00	-6,70	-126,67
E1	340	All BGT	136,04	**188,68**	-123,45	-23,38	0,00	-139,80	48,42	0,00	-157,06
E1	297	All BGT	123,25	161,86	**-140,02**	-24,96	0,00	-158,08	39,15	0,00	-188,03
E1	37	All BGT	1,48	0,60	**-0,07**	0,00	-0,51	-1,00	0,00	-1,54	-630,53
E1	307	All BGT	75,17	80,09	-38,16	**-61,44**	0,00	-85,66	7,97	0,00	-109,45
E1	421	All BGT	3,59	0,00	-98,67	**68,69**	**136,90**	-82,53	145,24	227,79	-193,76
E1	313	All BGT	77,89	76,35	-43,75	-60,02	**-55,23**	-81,04	-21,58	0,00	-87,01
E1	340	All BGT	122,20	164,43	-139,52	-25,36	0,00	**-159,84**	36,03	0,00	-191,27
E1	159	All BGT	-0,74	0,00	-1,12	1,17	1,26	**-0,01**	-9,58	0,00	-21,22
E1	152	All BGT	1,21	47,92	-1,93	-2,31	0,00	-59,68	**-53,09**	0,00	-734,07
E1	1	All BGT	5,64	1,75	-5,77	0,50	4,36	-5,77	**236,76**	219,81	-240,98
E1	273	All BGT	45,49	131,32	-50,49	-23,10	0,00	-138,79	0,00	**-236,76**	-447,15
E1	76	All BGT	29,17	1,49	-53,18	28,88	56,15	-53,18	0,00	**415,13**	-573,10
E1	27	All BGT	0,80	2,32	-0,37	-0,96	0,00	-2,82	0,00	-42,49	**-862,90**
E1	157	All BGT	0,32	0,00	-9,40	1,17	11,58	-2,27	0,64	14,41	**-0,63**

43. UGT Vloermomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Vloer
Klasse : All UGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E1	421	All UGT	**-7,72**	0,00	-131,54	56,61	115,96	-108,04	129,38	186,49	-244,78
E1	331	All UGT	**194,06**	202,69	-80,70	0,00	0,00	-88,68	69,80	38,18	-117,68
E1	450	All UGT	0,00	**-7,58**	-32,25	15,62	3,54	-0,51	0,00	-8,60	-144,89
E1	340	All UGT	188,40	**247,89**	-107,00	-10,86	0,00	-120,47	67,31	0,00	-140,39
E1	297	All UGT	97,82	139,11	**-182,61**	-44,21	0,00	-207,37	34,43	0,00	-249,14
E1	206	All UGT	2,83	0,55	**0,00**	1,29	0,71	-0,96	10,13	0,00	-12,81
E1	307	All UGT	62,16	66,06	-49,95	**-86,74**	0,00	-119,40	7,17	0,00	-142,32
E1	421	All UGT	16,79	0,00	-96,96	**79,17**	**157,36**	-79,61	163,63	271,68	-185,61
E1	324	All UGT	64,64	60,88	-56,88	-86,05	**-78,97**	-111,53	-23,05	0,00	-113,77
E1	340	All UGT	96,92	141,42	-181,83	-44,82	0,00	**-209,63**	31,93	0,00	-251,58
E1	49	All UGT	0,00	-0,01	-2,49	4,10	0,21	**-0,01**	0,00	0,19	-763,94
E1	152	All UGT	1,58	47,81	-5,80	-3,71	0,00	-70,80	**-63,71**	0,00	-752,65
E1	1	All UGT	5,95	1,80	-5,56	0,56	4,44	-5,56	**244,16**	224,06	-235,52
E1	273	All UGT	37,53	109,89	-67,34	-31,93	0,00	-188,38	0,00	**-301,62**	-452,01
E1	147	All UGT	26,76	0,00	-46,87	18,69	69,64	-35,82	0,00	**539,48**	-304,67
E1	27	All UGT	0,59	1,88	-1,03	-1,39	0,00	-4,13	0,00	-57,38	**-905,73**
E1	157	All UGT	0,50	0,00	-9,43	1,46	12,60	-1,49	0,96	16,59	**-0,33**

De in de plaatberekening bepaalde momenten zijn grote piekmomenten bij de funderingspalen die in werkelijkheid niet optreden. Om deze reden zijn ter plaatse van de funderingspalen integratiestroken met een breedte van 1 meter in het model aangebracht, welke deze pieken wegfilteren. Hiermee ontstaat een meer reëel beeld van de in rekening te brengen momenten. Deze integratiestroken in vloer zijn over de locatie van de palen geplaatst, zowel in lengte- als in breedterichting.

Royal HaskoningDHV

48. BGT momenten langsrichting integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Klasse : All BGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	11,352	BGT1/2	**-108,83**	-3,24	-3,96	-3,19	22,87	-18,28
CM1	0,908	BGT1/1	**15,25**	-30,01	-16,95	-14,58	-12,60	-8,12
CM1	13,622	BGT1/2	-42,17	**-35,70**	-72,75	-27,71	-27,07	-26,73
CM1	8,628	BGT1/2	-40,02	**36,25**	**74,07**	27,55	-28,89	-26,90
CM1	6,357	BGT1/2	-12,06	-31,44	**-82,21**	-30,04	-37,29	-25,96
CM1	5,903	BGT1/2	-23,62	-24,65	-63,05	**-31,83**	-11,51	-22,44
CM1	16,347	BGT1/2	-24,06	25,21	64,52	**31,95**	-13,06	-22,62
CM1	15,893	BGT1/2	-12,32	30,15	73,14	26,68	**-38,69**	-25,91
CM1	18,617	BGT1/2	-50,36	-2,39	3,08	4,29	**23,62**	-12,10
CM1	8,173	BGT1/2	-22,20	3,84	-35,48	-5,24	-22,51	**-27,95**
CM1	22,250	BGT1/2	-0,90	1,51	-2,48	-1,16	-0,01	**0,78**

50. UGT momenten langsrichting integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Klasse : All UGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	11,352	UGT1/5	**-130,07**	-4,28	-5,69	-4,59	32,80	-15,77
CM1	0,908	UGT2/4	**15,95**	-30,23	-6,20	-15,58	-6,00	-8,13
CM1	13,622	UGT1/5	-43,74	**-46,91**	-105,10	-39,29	-38,95	-27,33
CM1	8,628	UGT1/5	-41,01	**47,65**	**107,00**	39,02	-41,59	-27,57
CM1	6,357	UGT1/5	-12,41	-44,02	**-118,68**	-41,11	-54,21	-26,60
CM1	5,903	UGT1/5	-29,79	-34,97	-90,60	**-43,95**	-16,81	-22,01
CM1	16,347	UGT1/5	-30,19	35,73	92,77	**44,09**	-19,04	-22,25
CM1	15,893	UGT1/5	-12,64	42,31	106,06	36,43	**-56,22**	-26,54
CM1	18,617	UGT1/5	-75,28	-1,97	3,18	4,42	**33,84**	-8,84
CM1	8,173	UGT1/5	-18,00	3,38	-51,18	-6,75	-32,31	**-29,03**
CM1	22,250	UGT2/6	-0,94	1,55	-2,80	-1,01	-0,06	**0,79**

52. BGT momenten dwarsrichting integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook dwars
Klasse : All BGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,523	BGT1/2	**-45,19**	-38,87	91,33	-17,29	**-55,28**	**-20,28**
CM5	0,465	BGT1/2	**23,87**	**-74,68**	-1,54	-6,97	0,75	-14,62
CM2	0,465	BGT1/2	23,42	**74,54**	-1,53	7,17	0,59	15,21
CM4	2,327	BGT1/1	12,97	17,65	**-42,92**	4,13	0,75	-0,42
CM5	0,523	BGT1/2	-45,15	39,59	**91,57**	17,07	-55,18	**20,31**
CM4	0,523	BGT1/2	-43,10	33,31	90,29	**-18,79**	-53,73	-19,92
CM3	0,523	BGT1/2	-43,24	-33,48	90,45	**18,61**	-53,79	19,84
CM2	2,036	BGT1/2	12,24	15,05	-10,71	9,21	**13,36**	-0,88

Royal HaskoningDHV

54. UGT momenten dwarsrichting integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook dwars
Klasse : All UGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,523	UGT1/5	**-61,72**	-38,04	124,67	-23,16	-73,73	**-27,35**
CM2	2,327	UGT3/7	**32,73**	17,85	-44,32	7,46	9,58	-0,94
CM5	0,465	UGT1/5	31,76	**-95,11**	-3,42	-9,42	0,89	-19,69
CM2	0,465	UGT1/5	31,24	**95,00**	-3,48	9,66	0,68	20,46
CM4	2,327	UGT1/3	18,50	22,15	**-64,07**	6,11	0,20	-0,57
CM5	0,523	UGT1/5	-61,70	38,95	**124,97**	22,87	-73,60	**27,37**
CM4	0,523	UGT1/5	-59,75	35,75	123,85	**-24,64**	-72,20	-26,94
CM3	0,523	UGT1/5	-59,95	-35,97	124,08	**24,40**	-72,28	26,84
CM2	0,523	UGT3/7	-58,70	-38,28	123,45	-22,94	**-75,06**	-26,72
CM2	2,036	UGT1/5	16,68	23,41	-20,04	12,62	**18,02**	-1,19

In langsrichting zijn de volgende momenten in rekening gebracht:

	M_{BGT} [kNm/m^1]	M_{UGT} [kNm/m^1]
Bovenwapening	-38,69	-56,22
Onderwapening	23,62	33,84

In dwarsrichting zijn de volgende momenten in rekening gebracht:

	M_{BGT} [kNm/m^1]	M_{UGT} [kNm/m^1]
Bovenwapening	-55,28	-75,06
Onderwapening	13,36	18,02

6.2.2 Oostelijke deel (DKM 7-10)

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage C.

38. BGT vloermomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Vloer
Klasse : All BGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E1	9	All BGT	**-7,97**	0,00	-14,72	9,80	15,03	-5,03	0,00	62,97	-349,81
E1	297	All BGT	**137,31**	176,68	-118,51	-26,94	0,00	-131,85	44,83	0,00	-136,24
E1	58	All BGT	0,00	**-5,69**	-6,27	5,35	4,96	-1,28	0,00	14,76	-468,79
E1	340	All BGT	136,16	**179,36**	-118,21	-27,28	0,00	-133,19	40,97	0,00	-139,79
E1	297	All BGT	123,22	154,07	**-134,08**	-29,28	0,00	-150,63	32,70	0,00	-166,86
E1	37	All BGT	1,78	0,56	**0,00**	0,00	-0,51	-1,32	0,00	-1,63	-657,98
E1	324	All BGT	65,09	61,84	-21,11	**-62,99**	-55,52	-71,35	-19,11	0,00	-62,29
E1	421	All BGT	8,25	0,00	-88,74	**59,27**	**121,95**	-76,44	133,28	202,49	-177,94
E1	313	All BGT	64,61	63,45	-21,08	-62,39	**-57,03**	-73,15	-19,16	0,00	-66,33
E1	340	All BGT	122,29	156,39	-133,61	-29,71	0,00	**-152,20**	30,20	0,00	-169,89
E1	99	All BGT	0,00	-2,46	-5,39	6,22	2,89	**-0,03**	0,00	-17,88	-649,10
E1	152	All BGT	0,77	44,78	-1,94	-1,88	0,00	-56,07	**-46,47**	0,00	-730,81
E1	1	All BGT	5,98	2,54	-6,85	1,30	4,70	-6,85	**237,20**	221,16	-242,36
E1	268	All BGT	67,53	98,61	-47,56	-53,46	0,00	-107,65	0,00	**-235,43**	-817,96
E1	147	All BGT	18,43	0,00	-43,90	13,87	53,16	-35,53	0,00	**391,79**	-321,41
E1	27	All BGT	3,51	3,02	-1,34	0,00	-2,85	-3,93	0,00	-44,46	**-921,57**
E1	157	All BGT	0,18	0,00	-8,21	0,95	9,94	-1,73	0,74	14,00	**-1,07**

Royal HaskoningDHV

43. UGT Vloermomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Vloer
Klasse : All UGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E1	9	All UGT	**-9,31**	0,00	-18,79	9,49	13,10	-8,32	0,00	58,64	-368,55
E1	331	All UGT	**193,99**	191,17	-75,75	0,00	0,00	-83,31	72,11	35,16	-105,52
E1	450	All UGT	0,00	**-7,87**	-33,47	16,13	3,79	-0,50	0,00	-8,27	-138,23
E1	340	All UGT	188,57	**235,41**	-102,49	-14,25	0,00	-114,76	57,25	0,00	-125,25
E1	297	All UGT	97,84	132,35	**-174,71**	-49,93	0,00	-197,40	28,90	0,00	-221,06
E1	37	All UGT	3,07	0,74	**0,00**	0,00	-0,46	-0,81	0,00	-0,87	-601,39
E1	324	All UGT	53,08	49,69	-29,54	**-88,81**	**-80,68**	-101,70	-21,23	0,00	-85,89
E1	421	All UGT	22,97	0,00	-88,08	**69,76**	**138,20**	-74,23	147,51	237,81	-171,69
E1	340	All UGT	97,05	134,44	-173,99	-50,57	0,00	**-199,41**	26,92	0,00	-223,22
E1	124	All UGT	0,00	-2,51	-4,73	7,43	3,24	**-0,01**	0,00	-15,66	-643,39
E1	282	All UGT	30,85	96,10	-61,97	-23,09	0,00	-155,00	**-166,56**	-170,80	-339,96
E1	1	All UGT	6,39	2,75	-6,51	1,30	4,87	-6,51	**244,75**	225,75	-236,91
E1	268	All UGT	58,59	86,87	-64,58	-69,70	0,00	-143,32	0,00	**-301,03**	-905,05
E1	147	All UGT	30,06	0,00	-42,37	16,70	58,17	-33,77	0,00	**525,52**	-308,40
E1	27	All UGT	3,17	2,37	-2,36	-2,92	-3,79	-4,87	0,00	-59,95	**-973,37**
E1	208	All UGT	0,46	0,00	-8,26	1,33	10,89	-1,25	0,89	16,27	**-0,36**

De in de plaatberekening bepaalde momenten zijn grote piekmomenten bij de funderingspalen die in werkelijkheid niet optreden. Om deze reden zijn ter plaatse van de funderingspalen integratiestroken in het model aangebracht, welke deze pieken wegfilteren. Hiermee ontstaat een meer reëel beeld van de in rekening te brengen momenten.

48. BGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Klasse : All BGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	11,352	BGT1/2	**-102,63**	-3,34	-4,08	-3,27	23,71	-19,62
CM1	0,908	BGT1/1	**14,86**	-27,88	-19,90	-11,50	-13,32	-7,67
CM1	13,622	BGT1/2	-35,02	**-34,28**	-76,35	-26,31	-28,38	-28,50
CM1	8,628	BGT1/2	-32,88	**34,70**	77,70	26,09	-30,30	-28,68
CM1	6,357	BGT1/2	-4,96	-29,92	**-86,69**	-27,70	-40,13	-27,40
CM1	15,893	BGT1/2	-5,09	28,80	**78,08**	24,54	**-41,56**	-27,41
CM1	5,903	BGT1/2	-16,90	-24,88	-66,07	**-30,23**	-12,58	-23,73
CM1	16,347	BGT1/2	-17,28	25,33	67,67	**30,28**	-14,21	-23,93
CM1	18,617	BGT1/2	-46,48	-1,43	2,89	3,82	**24,83**	-11,96
CM1	8,173	BGT1/2	-14,35	6,97	-36,94	-3,36	-23,25	**-29,91**
CM1	0,000	BGT1/1	-1,00	-1,76	2,09	0,89	0,00	**0,74**

50. UGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Klasse : All UGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	11,352	UGT1/5	**-121,97**	-4,41	-5,86	-4,70	34,02	-17,16
CM1	0,908	UGT2/4	**15,64**	-28,41	-8,85	-12,82	-6,65	-7,75
CM1	13,622	UGT1/5	-34,67	**-44,93**	-110,15	-37,35	-40,78	-29,30
CM1	8,628	UGT1/5	-31,97	**45,50**	112,10	36,99	-43,57	-29,54
CM1	6,357	UGT1/5	-3,75	-41,97	**-124,79**	-38,10	-57,92	-28,19
CM1	15,893	UGT1/5	-3,81	40,48	**112,80**	33,68	**-59,99**	-28,20
CM1	5,903	UGT1/5	-21,64	-35,21	-94,73	**-41,97**	-18,16	-23,41
CM1	16,347	UGT1/5	-21,94	35,82	97,07	**42,01**	-20,50	-23,67
CM1	18,617	UGT1/5	-70,82	-0,76	3,01	3,94	**35,48**	-8,49
CM1	8,173	UGT1/5	-8,09	7,43	-53,40	-4,30	-33,37	**-31,25**
CM1	0,000	UGT2/4	-1,09	-1,84	2,30	0,71	-0,07	**0,76**

Royal HaskoningDHV

52. BGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Klasse : All BGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,523	BGT1/2	**-49,00**	-51,03	89,33	-18,67	**-52,93**	**-20,64**
CM5	0,465	BGT1/2	**25,73**	**-86,04**	-4,78	-9,92	-0,36	-15,05
CM2	0,465	BGT1/2	25,18	**85,85**	-4,72	10,23	-0,53	15,67
CM4	2,327	BGT1/1	7,18	18,71	**-49,00**	4,26	-2,99	-0,45
CM5	0,523	BGT1/2	-48,89	51,78	**89,62**	18,45	-52,82	**20,70**
CM4	0,523	BGT1/2	-45,92	27,14	88,77	**-19,70**	-51,64	-20,26
CM3	0,523	BGT1/2	-46,03	-27,35	88,93	**19,51**	-51,70	20,19
CM2	2,036	BGT1/2	5,84	16,85	-17,86	8,71	**10,74**	-1,00

54. UGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Klasse : All UGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,523	UGT1/5	**-66,48**	-53,33	121,80	-24,83	-70,46	**-27,78**
CM5	0,465	UGT1/5	**34,09**	**-109,50**	-7,70	-13,43	-0,60	-20,22
CM2	0,465	UGT1/5	33,46	**109,32**	-7,70	13,82	-0,81	21,03
CM4	2,327	UGT1/3	10,84	23,45	**-72,59**	6,23	-4,91	-0,60
CM5	0,523	UGT1/5	-66,38	54,26	**122,16**	24,53	-70,31	**27,83**
CM4	0,523	UGT1/5	-63,47	26,86	121,54	**-25,81**	-69,21	-27,36
CM3	0,523	UGT1/5	-63,62	-27,13	121,77	**25,55**	-69,28	27,26
CM2	0,523	UGT3/7	-63,37	-53,35	120,67	-24,61	**-71,87**	-27,13
CM2	2,036	UGT1/5	8,26	25,77	-29,68	12,10	**14,51**	-1,35

In langsrichting zijn de volgende momenten in rekening gebracht:

	M_{BGT} [kNm]	M_{UGT} [kNm]
Bovenwapening	-41,56	-59,99
Onderwapening	24,83	35,48

In dwarsrichting zijn de volgende momenten in rekening gebracht:

	M_{BGT} [kNm]	M_{UGT} [kNm]
Bovenwapening	-52,93	-71,87
Onderwapening	10,74	14,51

6.2.3 Bepaling wapening vloer

De resultaten van het oostelijke en westelijke deel verschillen niet veel. Omwille hiervan wordt per richting de maatgevende situatie berekend.

6.2.3.1 Wapening vloer langsrichting

Voor de langsrichting is het oostelijke deel maatgevend.
In langsrichting zijn de volgende momenten in rekening gebracht voor de gehele kademuur:

	M_{BGT} [kNm]	M_{UGT} [kNm]
Bovenwapening	-41,56	-59,99
Onderwapening	24,83	35,48

Met het gevalideerde spreadsheetprogramma T-Buiging van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie hiervoor bijlage D.
Uit de berekening volgt:

- Bovenwapening: rond 16 – 150
- Onderwapening: rond 12 – 150

6.2.3.2 Wapening vloer dwarsrichting

Voor de dwarsrichting is het westelijke deel maatgevend.

In dwarsrichting zijn de volgende momenten in rekening gebracht voor de gehele kademuur:

	M_{BGT} [kNm]	M_{UGT} [kNm]
Bovenwapening	-55,28	-75,06
Onderwapening	13,36	18,02

Met het gevalideerde spreadsheetprogramma T-Buiging van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie hiervoor bijlage D.
Uit de berekening volgt:

- Bovenwapening: rond 16 – 150
- Onderwapening: rond 12 – 150

Royal HaskoningDHV

6.2.4 Wanden

6.2.4.1 Westelijke deel (DPK 6)

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage B.

56. BGT momenten en krachten in wand

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Wand
Klasse : All BGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E2	826	All BGT	**0,00**	2,87	-0,76	0,27	0,00	-5,71	47,17	0,00	-208,55
E2	806	All BGT	**46,77**	9,79	-48,72	10,10	**48,43**	-48,72	836,31	0,00	-319,83
E2	1111	All BGT	0,82	**0,00**	-0,18	0,00	-0,05	-0,77	301,98	6,19	-34,23
E2	806	All BGT	19,80	**71,42**	-40,33	14,38	0,00	-47,17	893,92	200,69	-261,34
E2	814	All BGT	34,31	27,02	**-74,53**	30,90	34,61	**-74,53**	913,26	187,94	-157,12
E2	1127	All BGT	0,65	0,00	**0,00**	0,00	0,00	-0,58	285,20	2,73	-1,73
E2	784	All BGT	11,06	40,77	-2,06	**-12,94**	0,00	-54,03	594,21	81,67	-11,60
E2	814	All BGT	39,84	39,92	-65,22	**34,70**	38,20	-65,22	935,58	194,81	-149,53
E2	1022	All BGT	5,16	4,73	0,00	-5,84	**-4,73**	-7,92	368,28	17,16	-2,31
E2	1155	All BGT	0,11	0,04	-0,04	0,05	0,00	**-0,02**	0,00	6,64	-17,20
E2	823	All BGT	3,48	16,39	-4,55	-1,75	0,00	-24,04	**-177,62**	0,00	-447,05
E2	822	All BGT	33,08	25,64	-54,10	26,83	40,62	-54,10	**1343,35**	234,22	-1018,05
E2	1089	All BGT	2,83	0,34	-0,58	0,00	-0,03	-2,64	0,00	**-5,06**	-410,99
E2	747	All BGT	6,42	51,86	-15,07	4,71	0,00	-32,69	1218,05	**505,29**	-834,63
E2	822	All BGT	28,33	13,48	-59,91	25,77	34,27	-59,91	1313,50	188,67	**-1123,43**
E2	791	All BGT	12,54	44,56	-4,50	-7,53	0,00	-28,91	559,58	62,91	**-0,25**

59. UGT momenten en krachten in wand

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Wand
Klasse : All UGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E2	1206	All UGT	**-0,01**	-0,14	-0,49	-0,86	0,00	-1,22	313,35	0,00	-60,57
E2	806	All UGT	**61,96**	16,45	-41,67	13,83	**64,33**	-41,67	876,91	7,30	-254,18
E2	1208	All UGT	0,00	**-0,33**	-1,59	-0,10	0,00	-1,22	324,83	0,00	-43,62
E2	806	All UGT	26,14	**96,10**	-34,39	19,43	0,00	-40,24	965,34	258,86	-230,94
E2	814	All UGT	29,47	22,77	**-98,68**	26,66	27,75	**-98,68**	899,80	99,35	-210,72
E2	1118	All UGT	4,90	0,59	**0,00**	0,00	-0,13	-3,33	258,50	9,12	-5,28
E2	784	All UGT	9,57	34,28	-3,00	**-16,79**	0,00	-73,52	576,29	60,59	-16,46
E2	763	All UGT	32,55	55,44	-44,89	**46,14**	30,77	-44,89	751,59	21,48	-58,41
E2	814	All UGT	7,94	7,45	-5,94	-12,31	**-6,51**	-23,73	699,23	137,09	-136,11
E2	1083	All UGT	0,24	0,07	-0,01	0,25	0,03	**-0,02**	0,00	7,70	-17,15
E2	823	All UGT	3,49	16,33	-5,52	-2,14	0,00	-31,69	**-196,57**	0,00	-462,04
E2	822	All UGT	39,24	35,40	-50,72	32,92	48,42	-50,72	**1395,94**	265,23	-951,79
E2	1089	All UGT	2,56	0,26	-0,69	0,00	-0,06	-3,09	0,00	**-5,55**	-464,56
E2	747	All UGT	8,11	65,57	-14,86	6,05	0,00	-31,25	1236,50	**536,09**	-820,84
E2	801	All UGT	26,20	13,98	-58,07	2,24	5,89	-58,07	639,64	0,00	**-1367,21**
E2	791	All UGT	16,24	60,86	-3,23	-6,97	0,00	-25,62	590,28	102,15	**-0,06**

6.2.4.2 Oostelijke deel (DKP 7-10)

Uit de berekeningen volgt, zie ook bijlage C.

56. BGT Momenten en krachten in wand

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Wand
Klasse : All BGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E2	1208	All BGT	**-0,06**	0,00	-0,48	0,31	0,00	-0,56	372,76	0,00	-40,23
E2	806	All BGT	**43,53**	17,16	-46,23	9,69	39,26	-46,23	869,57	132,49	-238,72
E2	1130	All BGT	0,00	**-0,09**	-0,54	0,54	0,26	-0,45	367,40	0,00	-17,93
E2	806	All BGT	17,57	**68,48**	-34,39	10,48	0,00	-44,37	897,12	204,45	-247,58
E2	814	All BGT	32,36	29,03	**-66,84**	26,46	24,72	**-66,84**	1031,88	419,73	-315,14
E2	1022	All BGT	6,22	8,24	**0,00**	0,00	0,00	-5,52	382,78	32,68	-2,04
E2	784	All BGT	11,10	40,68	-1,96	**-13,00**	0,00	-53,91	571,82	82,87	-9,87
E2	814	All BGT	37,58	42,12	-58,82	**29,25**	29,78	-58,82	1077,51	467,65	-298,22
E2	1022	All BGT	5,52	5,02	0,00	-6,22	**-5,02**	-8,24	378,92	23,96	-2,47
E2	749	All BGT	38,60	15,60	-46,57	13,88	**43,52**	-46,57	774,61	0,00	-455,05
E2	1155	All BGT	0,01	0,01	0,00	0,13	0,01	**-0,01**	0,00	7,33	-17,43
E2	823	All BGT	3,11	15,16	-3,86	-1,72	0,00	-22,96	**-182,97**	0,00	-457,36
E2	822	All BGT	30,08	25,14	-49,14	24,04	36,10	-49,14	**1353,85**	186,89	-1062,12
E2	1090	All BGT	3,15	0,28	-0,47	0,00	-0,04	-2,98	0,00	**-5,68**	-483,71
E2	747	All BGT	5,74	48,14	-12,52	3,60	0,00	-30,13	1220,31	**496,20**	-845,15
E2	801	All BGT	28,23	15,41	-36,33	1,26	7,84	-36,33	616,16	0,00	**-1273,94**
E2	1107	All BGT	0,00	0,06	-0,65	0,93	0,21	-0,37	399,06	5,25	**-0,23**

59. UGT Momenten en krachten in wand

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Wand
Klasse : All UGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E2	1188	All UGT	**-0,17**	0,00	-0,18	-1,10	-0,97	-1,21	367,07	0,00	-98,72
E2	806	All UGT	**57,68**	25,84	-39,55	13,12	**51,96**	-39,55	942,00	180,76	-194,52
E2	1209	All UGT	0,00	**-0,43**	-1,66	-0,19	0,00	-1,13	378,71	0,00	-75,57
E2	806	All UGT	23,20	**92,22**	-29,19	14,32	0,00	-37,78	970,91	262,34	-221,02
E2	814	All UGT	27,83	24,47	**-88,42**	22,72	17,91	**-88,42**	1033,85	389,51	-362,00
E2	1086	All UGT	1,21	0,17	**0,00**	0,00	0,02	-0,67	0,00	-1,45	-226,04
E2	784	All UGT	9,63	34,23	-2,87	**-16,81**	0,00	-73,30	553,42	61,64	-14,09
E2	814	All UGT	49,67	58,35	-50,55	**38,75**	37,89	-50,55	1120,26	530,66	-251,78
E2	1022	All UGT	4,71	4,18	0,00	-7,88	**-6,84**	-11,70	370,75	17,49	-3,58
E2	1083	All UGT	0,15	0,04	-0,05	0,38	0,07	**0,00**	0,00	8,69	-17,38
E2	823	All UGT	3,07	15,19	-4,82	-2,08	0,00	-30,44	**-203,99**	0,00	-475,43
E2	822	All UGT	35,57	34,92	-46,22	29,38	42,52	-46,22	**1410,53**	223,61	-989,00
E2	1090	All UGT	2,76	0,22	-0,57	0,00	-0,06	-3,64	0,00	**-6,53**	-563,71
E2	756	All UGT	50,43	56,16	-50,37	37,70	39,63	-50,37	1115,89	**535,54**	-248,53
E2	801	All UGT	25,08	14,55	-51,12	0,00	0,00	-51,12	613,55	0,00	**-1650,68**
E2	819	All UGT	13,45	42,21	-3,40	-4,90	0,00	-17,42	614,96	137,59	**-0,03**

6.2.4.3 Bepaling wapening wand

Maatgevend voor de wapening in de wand is MyD+. De resultaten van het oostelijke en westelijke deel verschillen niet veel. Voor de wanden is het westelijke deel maatgevend. De in de tabellen weergegeven waarden worden gevonden op de rand van de wand, in het midden van de vloer. Maatgevend zijn echter de momenten op de dag van de wand. Deze volgen uit het grafische momentverloop in bijlage B en C, paragraaf 57 en 60.

	M_{BGT} [kNm]	M_{UGT} [kNm]
Wapening	50	60

Met het gevalideerde spreadsheetprogramma T-Buiging van Royal HaskoningDHV is de wapening bepaald. Zie hiervoor bijlage E.

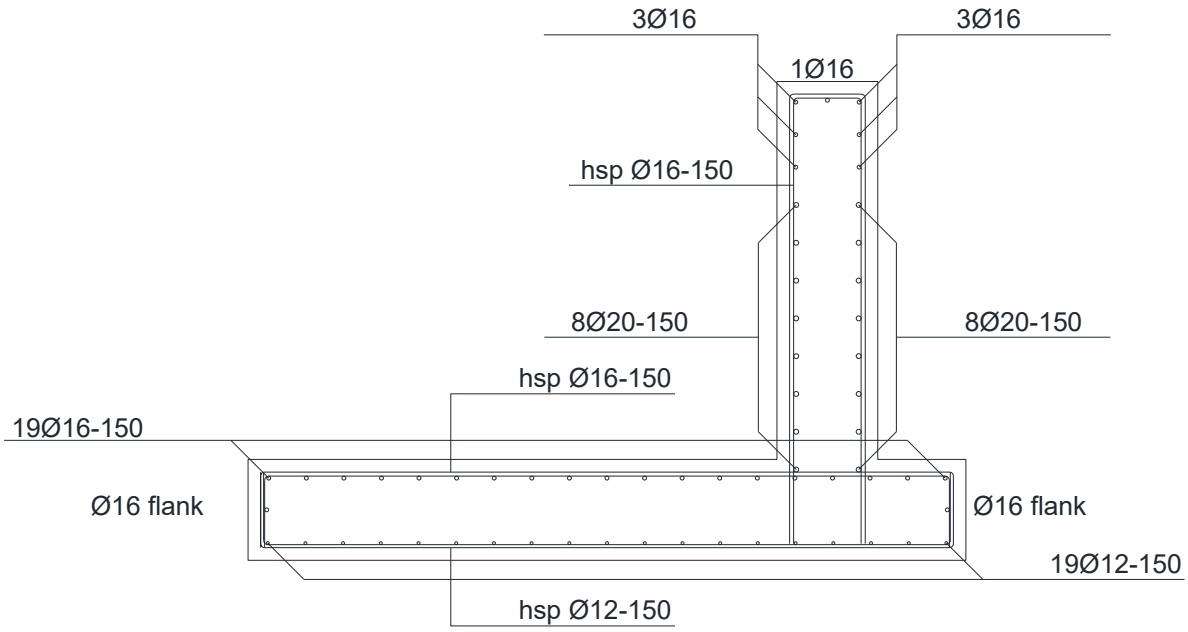
Uit de berekening volgt: Wapening: rond 16 – 150

6.2.4.4 Langswapening in wanden

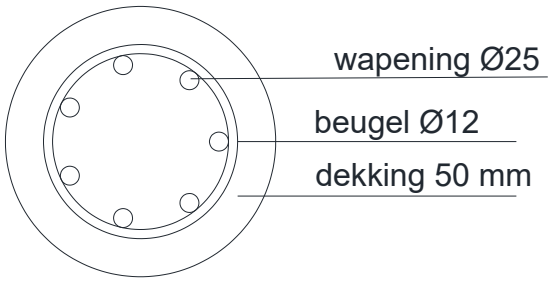
Als gevolg van de verhinderde vervorming ontstaan er trekkrachten aan de onderzijde van de wand. Uit de SCIA-berekening volgt dat de optredende normaalkracht in langsrichting circa 800 kN bedraagt, in zowel BGT als UGT (dit komt doordat de veiligheidsfactor van krimp en kruip 1,0 is in UGT).
Deze normaalkracht werkt over de onderste meter van de wand.
De wapening wordt aan beide zijden van de wand aangebracht. Om te voldoen aan de scheurwijdte-eis wordt in de BGT-controle gerekend met een maximaal toelaatbare staalspanning in de wapening van 210 N/mm^2. Het benodigde staaloppervlak wordt dan 800.000 [N] / 210 [N/mm^2] = 3810 mm^2, per zijde 1905 mm^2. Toe te passen per zijde Ø20 – 150 over de eerste meter (= 2093 mm^2/zijde).
Zie ook paragraaf 7.1 voor de wapeningsschets.

7 Wapeningsschetsen

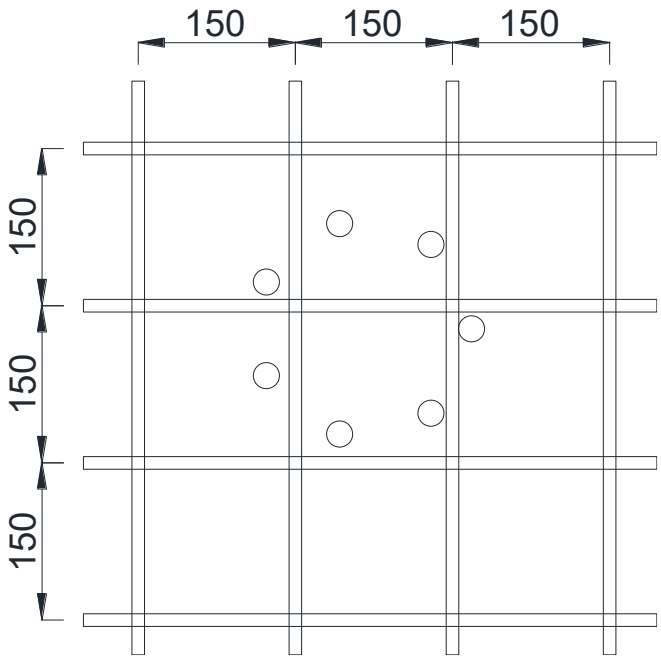
7.1 Principewapening in kademuren



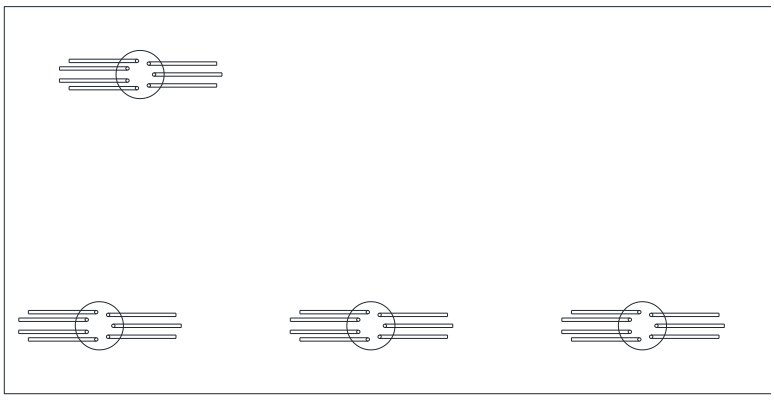
7.2 Paalkopwapening



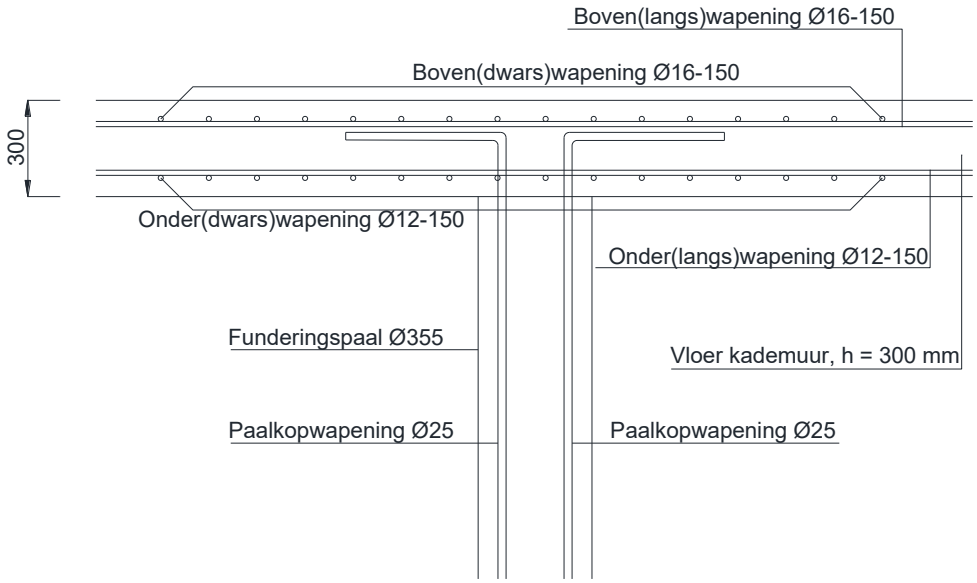
7.3 Raakvlak vloerwapening met paalkopwapening



7.4 Bovenaanzicht vloerwapening met verankering wapening



7.5 Vooraanzicht principe verankering paalkopwapening



8 Samenvatting van de berekening

Fundering:
- Toe te passen palen: schroefpalen met verloren punt
- Paalpuntniveau: 25 meter – NAP voor het westelijke deel
- Paalpuntniveau: 18 meter – NAP voor het oostelijke deel
- Paalkopwapening: 7 rond 25, paalkopwapening over een lengte van 7 meter aanbrengen.

Betonnen constructievloer:
- Dikte: 300 mm

Wapening constructievloer:
- Bovenwapening:
  - Rond 16 – 150 in langsrichting
  - Rond 20 – 150 in dwarsrichting
- Onderwapening:
  - Rond 12 – 150 in beide richtingen

Wanden:
- Dikte: 300 mm
- Wapening:
  - Rond 16 – 150 in verticale richting, aan beide zijden van de wanden
  - Rond 16 – 150 in horizontale richting, aan beide zijden van de wanden
  - Rond 20 – 150 in horizontale richting, aan beide zijden van de wanden over de onderste eerste meter vanaf de vloer

9 Aandachtspunten UO

- Verhinderde vervorming tussen wanden en vloer
- Verder detaillering wapening en potentiële clashes tussen paalkopwapening en vloerwapening
- Verder uitwerking ponscontrole.
- Er dient een gronddichte aansluiting met de huidige kade, vleugelwanden of landhoofden te worden gerealiseerd.

Bijlage A

Bijlage A, Geotechnisch advies

Royal HaskoningDHV

Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Mobility & Infrastructure

Aan:	Gemeente Amsterdam
Van:	Stijn Schoen
Datum:	15 oktober 2021
Kopie:	Edwin Porssius
Ons kenmerk:	BH9515MINT2110150946
Classificatie:	Projectgerelateerd
Goedgekeurd door:	Nick van de Bilt

Onderwerp: **UO Geotechnische aspecten Nieuwe Osdorpergracht**

---

1. Inleiding

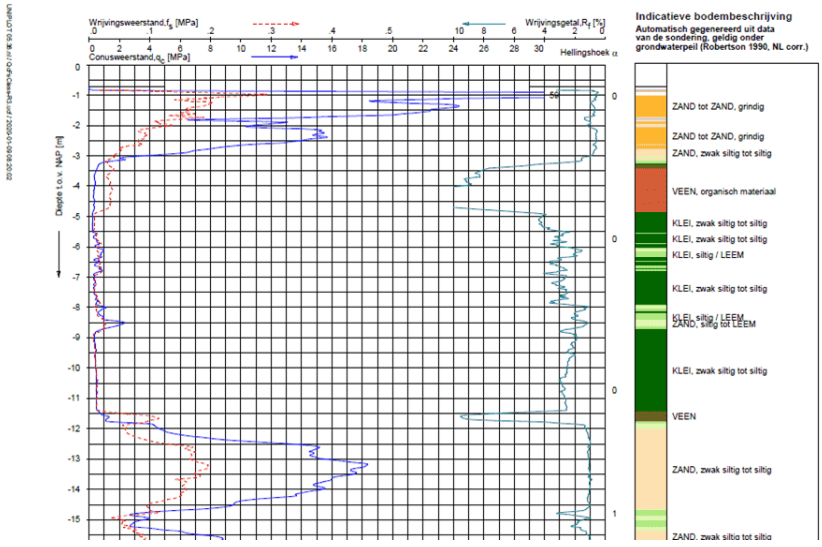
Ten behoeve van de aanleg van de Nieuwe Osdorpergracht is van de bruggen, de kademuren en de watertrap een geotechnisch definitief ontwerp opgesteld waarin de benodigde afmetingen van de te realiseren constructies zijn vastgelegd.

In voorliggende notitie wordt dieper ingegaan op de uitvoeringsfase en op de natuurvriendelijke zuidelijke oever die nog niet beschouwd is. Ten aanzien van de uitvoeringsfase wordt hier ingegaan op het verticaal evenwicht van de nieuwe gracht bij ontgraven en op de faseringsknippen in tussen de verschillende delen van het project. Van de natuurvriendelijke oever wordt globaal de stabiliteit beschouwd en de benodigde beschoeiing vastgelegd.

2. Verticaal evenwicht

De nieuwe gracht heeft een maximale diepte van NAP -3,9 m. Er wordt 0,5 m grondverbetering toegepast onder de waterbodem. Dit betekent dat in de bouwfase tot maximaal NAP -4,4 m ontgraven wordt. In de gebruiksfase bedraagt de waterstand NAP -2,1 m.

De maatgevende sondering voor de beschouwing is DKM14, zie onderstaand, vanwege de dikte van de veenlaag en de aanwezigheid van kleiige lagen daaronder.



Verticaal evenwicht bouwfase

Uitgangspunten:

- Waterbodem: NAP -4,4 m
- Oppervlaktewaterstand: NAP -4,4 m
- Stijghoogte 1ste zandlaag: NAP -2,3 m

Berekening:

- Neerwaarts gewicht:
  - Bodem: NAP -4,4 m
  - Onderkant veen: NAP -5,0 m 0,6 x 11 = 6 kPa
  - Onderkant klei: NAP -8,0 m 3,0 x 16 = 48 kPa
  - Onderkant wadzand: NAP -9,0 m 1,0 x 18 = 18 kPa
  - Onderkant klei: NAP -11,0 m 2,0 x 15 = 30 kPa
  - Onderkant veen: NAP -11,5 m 0,5 x 12 = 6 kPa
  - Totaal: 106 kPa
- Opwaarts:
  - -2,3 - (- 11,5) x 10 = 92 kPa

Controle: opwaarts/neerwaarts = 1,15 > 1,0 geen opbarsten

Mogelijk is ook de wadzandlaag watervoerend en wordt deze gevoed door het contact met de Sloterplas. In dat geval ziet het evenwicht er als volgt uit:

- Neerwaarts gewicht:
  - Bodem: NAP -4,4 m
  - Onderkant veen: NAP -5,0 m 0,6 x 11 = 6 kPa
  - Onderkant klei: NAP -8,0 m 3,0 x 16 = 48 kPa
  - Totaal: 54 kPa
- Opwaarts:
  - -2,3 - (- 8,0) x 10 = 57 kPa

Controle: opwaarts/neerwaarts = 0,95 < 1,0 opbarstrisico

In dat geval zijn aanvullende maatregelen nodig, zoals het ontgraven in stroken of het in den natte werken:

- Neerwaarts gewicht:
  - Bodem: NAP -3,9 m
  - Onderkant veen: NAP -5,0 m 1,1 x 10 = 11 kPa
  - Onderkant klei: NAP -8,0 m 3,0 x 16 = 48 kPa
  - Totaal: 59 kPa
- Opwaarts:
  - -2,3 - (- 8,0) x 10 = 57 kPa

Controle: opwaarts/neerwaarts = 1,03 > 1,0 geen opbarsten.

Geadviseerd wordt om tijdens de uitvoering van de bodemverbetering een ontlastfilter aan te brengen wanneer tot NAP -3,0 m ontgraven is en de snelheid van toestroming te onderzoeken. Wanneer deze beperkt is, kan met ontlastfilters de stijghoogte verlaagd worden en hoeft geen aangepaste bouwmethode gekozen te worden.

Verticaal evenwicht gebruiksfase

Uitgangspunten:

- Waterstand: NAP -2,1 m
- Waterbodem: NAP -3,9 m
- Stijghoogte 1ste zandlaag: NAP -2,3 m

Berekening:

- Neerwaarts gewicht:
  - Water: NAP -2,1 m
  - Waterbodem: NAP -3,9 m 1,8 x 10 = 18 kPa
  - Bodem: NAP -4,4 m 0,5 x 17 = 8 kPa
  - Onderkant veen: NAP -5,0 m 0,6 x 11 = 6 kPa
  - Onderkant klei: NAP -8,0 m 3,0 x 16 = 48 kPa
  - Onderkant wadzand: NAP -9,0 m 1,0 x 18 = 18 kPa
  - Onderkant klei: NAP -11,0 m 2,0 x 15 = 30 kPa
  - Onderkant veen: NAP -11,5 m 0,5 x 12 = 6 kPa
  - Totaal: 127 kPa
- Opwaarts:
  - -2,3 - (- 11,5) x 10 = 92 kPa

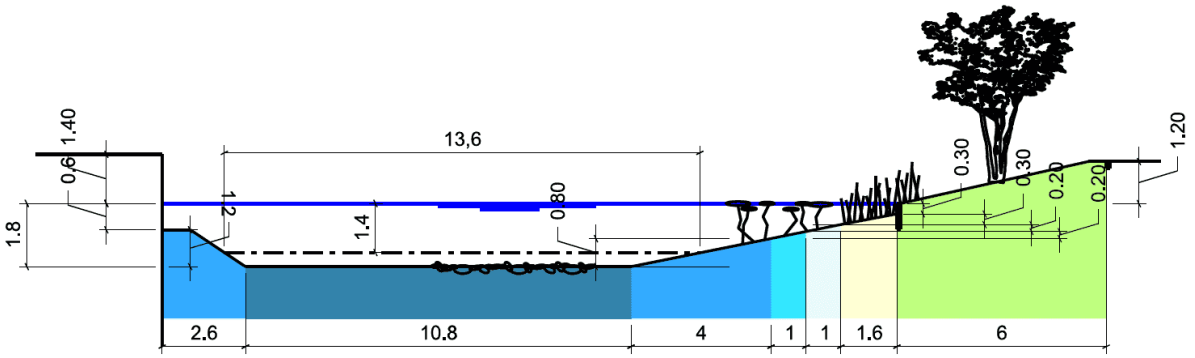
Controle: opwaarts/neerwaarts = 1,38> 1,1 geen opbarsten

3. Fasering

De uitvoering vindt gefaseerd plaats. Eerst wordt het deel tussen de Hoekenesgracht en de watertrap uitgevoerd. Om uitvoering van de volgende fases mogelijk te maken wordt geadviseerd een gronddam in de nieuw gegraven gracht te laten staan, zodat erachter in open ontgravingen de volgende delen van de kades en bruggen gebouwd kunnen worden. Aangehouden moet worden een taludhelling van 1:3 met een kruinbreedte van 10 m

4. Natuurvriendelijke oever

In onderstaande figuur is het vastgestelde bodemprofiel weergegeven. Er wordt een flauw aflopend talud aangelegd met een helling van ten hoogste 1:5. Rondom de waterlijn vindt een sprong plaats van 0,30, waarvoor een beschoeiing voorzien is.



De stabiliteit van de natuurvriendelijke oever is voldoende omdat de taludhelling flauwer is dan 1:3 en in (aanvul)zandgrond. De stabiliteit van het talud wordt daarom niet verder onderzocht.

De beschoeiing heeft een kerende hoogte van 0,30 m. Geadviseerd wordt een hardhouten damplank met een lengte van 1,0 m en een dikte van 50 mm toe te passen.

5. Conclusies en aanbevelingen

Verticaal evenwicht
Het verticaal evenwicht van de nieuwe grachtbodem tijdens de bouwfase en de gebruiksfase is gecontroleerd. Ten aanzien van de eerste zandlaag voldoet het evenwicht in zowel de bouwfase als de gebruiksfase. Ten opzichte van de wadzandlaag is onzeker hoe watervoerend deze is. In de gebruiksfase voldoet het evenwicht, maar in de bouwfase moet mogelijk in stroken ontgraven worden om opbarsten te voorkomen.

Geadviseerd wordt om tijdens de uitvoering van de bodemverbetering een ontlastfilter aan te brengen wanneer tot NAP -3,0 m ontgraven is en de snelheid van toestroming te onderzoeken. Wanneer deze beperkt is, kan met ontlastfilters de stijghoogte verlaagd worden en hoeft geen aangepaste bouwmethode gekozen te worden.

Fasering
De uitvoering vindt gefaseerd plaats. Eerst wordt het deel tussen de Hoekenesgracht en de watertrap uitgevoerd. Om uitvoering van de volgende fases mogelijk te maken wordt geadviseerd een gronddam in de nieuw gegraven gracht te laten staan, zodat erachter in open ontgravingen de volgende delen van de kades en bruggen gebouwd kunnen worden. Aangehouden moet worden een taludhelling van 1:3 met een kruinbreedte van 10 m.

Natuurvriendelijke oever
De oever heeft een flauwe helling, waarvan de stabiliteit voldoende is. Om de sprong van 0,30 m van het bodemniveau te realiseren wordt geadviseerd een hardhouten damplank met een lengte van 1,0 m en een dikte van 50 mm toe te passen.

Bijlage B

Bijlage B, In- en uitvoer SCIA berekening, westelijke deel

Royal HaskoningDHV

1. Inhoudsopgave

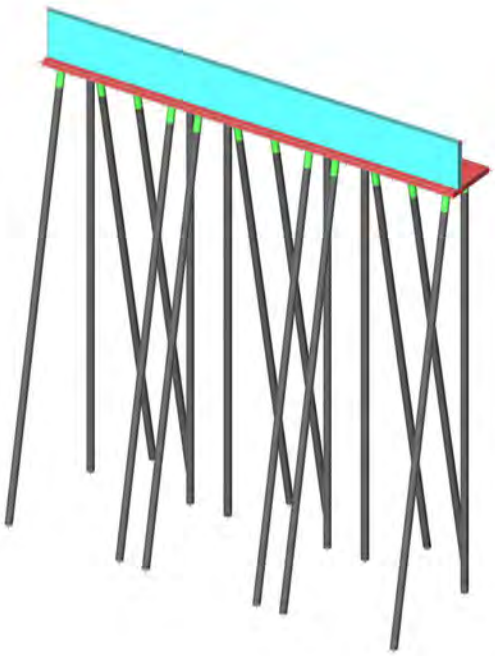
1. Inhoudsopgave 1
2. Project 2
3. 3D Rekenmodel 3
4. Rekenmodel, Vooraanzicht 3
5. Rekenmodel, zijaanzicht 4
6. Bovenaanzicht Rekenmodel 4
7. Lagen 5
8. Doorsneden 5
9. Materialen 6
10. Knopen 6
11. Staven 7
12. 2D-elementen 8
13. 2D-element interne randen 8
14. Starre bindingen 8
15. Knoopondersteuningen 8
16. Lijnondersteuningen op staven 9
17. Belastingsgevallen 12
17.1. Belastingsgevallen - BG1 12
17.1.1. Totale waarde 12
17.2. Belastingsgevallen - BG2 12
17.2.1. Totale waarde 13
17.3. Belastingsgevallen - BG3 13
17.3.1. Totale waarde 14
17.4. Belastingsgevallen - BG4 14
17.4.1. Totale waarde 15
17.5. Belastingsgevallen - BG5 15
17.5.1. Totale waarde 16
17.6. Belastingsgevallen - BG6 16
17.6.1. Totale waarde 17
18. Belastinggroepen 17
19. Combinaties 17
20. Resultaatklasses 18
21. Lijnlast op 2D elementrand 18
22. Vrije lijn last 18
23. Genereer vrije lasten 18
24. Vrije oppervlakte last 18
25. Vlaklast 18
26. BGT Paalreacties 19
27. BGT Paalreacties 20
28. BGT Paalreacties - globaal 20
29. UGT Paalreacties 20
30. UGT Paalreacties 22
31. UGT Paalreacties - globaal 22
32. BGT Paalkopmomenten 22
33. BGT Paalkopmomenten My 23
34. BGT Paalkopmomenten Mz 23
35. UGT Paalkopmomenten 24
36. UGT Paalkopmomenten My 24
37. UGT Paalkopmomenten Mz 25
38. BGT vloermomenten 25
39. BGT vloermomenten; m_xD+ 26
40. BGT Vloermomenten; m_xD- 26
41. BGT vloermomenten; m_yD+ 27
42. BGT Vloermomenten; m_yD- 27
43. UGT Vloermomenten 28
44. UGT Vloermomenten; m_xD+ 28
45. UGT Vloermomenten; m_xD- 29

46. UGT Vloermomenten; m_yD+ 29
47. UGT Vloermomenten m_yD- 30
48. BGT momenten langsrichting integratiestrook 30
49. BGT momenten langsrichting integratiestrook 31
50. UGT momenten langsrichting integratiestrook 31
51. UGT momenten langsrichting integratiestrook 32
52. BGT momenten dwarsrichting integratiestrook 32
53. BGT momenten dwarsrichting integratiestrook 33
54. UGT momenten dwarsrichting integratiestrook 33
55. UGT momenten dwarsrichting integratiestrook 34
56. BGT momenten en krachten in wand 34
57. BGT momenten in wand 35
58. BGT normaalkracht in wanden, langsrichting 35
59. UGT momenten en krachten in wand 36
60. UGT Momenten in wand 36
61. UGT normaalkrachten in wand, langsrichting 37
62. 3D verplaatsing 37
63. 3D verplaatsing; U_total 39
64. Berekeningsverslag 39

2. Project

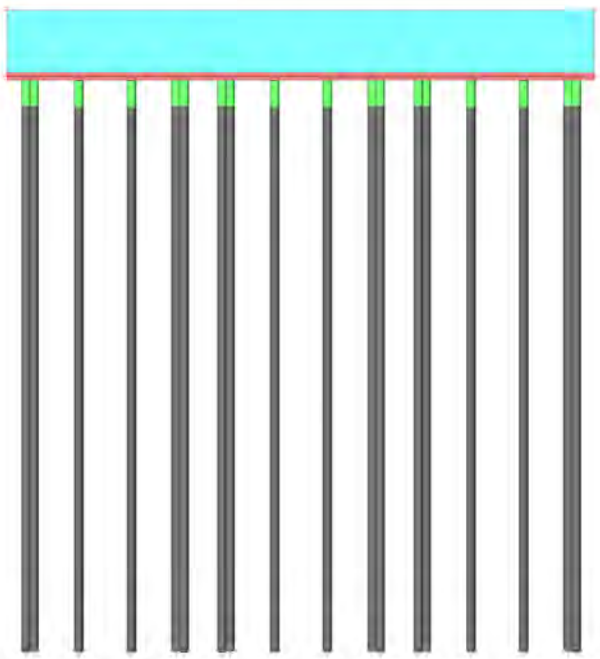
Licentienaam	RHDHV
Project	Nieuwe Osdorpergracht
Onderdeel	UO Kademuur Noord, westzijde
Omschrijving	UO Berekenin
Auteur	5.1, 2, e
Datum	26 10. 2021
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	80
Aantal staven :	36
Aantal platen :	2
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	6
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

3. 3D Rekenmodel



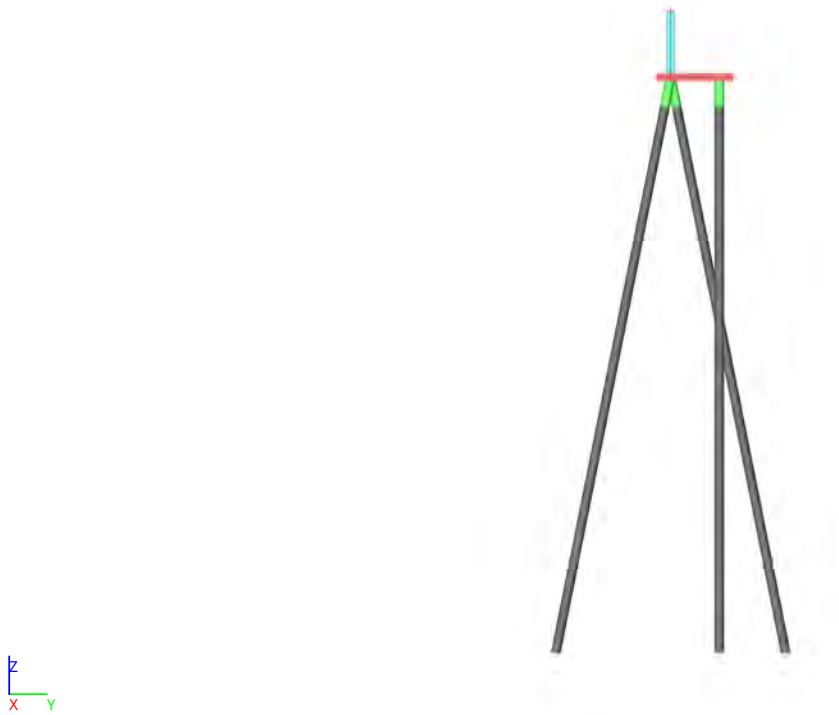


4. Rekenmodel, Vooraanzicht

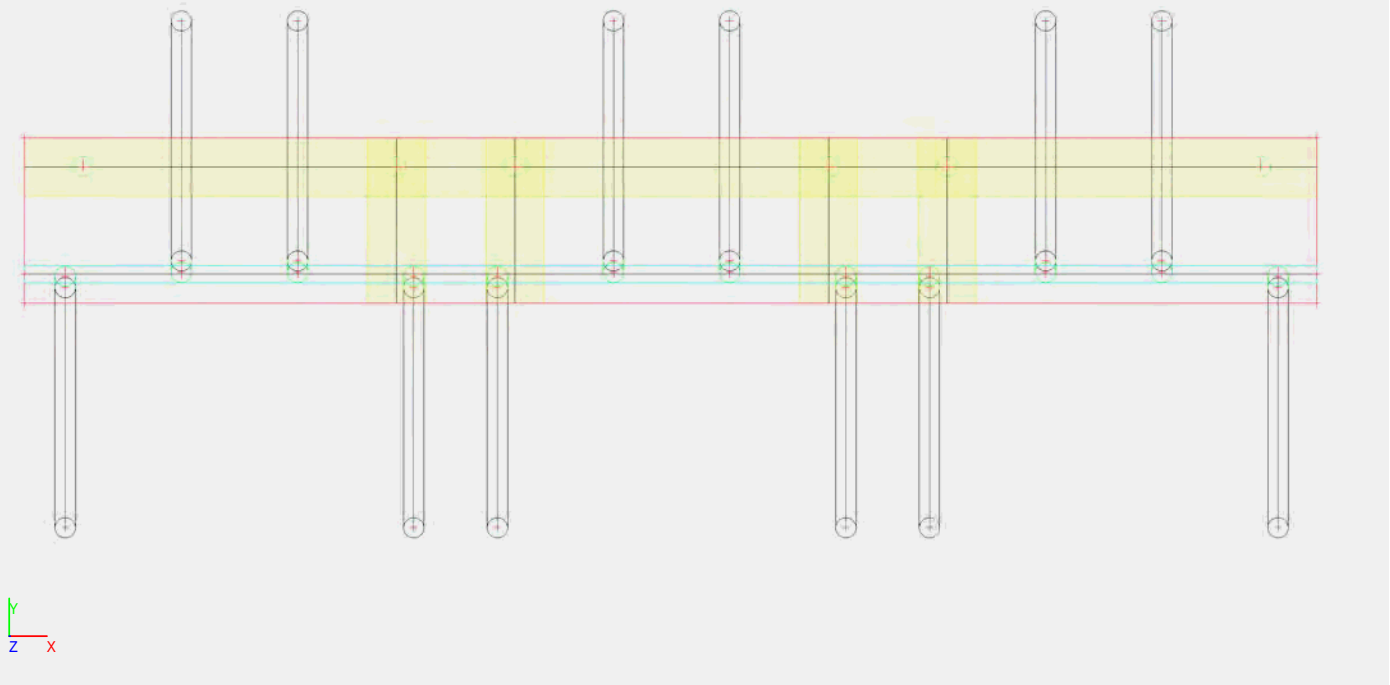




5. Rekenmodel, zijaanzicht



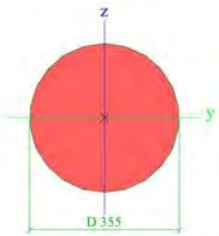
6. Bovenaanzicht Rekenmodel



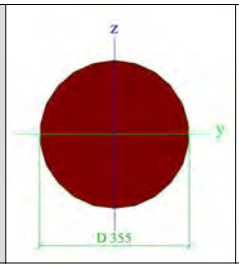
7. Lagen

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Wand	X	
Vloer	X	
Funderingspalen	X	
Funderingspalen1	X	

8. Doorsneden

CS1		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m^2]	9,8980e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	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 [m^4], I_w [m^6]	1,5592e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

CS2		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 gescheurd	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m^2]	9,8980e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	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 [m^4], I_w [m^6]	1,5592e-03	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
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d_z	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
I_t	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd
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

9. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	
C30/37 gescheurd	Beton	2500,0	2600,0	1,1000e+04	0.2	0,00	30,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

10. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	-3,200
K2	22,250	0,000	-3,200
K3	22,250	2,850	-3,200
K4	0,000	2,850	-3,200

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K5	1,000	2,350	-3,200
K6	6,400	2,350	-3,200
K7	0,700	0,500	-3,200
K8	2,700	0,500	-3,200

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K9	4,700	0,500	-3,200
K10	6,700	0,500	-3,200
K11	8,440	2,350	-3,200
K12	8,140	0,500	-3,200
K13	13,840	2,350	-3,200
K14	10,140	0,500	-3,200
K15	12,140	0,500	-3,200
K16	14,140	0,500	-3,200
K17	15,880	2,350	-3,200
K18	15,580	0,500	-3,200
K19	21,280	2,350	-3,200
K20	17,580	0,500	-3,200
K21	19,580	0,500	-3,200
K22	21,580	0,500	-3,200
K23	0,000	0,500	-3,200
K24	22,250	0,500	-3,200
K25	22,250	0,500	-0,700
K26	0,000	0,500	-0,700
K27	1,000	2,350	-3,350
K28	1,000	2,350	-4,350
K29	1,000	2,350	-25,000
K30	6,400	2,350	-3,350
K31	6,400	2,350	-4,350
K32	6,400	2,350	-25,000
K33	8,440	2,350	-3,350
K34	8,440	2,350	-4,350
K35	8,440	2,350	-25,000
K36	13,840	2,350	-3,350
K37	13,840	2,350	-4,350
K38	13,840	2,350	-25,000
K39	15,880	2,350	-3,350
K40	15,880	2,350	-4,350
K41	15,880	2,350	-25,000
K42	21,280	2,350	-3,350
K43	21,280	2,350	-4,350
K44	21,280	2,350	-25,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K45	0,700	-3,860	-25,000
K46	0,700	0,270	-4,350
K47	0,700	0,470	-3,350
K48	2,700	4,860	-25,000
K49	2,700	0,730	-4,350
K50	2,700	0,530	-3,350
K51	4,700	4,860	-25,000
K52	4,700	0,730	-4,350
K53	4,700	0,530	-3,350
K54	6,700	-3,860	-25,000
K55	6,700	0,270	-4,350
K56	6,700	0,470	-3,350
K57	8,140	-3,860	-25,000
K58	8,140	0,270	-4,350
K59	8,140	0,470	-3,350
K60	10,140	4,860	-25,000
K61	10,140	0,730	-4,350
K62	10,140	0,530	-3,350
K63	12,140	4,860	-25,000
K64	12,140	0,730	-4,350
K65	12,140	0,530	-3,350
K66	14,140	-3,860	-25,000
K67	14,140	0,270	-4,350
K68	14,140	0,470	-3,350
K69	15,580	-3,860	-25,000
K70	15,580	0,270	-4,350
K71	15,580	0,470	-3,350
K72	17,580	4,860	-25,000
K73	17,580	0,730	-4,350
K74	17,580	0,530	-3,350
K75	19,580	4,860	-25,000
K76	19,580	0,730	-4,350
K77	19,580	0,530	-3,350
K78	21,580	-3,860	-25,000
K79	21,580	0,270	-4,350
K80	21,580	0,470	-3,350

11. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K27	K28	Algemeen (0)
S2	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	20,650	K28	K29	Algemeen (0)
S3	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K30	K31	Algemeen (0)
S4	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	20,650	K31	K32	Algemeen (0)
S5	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K33	K34	Algemeen (0)
S6	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	20,650	K34	K35	Algemeen (0)
S7	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K36	K37	Algemeen (0)
S8	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	20,650	K37	K38	Algemeen (0)
S9	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K39	K40	Algemeen (0)
S10	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	20,650	K40	K41	Algemeen (0)
S11	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K42	K43	Algemeen (0)
S12	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	20,650	K43	K44	Algemeen (0)
S13	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K46	K45	Algemeen (0)
S14	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K47	K46	Algemeen (0)
S15	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K49	K48	Algemeen (0)
S16	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K50	K49	Algemeen (0)
S17	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K52	K51	Algemeen (0)
S18	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K53	K52	Algemeen (0)
S19	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K55	K54	Algemeen (0)
S20	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K56	K55	Algemeen (0)
S21	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K58	K57	Algemeen (0)
S22	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K59	K58	Algemeen (0)
S23	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K61	K60	Algemeen (0)
S24	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K62	K61	Algemeen (0)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S25	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K64	K63	Algemeen (0)
S26	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K65	K64	Algemeen (0)
S27	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K67	K66	Algemeen (0)
S28	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K68	K67	Algemeen (0)
S29	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K70	K69	Algemeen (0)
S30	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K71	K70	Algemeen (0)
S31	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K73	K72	Algemeen (0)
S32	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K74	K73	Algemeen (0)
S33	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K76	K75	Algemeen (0)
S34	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K77	K76	Algemeen (0)
S35	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	21,059	K79	K78	Algemeen (0)
S36	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K80	K79	Algemeen (0)

12. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Vloer	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E2	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300

13. 2D-element interne randen

Naam	2D-element 1	2D-element 2	Intersectie	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
Rand1	E1	E2	Inter1	22,250	Polylijn	K23 K24	Lijnstrook

14. Starre bindingen

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K5	K27	X	X
Star2	K6	K30	X	X
Star3	K11	K33	X	X
Star4	K13	K36	X	X
Star5	K17	K39	X	X
Star6	K19	K42	X	X
Star7	K7	K47	X	X
Star8	K8	K50	X	X
Star9	K9	K53	X	X
Star10	K10	K56	X	X
Star11	K12	K59	X	X
Star12	K14	K62	X	X
Star13	K15	K65	X	X
Star14	K16	K68	X	X
Star15	K18	K71	X	X
Star16	K20	K74	X	X
Star17	K21	K77	X	X
Star18	K22	K80	X	X

15. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Stijfheid Z [MN/m]	Hoek [deg]
Sn1	K45	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,2000e+02	Rx-11.00
Sn2	K54	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,2000e+02	Rx-11.00
Sn3	K57	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,2000e+02	Rx-11.00
Sn4	K66	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,2000e+02	Rx-11.00
Sn5	K69	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,2000e+02	Rx-11.00
Sn6	K78	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	1,2000e+02	Rx-11.00
Sn7	K29	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	
Sn8	K32	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	
Sn9	K35	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	
Sn10	K38	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	
Sn11	K41	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	
Sn12	K44	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Stijfheid Z [MN/m]	Hoek [deg]
Sn13	K48	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	Rx11.00
Sn14	K51	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	Rx11.00
Sn15	K60	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	Rx11.00
Sn16	K63	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	Rx11.00
Sn17	K72	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	Rx11.00
Sn18	K75	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,1400e+02	Rx11.00

16. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors			
Slb19	Lijn	S1	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb20	Lijn	S3	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb21	Lijn	S5	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb22	Lijn	S7	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb23	Lijn	S9	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb24	Lijn	S11	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb25	Lijn	S14	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb26	Lijn	S16	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb27	Lijn	S18	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb28	Lijn	S20	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb29	Lijn	S22	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb30	Lijn	S24	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb31	Lijn	S26	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb32	Lijn	S28	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb33	Lijn	S30	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb34	Lijn	S32	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb35	Lijn	S34	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb36	Lijn	S36	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,020	Vanaf begin			
Slb37	Lijn	S2	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb38	Lijn	S4	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb39	Lijn	S6	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb40	Lijn	S8	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb41	Lijn	S10	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb42	Lijn	S12	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb43	Lijn	S13	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb44	Lijn	S15	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			

Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
Slb45	Lijn	S17 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb46	Lijn	S19 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb47	Lijn	S21 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb48	Lijn	S23 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb49	Lijn	S25 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb50	Lijn	S27 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb51	Lijn	S29 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb52	Lijn	S31 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb53	Lijn	S33 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb54	Lijn	S35 LCS	0,000 7,650	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb55	Lijn	S2 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb56	Lijn	S4 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb57	Lijn	S6 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb58	Lijn	S8 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb59	Lijn	S10 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb60	Lijn	S12 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb61	Lijn	S13 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb62	Lijn	S15 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb63	Lijn	S17 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb64	Lijn	S19 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb65	Lijn	S21 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb66	Lijn	S23 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb67	Lijn	S25 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb68	Lijn	S27 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb69	Lijn	S29 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb70	Lijn	S31 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb71	Lijn	S33 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb72	Lijn	S35 LCS	7,650 12,650	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb73	Lijn	S2 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb74	Lijn	S4 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb75	Lijn	S6 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb76	Lijn	S8 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00

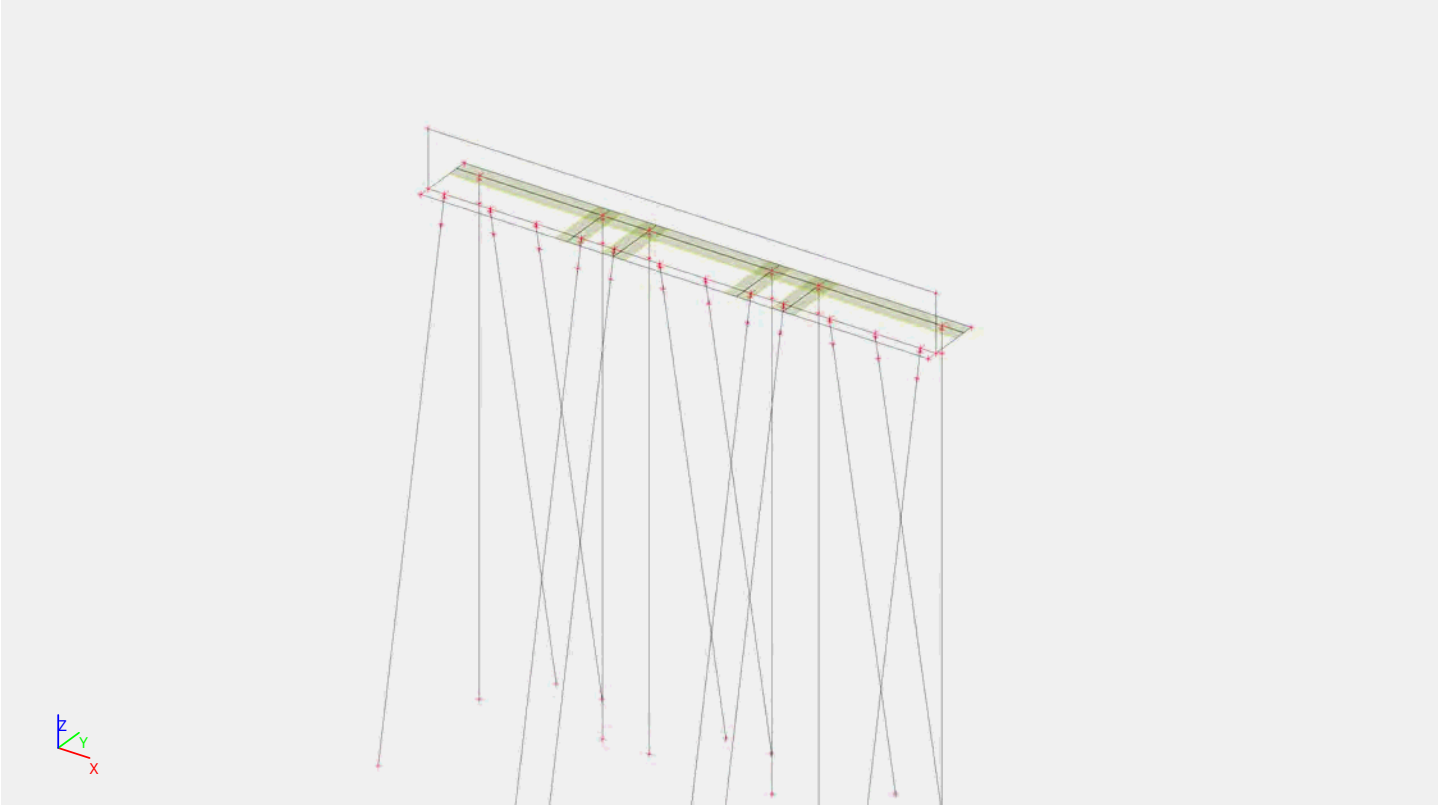
Naam	Type	Staaf Systeem	Pos x_1 [m] Pos x_2 [m]	Coör Oors	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
Slb77	Lijn	S10 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb78	Lijn	S12 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb79	Lijn	S13 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb80	Lijn	S15 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb81	Lijn	S17 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb82	Lijn	S19 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb83	Lijn	S21 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb84	Lijn	S23 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb85	Lijn	S25 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb86	Lijn	S27 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb87	Lijn	S29 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb88	Lijn	S31 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb89	Lijn	S33 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb90	Lijn	S35 LCS	12,650 18,150	Abso Vanaf begin	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
Slb91	Lijn	S2 LCS	18,150 20,600	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb92	Lijn	S4 LCS	18,150 20,600	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb93	Lijn	S6 LCS	18,150 20,600	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb94	Lijn	S8 LCS	18,150 20,600	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb95	Lijn	S10 LCS	18,150 20,600	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb96	Lijn	S12 LCS	18,150 20,600	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb97	Lijn	S13 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb98	Lijn	S15 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb99	Lijn	S17 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb100	Lijn	S19 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb101	Lijn	S21 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb102	Lijn	S23 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb103	Lijn	S25 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb104	Lijn	S27 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb105	Lijn	S29 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb106	Lijn	S31 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb107	Lijn	S33 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01
Slb108	Lijn	S35 LCS	18,150 21,050	Abso Vanaf begin	Vrij	2,9040e+01	2,9040e+01

17. Belastingsgevallen

17.1. Belastingsgevallen - BG1

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

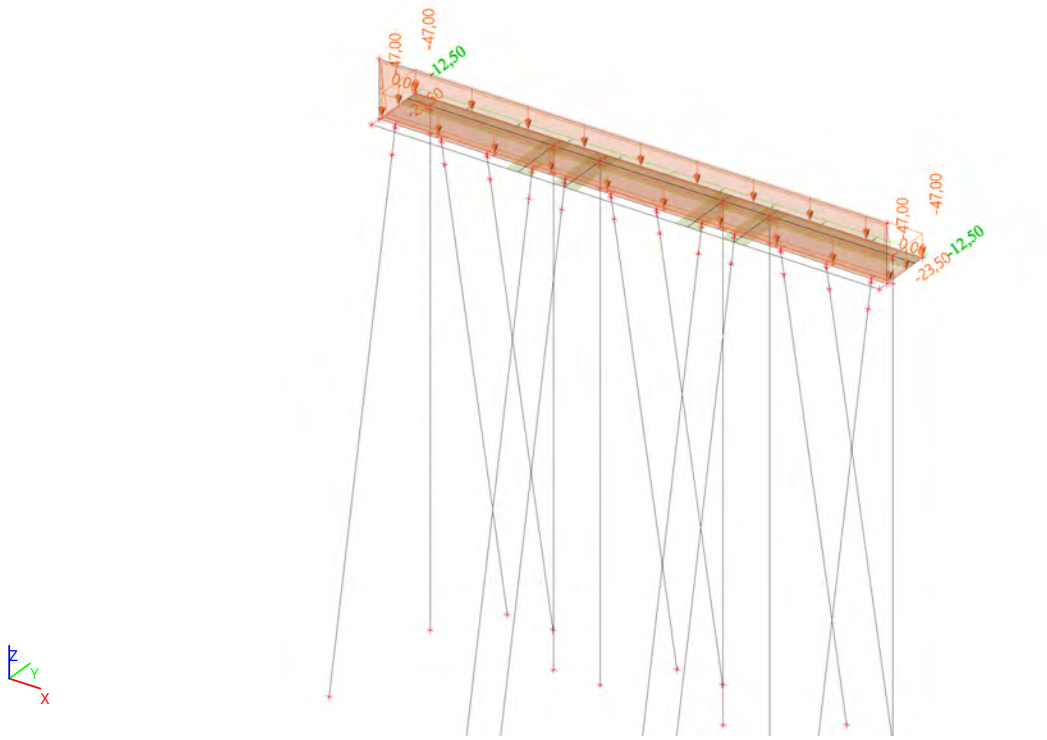
17.1.1. Totale waarde



17.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG2	Grondbelasting	Permanent	LG1
		Standaard	

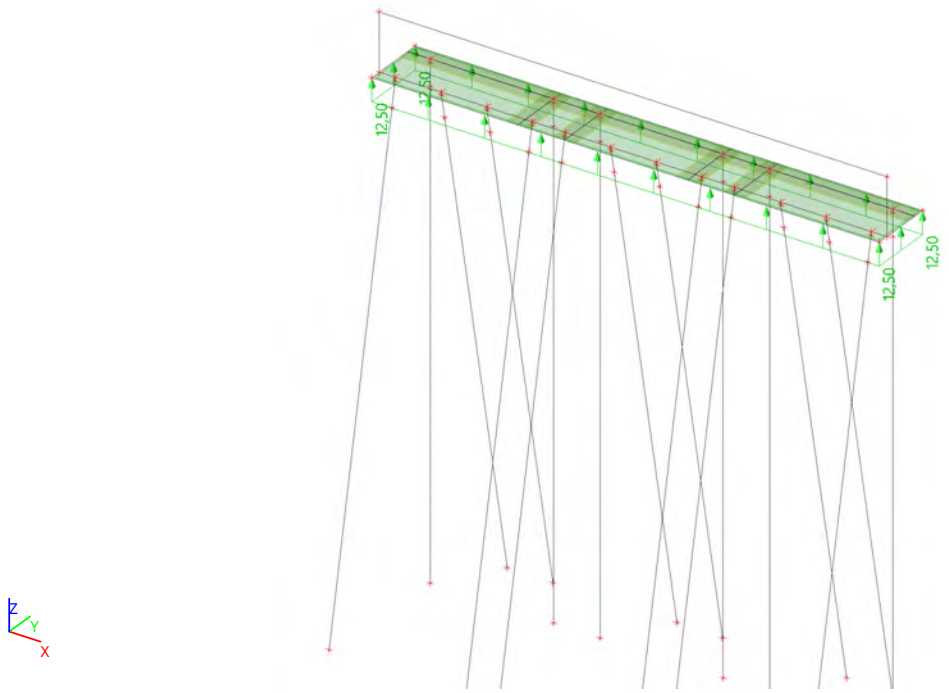
17.2.1. Totale waarde



17.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG3	Water	Permanent	LG1
		Standaard	

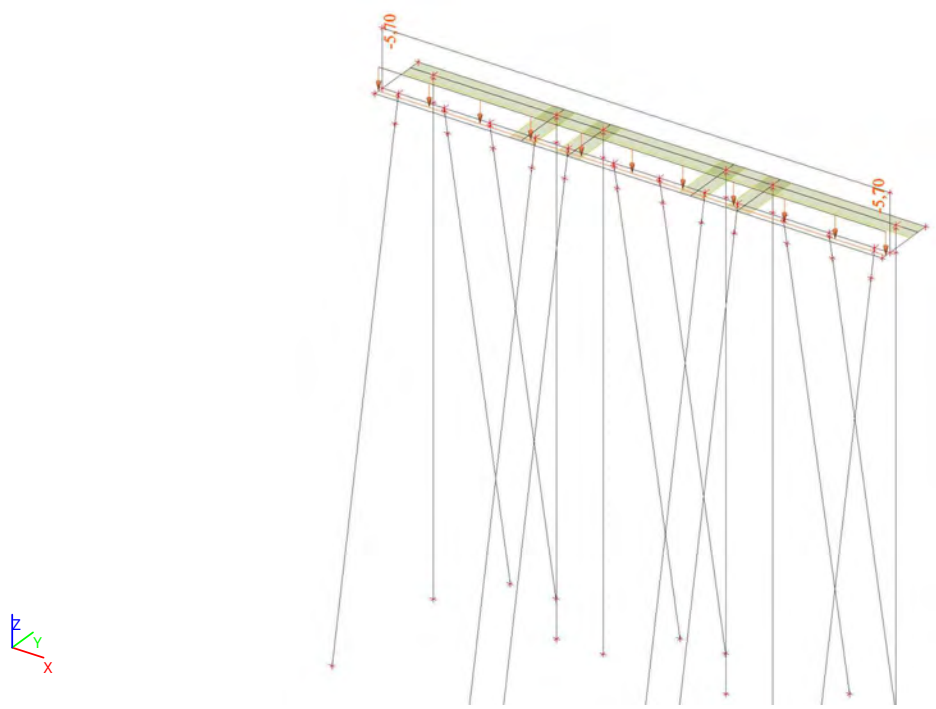
17.3.1. Totale waarde



17.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG4	Metselwand	Permanent	LG1
		Standaard	

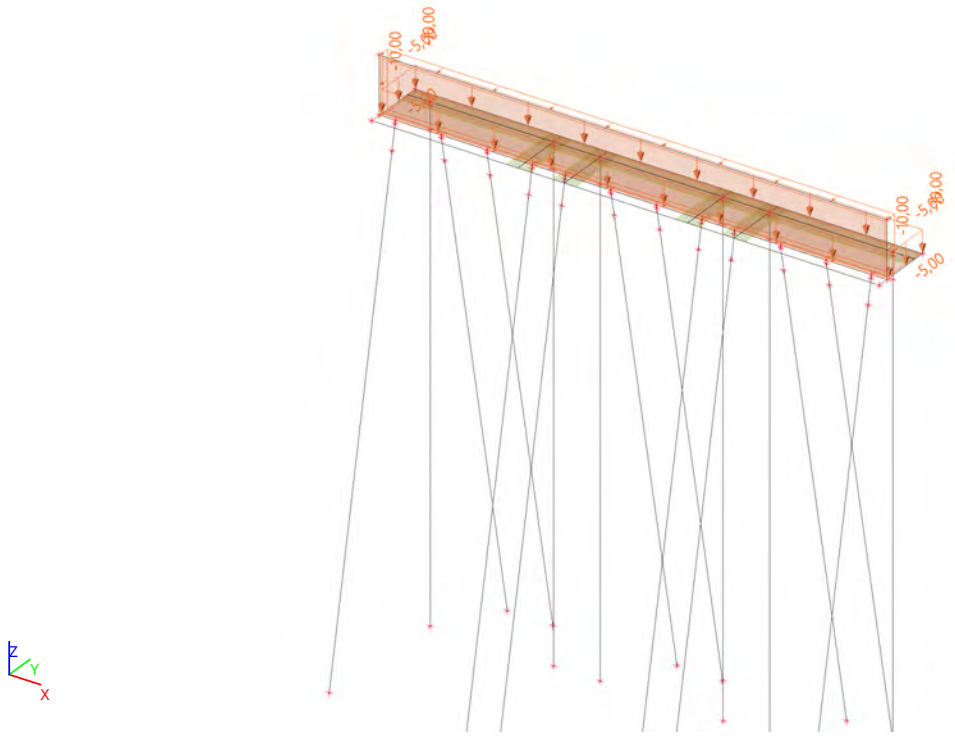
17.4.1. Totale waarde



17.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5	Bovenbelasting	Variabel	Bovenbelasting	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

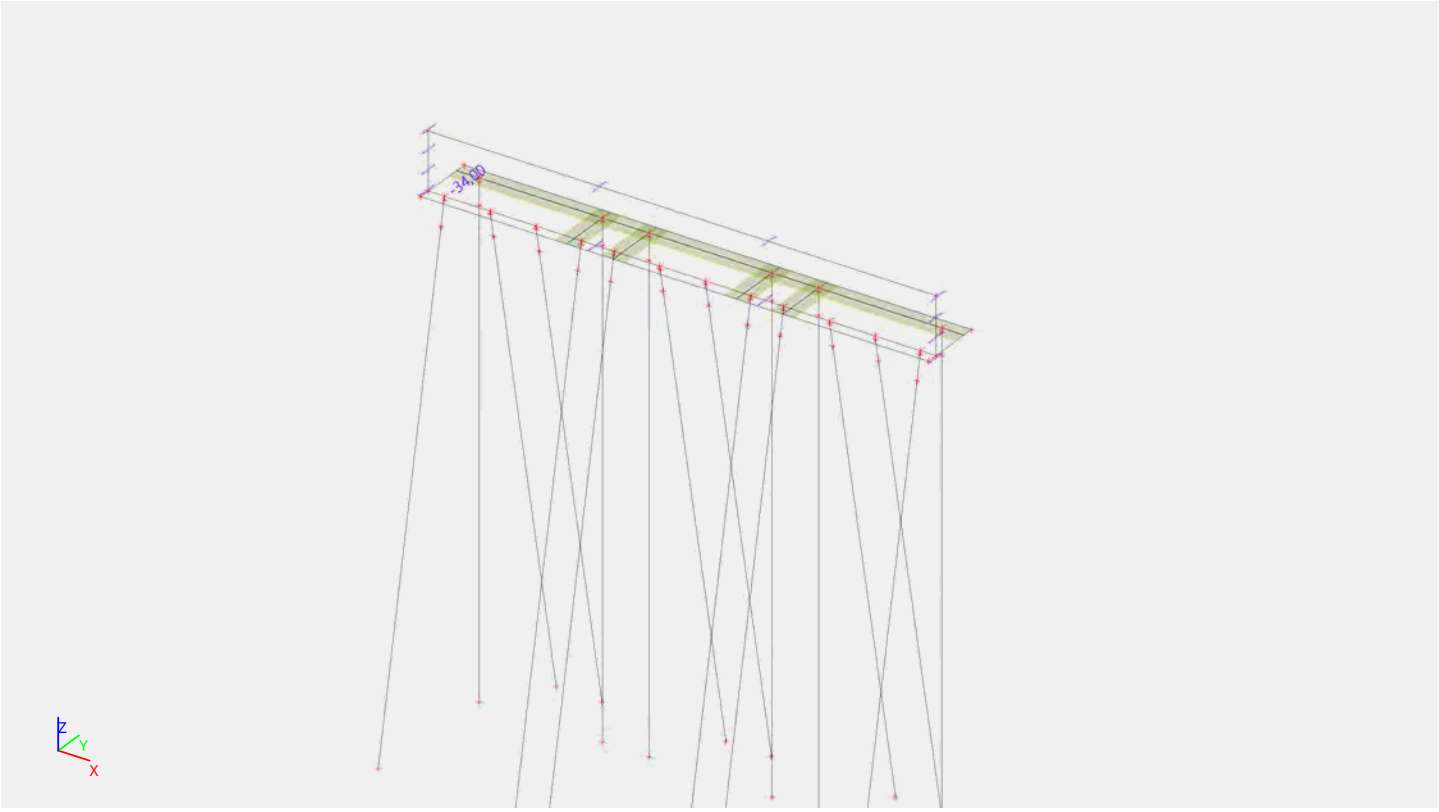
17.5.1. Totale waarde



17.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG6	Krimp en Kruip	Permanent	LG1
		Standaard	

17.6.1. Totale waarde



18. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
Bovenbelasting	Variabel	Standaard	Cat A : Woning

19. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT1	6.15b	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Grondbelasting	1,00
			BG3 - Water	1,00
			BG4 - Metselwand	1,00
			BG5 - Bovenbelasting	0,80
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00
UGT1	6.10a-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,30
			BG2 - Grondbelasting	1,30
			BG3 - Water	0,90
			BG4 - Metselwand	1,30
			BG5 - Bovenbelasting	1,08
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00
UGT2	6.10a-2	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Grondbelasting	0,90
			BG3 - Water	1,30
			BG4 - Metselwand	0,90
			BG5 - Bovenbelasting	1,08
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00
UGT3	6.10b-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Grondbelasting	1,20
			BG3 - Water	0,90
			BG4 - Metselwand	1,20
			BG5 - Bovenbelasting	1,35
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT4	6.10b-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Grondbelasting	0,90
			BG3 - Water	1,20
			BG4 - Metselwand	0,90
			BG5 - Bovenbelasting	1,35
			BG6 - Krimp en Kruip	1,00

20. Resultaatklasses

Naam	Lijst
All BGT	BGT1 - Omhullende - bruikbaarheid
All UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

21. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
LFS1	E1	Kracht	Y	-12,50	0.000	Lengte	3
	BG2 - Grondbelasting	LCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin

22. Vrije lijn last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FL1	BG4 - Metselwand	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,70	Alle	Selecteer	GCS	Lengte

23. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²]	Systeem
			Verdeling	Type		Waarde - P [kN/m]	Locatie
GFF2	BG2 - Grondbelasting	E2	Y 3 punten	Oppervlak Kracht	FF2		GCS Lengte
GFF4	BG5 - Bovenbelasting	E2	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF4	-5,00	GCS Lengte
GFF5	BG2 - Grondbelasting	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF1	-47,00	GCS Lengte
GFF6	BG5 - Bovenbelasting	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF3	-10,00	GCS Lengte
GFF1	BG4 - Metselwand	E1	Z Gelijkmatig	Lijn Kracht	FL1	-5,70	GCS Lengte

24. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem
FF1	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-47,00				Z=0	Auto	GCS
FF2	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	3 punten		-23,50	-23,50	0,00	Z=0	Auto	GCS
FF3	BG5 - Bovenbelasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-10,00				Z=0	Auto	GCS
FF4	BG5 - Bovenbelasting	Y	Kracht	Gelijkmatig	-5,00				Z=0	Auto	GCS

25. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	12,50	E1	BG3 - Water	LCS	Lengte

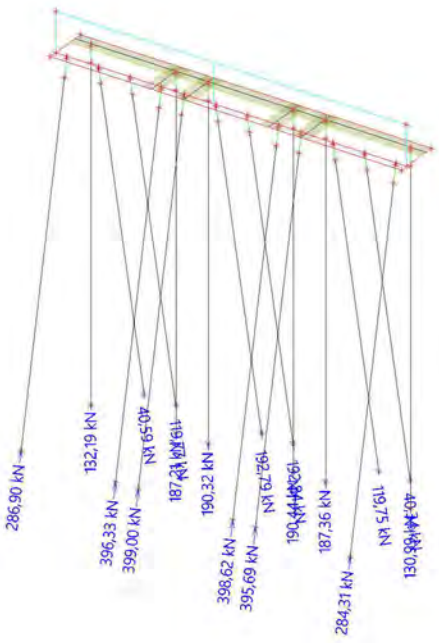
26. BGT Paalreacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All BGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**231,82**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K45	BGT1/2	0,00	0,00	**286,90**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**336,39**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn2/K54	BGT1/2	0,00	0,00	**396,33**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**338,76**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn3/K57	BGT1/2	0,00	0,00	**399,00**	0,00	0,00	0,00
Sn4/K66	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**338,46**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn4/K66	BGT1/2	0,00	0,00	**398,62**	0,00	0,00	0,00
Sn5/K69	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**335,87**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn5/K69	BGT1/2	0,00	0,00	**395,69**	0,00	0,00	0,00
Sn6/K78	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**229,67**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn6/K78	BGT1/2	0,00	0,00	**284,31**	0,00	0,00	0,00
Sn7/K29	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**126,88**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn7/K29	BGT1/2	0,00	0,00	**132,19**	0,00	0,00	0,00
Sn8/K32	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**181,03**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn8/K32	BGT1/2	0,00	0,00	**187,21**	0,00	0,00	0,00
Sn9/K35	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**184,29**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn9/K35	BGT1/2	0,00	0,00	**190,32**	0,00	0,00	0,00
Sn10/K38	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**184,39**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn10/K38	BGT1/2	0,00	0,00	**190,44**	0,00	0,00	0,00
Sn11/K41	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**181,14**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn11/K41	BGT1/2	0,00	0,00	**187,36**	0,00	0,00	0,00
Sn12/K44	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**125,77**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn12/K44	BGT1/2	0,00	0,00	**130,99**	0,00	0,00	0,00
Sn13/K48	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**39,56**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn13/K48	BGT1/2	0,00	0,00	**40,59**	0,00	0,00	0,00
Sn14/K51	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**117,57**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn14/K51	BGT1/2	0,00	0,00	**119,77**	0,00	0,00	0,00
Sn15/K60	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**189,77**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn15/K60	BGT1/2	0,00	0,00	**192,79**	0,00	0,00	0,00
Sn16/K63	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**189,81**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn16/K63	BGT1/2	0,00	0,00	**192,84**	0,00	0,00	0,00
Sn17/K72	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**117,54**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn17/K72	BGT1/2	0,00	0,00	**119,75**	0,00	0,00	0,00
Sn18/K75	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**39,32**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn18/K75	BGT1/2	0,00	0,00	**40,34**	0,00	0,00	0,00

27. BGT Paalreacties

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Reacties





28. BGT Paalreacties - globaal

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All BGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	231,82	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn18/K75	BGT1/1	0,00	0,00	**39,32**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	BGT1/2	0,00	0,00	**399,00**	0,00	0,00	0,00

29. UGT Paalreacties

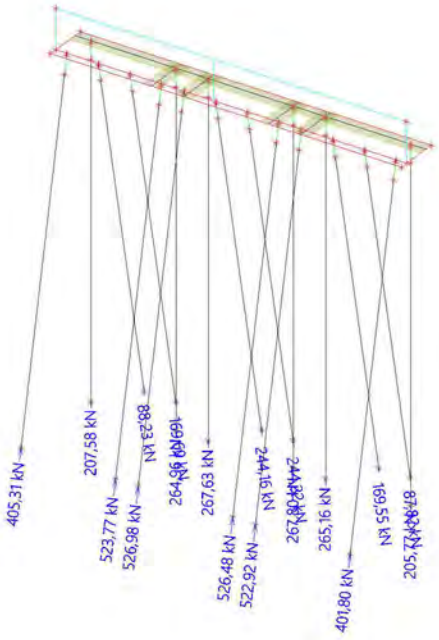
Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All UGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	330,94	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K45	UGT2/4	0,00	0,00	**191,54**	0,00	0,00	0,00
Sn1/K45	UGT1/5	0,00	0,00	**405,31**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	442,85	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn2/K54	UGT2/4	0,00	0,00	**293,03**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	UGT1/5	0,00	0,00	**523,77**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	445,66	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn3/K57	UGT2/4	0,00	0,00	**295,23**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	UGT1/5	0,00	0,00	**526,98**	0,00	0,00	0,00
Sn4/K66	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	445,26	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn4/K66	UGT2/4	0,00	0,00	**294,96**	0,00	0,00	0,00
Sn4/K66	UGT1/5	0,00	0,00	**526,48**	0,00	0,00	0,00

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/K69	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	442,16	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn5/K69	UGT2/4	0,00	0,00	**292,59**	0,00	0,00	0,00
Sn5/K69	UGT1/5	0,00	0,00	**522,92**	0,00	0,00	0,00
Sn6/K78	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	328,04	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn6/K78	UGT2/4	0,00	0,00	**189,73**	0,00	0,00	0,00
Sn6/K78	UGT1/5	0,00	0,00	**401,80**	0,00	0,00	0,00
Sn7/K29	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	200,41	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn7/K29	UGT2/4	0,00	0,00	**85,94**	0,00	0,00	0,00
Sn7/K29	UGT1/5	0,00	0,00	**207,58**	0,00	0,00	0,00
Sn8/K32	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	256,61	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn8/K32	UGT2/4	0,00	0,00	**139,10**	0,00	0,00	0,00
Sn8/K32	UGT1/5	0,00	0,00	**264,96**	0,00	0,00	0,00
Sn9/K35	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	259,49	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn9/K35	UGT2/4	0,00	0,00	**142,55**	0,00	0,00	0,00
Sn9/K35	UGT1/5	0,00	0,00	**267,63**	0,00	0,00	0,00
Sn10/K38	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	259,63	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn10/K38	UGT2/4	0,00	0,00	**142,64**	0,00	0,00	0,00
Sn10/K38	UGT1/5	0,00	0,00	**267,80**	0,00	0,00	0,00
Sn11/K41	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	256,77	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn11/K41	UGT2/4	0,00	0,00	**139,19**	0,00	0,00	0,00
Sn11/K41	UGT1/5	0,00	0,00	**265,16**	0,00	0,00	0,00
Sn12/K44	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	198,72	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn12/K44	UGT2/4	0,00	0,00	**85,18**	0,00	0,00	0,00
Sn12/K44	UGT1/5	0,00	0,00	**205,77**	0,00	0,00	0,00
Sn13/K48	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	86,85	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn13/K48	UGT2/4	0,00	0,00	**12,66**	0,00	0,00	0,00
Sn13/K48	UGT1/5	0,00	0,00	**88,23**	0,00	0,00	0,00
Sn14/K51	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	166,64	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn14/K51	UGT2/4	0,00	0,00	**89,93**	0,00	0,00	0,00
Sn14/K51	UGT1/5	0,00	0,00	**169,60**	0,00	0,00	0,00
Sn15/K60	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	240,08	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn15/K60	UGT2/4	0,00	0,00	**161,62**	0,00	0,00	0,00
Sn15/K60	UGT1/5	0,00	0,00	**244,16**	0,00	0,00	0,00
Sn16/K63	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	240,13	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn16/K63	UGT2/4	0,00	0,00	**161,66**	0,00	0,00	0,00
Sn16/K63	UGT1/5	0,00	0,00	**244,22**	0,00	0,00	0,00
Sn17/K72	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	166,56	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn17/K72	UGT2/4	0,00	0,00	**89,94**	0,00	0,00	0,00
Sn17/K72	UGT1/5	0,00	0,00	**169,55**	0,00	0,00	0,00
Sn18/K75	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	86,45	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn18/K75	UGT2/4	0,00	0,00	**12,53**	0,00	0,00	0,00
Sn18/K75	UGT1/5	0,00	0,00	**87,82**	0,00	0,00	0,00

30. UGT Paalreacties

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Reacties





31. UGT Paalreacties - globaal

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All UGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	330,94	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn18/K75	UGT2/4	0,00	0,00	**12,53**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	UGT1/5	0,00	0,00	**526,98**	0,00	0,00	0,00

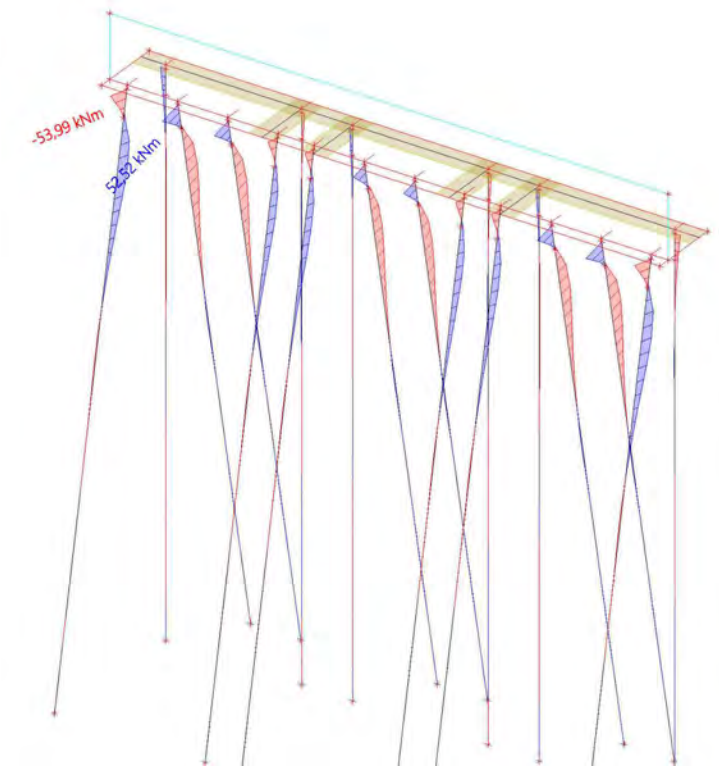
32. BGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Benoemde selectie - Funderingspalen
Klasse : All BGT

Staaf	css	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S21	CS1 - Cirkel	21,059	BGT1/2	**-398,99**	0,00	-2,16	0,00	0,00	0,00
S34	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/1	**13,23**	2,59	-48,16	0,00	45,95	0,73
S1	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	-79,64	**-63,60**	-5,70	0,00	11,71	**60,66**
S2	CS1 - Cirkel	2,869	BGT1/2	-90,19	**9,15**	-0,22	0,00	-0,94	-28,80
S16	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	10,42	-2,41	**-57,41**	0,00	15,31	-2,55
S14	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	-234,34	2,86	**59,92**	0,00	**-53,99**	0,92
S14	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	-236,33	2,23	51,42	**0,00**	-15,14	2,78
S36	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	-233,74	-2,14	51,09	**0,00**	-14,98	-2,90
S16	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	11,97	-2,41	-57,10	0,00	**52,52**	-0,98
S2	CS1 - Cirkel	1,913	BGT1/2	-85,54	-6,05	-2,30	0,00	0,02	**-33,98**

33. BGT Paalkopmomenten My

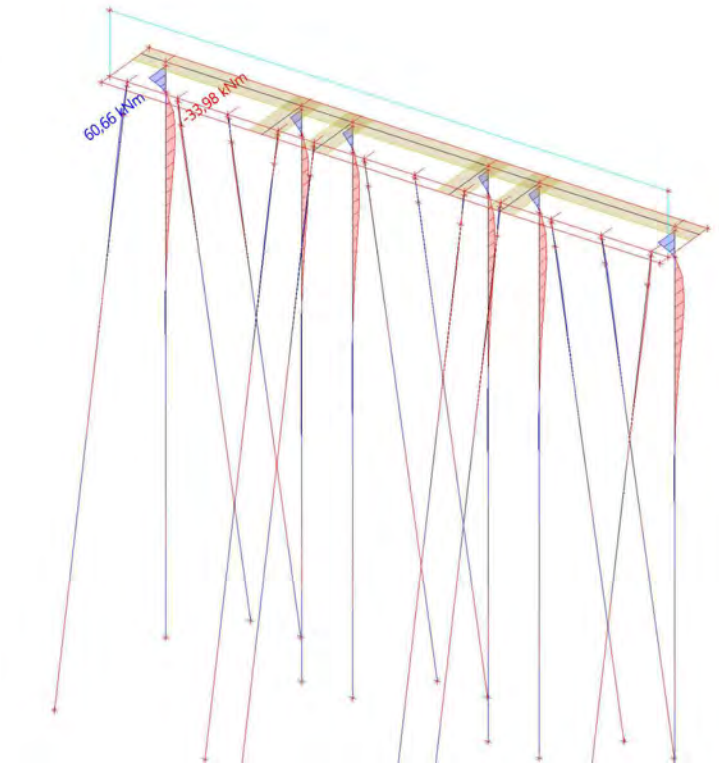
Waardes: **My**
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen





34. BGT Paalkopmomenten Mz

Waardes: **Mz**
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen





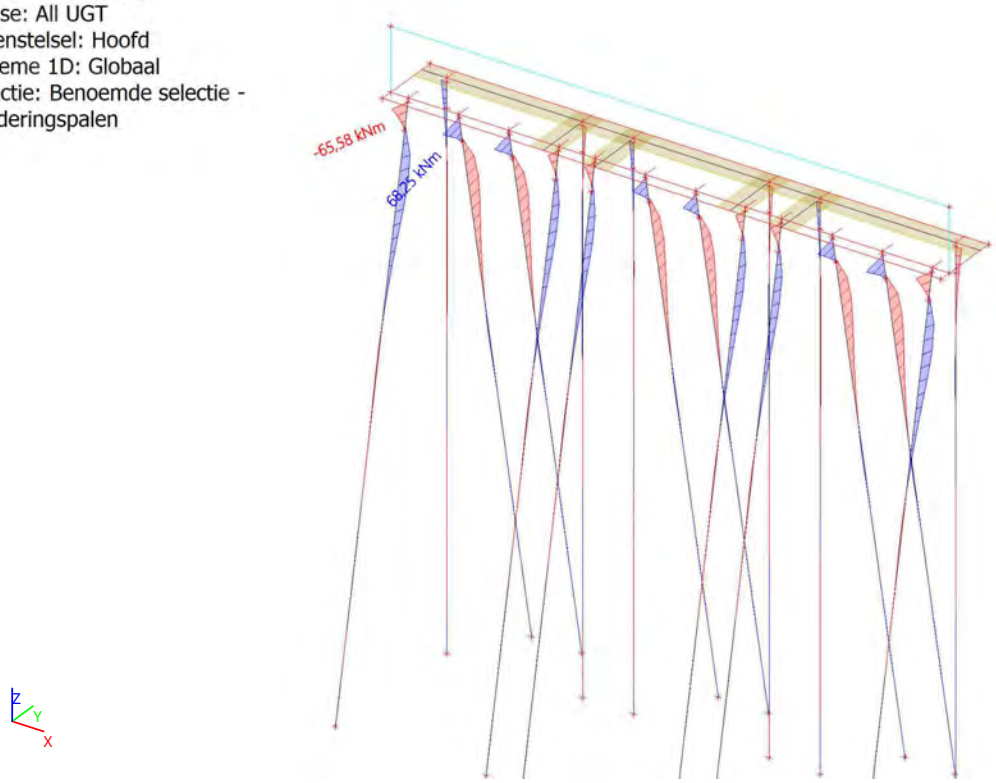
35. UGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Benoemde selectie - Funderingspalen
Klasse : All UGT

Staaf	css	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S21	CS1 - Cirkel	21,059	UGT1/5	**-526,97**	0,00	-2,85	0,00	0,00	0,00
S34	CS2 - Cirkel	0,000	UGT2/4	**34,77**	2,72	-43,08	0,00	40,21	0,53
S1	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-139,26	**-78,63**	-7,46	0,00	15,30	**74,32**
S2	CS1 - Cirkel	2,869	UGT1/5	-152,98	**11,43**	-0,29	0,00	-1,24	-35,79
S16	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-21,92	-2,05	**-73,99**	0,00	20,29	-2,86
S14	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-336,98	2,31	**73,37**	0,00	**-65,58**	1,78
S14	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-339,57	1,72	62,91	**0,00**	-18,03	3,28
S36	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-336,05	-1,61	62,48	**0,00**	-17,82	-3,44
S16	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-19,91	-2,05	-73,58	0,00	**68,25**	-1,53
S2	CS1 - Cirkel	1,913	UGT1/5	-146,95	-7,29	-3,01	0,00	0,02	**-42,35**

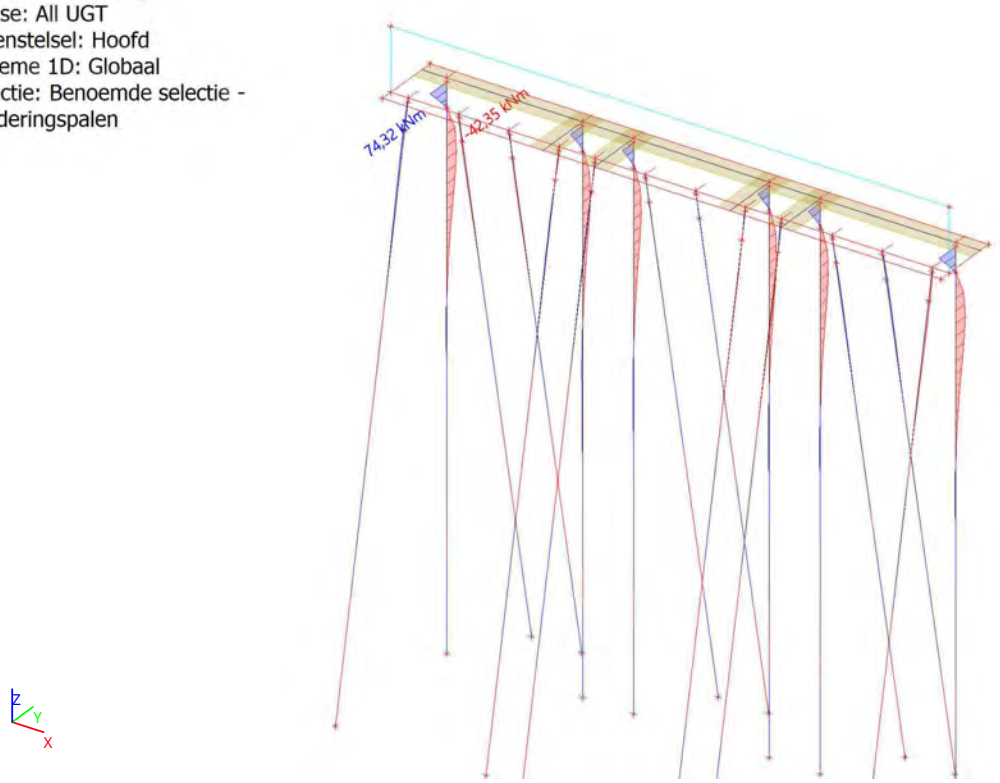
36. UGT Paalkopmomenten My

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen



37. UGT Paalkopmomenten Mz

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen



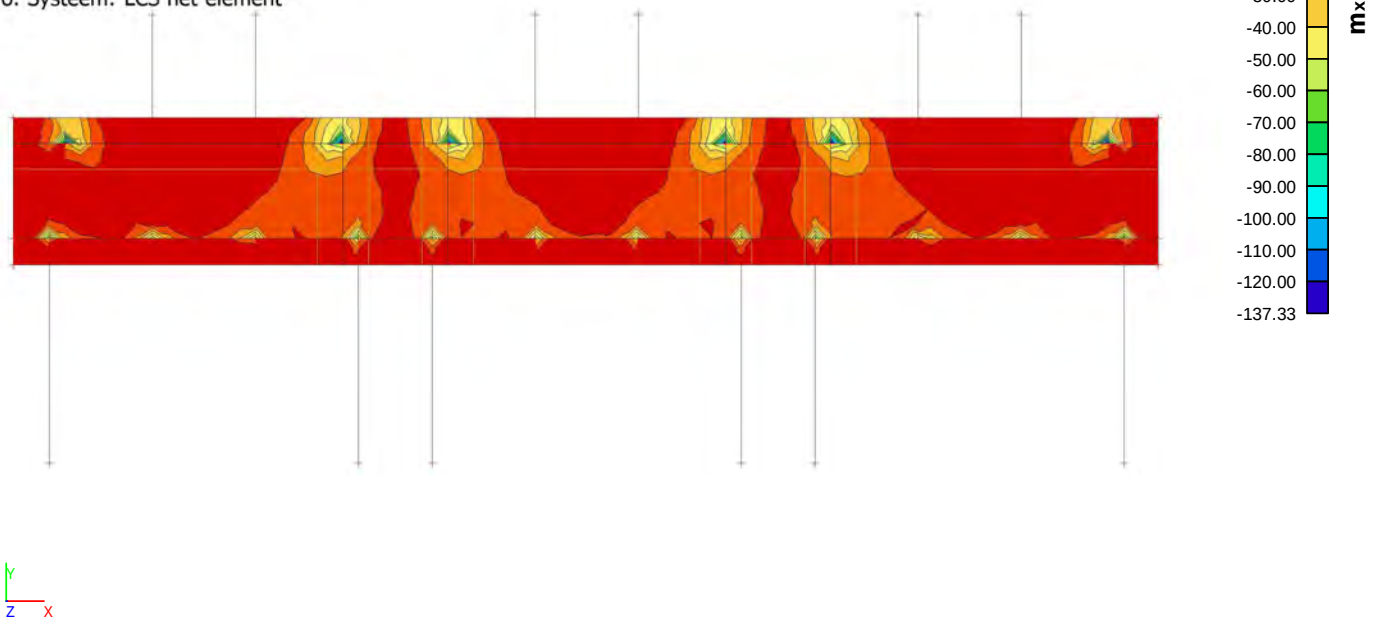
38. BGT vloermomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Vloer
Klasse : All BGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E1	9	All BGT	**-4,52**	0,00	-16,14	6,24	15,83	-3,89	0,00	64,67	-366,61
E1	297	All BGT	**137,33**	185,73	-123,76	-23,07	0,00	-138,28	53,06	0,00	-153,33
E1	450	All BGT	0,00	**-5,11**	-22,49	20,96	5,15	-0,35	0,00	-6,70	-126,67
E1	340	All BGT	136,04	**188,68**	-123,45	-23,38	0,00	-139,80	48,42	0,00	-157,06
E1	297	All BGT	123,25	161,86	**-140,02**	-24,96	0,00	-158,08	39,15	0,00	-188,03
E1	37	All BGT	1,48	0,60	**-0,07**	0,00	-0,51	-1,00	0,00	-1,54	-630,53
E1	307	All BGT	75,17	80,09	-38,16	**-61,44**	0,00	-85,66	7,97	0,00	-109,45
E1	421	All BGT	3,59	0,00	-98,67	**68,69**	**136,90**	-82,53	145,24	227,79	-193,76
E1	313	All BGT	77,89	76,35	-43,75	-60,02	**-55,23**	-81,04	-21,58	0,00	-87,01
E1	340	All BGT	122,20	164,43	-139,52	-25,36	0,00	**-159,84**	36,03	0,00	-191,27
E1	159	All BGT	-0,74	0,00	-1,12	1,17	1,26	**-0,01**	-9,58	0,00	-21,22
E1	152	All BGT	1,21	47,92	-1,93	-2,31	0,00	-59,68	**-53,09**	0,00	-734,07
E1	1	All BGT	5,64	1,75	-5,77	0,50	4,36	-5,77	**236,76**	219,81	-240,98
E1	273	All BGT	45,49	131,32	-50,49	-23,10	0,00	-138,79	0,00	**-236,76**	-447,15
E1	76	All BGT	29,17	1,49	-53,18	28,88	56,15	-53,18	0,00	**415,13**	-573,10
E1	27	All BGT	0,80	2,32	-0,37	-0,96	0,00	-2,82	0,00	-42,49	**-862,90**
E1	157	All BGT	0,32	0,00	-9,40	1,17	11,58	-2,27	0,64	14,41	**-0,63**

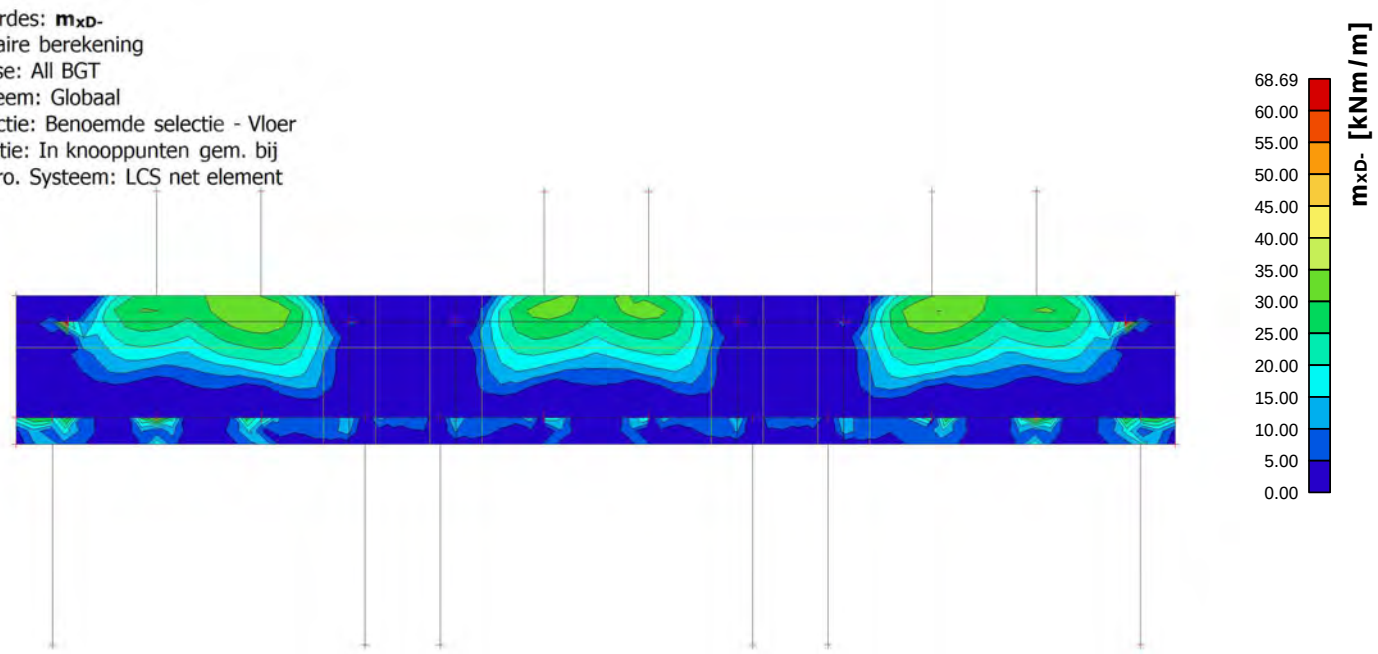
39. BGT vloermomenten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



40. BGT Vloermomenten; m_xD-

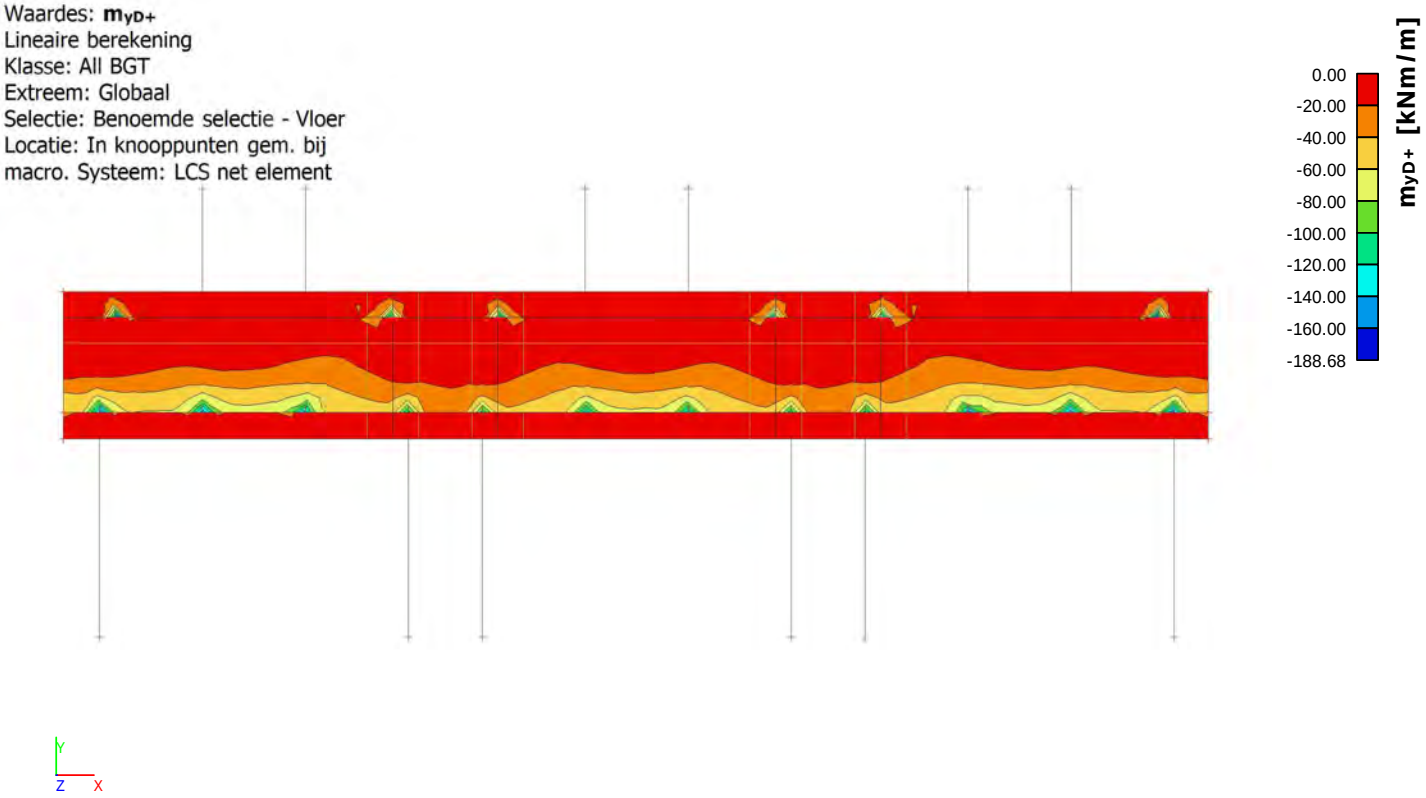
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





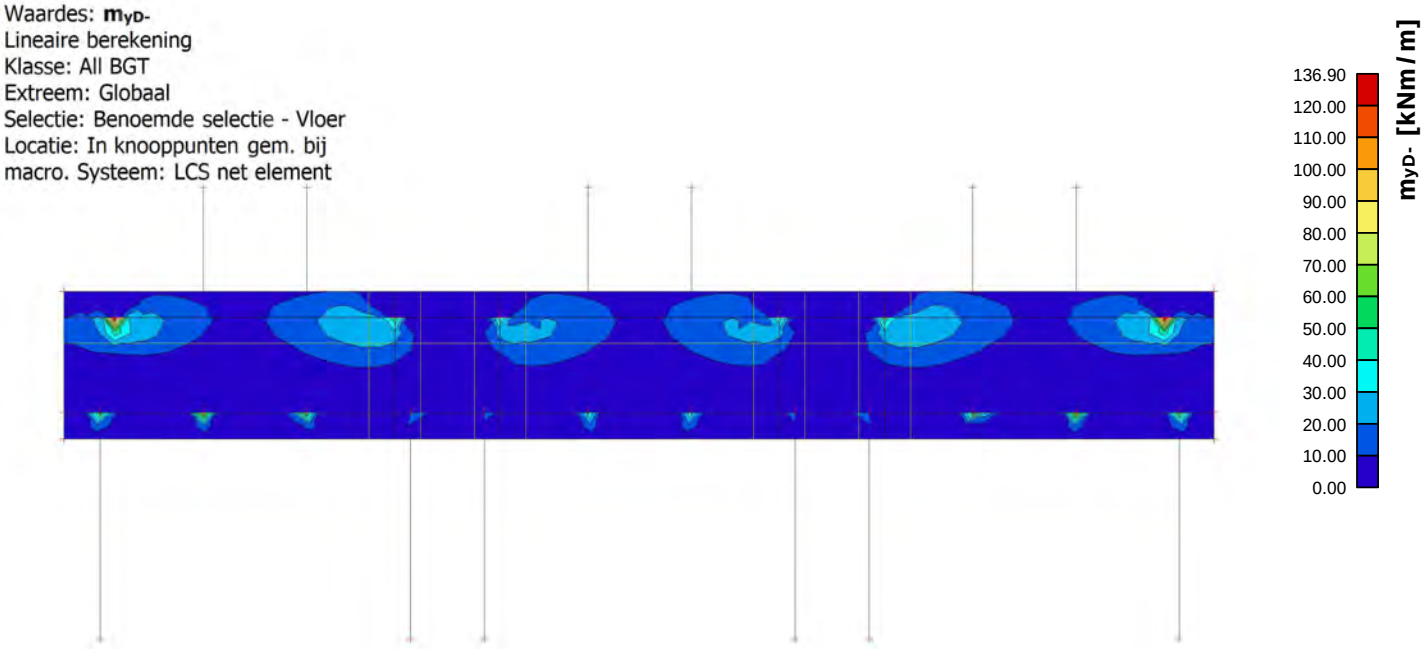
41. BGT vloermomenten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



42. BGT Vloermomenten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



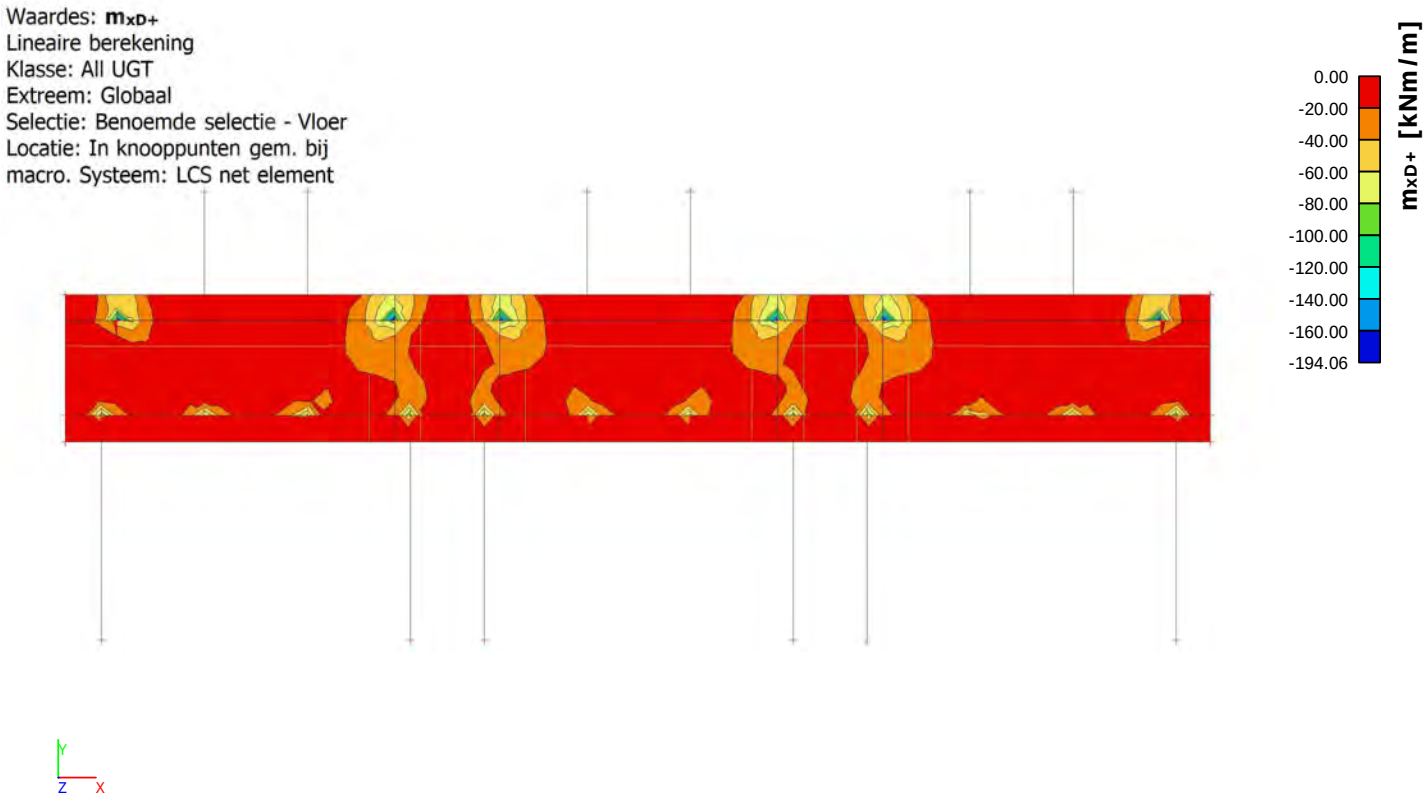


43. UGT Vloermomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Vloer
Klasse : All UGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

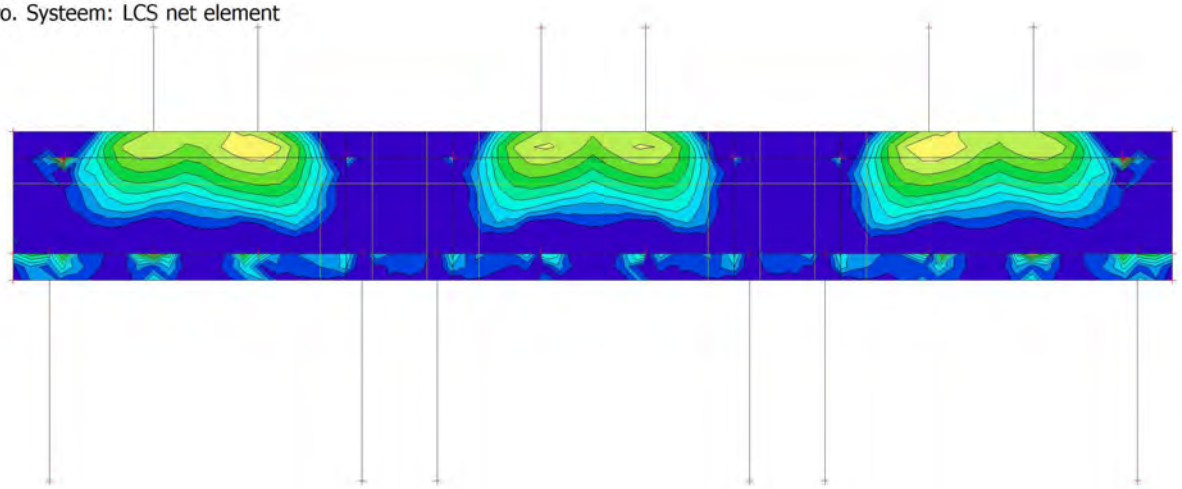
Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E1	421	All UGT	**-7,72**	0,00	-131,54	56,61	115,96	-108,04	129,38	186,49	-244,78
E1	331	All UGT	**194,06**	202,69	-80,70	0,00	0,00	-88,68	69,80	38,18	-117,68
E1	450	All UGT	0,00	**-7,58**	-32,25	15,62	3,54	-0,51	0,00	-8,60	-144,89
E1	340	All UGT	188,40	**247,89**	-107,00	-10,86	0,00	-120,47	67,31	0,00	-140,39
E1	297	All UGT	97,82	139,11	**-182,61**	-44,21	0,00	-207,37	34,43	0,00	-249,14
E1	206	All UGT	2,83	0,55	**0,00**	1,29	0,71	-0,96	10,13	0,00	-12,81
E1	307	All UGT	62,16	66,06	-49,95	**-86,74**	0,00	-119,40	7,17	0,00	-142,32
E1	421	All UGT	16,79	0,00	-96,96	**79,17**	**157,36**	-79,61	163,63	271,68	-185,61
E1	324	All UGT	64,64	60,88	-56,88	-86,05	**-78,97**	-111,53	-23,05	0,00	-113,77
E1	340	All UGT	96,92	141,42	-181,83	-44,82	0,00	**-209,63**	31,93	0,00	-251,58
E1	49	All UGT	0,00	-0,01	-2,49	4,10	0,21	**-0,01**	0,00	0,19	-763,94
E1	152	All UGT	1,58	47,81	-5,80	-3,71	0,00	-70,80	**-63,71**	0,00	-752,65
E1	1	All UGT	5,95	1,80	-5,56	0,56	4,44	-5,56	**244,16**	224,06	-235,52
E1	273	All UGT	37,53	109,89	-67,34	-31,93	0,00	-188,38	0,00	**-301,62**	-452,01
E1	147	All UGT	26,76	0,00	-46,87	18,69	69,64	-35,82	0,00	**539,48**	-304,67
E1	27	All UGT	0,59	1,88	-1,03	-1,39	0,00	-4,13	0,00	-57,38	**-905,73**
E1	157	All UGT	0,50	0,00	-9,43	1,46	12,60	-1,49	0,96	16,59	**-0,33**

44. UGT Vloermomenten; m_xD+



45. UGT Vloermomenten; m_xD-

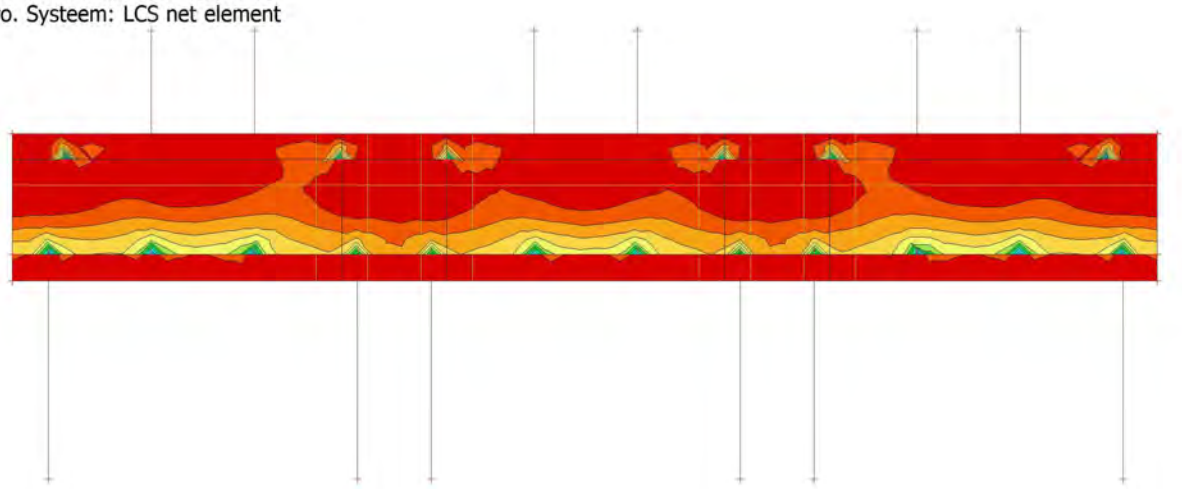
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





46. UGT Vloermomenten; m_yD+

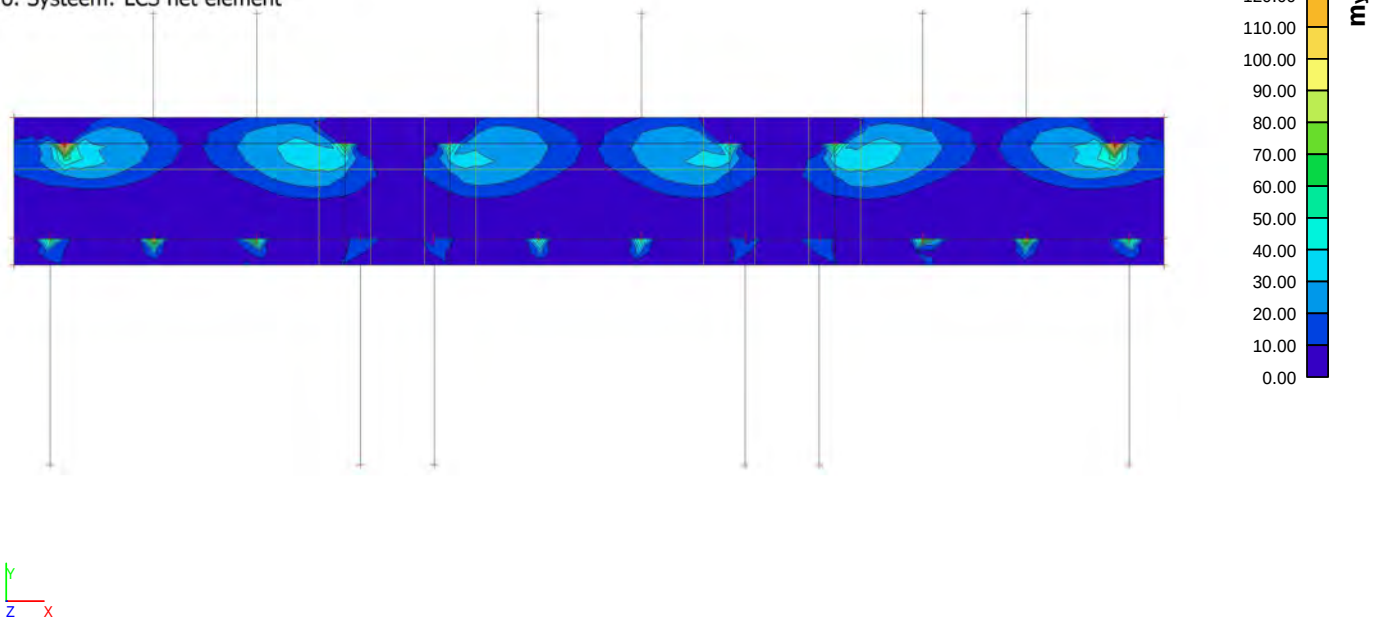
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





47. UGT Vloermomenten m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

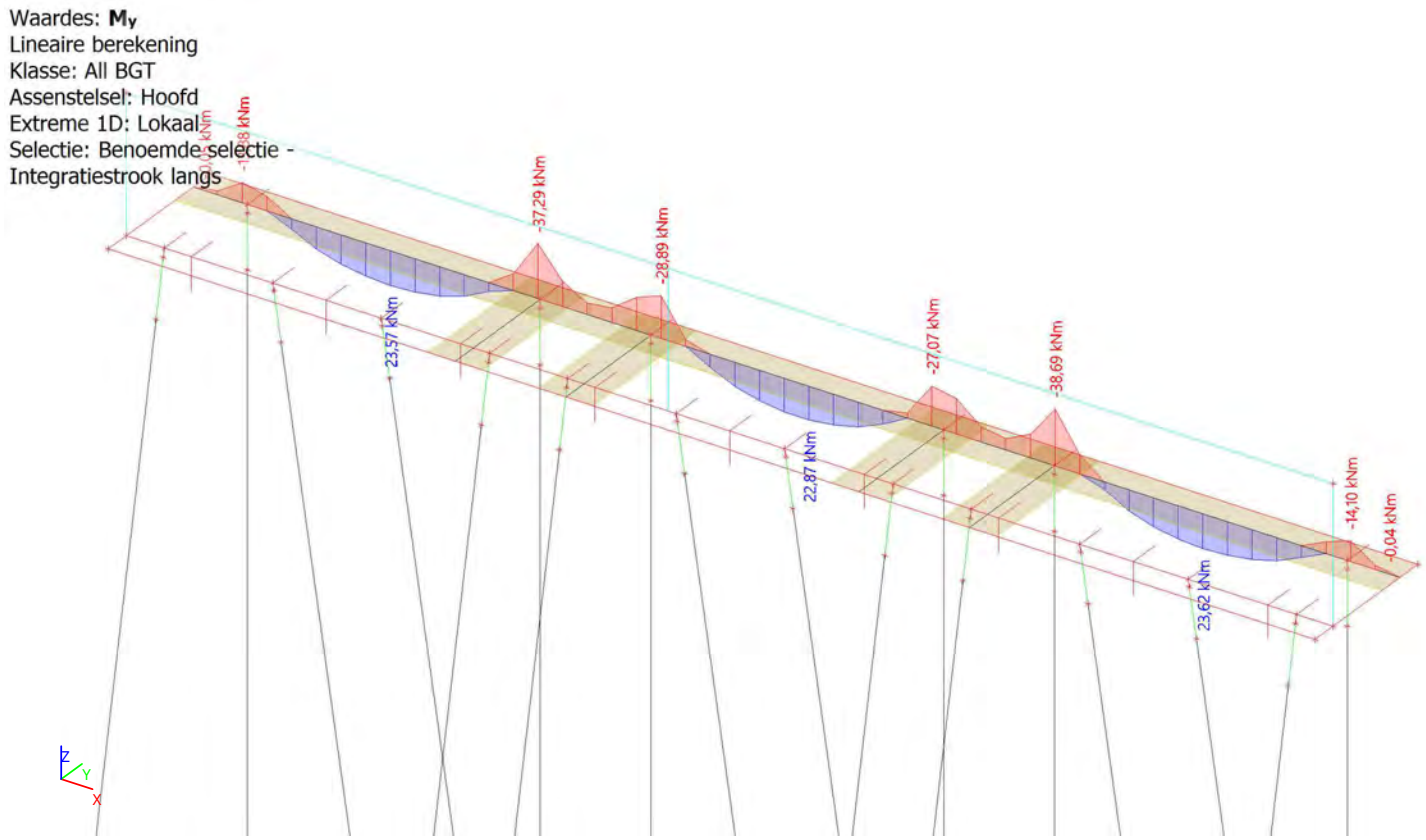


48. BGT momenten langsrichting integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Klasse : All BGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	11,352	BGT1/2	**-108,83**	-3,24	-3,96	-3,19	22,87	-18,28
CM1	0,908	BGT1/1	**15,25**	-30,01	-16,95	-14,58	-12,60	-8,12
CM1	13,622	BGT1/2	-42,17	**-35,70**	-72,75	-27,71	-27,07	-26,73
CM1	8,628	BGT1/2	-40,02	**36,25**	**74,07**	27,55	-28,89	-26,90
CM1	6,357	BGT1/2	-12,06	-31,44	**-82,21**	-30,04	-37,29	-25,96
CM1	5,903	BGT1/2	-23,62	-24,65	-63,05	**-31,83**	-11,51	-22,44
CM1	16,347	BGT1/2	-24,06	25,21	64,52	**31,95**	-13,06	-22,62
CM1	15,893	BGT1/2	-12,32	30,15	73,14	26,68	**-38,69**	-25,91
CM1	18,617	BGT1/2	-50,36	-2,39	3,08	4,29	**23,62**	-12,10
CM1	8,173	BGT1/2	-22,20	3,84	-35,48	-5,24	-22,51	**-27,95**
CM1	22,250	BGT1/2	-0,90	1,51	-2,48	-1,16	-0,01	**0,78**

49. BGT momenten langsrichting integratiestrook

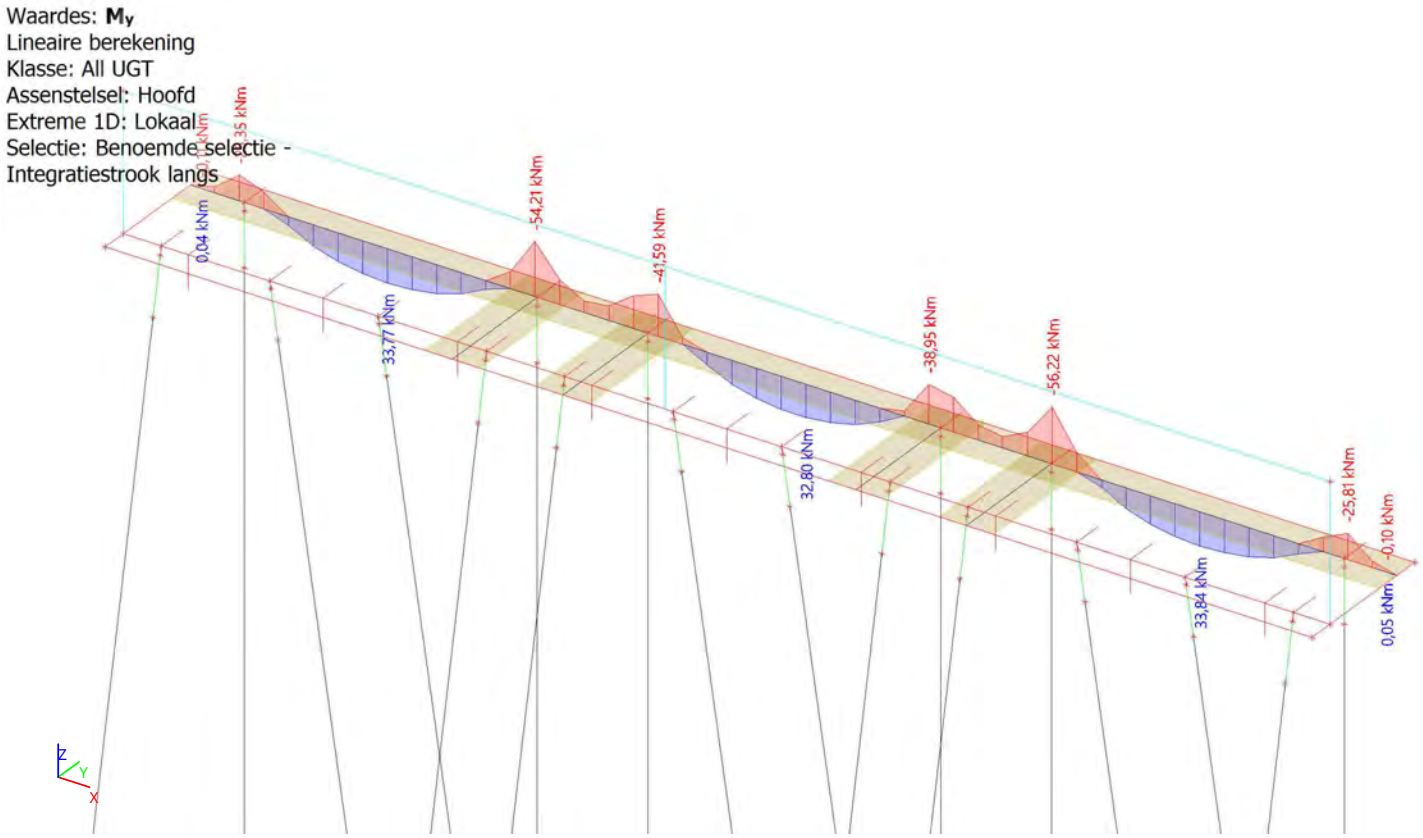


50. UGT momenten langsrichting integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Klasse : All UGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	11,352	UGT1/5	**-130,07**	-4,28	-5,69	-4,59	32,80	-15,77
CM1	0,908	UGT2/4	**15,95**	-30,23	-6,20	-15,58	-6,00	-8,13
CM1	13,622	UGT1/5	-43,74	**-46,91**	-105,10	-39,29	-38,95	-27,33
CM1	8,628	UGT1/5	-41,01	**47,65**	**107,00**	39,02	-41,59	-27,57
CM1	6,357	UGT1/5	-12,41	-44,02	**-118,68**	-41,11	-54,21	-26,60
CM1	5,903	UGT1/5	-29,79	-34,97	-90,60	**-43,95**	-16,81	-22,01
CM1	16,347	UGT1/5	-30,19	35,73	92,77	**44,09**	-19,04	-22,25
CM1	15,893	UGT1/5	-12,64	42,31	106,06	36,43	**-56,22**	-26,54
CM1	18,617	UGT1/5	-75,28	-1,97	3,18	4,42	**33,84**	-8,84
CM1	8,173	UGT1/5	-18,00	3,38	-51,18	-6,75	-32,31	**-29,03**
CM1	22,250	UGT2/6	-0,94	1,55	-2,80	-1,01	-0,06	**0,79**

51. UGT momenten langsrichting integratiestrook

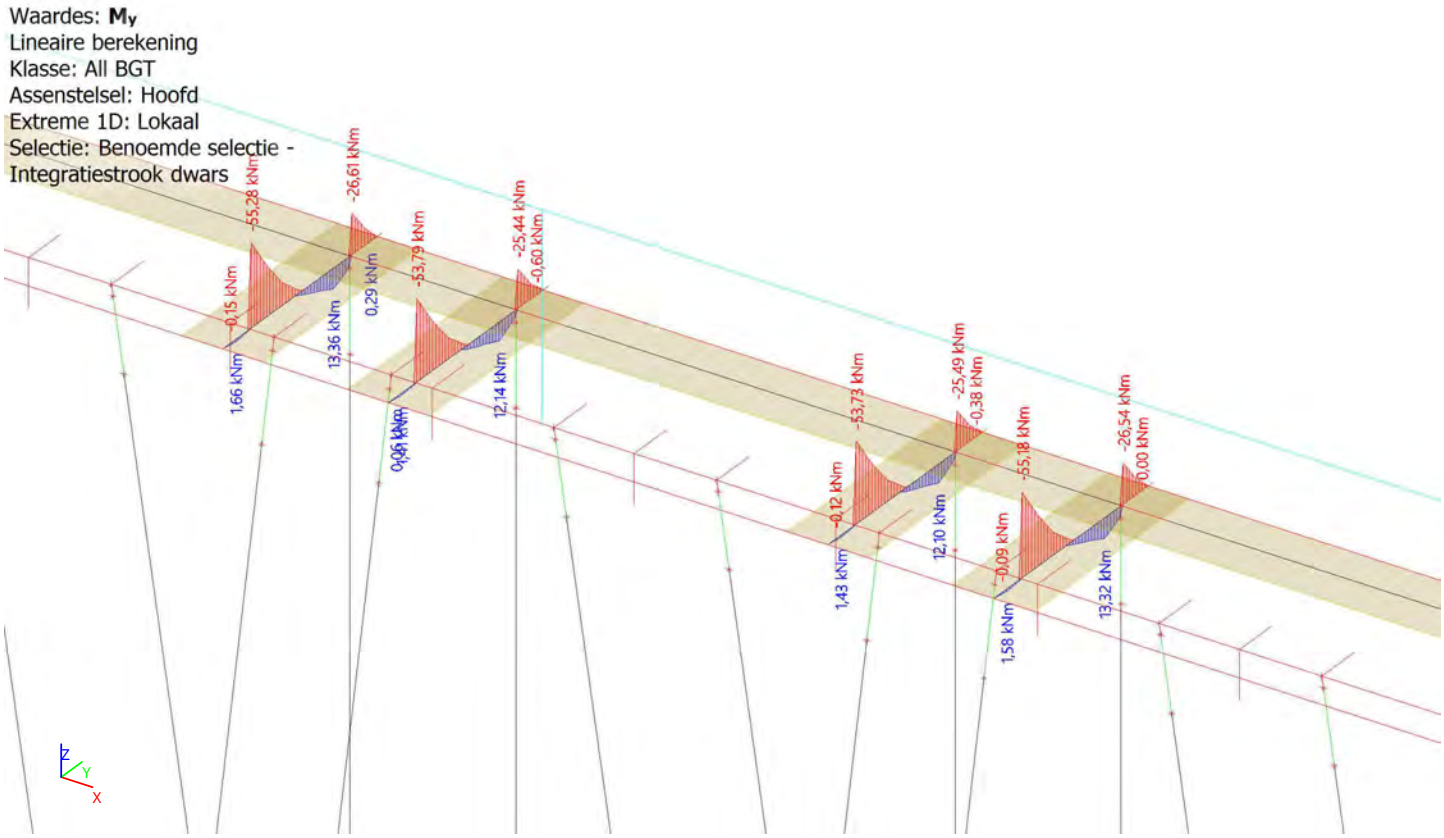


52. BGT momenten dwarsrichting integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook dwars
Klasse : All BGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,523	BGT1/2	**-45,19**	-38,87	91,33	-17,29	**-55,28**	**-20,28**
CM5	0,465	BGT1/2	**23,87**	**-74,68**	-1,54	-6,97	0,75	-14,62
CM2	0,465	BGT1/2	23,42	**74,54**	-1,53	7,17	0,59	15,21
CM4	2,327	BGT1/1	12,97	17,65	**-42,92**	4,13	0,75	-0,42
CM5	0,523	BGT1/2	-45,15	39,59	**91,57**	17,07	-55,18	**20,31**
CM4	0,523	BGT1/2	-43,10	33,31	90,29	**-18,79**	-53,73	-19,92
CM3	0,523	BGT1/2	-43,24	-33,48	90,45	**18,61**	-53,79	19,84
CM2	2,036	BGT1/2	12,24	15,05	-10,71	9,21	**13,36**	-0,88

53. BGT momenten dwarsrichting integratiestrook

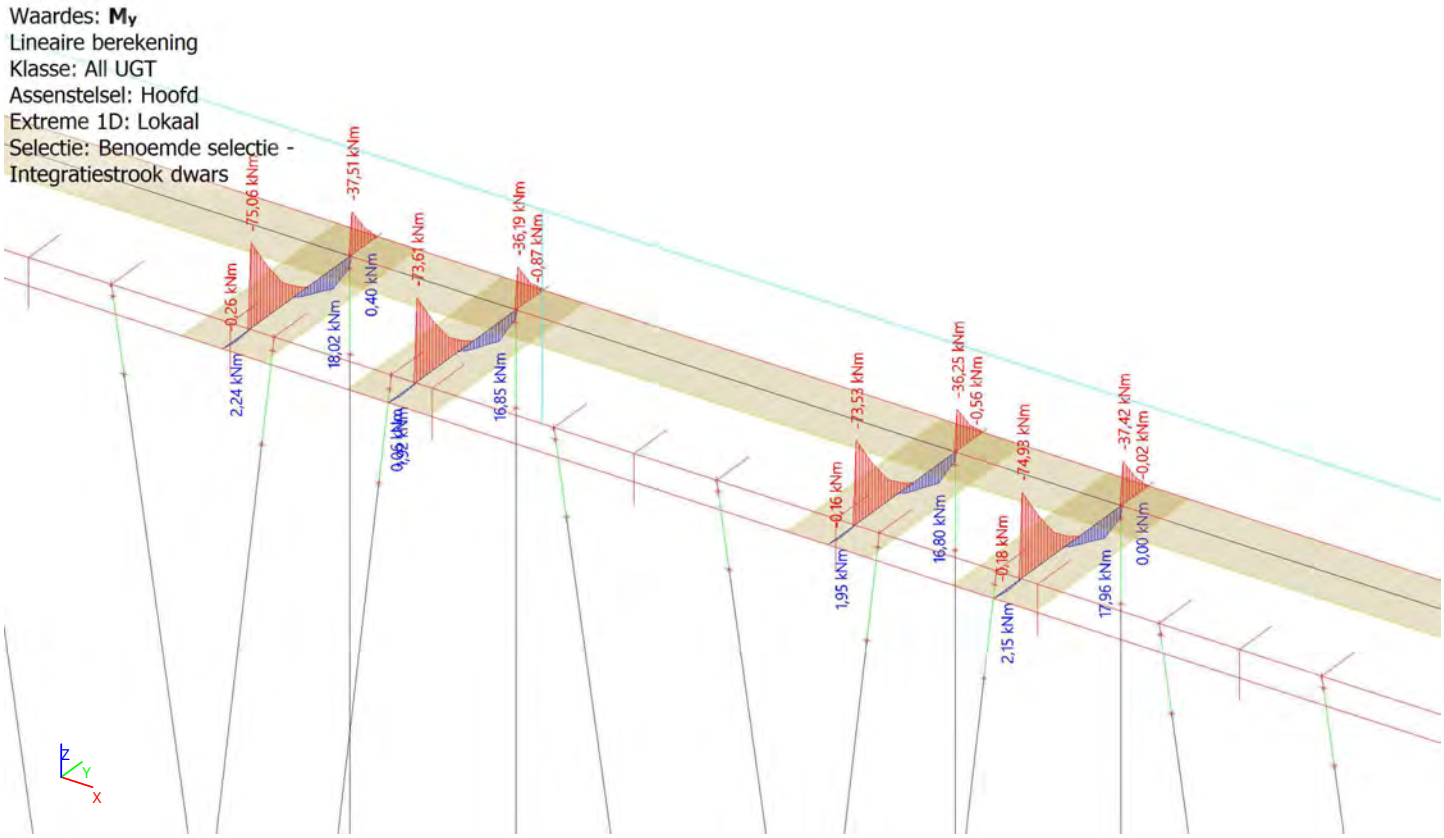


54. UGT momenten dwarsrichting integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook dwars
Klasse : All UGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,523	UGT1/5	**-61,72**	-38,04	124,67	-23,16	-73,73	**-27,35**
CM2	2,327	UGT3/7	**32,73**	17,85	-44,32	7,46	9,58	-0,94
CM5	0,465	UGT1/5	31,76	**-95,11**	-3,42	-9,42	0,89	-19,69
CM2	0,465	UGT1/5	31,24	**95,00**	-3,48	9,66	0,68	20,46
CM4	2,327	UGT1/3	18,50	22,15	**-64,07**	6,11	0,20	-0,57
CM5	0,523	UGT1/5	-61,70	38,95	**124,97**	22,87	-73,60	**27,37**
CM4	0,523	UGT1/5	-59,75	35,75	123,85	**-24,64**	-72,20	-26,94
CM3	0,523	UGT1/5	-59,95	-35,97	124,08	**24,40**	-72,28	26,84
CM2	0,523	UGT3/7	-58,70	-38,28	123,45	-22,94	**-75,06**	-26,72
CM2	2,036	UGT1/5	16,68	23,41	-20,04	12,62	**18,02**	-1,19

55. UGT momenten dwarsrichting integratiestrook



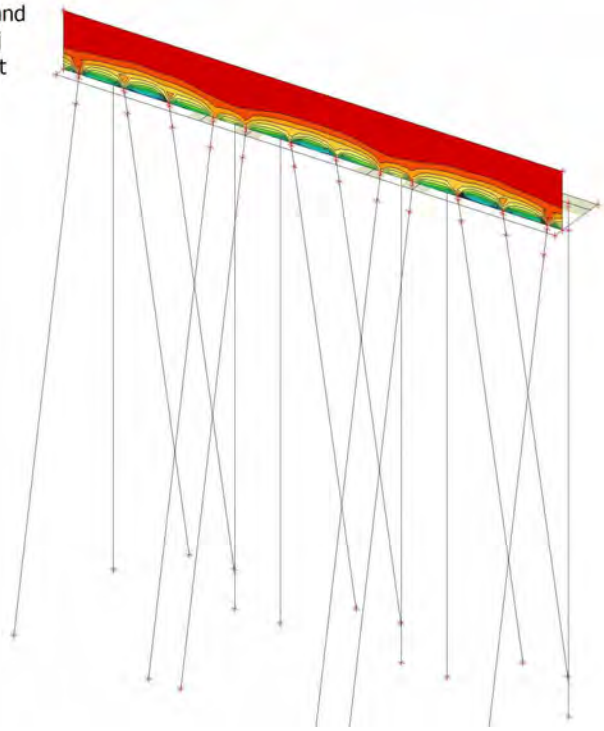
56. BGT momenten en krachten in wand

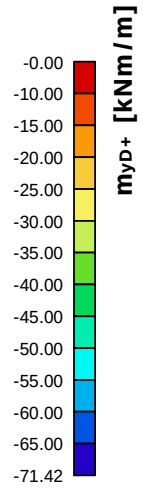
Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Wand
Klasse : All BGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E2	826	All BGT	**0,00**	2,87	-0,76	0,27	0,00	-5,71	47,17	0,00	-208,55
E2	806	All BGT	**46,77**	9,79	-48,72	10,10	**48,43**	-48,72	836,31	0,00	-319,83
E2	1111	All BGT	0,82	**0,00**	-0,18	0,00	-0,05	-0,77	301,98	6,19	-34,23
E2	806	All BGT	19,80	**71,42**	-40,33	14,38	0,00	-47,17	893,92	200,69	-261,34
E2	814	All BGT	34,31	27,02	**-74,53**	30,90	34,61	**-74,53**	913,26	187,94	-157,12
E2	1127	All BGT	0,65	0,00	**0,00**	0,00	0,00	-0,58	285,20	2,73	-1,73
E2	784	All BGT	11,06	40,77	-2,06	**-12,94**	0,00	-54,03	594,21	81,67	-11,60
E2	814	All BGT	39,84	39,92	-65,22	**34,70**	38,20	-65,22	935,58	194,81	-149,53
E2	1022	All BGT	5,16	4,73	0,00	-5,84	**-4,73**	-7,92	368,28	17,16	-2,31
E2	1155	All BGT	0,11	0,04	-0,04	0,05	0,00	**-0,02**	0,00	6,64	-17,20
E2	823	All BGT	3,48	16,39	-4,55	-1,75	0,00	-24,04	**-177,62**	0,00	-447,05
E2	822	All BGT	33,08	25,64	-54,10	26,83	40,62	-54,10	**1343,35**	234,22	-1018,05
E2	1089	All BGT	2,83	0,34	-0,58	0,00	-0,03	-2,64	0,00	**-5,06**	-410,99
E2	747	All BGT	6,42	51,86	-15,07	4,71	0,00	-32,69	1218,05	**505,29**	-834,63
E2	822	All BGT	28,33	13,48	-59,91	25,77	34,27	-59,91	1313,50	188,67	**-1123,43**
E2	791	All BGT	12,54	44,56	-4,50	-7,53	0,00	-28,91	559,58	62,91	**-0,25**

57. BGT momenten in wand

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

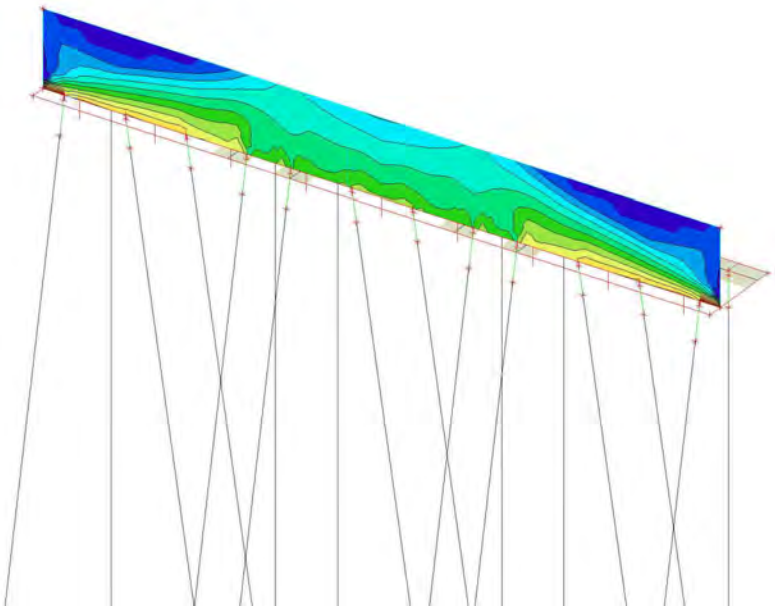


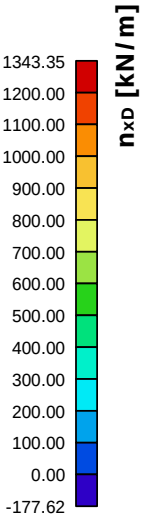




58. BGT normaalkracht in wanden, langsrichting

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Element
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element







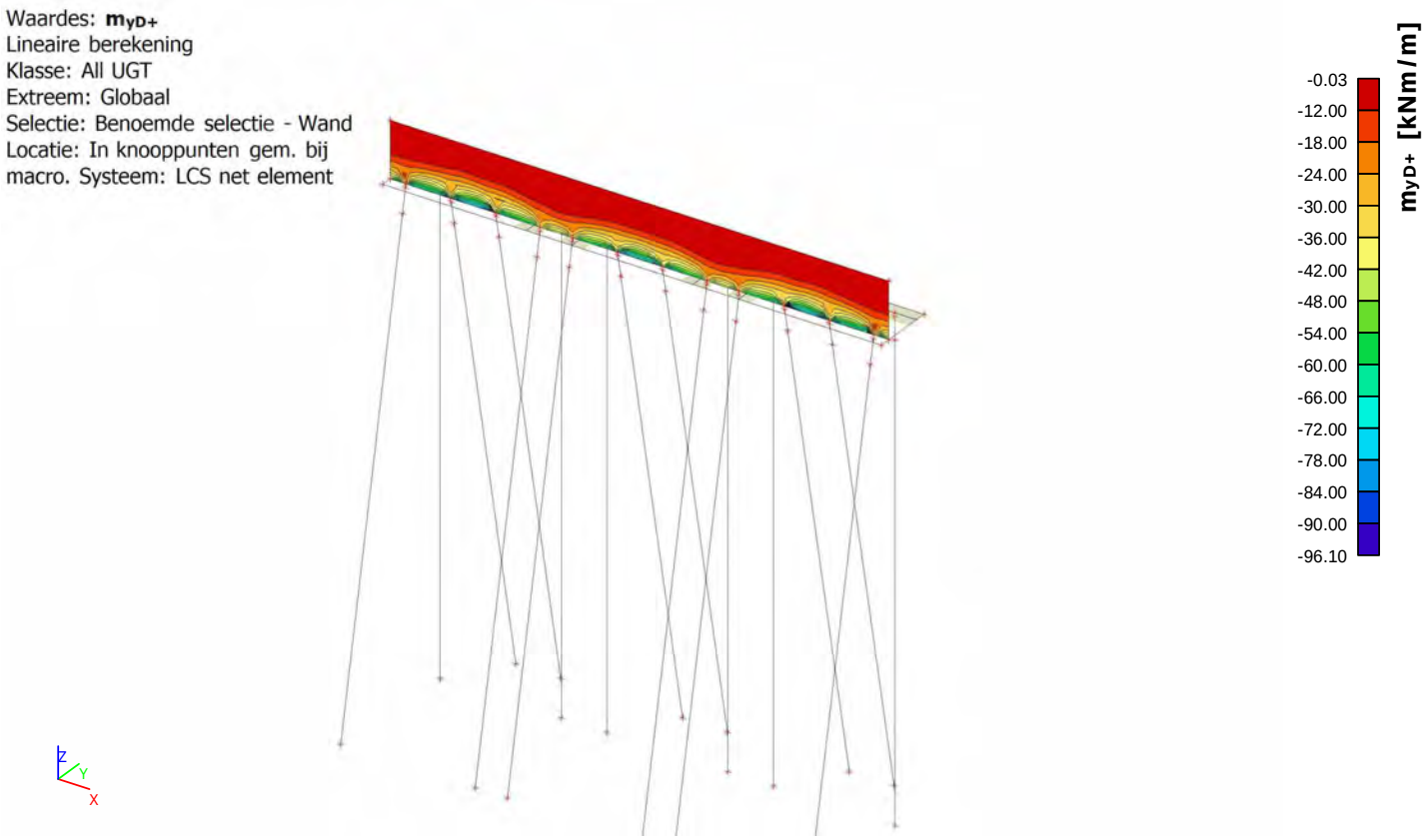
59. UGT momenten en krachten in wand

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Wand
Klasse : All UGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E2	1206	All UGT	**-0,01**	-0,14	-0,49	-0,86	0,00	-1,22	313,35	0,00	-60,57
E2	806	All UGT	**61,96**	16,45	-41,67	13,83	**64,33**	-41,67	876,91	7,30	-254,18
E2	1208	All UGT	0,00	**-0,33**	-1,59	-0,10	0,00	-1,22	324,83	0,00	-43,62
E2	806	All UGT	26,14	**96,10**	-34,39	19,43	0,00	-40,24	965,34	258,86	-230,94
E2	814	All UGT	29,47	22,77	**-98,68**	26,66	27,75	**-98,68**	899,80	99,35	-210,72
E2	1118	All UGT	4,90	0,59	**0,00**	0,00	-0,13	-3,33	258,50	9,12	-5,28
E2	784	All UGT	9,57	34,28	-3,00	**-16,79**	0,00	-73,52	576,29	60,59	-16,46
E2	763	All UGT	32,55	55,44	-44,89	**46,14**	30,77	-44,89	751,59	21,48	-58,41
E2	814	All UGT	7,94	7,45	-5,94	-12,31	**-6,51**	-23,73	699,23	137,09	-136,11
E2	1083	All UGT	0,24	0,07	-0,01	0,25	0,03	**-0,02**	0,00	7,70	-17,15
E2	823	All UGT	3,49	16,33	-5,52	-2,14	0,00	-31,69	**-196,57**	0,00	-462,04
E2	822	All UGT	39,24	35,40	-50,72	32,92	48,42	-50,72	**1395,94**	265,23	-951,79
E2	1089	All UGT	2,56	0,26	-0,69	0,00	-0,06	-3,09	0,00	**-5,55**	-464,56
E2	747	All UGT	8,11	65,57	-14,86	6,05	0,00	-31,25	1236,50	**536,09**	-820,84
E2	801	All UGT	26,20	13,98	-58,07	2,24	5,89	-58,07	639,64	0,00	**-1367,21**
E2	791	All UGT	16,24	60,86	-3,23	-6,97	0,00	-25,62	590,28	102,15	**-0,06**

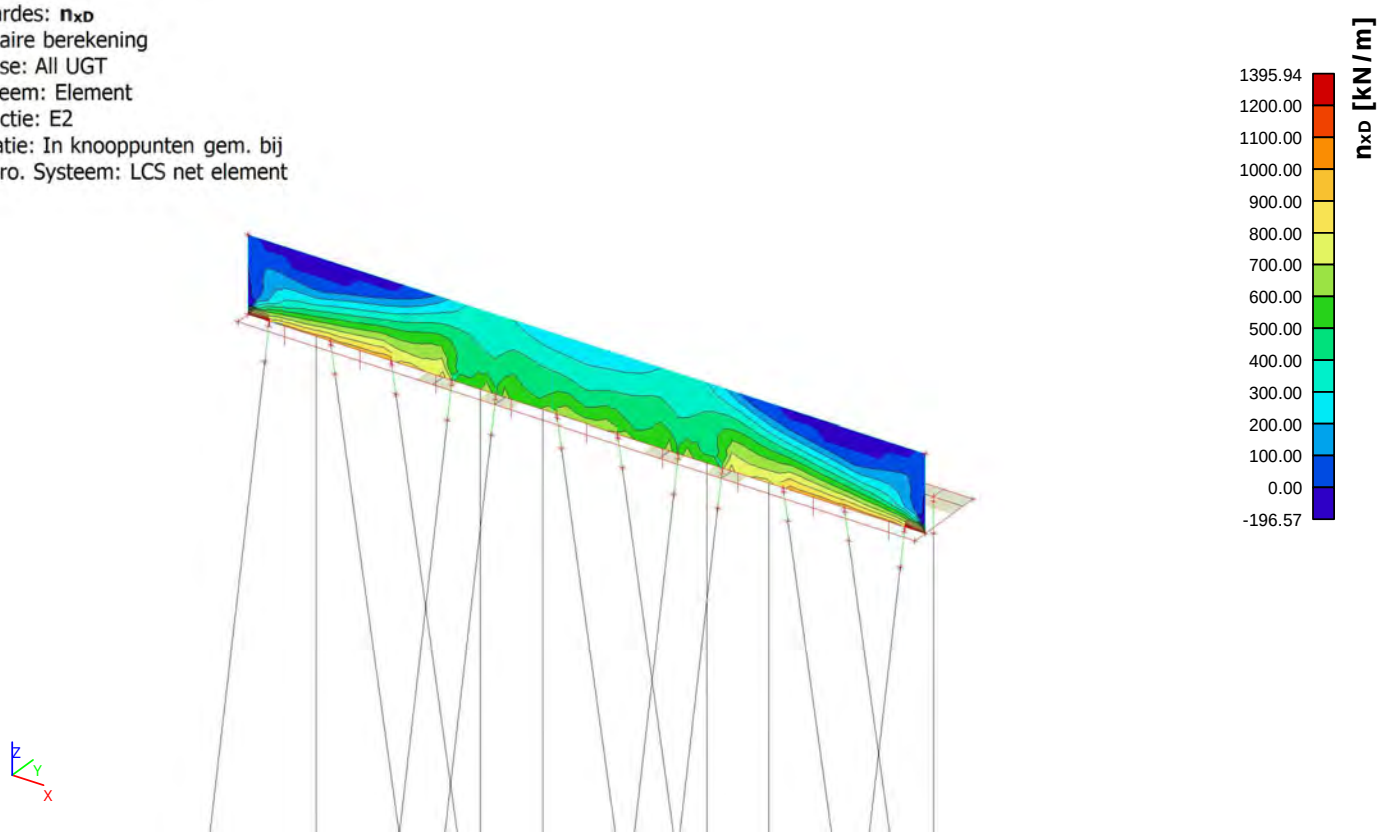
60. UGT Momenten in wand

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



61. UGT normaalkrachten in wand, langsrichting

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Element
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



62. 3D verplaatsing

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Resultaten op 1D-element:
Extreme 1D: Globaal

Naam	dx [m]	Vezel	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{totaal} [mm]
S33	21,059	12	BGT1/1	0,2	-0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	**0,2**
S14	0,000	13	BGT1/2	4,4	1,5	14,1	-0,9	1,6	-0,7	**14,8**

Resultaten op 2D-element:
Extreme 2D: Globaal

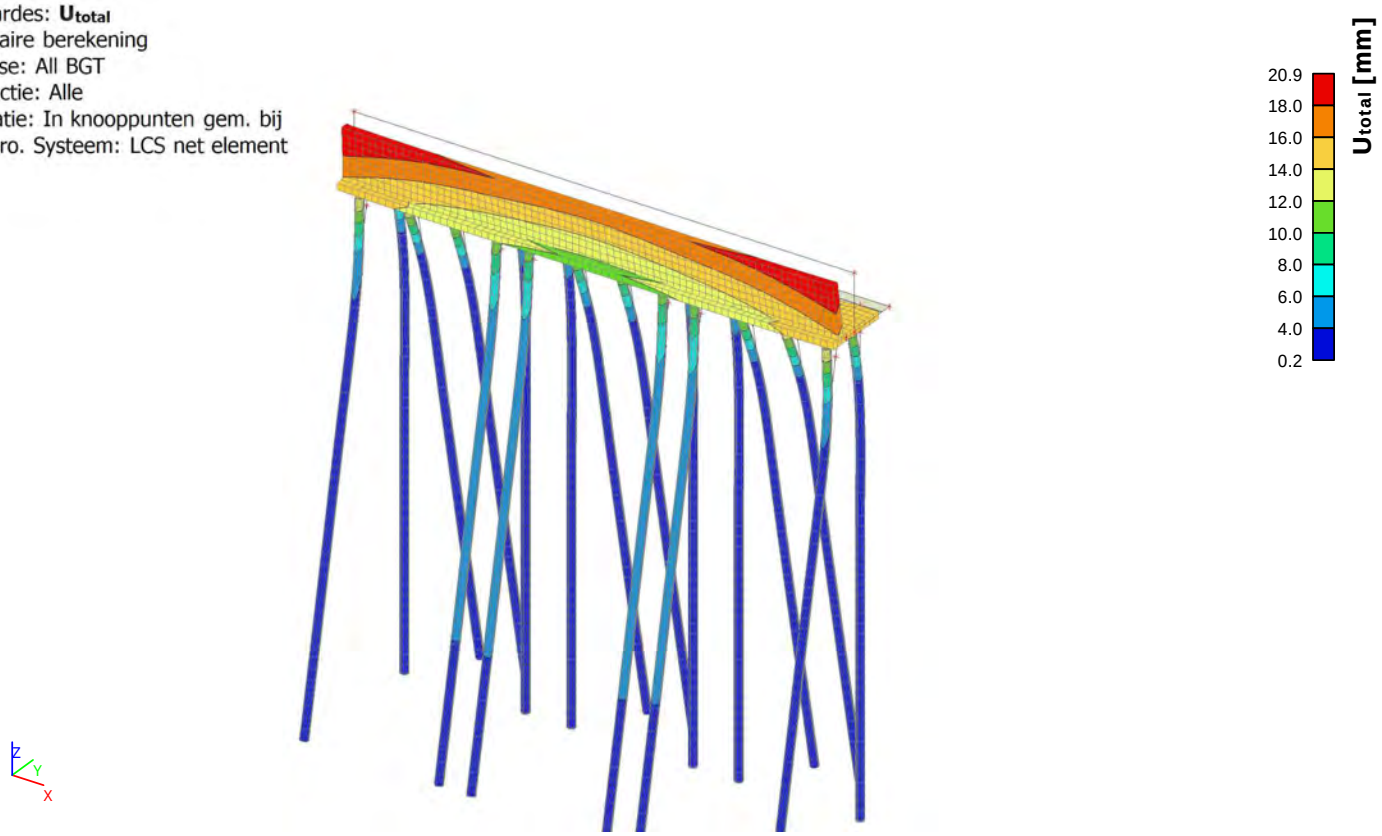
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
E2	Element: 1083 Knoop: 25	22,250 0,500 -0,700	BGT1/2	**-3,8** **-4,0**	1,8 1,8	-19,7 -20,3	2,1	0,7	-0,7	20,1 20,8
E1	Element: 1 Knoop: 1	0,000 0,000 -3,200	BGT1/2	2,0 1,7	**-15,5** -15,1	-1,4 -1,4	1,2	1,1	0,7	15,7 15,3
E1	Element: 211 Knoop: 315	0,000 1,381 -3,200	BGT1/2	1,0 0,7	-15,3 **-15,3**	-0,4 -0,4	0,0	1,1	0,7	15,4 15,4
E2	Element: 1119 Knoop: 873	11,125 0,500 -0,700	BGT1/2	0,0 0,0	**5,3** **5,3**	-15,7 -16,4	2,4	0,0	0,0	16,6 17,3
E2	Element:	0,000	BGT1/2	**3,8**	1,8	**-19,8**	2,1	-0,7	0,7	**20,2**

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
	1156 Knoop: 26	0,500 -0,700		**4,0**	1,8	**-20,4**				**20,9**
E1	Element: 159 Knoop: 3	22,250 2,850 -3,200	BGT1/2	0,1 0,4	-15,3 -15,2	**-0,2** **-0,2**	0,3	-0,9	-0,6	15,3 15,2
E1	Element: 672 Knoop: 247	18,943 2,850 -3,200	BGT1/1	0,1 0,3	-10,5 -10,8	-4,3 -4,3	**-0,9**	-0,4	-0,6	11,4 11,6
E2	Element: 1126 Knoop: 1039	9,020 0,500 -1,013	BGT1/2	0,5 0,6	5,0 5,0	-15,3 -16,0	**2,4**	-0,2	0,1	16,1 16,8
E1	Element: 163 Knoop: 241	20,747 2,850 -3,200	BGT1/2	-0,1 0,5	-14,2 -14,2	-2,1 -2,1	0,0	**-1,8**	-0,6	14,3 14,3
E1	Element: 202 Knoop: 305	1,503 2,850 -3,200	BGT1/2	0,0 -0,5	-14,3 -14,2	-2,1 -2,1	0,1	**1,8**	0,6	14,4 14,4
E2	Element: 823 Knoop: 24	22,250 0,500 -3,200	BGT1/2	-1,4 -1,7	0,7 0,7	-15,1 -15,4	1,1	0,7	**-1,3**	15,1 15,5
E2	Element: 747 Knoop: 23	0,000 0,500 -3,200	BGT1/2	1,4 1,8	0,7 0,7	-15,2 -15,5	1,1	-0,7	**1,3**	15,2 15,6
E1	Element: 179 Knoop: 265	13,530 2,850 -3,200	BGT1/1	-0,2 0,2	-8,4 -8,2	-1,9 -1,9	0,8	-1,2	-0,1	**8,6** 8,4
E1	Element: 178 Knoop: 264	13,831 2,850 -3,200	BGT1/1	-0,1 0,2	-8,5 -8,2	-1,6 -1,6	1,0	-0,8	-0,2	8,7 **8,4**

Naam	Combinatiesleutel
BGT1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT1/2	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

63. 3D verplaatsing; U_total

Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



64. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	1341
Aantal 1D-elementen	468
Aantal netknopen	1914
Aantal vergelijkingen	11484
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6
Start van de berekening	20.10.2021 15:30
Einde berekening	20.10.2021 15:30

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-1834,30
	reactie in de knopen	0,00	-19,36	1809,46
	reactie op de lijnen	0,00	19,36	24,84
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	0,00	-931,72	-2300,65
	reactie in de knopen	0,00	234,30	2294,79
	reactie op de lijnen	0,00	697,42	5,86
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	Lasten	0,00	0,00	792,66
	reactie in de knopen	0,00	15,47	-790,77
	reactie op de lijnen	0,00	-15,47	-1,88
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-126,83

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	0,00	0,62	126,65
	reactie op de lijnen	0,00	-0,62	0,17
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	Lasten	0,00	-278,12	-489,50
	reactie in de knopen	0,00	80,47	488,42
	reactie op de lijnen	0,00	197,66	1,08
	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	0,00	-17,82	1,91
	reactie op de lijnen	0,00	17,82	-1,91
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Bijlage C

Bijlage C, In- en uitvoer SCIA berekening, oostelijke deel

Royal HaskoningDHV

1. Inhoudsopgave

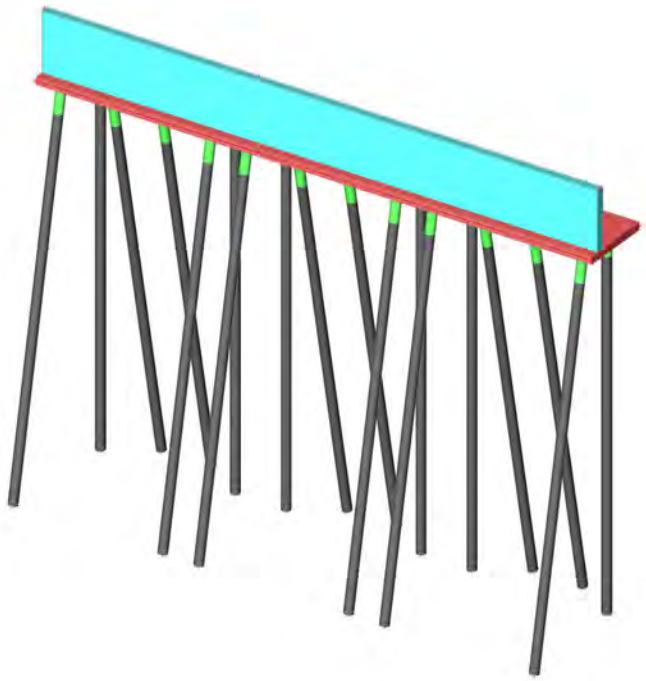
1. Inhoudsopgave 1
2. Project 2
3. 3D Rekenmodel 3
4. Vooraanzicht Rekenmodel 3
5. Zijaanzicht Rekenmodel 4
6. Bovenaanzicht Rekenmodel 4
7. Lagen 5
8. Doorsneden 5
9. Materialen 6
10. Knopen 6
11. Staven 7
12. 2D-elementen 8
13. 2D-element interne randen 8
14. Starre bindingen 8
15. Knoopondersteuningen 8
16. Lijnondersteuningen op staven 9
17. Belastingsgevallen 11
17.1. Belastingsgevallen - BG1 11
17.1.1. Totale waarde 12
17.2. Belastingsgevallen - BG2 12
17.2.1. Totale waarde 13
17.3. Belastingsgevallen - BG3 13
17.3.1. Totale waarde 14
17.4. Belastingsgevallen - BG4 14
17.4.1. Totale waarde 15
17.5. Belastingsgevallen - BG5 15
17.5.1. Totale waarde 16
17.6. Belastingsgevallen - BG6 16
17.6.1. Totale waarde 17
18. Belastinggroepen 17
19. Combinaties 17
20. Resultaatklasses 18
21. Lijnlast op 2D elementrand 18
22. Vrije lijn last 18
23. Genereer vrije lasten 18
24. Vrije oppervlakte last 18
25. Vlaklast 18
26. BGT Paalreacties 19
27. BGT Paalreacties 20
28. BGT Paalreacties - globaal 20
29. UGT Paalreacties 20
30. UGT Paalreacties 22
31. UGT Paalreacties - globaal 22
32. BGT Paalkopmomenten 22
33. BGT Paalkopmomenten My 23
34. BGT Paalkopmomenten Mz 23
35. UGT Paalkopmomenten 24
36. UGT Paalkopmomenten My 24
37. UGT Paalkopmomenten Mz 25
38. BGT vloermomenten 25
39. BGT vloermomenten; m_xD+ 26
40. BGT Vloermomenten; m_xD- 26
41. BGT vloermomenten; m_yD+ 27
42. BGT Vloermomenten; m_yD- 27
43. UGT Vloermomenten 28
44. UGT Vloermomenten; m_xD+ 28
45. UGT Vloermomenten; m_xD- 29

46. UGT Vloermomenten; m_yD+ 29
47. UGT Vloermomenten m_yD- 30
48. BGT langsmomenten integratiestrook 30
49. BGT langsmomenten integratiestrook 31
50. UGT langsmomenten integratiestrook 31
51. UGT langsmomenten integratiestrook 32
52. BGT dwarsmomenten integratiestrook 32
53. BGT dwarsmomenten integratiestroken 33
54. UGT dwarsmomenten integratiestrook 33
55. UGT dwarsmomenten integratiestroken 34
56. BGT Momenten en krachten in wand 34
57. BGT momenten in wand 35
58. BGT normaalkracht in wand, langsrichting 35
59. UGT Momenten en krachten in wand 36
60. UGT Momenten in wand 36
61. UGT normaalkracht in wand, langsrichting 37
62. 3D verplaatsing 37
63. 3D verplaatsing; U_total 39
64. Berekeningsverslag 39

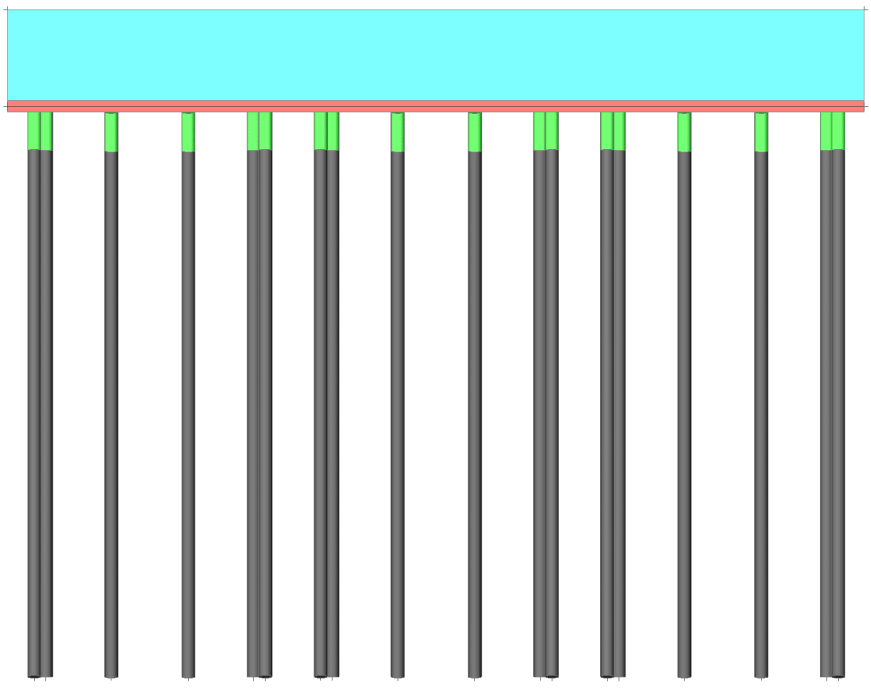
2. Project

Licentienaam	RHDHV
Project	Nieuwe Osdorpergracht
Onderdeel	UO Kademuur Noord, oostzijde
Omschrijving	UO Berekenin
Auteur	5.1, 2, e
Datum	26. 10. 2021
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	80
Aantal staven :	36
Aantal platen :	2
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	6
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN

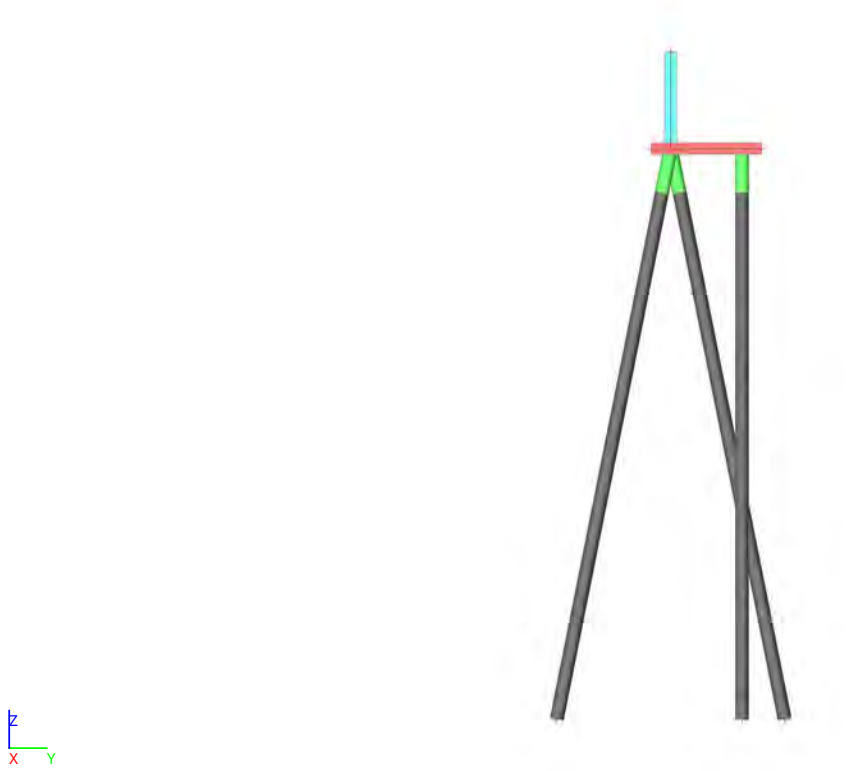
3. 3D Rekenmodel



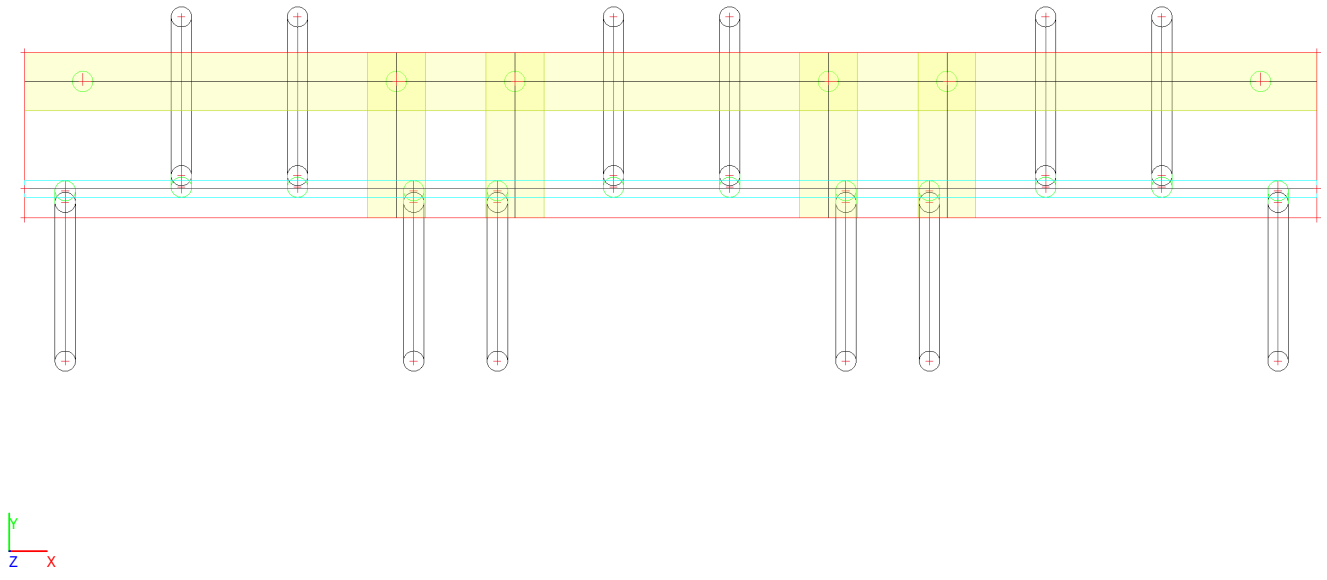
4. Vooraanzicht Rekenmodel



5. Zijaanzicht Rekenmodel



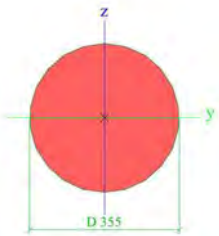
6. Bovenaanzicht Rekenmodel



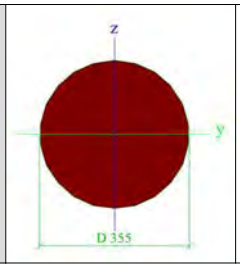
7. Lagen

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Wand	X	
Vloer	X	
Funderingspalen	X	
Funderingspalen1	X	

8. Doorsneden

CS1		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m^2]	9,8980e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	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 [m^4], I_w [m^6]	1,5592e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

CS2		
Type	Cirkel	
Uitgebreid	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 gescheurd	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m^2]	9,8980e-02	
A_y [m^2], A_z [m^2]	8,9082e-02	8,9082e-02
A_L [m^2/m], A_D [m^2/m]	1,1152e+00	1,1152e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	177	177
α [deg]	0,00	
I_y [m^4], I_z [m^4]	7,7962e-04	7,7962e-04
i_y [mm], i_z [mm]	89	89
$W_{el.y}$ [m^3], $W_{el.z}$ [m^3]	4,3922e-03	4,3922e-03
$W_{pl.y}$ [m^3], $W_{pl.z}$ [m^3]	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 [m^4], I_w [m^6]	1,5592e-03	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
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Afschuif middencoordinaat in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d_z	Afschuif middencoordinaat in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
I_t	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd
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

9. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0,2	0,00	30,00	
C30/37 gescheurd	Beton	2500,0	2600,0	1,1000e+04	0,2	0,00	30,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

10. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K1	0,000	0,000	-3,200
K2	22,250	0,000	-3,200
K3	22,250	2,850	-3,200
K4	0,000	2,850	-3,200

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K5	1,000	2,350	-3,200
K6	6,400	2,350	-3,200
K7	0,700	0,500	-3,200
K8	2,700	0,500	-3,200

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K9	4,700	0,500	-3,200
K10	6,700	0,500	-3,200
K11	8,440	2,350	-3,200
K12	8,140	0,500	-3,200
K13	13,840	2,350	-3,200
K14	10,140	0,500	-3,200
K15	12,140	0,500	-3,200
K16	14,140	0,500	-3,200
K17	15,880	2,350	-3,200
K18	15,580	0,500	-3,200
K19	21,280	2,350	-3,200
K20	17,580	0,500	-3,200
K21	19,580	0,500	-3,200
K22	21,580	0,500	-3,200
K23	0,000	0,500	-3,200
K24	22,250	0,500	-3,200
K25	22,250	0,500	-0,700
K26	0,000	0,500	-0,700
K27	1,000	2,350	-3,350
K28	1,000	2,350	-4,350
K29	1,000	2,350	-18,000
K30	6,400	2,350	-3,350
K31	6,400	2,350	-4,350
K32	6,400	2,350	-18,000
K33	8,440	2,350	-3,350
K34	8,440	2,350	-4,350
K35	8,440	2,350	-18,000
K36	13,840	2,350	-3,350
K37	13,840	2,350	-4,350
K38	13,840	2,350	-18,000
K39	15,880	2,350	-3,350
K40	15,880	2,350	-4,350
K41	15,880	2,350	-18,000
K42	21,280	2,350	-3,350
K43	21,280	2,350	-4,350
K44	21,280	2,350	-18,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K45	0,700	-2,460	-18,000
K46	0,700	0,270	-4,350
K47	0,700	0,470	-3,350
K48	2,700	3,460	-18,000
K49	2,700	0,730	-4,350
K50	2,700	0,530	-3,350
K51	4,700	3,460	-18,000
K52	4,700	0,730	-4,350
K53	4,700	0,530	-3,350
K54	6,700	-2,460	-18,000
K55	6,700	0,270	-4,350
K56	6,700	0,470	-3,350
K57	8,140	-2,460	-18,000
K58	8,140	0,270	-4,350
K59	8,140	0,470	-3,350
K60	10,140	3,460	-18,000
K61	10,140	0,730	-4,350
K62	10,140	0,530	-3,350
K63	12,140	3,460	-18,000
K64	12,140	0,730	-4,350
K65	12,140	0,530	-3,350
K66	14,140	-2,460	-18,000
K67	14,140	0,270	-4,350
K68	14,140	0,470	-3,350
K69	15,580	-2,460	-18,000
K70	15,580	0,270	-4,350
K71	15,580	0,470	-3,350
K72	17,580	3,460	-18,000
K73	17,580	0,730	-4,350
K74	17,580	0,530	-3,350
K75	19,580	3,460	-18,000
K76	19,580	0,730	-4,350
K77	19,580	0,530	-3,350
K78	21,580	-2,460	-18,000
K79	21,580	0,270	-4,350
K80	21,580	0,470	-3,350

11. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K27	K28	Algemeen (0)
S2	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,650	K28	K29	Algemeen (0)
S3	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K30	K31	Algemeen (0)
S4	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,650	K31	K32	Algemeen (0)
S5	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K33	K34	Algemeen (0)
S6	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,650	K34	K35	Algemeen (0)
S7	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K36	K37	Algemeen (0)
S8	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,650	K37	K38	Algemeen (0)
S9	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K39	K40	Algemeen (0)
S10	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,650	K40	K41	Algemeen (0)
S11	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K42	K43	Algemeen (0)
S12	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,650	K43	K44	Algemeen (0)
S13	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K46	K45	Algemeen (0)
S14	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K47	K46	Algemeen (0)
S15	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K49	K48	Algemeen (0)
S16	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K50	K49	Algemeen (0)
S17	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K52	K51	Algemeen (0)
S18	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K53	K52	Algemeen (0)
S19	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K55	K54	Algemeen (0)
S20	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K56	K55	Algemeen (0)
S21	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K58	K57	Algemeen (0)
S22	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K59	K58	Algemeen (0)
S23	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K61	K60	Algemeen (0)
S24	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K62	K61	Algemeen (0)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S25	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K64	K63	Algemeen (0)
S26	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K65	K64	Algemeen (0)
S27	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K67	K66	Algemeen (0)
S28	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K68	K67	Algemeen (0)
S29	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K70	K69	Algemeen (0)
S30	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K71	K70	Algemeen (0)
S31	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K73	K72	Algemeen (0)
S32	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K74	K73	Algemeen (0)
S33	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K76	K75	Algemeen (0)
S34	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K77	K76	Algemeen (0)
S35	CS1 - Cirkel (355)	C30/37	13,920	K79	K78	Algemeen (0)
S36	CS2 - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K80	K79	Algemeen (0)

12. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Vloer	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E2	Wand	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300

13. 2D-element interne randen

Naam	2D-element 1	2D-element 2	Intersectie	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
Rand1	E1	E2	Inter1	22,250	Polylijn	K23 K24	Lijnstrook

14. Starre bindingen

Naam	Master	'Slave'	Scharnier op 'master'	Scharnier op 'slave'
Star1	K5	K27	X	X
Star2	K6	K30	X	X
Star3	K11	K33	X	X
Star4	K13	K36	X	X
Star5	K17	K39	X	X
Star6	K19	K42	X	X
Star7	K7	K47	X	X
Star8	K8	K50	X	X
Star9	K9	K53	X	X
Star10	K10	K56	X	X
Star11	K12	K59	X	X
Star12	K14	K62	X	X
Star13	K15	K65	X	X
Star14	K16	K68	X	X
Star15	K18	K71	X	X
Star16	K20	K74	X	X
Star17	K21	K77	X	X
Star18	K22	K80	X	X

15. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Stijfheid Z [MN/m]	Hoek [deg]
Sn1	K45	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5600e+02	Rx-11.00
Sn2	K54	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5600e+02	Rx-11.00
Sn3	K57	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5600e+02	Rx-11.00
Sn4	K66	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5600e+02	Rx-11.00
Sn5	K69	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5600e+02	Rx-11.00
Sn6	K78	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	2,5600e+02	Rx-11.00
Sn7	K29	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	
Sn8	K32	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	
Sn9	K35	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	
Sn10	K38	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	
Sn11	K41	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	
Sn12	K44	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Stijfheid Z [MN/m]	Hoek [deg]
Sn13	K48	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	Rx11.00
Sn14	K51	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	Rx11.00
Sn15	K60	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	Rx11.00
Sn16	K63	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	Rx11.00
Sn17	K72	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	Rx11.00
Sn18	K75	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	3,0000e+02	Rx11.00

16. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors			
Slb1	Lijn	S1	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb2	Lijn	S3	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb3	Lijn	S5	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb4	Lijn	S7	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb5	Lijn	S9	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb6	Lijn	S11	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,000	Vanaf begin			
Slb7	Lijn	S14	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb8	Lijn	S16	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb9	Lijn	S18	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb10	Lijn	S20	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb11	Lijn	S22	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb12	Lijn	S24	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb13	Lijn	S26	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb14	Lijn	S28	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb15	Lijn	S30	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb16	Lijn	S32	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb17	Lijn	S34	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb18	Lijn	S36	0,650	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	1,026	Vanaf begin			
Slb37	Lijn	S2	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb38	Lijn	S4	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb39	Lijn	S6	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb40	Lijn	S8	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb41	Lijn	S10	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb42	Lijn	S12	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb43	Lijn	S13	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb44	Lijn	S15	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors			
Slb45	Lijn	S17	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb46	Lijn	S19	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb47	Lijn	S21	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb48	Lijn	S23	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb49	Lijn	S25	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb50	Lijn	S27	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb51	Lijn	S29	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb52	Lijn	S31	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb53	Lijn	S33	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb54	Lijn	S35	0,000	Abso	Vrij	3,7100e+00	3,7100e+00
		LCS	7,650	Vanaf begin			
Slb55	Lijn	S2	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb56	Lijn	S4	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb57	Lijn	S6	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb58	Lijn	S8	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb59	Lijn	S10	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb60	Lijn	S12	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb61	Lijn	S13	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb62	Lijn	S15	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb63	Lijn	S17	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb64	Lijn	S19	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb65	Lijn	S21	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb66	Lijn	S23	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb67	Lijn	S25	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb68	Lijn	S27	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb69	Lijn	S29	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb70	Lijn	S31	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb71	Lijn	S33	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb72	Lijn	S35	7,650	Abso	Vrij	1,3550e+01	1,3550e+01
		LCS	12,650	Vanaf begin			
Slb73	Lijn	S13	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb74	Lijn	S19	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb75	Lijn	S21	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb76	Lijn	S27	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			

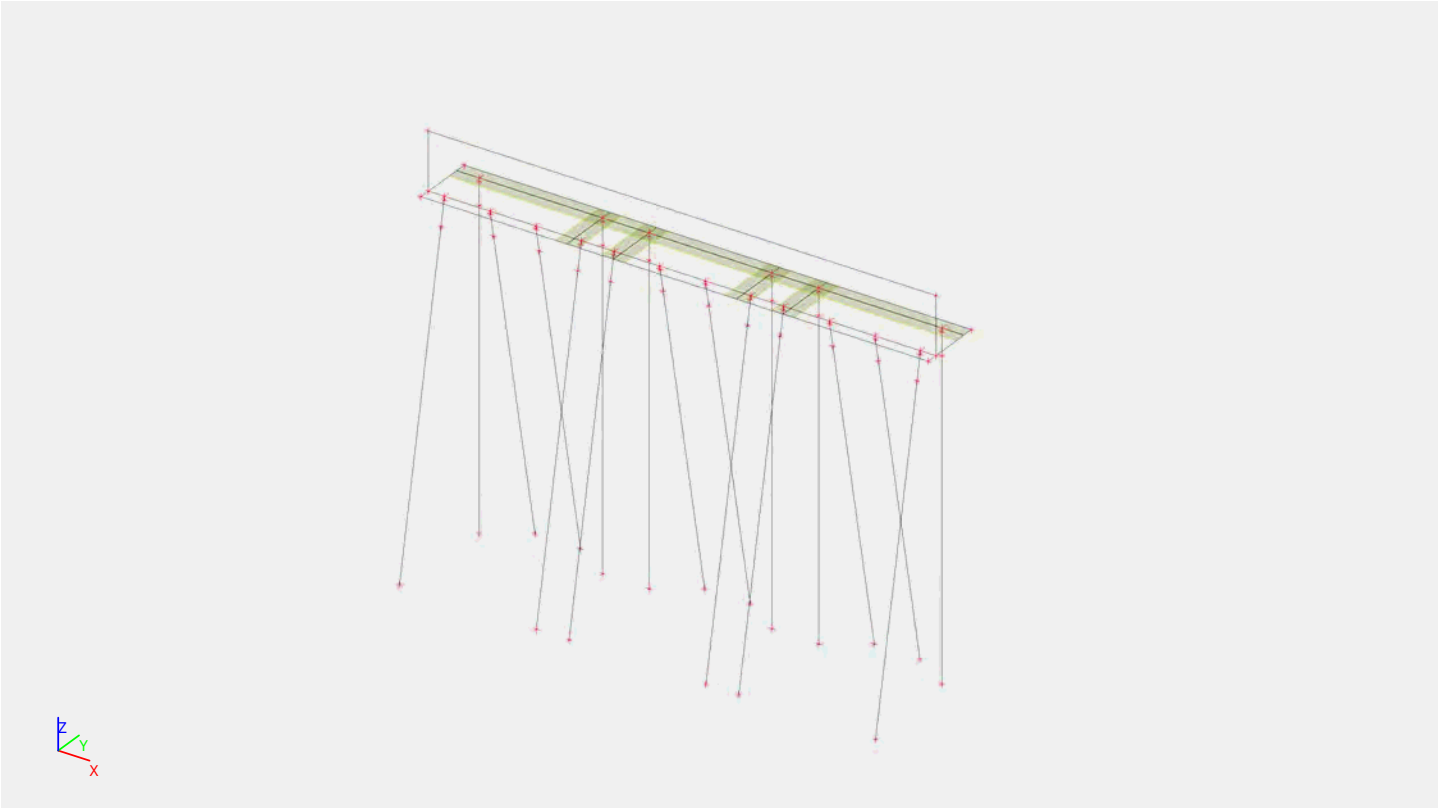
Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Stijfheid Y [MN/m²]	Stijfheid Z [MN/m²]
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors			
Slb77	Lijn	S29	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb78	Lijn	S35	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb79	Lijn	S2	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,640	Vanaf begin			
Slb80	Lijn	S4	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,640	Vanaf begin			
Slb81	Lijn	S6	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,640	Vanaf begin			
Slb82	Lijn	S8	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,640	Vanaf begin			
Slb83	Lijn	S10	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,640	Vanaf begin			
Slb84	Lijn	S12	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,640	Vanaf begin			
Slb85	Lijn	S15	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb86	Lijn	S17	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb87	Lijn	S23	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb88	Lijn	S25	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb89	Lijn	S31	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			
Slb90	Lijn	S33	12,650	Abso	Vrij	3,2920e+01	3,2920e+01
		LCS	13,900	Vanaf begin			

17. Belastingsgevallen

17.1. Belastingsgevallen - BG1

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

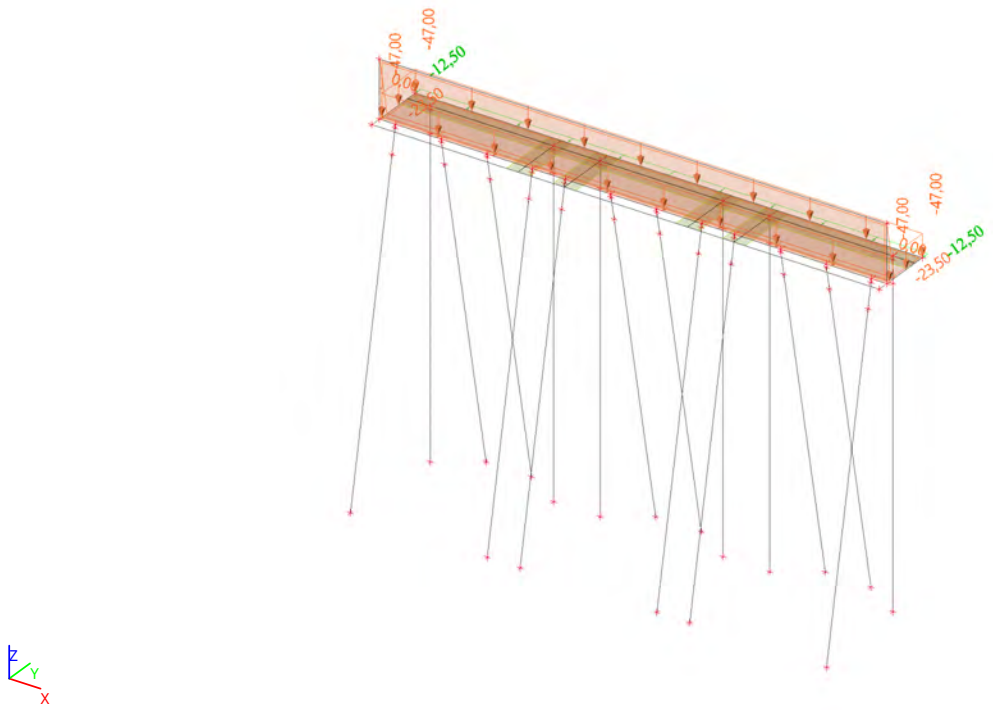
17.1.1. Totale waarde



17.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG2	Grondbelasting	Permanent	LG1
		Standaard	

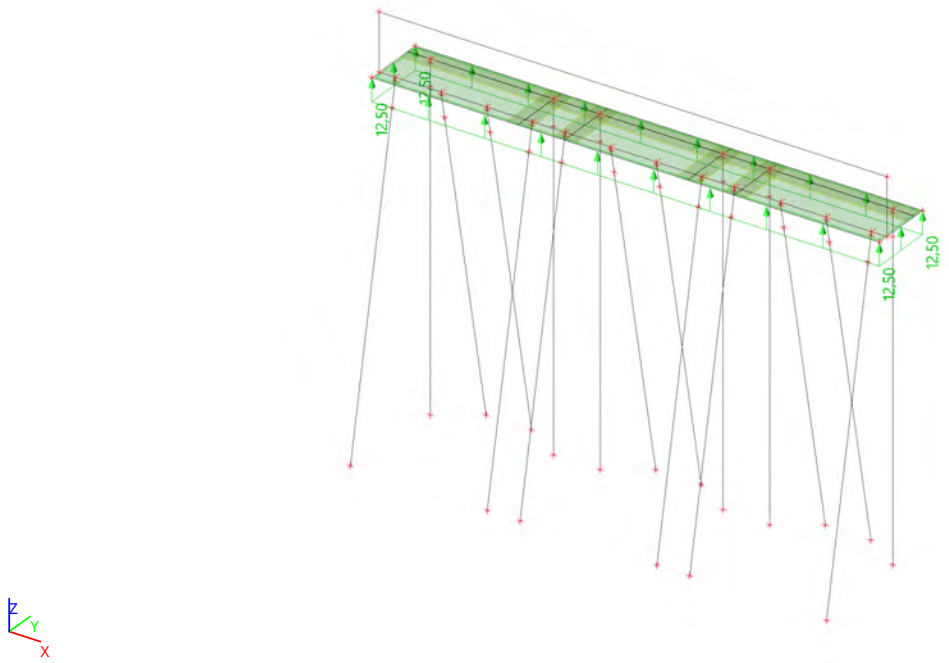
17.2.1. Totale waarde



17.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG3	Water	Permanent	LG1
		Standaard	

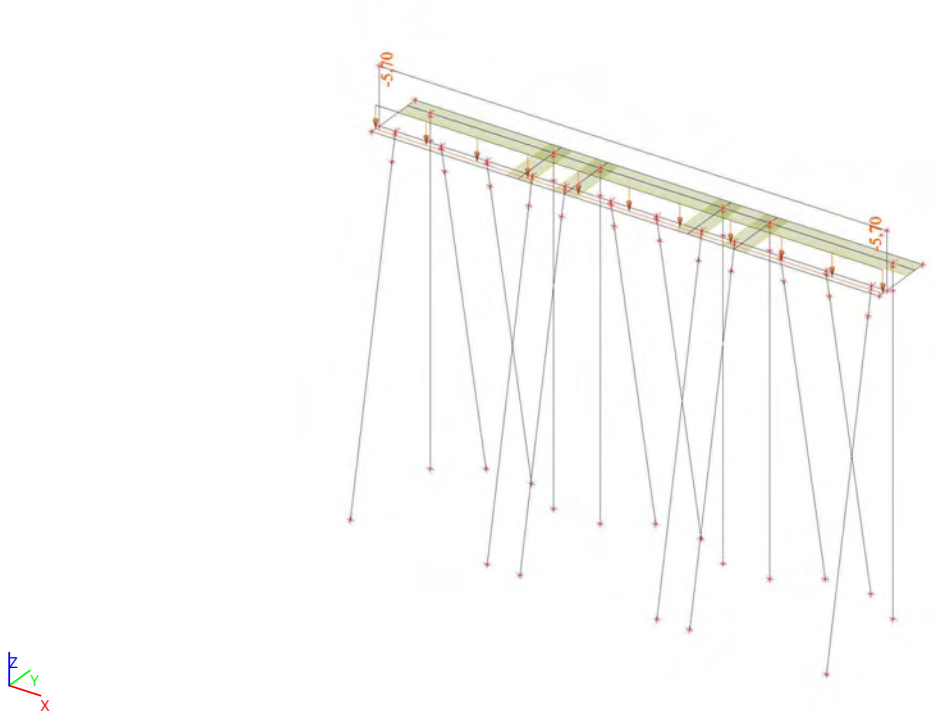
17.3.1. Totale waarde



17.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG4	Metselwand	Permanent	LG1
		Standaard	

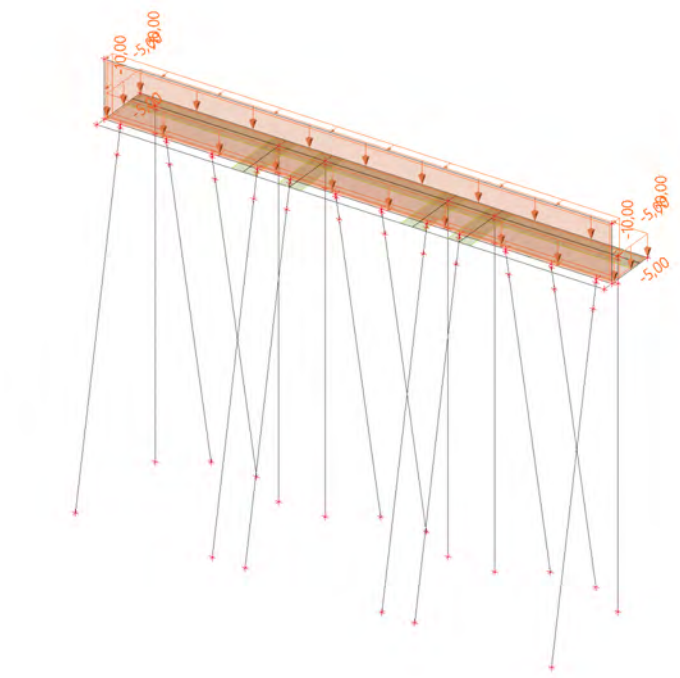
17.4.1. Totale waarde



17.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5	Bovenbelasting	Variabel	Bovenbelasting	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

17.5.1. Totale waarde

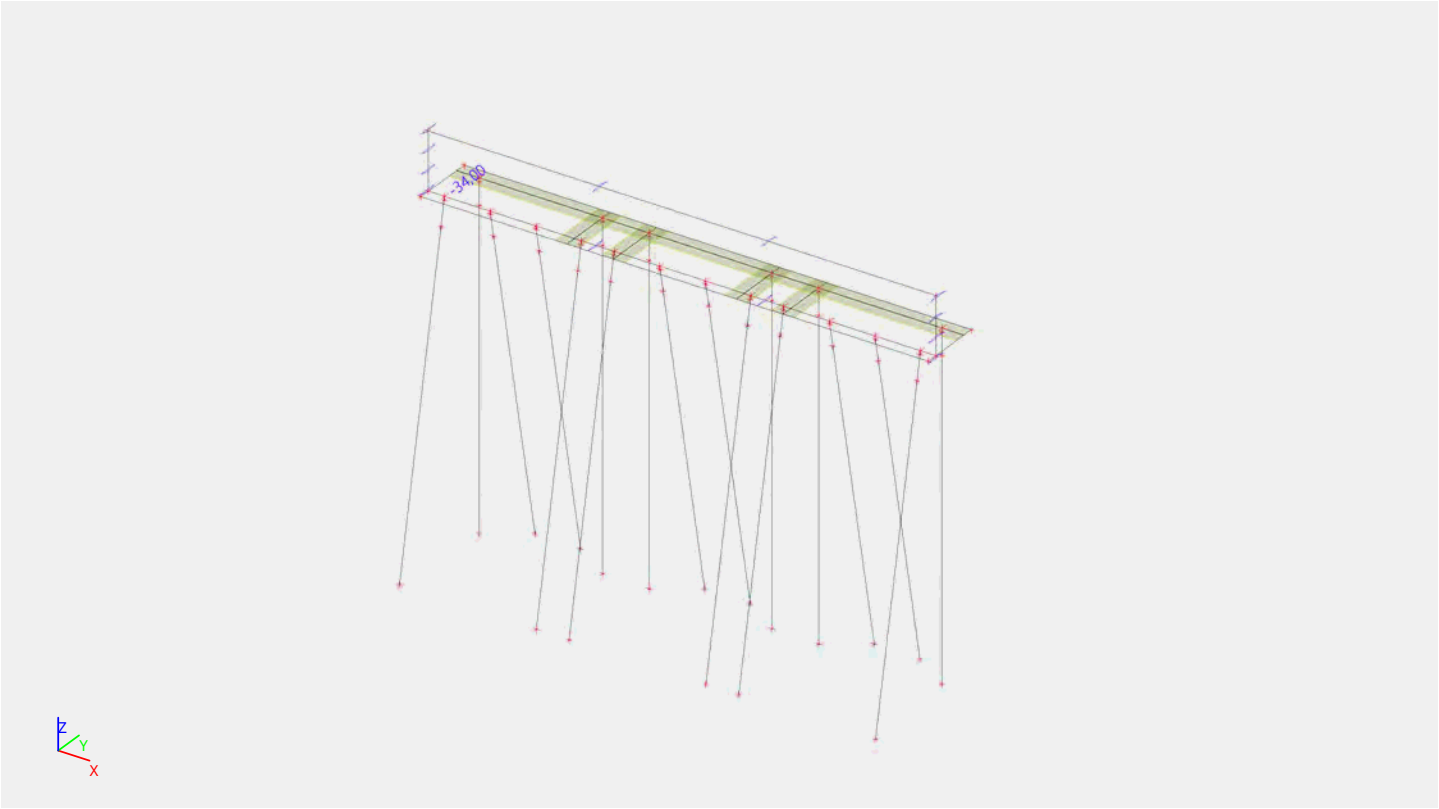




17.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG6	Krimp en kruip	Permanent	LG1
		Standaard	

17.6.1. Totale waarde



18. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
Bovenbelasting	Variabel	Standaard	Cat A : Woning

19. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
BGT1	6.15b	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,00
			BG2 - Grondbelasting	1,00
			BG3 - Water	1,00
			BG4 - Metselwand	1,00
			BG5 - Bovenbelasting	0,80
			BG6 - Krimp en kruip	1,00
UGT1	6.10a-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,30
			BG2 - Grondbelasting	1,30
			BG3 - Water	0,90
			BG4 - Metselwand	1,30
			BG5 - Bovenbelasting	1,08
			BG6 - Krimp en kruip	1,00
UGT2	6.10a-2	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Grondbelasting	0,90
			BG3 - Water	1,30
			BG4 - Metselwand	0,90
			BG5 - Bovenbelasting	1,08
			BG6 - Krimp en kruip	1,00
UGT3	6.10b-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,20
			BG2 - Grondbelasting	1,20
			BG3 - Water	0,90
			BG4 - Metselwand	1,20
			BG5 - Bovenbelasting	1,35
			BG6 - Krimp en kruip	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT4	6.10b-1	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,90
			BG2 - Grondbelasting	0,90
			BG3 - Water	1,20
			BG4 - Metselwand	0,90
			BG5 - Bovenbelasting	1,35
			BG6 - Krimp en kruip	1,00

20. Resultaatklasses

Naam	Lijst
All BGT	BGT1 - Omhullende - bruikbaarheid
All UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

21. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element	Type	Rich	Waarde - P_1 [kN/m]	Pos x_1	Loc	Rand
	Belastingsgeval	Systeem	Verdeling	Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_2	Coör	Oors
LFS1	E1	Kracht	Y	-12,50	0,000	Lengte	3
	BG2 - Grondbelasting	LCS	Gelijkmatig		1,000	Rela	Vanaf begin

22. Vrije lijn last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FL1	BG4 - Metselwand	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,70	Alle	Selecteer	GCS	Lengte

23. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich	Belastingstype	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²]	Systeem
			Verdeling	Type		Waarde - P [kN/m]	Locatie
GFF2	BG2 - Grondbelasting	E2	Y 3 punten	Oppervlak Kracht	FF2		GCS Lengte
GFF4	BG5 - Bovenbelasting	E2	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF4	-5,00	GCS Lengte
GFF5	BG2 - Grondbelasting	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF1	-47,00	GCS Lengte
GFF6	BG5 - Bovenbelasting	E1	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF3	-10,00	GCS Lengte
GFF1	BG4 - Metselwand	E1	Z Gelijkmatig	Lijn Kracht	FL1	-5,70	GCS Lengte

24. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem
FF1	BG2 - Grondbelasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-47,00				Z=0	Auto	GCS
FF2	BG2 - Grondbelasting	Y	Kracht	3 punten		-23,50	-23,50	0,00	Z=0	Auto	GCS
FF3	BG5 - Bovenbelasting	Z	Kracht	Gelijkmatig	-10,00				Z=0	Auto	GCS
FF4	BG5 - Bovenbelasting	Y	Kracht	Gelijkmatig	-5,00				Z=0	Auto	GCS

25. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF1	Z	Kracht	12,50	E1	BG3 - Water	LCS	Lengte

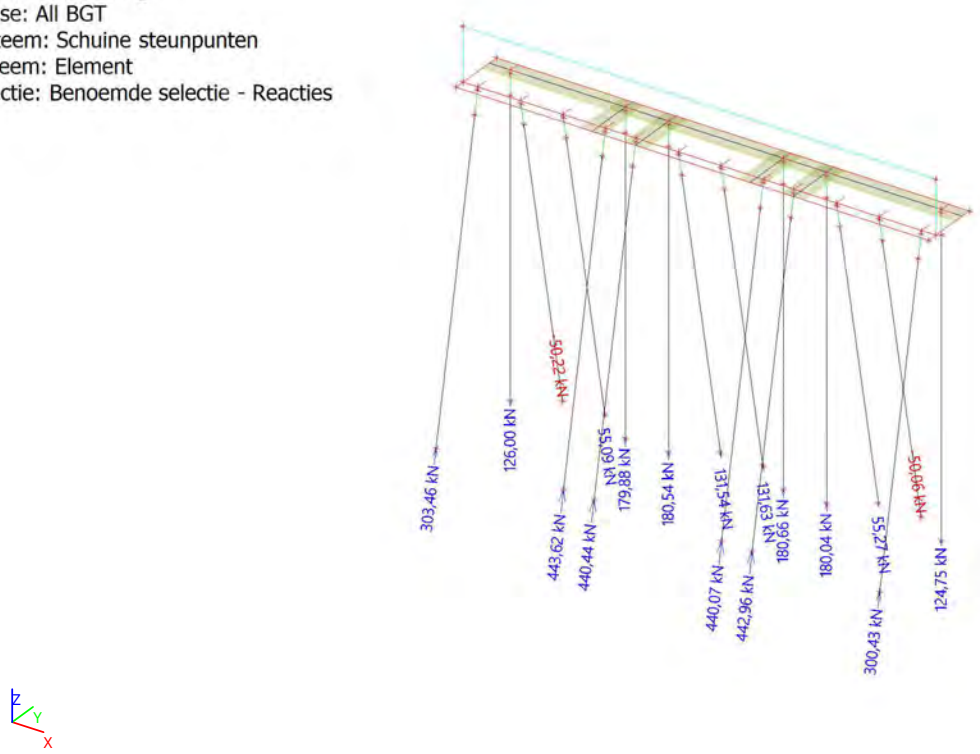
26. BGT Paalreacties

Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All BGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**240,54**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K45	BGT1/2	0,00	0,00	**303,46**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**372,96**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn2/K54	BGT1/2	0,00	0,00	**443,62**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**369,50**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn3/K57	BGT1/2	0,00	0,00	**440,44**	0,00	0,00	0,00
Sn4/K66	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**369,21**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn4/K66	BGT1/2	0,00	0,00	**440,07**	0,00	0,00	0,00
Sn5/K69	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**372,44**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn5/K69	BGT1/2	0,00	0,00	**442,96**	0,00	0,00	0,00
Sn6/K78	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**238,03**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn6/K78	BGT1/2	0,00	0,00	**300,43**	0,00	0,00	0,00
Sn7/K29	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**119,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn7/K29	BGT1/2	0,00	0,00	**126,00**	0,00	0,00	0,00
Sn8/K32	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**172,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn8/K32	BGT1/2	0,00	0,00	**179,88**	0,00	0,00	0,00
Sn9/K35	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**172,93**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn9/K35	BGT1/2	0,00	0,00	**180,54**	0,00	0,00	0,00
Sn10/K38	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**173,03**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn10/K38	BGT1/2	0,00	0,00	**180,66**	0,00	0,00	0,00
Sn11/K41	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**172,13**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn11/K41	BGT1/2	0,00	0,00	**180,04**	0,00	0,00	0,00
Sn12/K44	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**117,93**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn12/K44	BGT1/2	0,00	0,00	**124,75**	0,00	0,00	0,00
Sn13/K48	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**-39,74**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn13/K48	BGT1/2	0,00	0,00	**-50,22**	0,00	0,00	0,00
Sn14/K51	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**55,09**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn14/K51	BGT1/2	0,00	0,00	**46,11**	0,00	0,00	0,00
Sn15/K60	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**131,54**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn15/K60	BGT1/2	0,00	0,00	**123,21**	0,00	0,00	0,00
Sn16/K63	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**131,63**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn16/K63	BGT1/2	0,00	0,00	**123,31**	0,00	0,00	0,00
Sn17/K72	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**55,27**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn17/K72	BGT1/2	0,00	0,00	**46,35**	0,00	0,00	0,00
Sn18/K75	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	**-39,65**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn18/K75	BGT1/2	0,00	0,00	**-50,06**	0,00	0,00	0,00

27. BGT Paalreacties

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Reacties



28. BGT Paalreacties - globaal

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All BGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	BGT1/1	**0,00**	**0,00**	240,54	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn13/K48	BGT1/2	0,00	0,00	**-50,22**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	BGT1/2	0,00	0,00	**443,62**	0,00	0,00	0,00

29. UGT Paalreacties

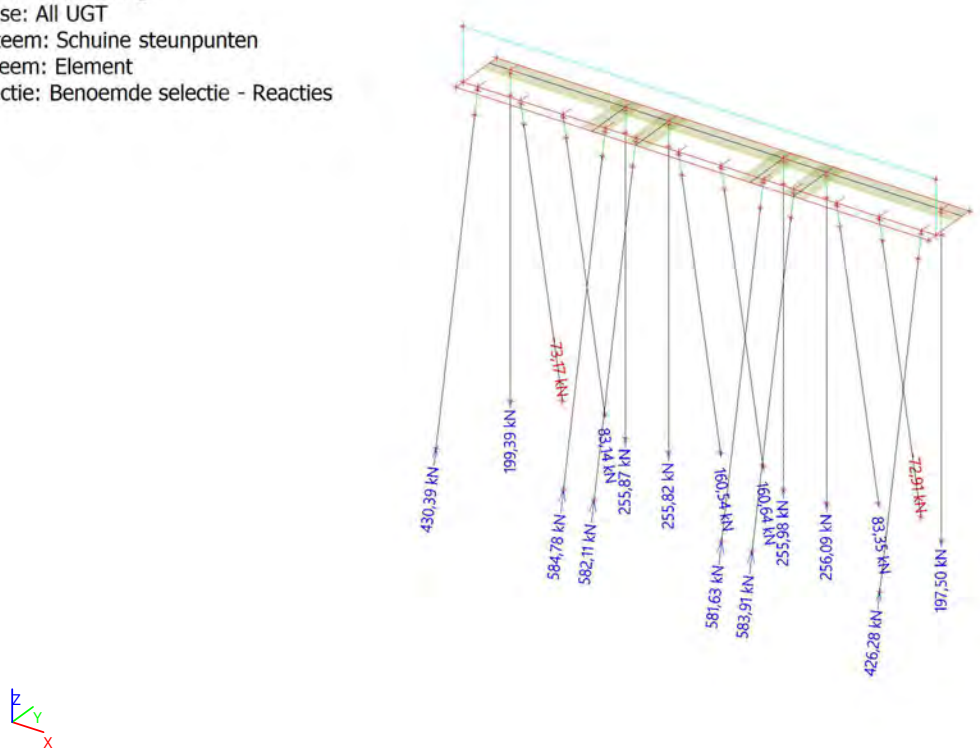
Lineaire berekening, Extreem : Knoop
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All UGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	345,44	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn1/K45	UGT2/4	0,00	0,00	**198,13**	0,00	0,00	0,00
Sn1/K45	UGT1/5	0,00	0,00	**430,39**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	489,39	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn2/K54	UGT2/4	0,00	0,00	**325,85**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	UGT1/5	0,00	0,00	**584,78**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	486,35	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn3/K57	UGT2/4	0,00	0,00	**322,21**	0,00	0,00	0,00
Sn3/K57	UGT1/5	0,00	0,00	**582,11**	0,00	0,00	0,00
Sn4/K66	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	485,96	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn4/K66	UGT2/4	0,00	0,00	**321,95**	0,00	0,00	0,00
Sn4/K66	UGT1/5	0,00	0,00	**581,63**	0,00	0,00	0,00

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/K69	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	488,70	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn5/K69	UGT2/4	0,00	0,00	**325,39**	0,00	0,00	0,00
Sn5/K69	UGT1/5	0,00	0,00	**583,91**	0,00	0,00	0,00
Sn6/K78	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	342,04	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn6/K78	UGT2/4	0,00	0,00	**196,01**	0,00	0,00	0,00
Sn6/K78	UGT1/5	0,00	0,00	**426,28**	0,00	0,00	0,00
Sn7/K29	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	190,06	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn7/K29	UGT2/4	0,00	0,00	**78,86**	0,00	0,00	0,00
Sn7/K29	UGT1/5	0,00	0,00	**199,39**	0,00	0,00	0,00
Sn8/K32	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	245,23	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn8/K32	UGT2/4	0,00	0,00	**130,71**	0,00	0,00	0,00
Sn8/K32	UGT1/5	0,00	0,00	**255,87**	0,00	0,00	0,00
Sn9/K35	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	245,55	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn9/K35	UGT2/4	0,00	0,00	**131,93**	0,00	0,00	0,00
Sn9/K35	UGT1/5	0,00	0,00	**255,82**	0,00	0,00	0,00
Sn10/K38	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	245,68	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn10/K38	UGT2/4	0,00	0,00	**132,01**	0,00	0,00	0,00
Sn10/K38	UGT1/5	0,00	0,00	**255,98**	0,00	0,00	0,00
Sn11/K41	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	245,41	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn11/K41	UGT2/4	0,00	0,00	**130,80**	0,00	0,00	0,00
Sn11/K41	UGT1/5	0,00	0,00	**256,09**	0,00	0,00	0,00
Sn12/K44	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	188,30	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn12/K44	UGT2/4	0,00	0,00	**78,06**	0,00	0,00	0,00
Sn12/K44	UGT1/5	0,00	0,00	**197,50**	0,00	0,00	0,00
Sn13/K48	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	**-13,92**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn13/K48	UGT2/6	0,00	0,00	**-73,17**	0,00	0,00	0,00
Sn14/K51	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	**83,14**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn14/K51	UGT2/6	0,00	0,00	**22,80**	0,00	0,00	0,00
Sn15/K60	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	**160,54**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn15/K60	UGT2/6	0,00	0,00	**99,77**	0,00	0,00	0,00
Sn16/K63	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	**160,64**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn16/K63	UGT2/6	0,00	0,00	**99,87**	0,00	0,00	0,00
Sn17/K72	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	**83,35**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn17/K72	UGT2/6	0,00	0,00	**23,07**	0,00	0,00	0,00
Sn18/K75	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	**-13,88**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn18/K75	UGT2/6	0,00	0,00	**-72,91**	0,00	0,00	0,00

30. UGT Paalreacties

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Reacties



31. UGT Paalreacties - globaal

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Reacties
Klasse : All UGT
Schuine steunpunten

Steunpunt	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/K45	UGT1/3	**0,00**	**0,00**	345,44	**0,00**	**0,00**	**0,00**
Sn13/K48	UGT2/6	0,00	0,00	**-73,17**	0,00	0,00	0,00
Sn2/K54	UGT1/5	0,00	0,00	**584,78**	0,00	0,00	0,00

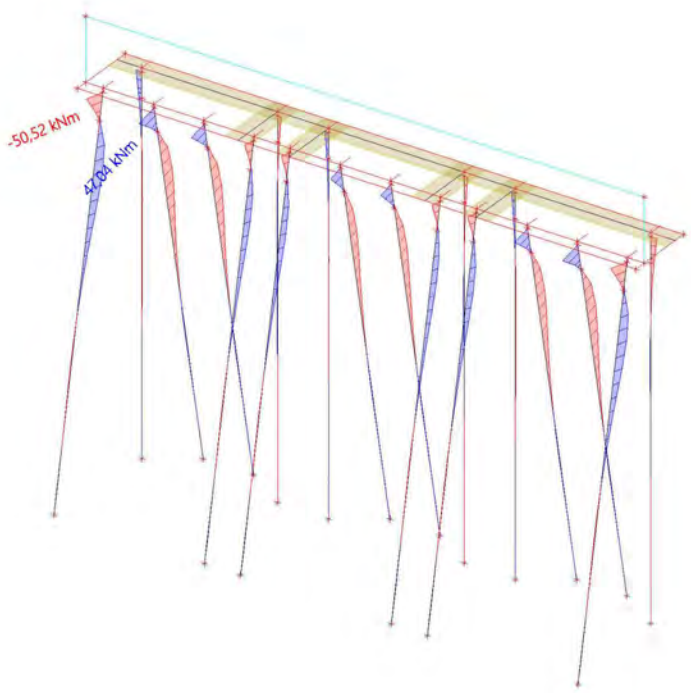
32. BGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Benoemde selectie - Funderingspalen
Klasse : All BGT

Staaf	css	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S19	CS1 - Cirkel	13,920	BGT1/2	**-443,61**	0,00	-2,40	0,00	0,00	0,00
S16	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	**85,78**	-2,86	-48,79	0,00	**47,04**	-0,32
S1	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	-90,44	**-56,15**	-5,83	0,00	11,90	**55,73**
S2	CS1 - Cirkel	2,869	BGT1/2	-100,99	**7,74**	-0,21	0,00	-0,98	-24,78
S16	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	84,24	-2,86	**-49,10**	0,00	15,22	-2,18
S14	CS2 - Cirkel	0,000	BGT1/2	-267,89	3,29	**53,89**	0,00	**-50,52**	0,26
S14	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	-269,88	2,62	46,36	**0,00**	-15,59	2,40
S36	CS2 - Cirkel	0,650	BGT1/2	-266,85	-2,53	46,07	**0,00**	-15,44	-2,51
S2	CS1 - Cirkel	1,913	BGT1/2	-96,35	-5,92	-2,33	0,00	-0,01	**-28,89**

33. BGT Paalkopmomenten My

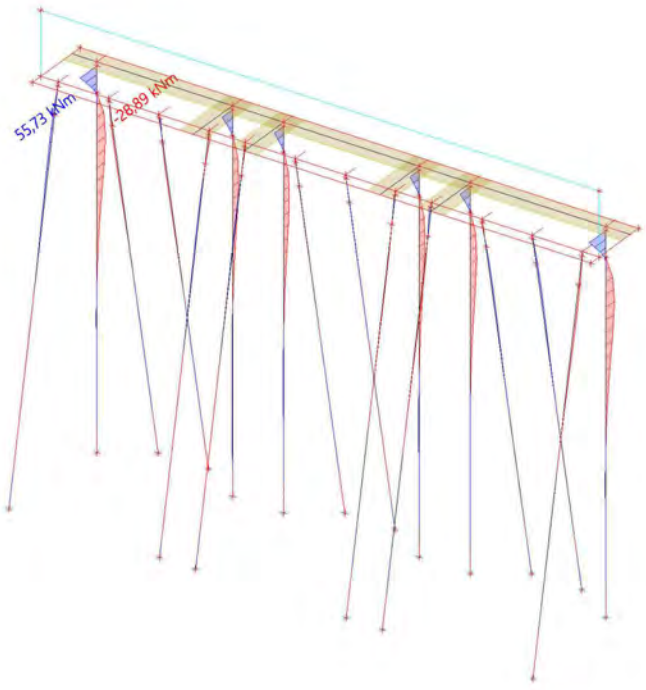
Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen





34. BGT Paalkopmomenten Mz

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen





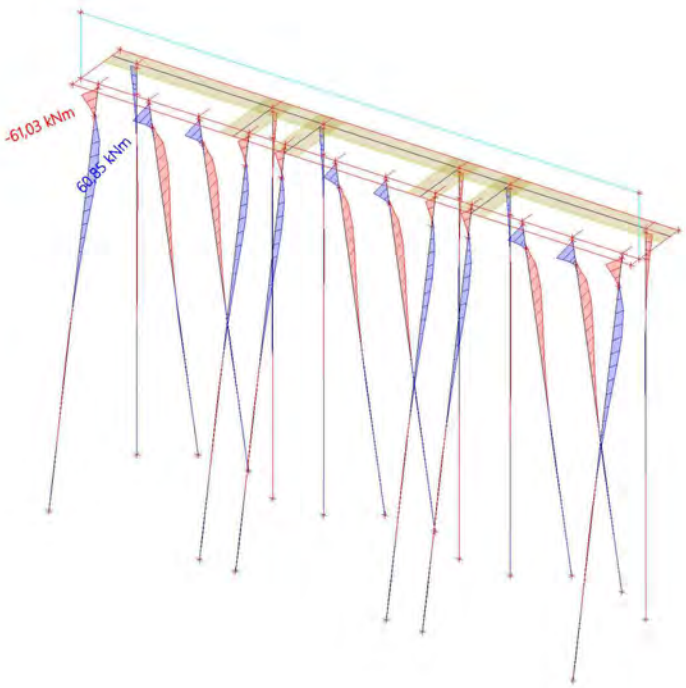
35. UGT Paalkopmomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd
Selectie : Benoemde selectie - Funderingspalen
Klasse : All UGT

Staaf	css	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
S19	CS1 - Cirkel	13,920	UGT1/5	**-584,77**	0,00	-3,16	0,00	0,00	0,00
S16	CS2 - Cirkel	0,000	UGT2/6	**105,18**	-2,93	-47,08	0,00	43,87	-0,21
S1	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-153,16	**-68,69**	-7,70	0,00	15,69	**67,75**
S2	CS1 - Cirkel	2,869	UGT1/5	-166,88	**9,54**	-0,27	0,00	-1,30	-30,42
S16	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	72,29	-2,47	**-62,84**	0,00	20,13	-2,53
S14	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	-384,15	2,68	**65,39**	0,00	**-61,03**	1,21
S14	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-386,73	2,06	56,21	**0,00**	-18,66	2,96
S36	CS2 - Cirkel	0,650	UGT1/5	-382,63	-1,96	55,84	**0,00**	-18,46	-3,10
S16	CS2 - Cirkel	0,000	UGT1/5	74,30	-2,47	-62,44	0,00	**60,85**	-0,92
S2	CS1 - Cirkel	1,913	UGT1/5	-160,84	-7,12	-3,07	0,00	-0,02	**-35,55**

36. UGT Paalkopmomenten My

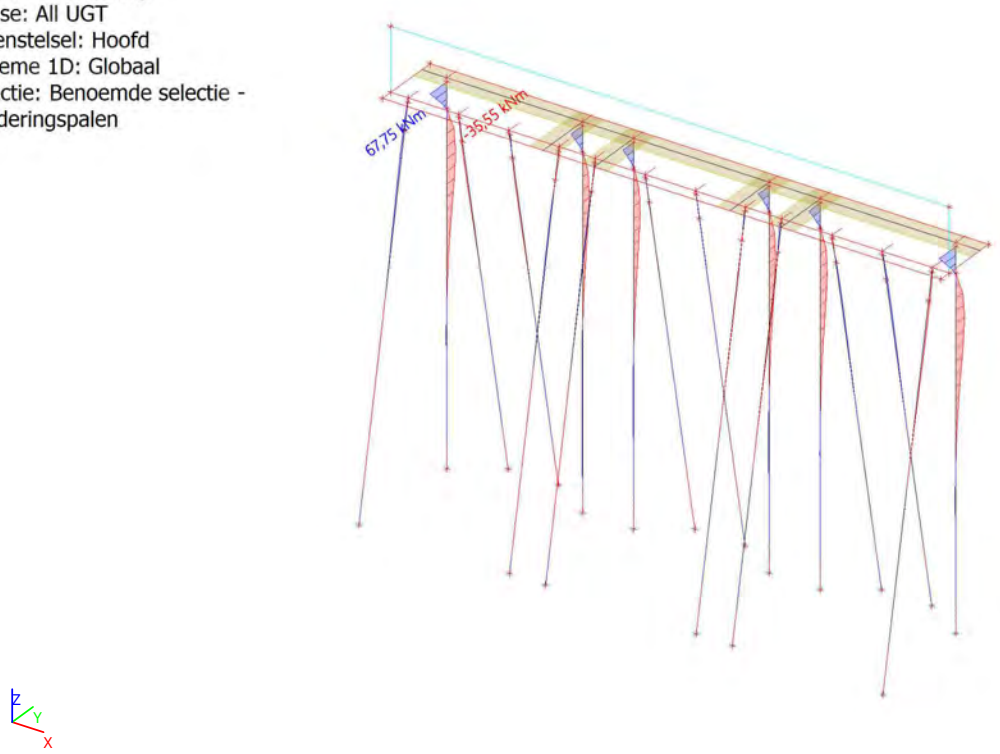
Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen





37. UGT Paalkopmomenten Mz

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Funderingspalen



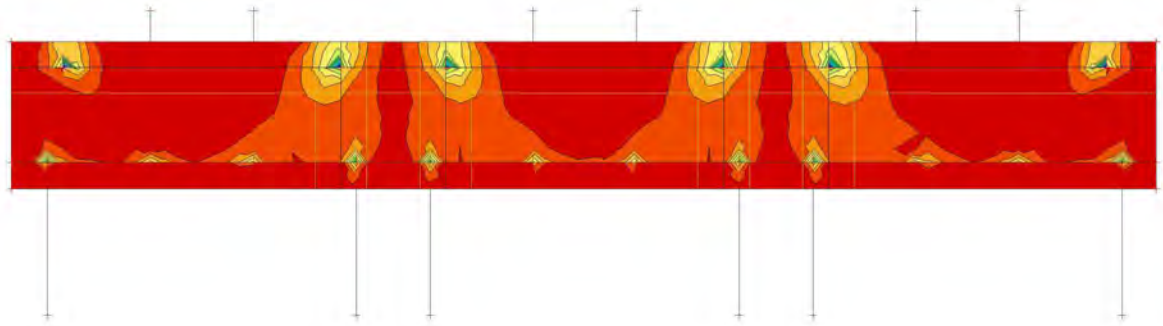
38. BGT vloermomenten

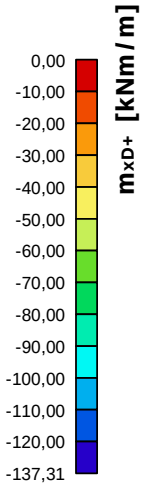
Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Vloer
Klasse : All BGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E1	9	All BGT	**-7,97**	0,00	-14,72	9,80	15,03	-5,03	0,00	62,97	-349,81
E1	297	All BGT	**137,31**	176,68	-118,51	-26,94	0,00	-131,85	44,83	0,00	-136,24
E1	58	All BGT	0,00	**-5,69**	-6,27	5,35	4,96	-1,28	0,00	14,76	-468,79
E1	340	All BGT	136,16	**179,36**	-118,21	-27,28	0,00	-133,19	40,97	0,00	-139,79
E1	297	All BGT	123,22	154,07	**-134,08**	-29,28	0,00	-150,63	32,70	0,00	-166,86
E1	37	All BGT	1,78	0,56	**0,00**	0,00	-0,51	-1,32	0,00	-1,63	-657,98
E1	324	All BGT	65,09	61,84	-21,11	**-62,99**	-55,52	-71,35	-19,11	0,00	-62,29
E1	421	All BGT	8,25	0,00	-88,74	**59,27**	**121,95**	-76,44	133,28	202,49	-177,94
E1	313	All BGT	64,61	63,45	-21,08	-62,39	**-57,03**	-73,15	-19,16	0,00	-66,33
E1	340	All BGT	122,29	156,39	-133,61	-29,71	0,00	**-152,20**	30,20	0,00	-169,89
E1	99	All BGT	0,00	-2,46	-5,39	6,22	2,89	**-0,03**	0,00	-17,88	-649,10
E1	152	All BGT	0,77	44,78	-1,94	-1,88	0,00	-56,07	**-46,47**	0,00	-730,81
E1	1	All BGT	5,98	2,54	-6,85	1,30	4,70	-6,85	**237,20**	221,16	-242,36
E1	268	All BGT	67,53	98,61	-47,56	-53,46	0,00	-107,65	0,00	**-235,43**	-817,96
E1	147	All BGT	18,43	0,00	-43,90	13,87	53,16	-35,53	0,00	**391,79**	-321,41
E1	27	All BGT	3,51	3,02	-1,34	0,00	-2,85	-3,93	0,00	-44,46	**-921,57**
E1	157	All BGT	0,18	0,00	-8,21	0,95	9,94	-1,73	0,74	14,00	**-1,07**

39. BGT vloermomenten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

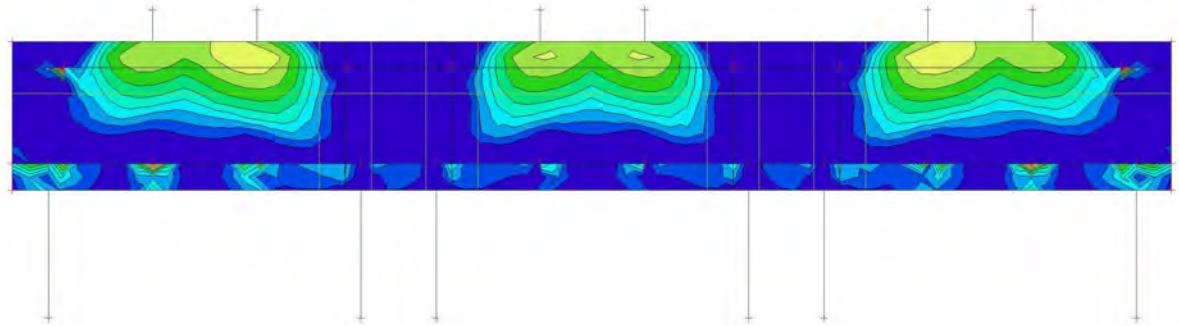


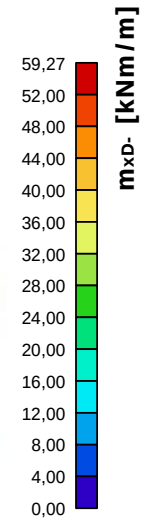




40. BGT Vloermomenten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

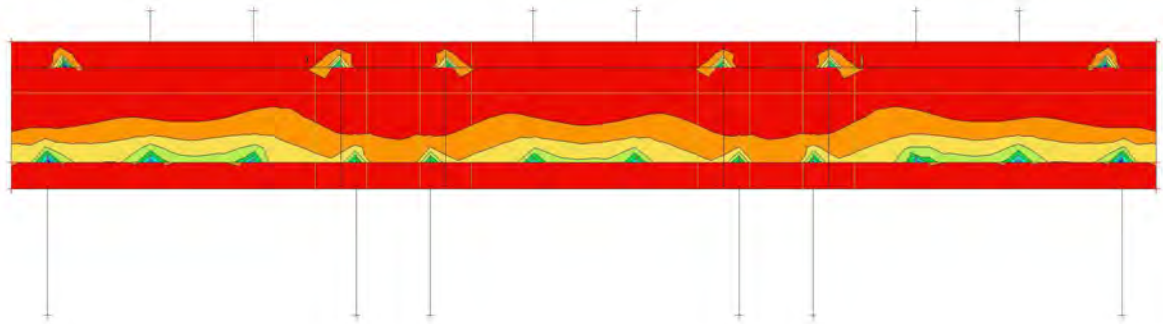


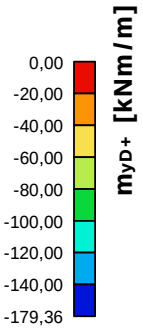




41. BGT vloermomenten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

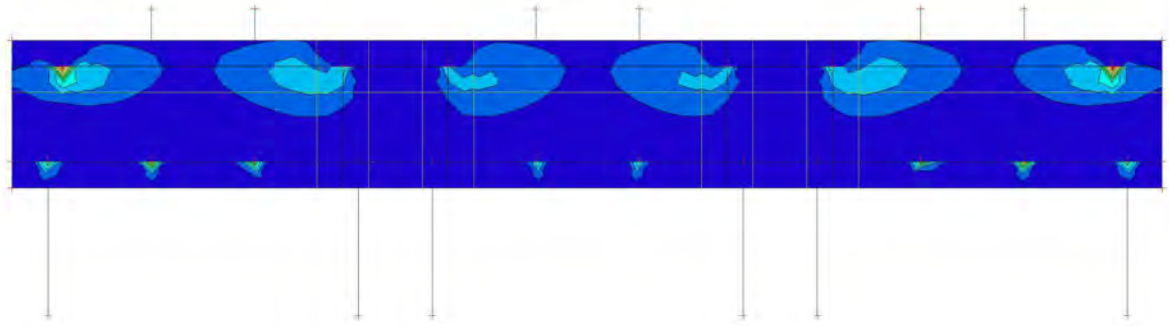


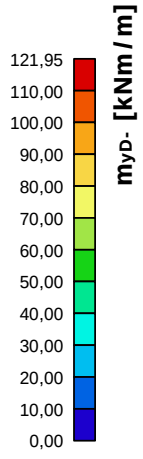




42. BGT Vloermomenten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element







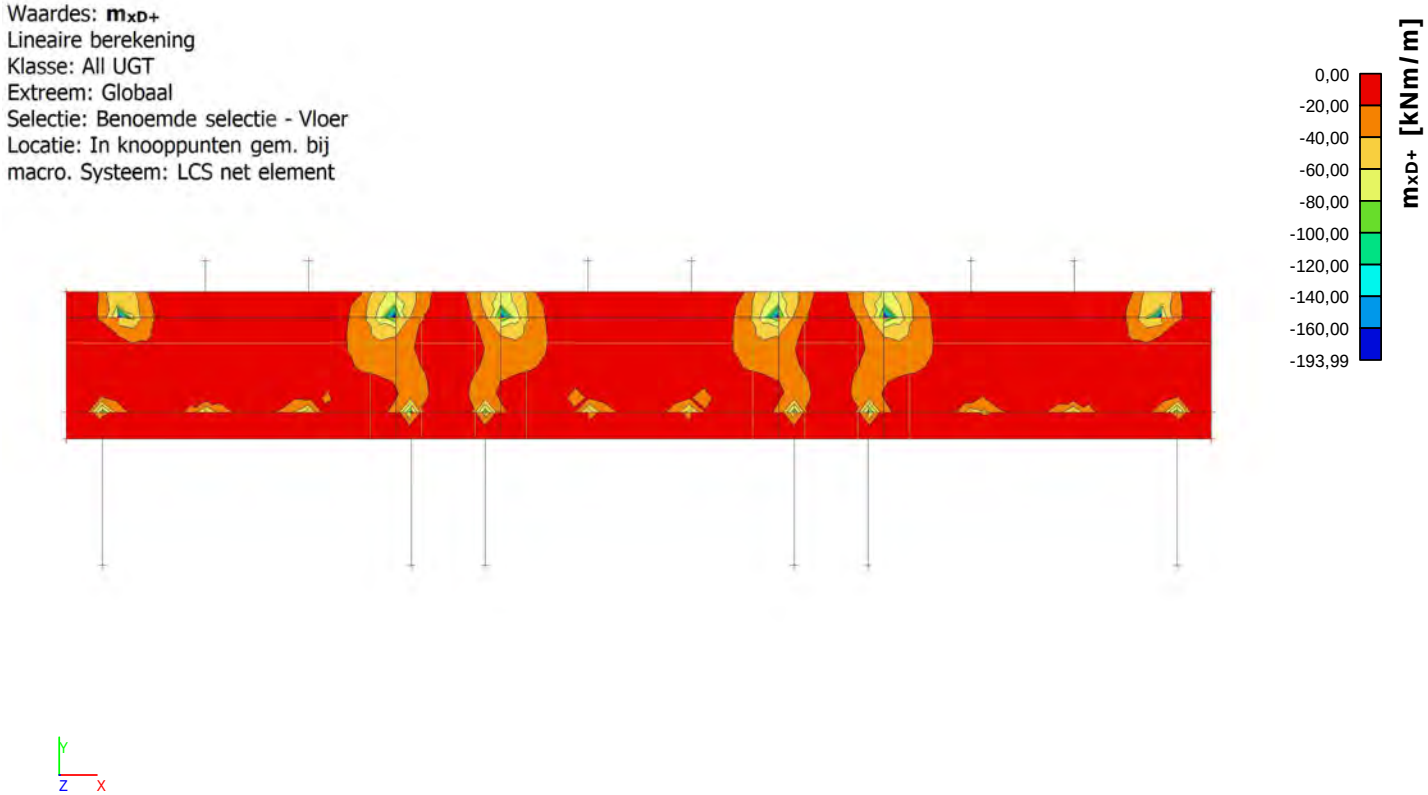
43. UGT Vloermomenten

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Vloer
Klasse : All UGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E1	9	All UGT	**-9,31**	0,00	-18,79	9,49	13,10	-8,32	0,00	58,64	-368,55
E1	331	All UGT	**193,99**	191,17	-75,75	0,00	0,00	-83,31	72,11	35,16	-105,52
E1	450	All UGT	0,00	**-7,87**	-33,47	16,13	3,79	-0,50	0,00	-8,27	-138,23
E1	340	All UGT	188,57	**235,41**	-102,49	-14,25	0,00	-114,76	57,25	0,00	-125,25
E1	297	All UGT	97,84	132,35	**-174,71**	-49,93	0,00	-197,40	28,90	0,00	-221,06
E1	37	All UGT	3,07	0,74	**0,00**	0,00	-0,46	-0,81	0,00	-0,87	-601,39
E1	324	All UGT	53,08	49,69	-29,54	**-88,81**	**-80,68**	-101,70	-21,23	0,00	-85,89
E1	421	All UGT	22,97	0,00	-88,08	**69,76**	**138,20**	-74,23	147,51	237,81	-171,69
E1	340	All UGT	97,05	134,44	-173,99	-50,57	0,00	**-199,41**	26,92	0,00	-223,22
E1	124	All UGT	0,00	-2,51	-4,73	7,43	3,24	**-0,01**	0,00	-15,66	-643,39
E1	282	All UGT	30,85	96,10	-61,97	-23,09	0,00	-155,00	**-166,56**	-170,80	-339,96
E1	1	All UGT	6,39	2,75	-6,51	1,30	4,87	-6,51	**244,75**	225,75	-236,91
E1	268	All UGT	58,59	86,87	-64,58	-69,70	0,00	-143,32	0,00	**-301,03**	-905,05
E1	147	All UGT	30,06	0,00	-42,37	16,70	58,17	-33,77	0,00	**525,52**	-308,40
E1	27	All UGT	3,17	2,37	-2,36	-2,92	-3,79	-4,87	0,00	-59,95	**-973,37**
E1	208	All UGT	0,46	0,00	-8,26	1,33	10,89	-1,25	0,89	16,27	**-0,36**

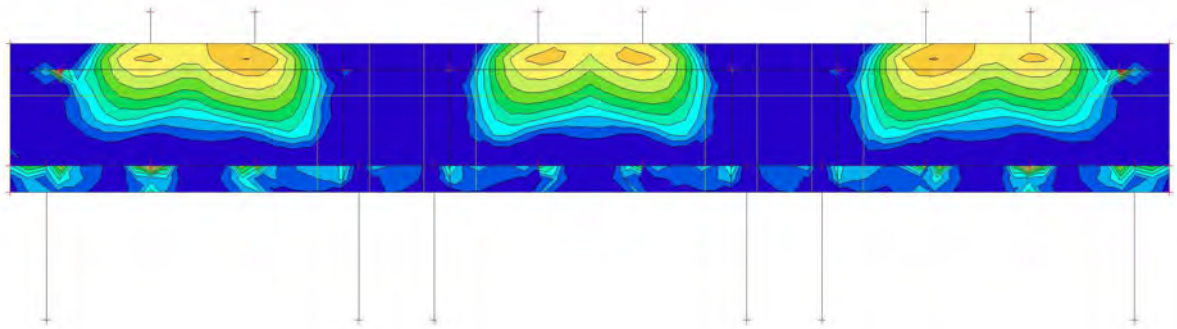
44. UGT Vloermomenten; m_xD+

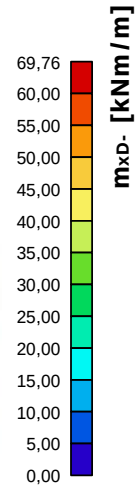
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



45. UGT Vloermomenten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

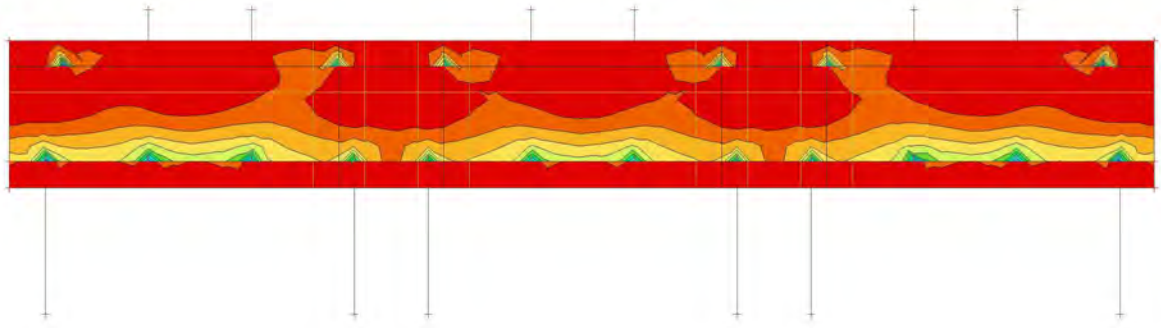


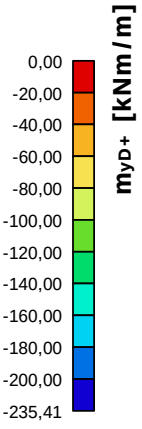




46. UGT Vloermomenten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

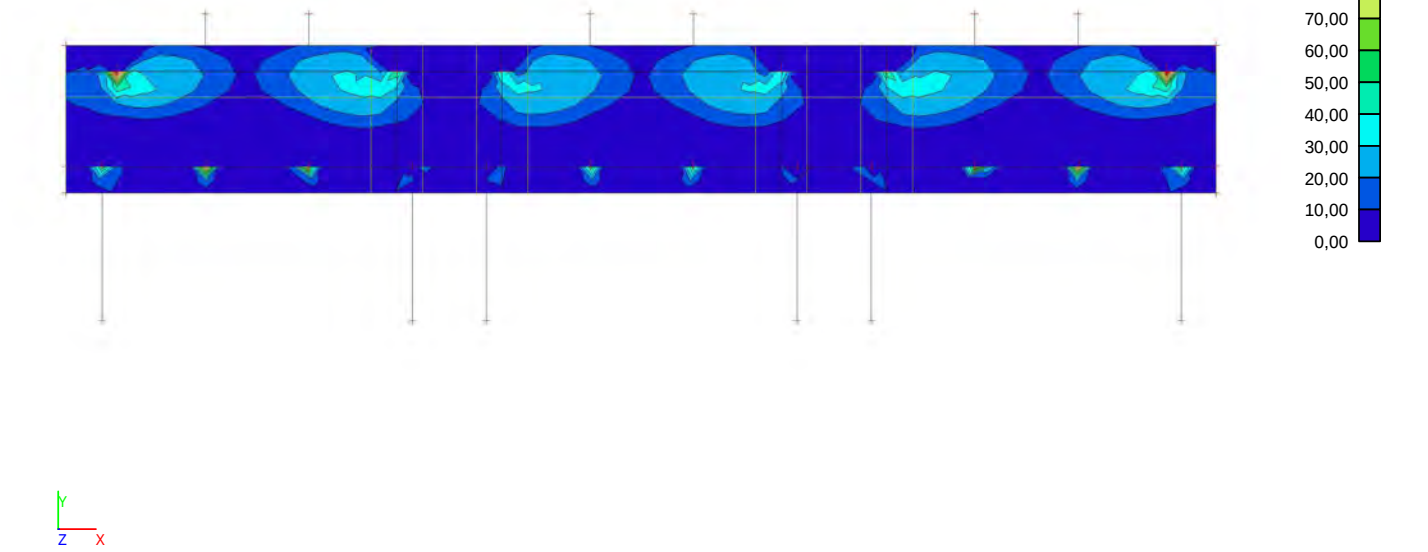






47. UGT Vloermomenten m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Vloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



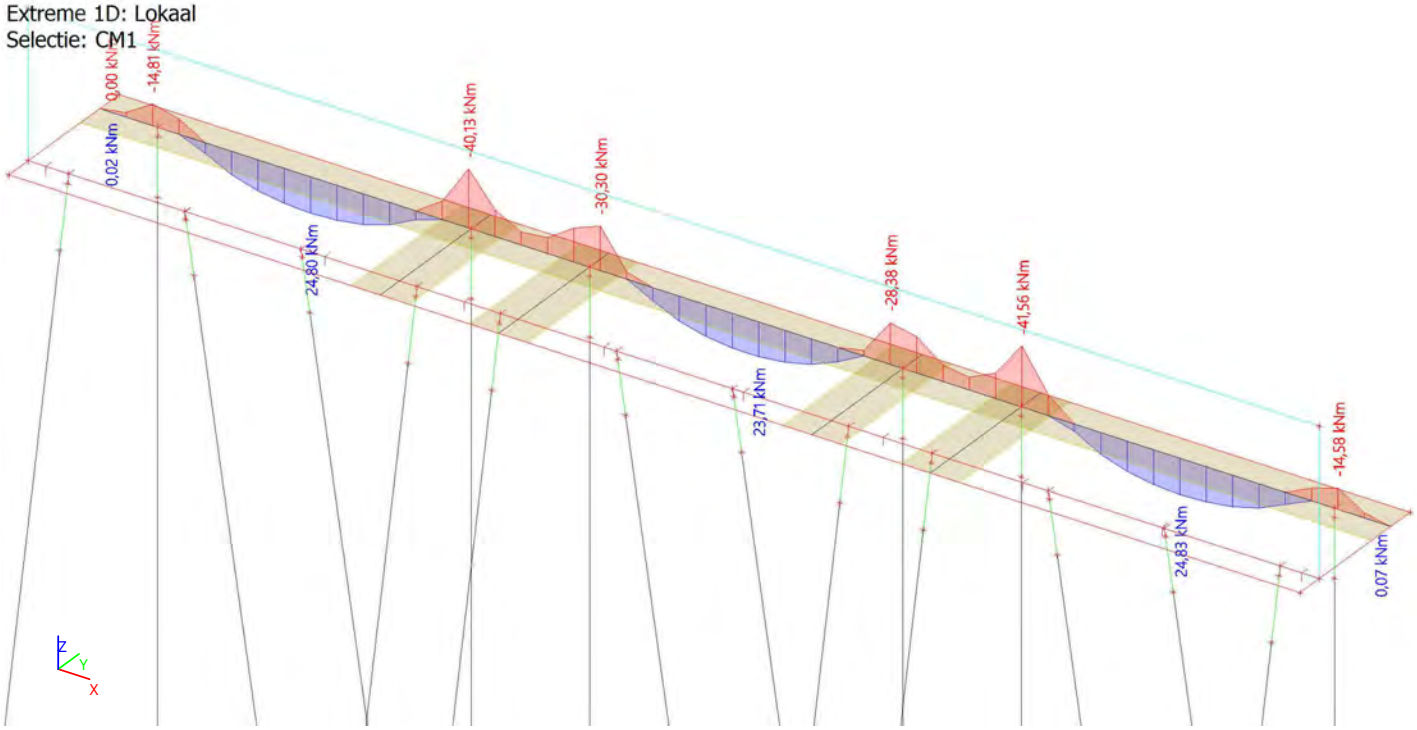
48. BGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Klasse : All BGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	11,352	BGT1/2	**-102,63**	-3,34	-4,08	-3,27	23,71	-19,62
CM1	0,908	BGT1/1	**14,86**	-27,88	-19,90	-11,50	-13,32	-7,67
CM1	13,622	BGT1/2	-35,02	**-34,28**	-76,35	-26,31	-28,38	-28,50
CM1	8,628	BGT1/2	-32,88	**34,70**	77,70	26,09	-30,30	-28,68
CM1	6,357	BGT1/2	-4,96	-29,92	**-86,69**	-27,70	-40,13	-27,40
CM1	15,893	BGT1/2	-5,09	28,80	**78,08**	24,54	**-41,56**	-27,41
CM1	5,903	BGT1/2	-16,90	-24,88	-66,07	**-30,23**	-12,58	-23,73
CM1	16,347	BGT1/2	-17,28	25,33	67,67	**30,28**	-14,21	-23,93
CM1	18,617	BGT1/2	-46,48	-1,43	2,89	3,82	**24,83**	-11,96
CM1	8,173	BGT1/2	-14,35	6,97	-36,94	-3,36	-23,25	**-29,91**
CM1	0,000	BGT1/1	-1,00	-1,76	2,09	0,89	0,00	**0,74**

49. BGT langsmomenten integratiestrook

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: CM1

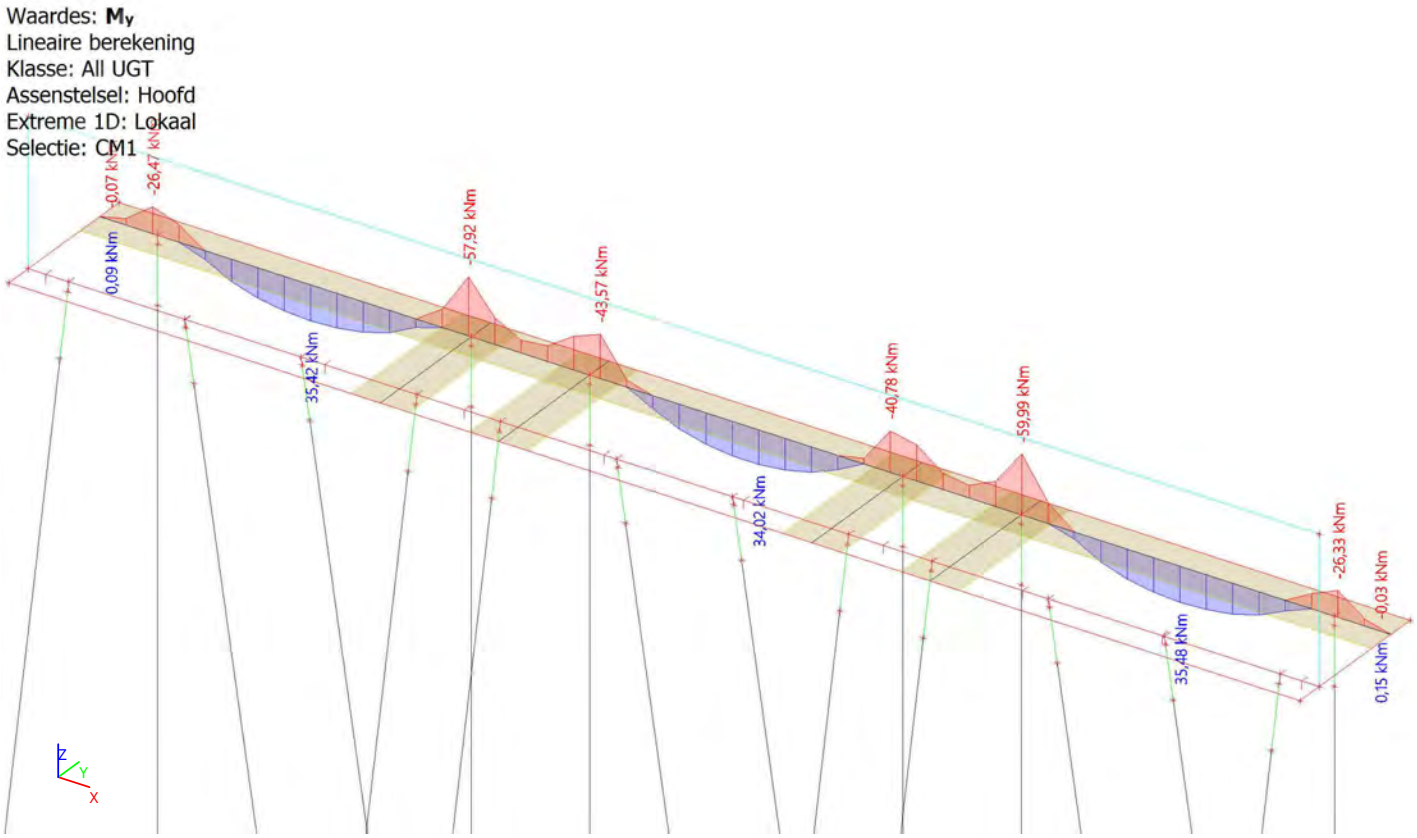


50. UGT langsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestrook langs
Klasse : All UGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM1	11,352	UGT1/5	**-121,97**	-4,41	-5,86	-4,70	34,02	-17,16
CM1	0,908	UGT2/4	**15,64**	-28,41	-8,85	-12,82	-6,65	-7,75
CM1	13,622	UGT1/5	-34,67	**-44,93**	-110,15	-37,35	-40,78	-29,30
CM1	8,628	UGT1/5	-31,97	**45,50**	112,10	36,99	-43,57	-29,54
CM1	6,357	UGT1/5	-3,75	-41,97	**-124,79**	-38,10	-57,92	-28,19
CM1	15,893	UGT1/5	-3,81	40,48	**112,80**	33,68	**-59,99**	-28,20
CM1	5,903	UGT1/5	-21,64	-35,21	-94,73	**-41,97**	-18,16	-23,41
CM1	16,347	UGT1/5	-21,94	35,82	97,07	**42,01**	-20,50	-23,67
CM1	18,617	UGT1/5	-70,82	-0,76	3,01	3,94	**35,48**	-8,49
CM1	8,173	UGT1/5	-8,09	7,43	-53,40	-4,30	-33,37	**-31,25**
CM1	0,000	UGT2/4	-1,09	-1,84	2,30	0,71	-0,07	**0,76**

51. UGT langsmomenten integratiestrook



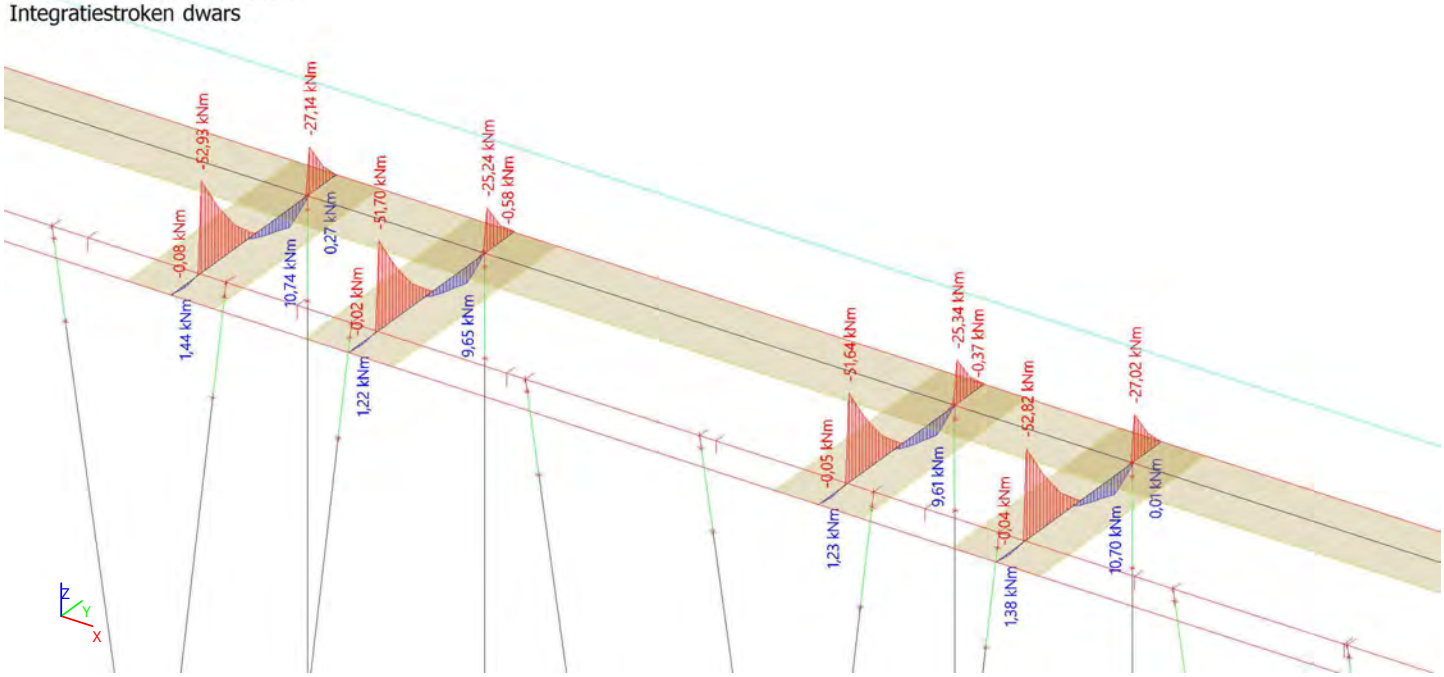
52. BGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Klasse : All BGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,523	BGT1/2	**-49,00**	-51,03	89,33	-18,67	**-52,93**	**-20,64**
CM5	0,465	BGT1/2	**25,73**	**-86,04**	-4,78	-9,92	-0,36	-15,05
CM2	0,465	BGT1/2	25,18	**85,85**	-4,72	10,23	-0,53	15,67
CM4	2,327	BGT1/1	7,18	18,71	**-49,00**	4,26	-2,99	-0,45
CM5	0,523	BGT1/2	-48,89	51,78	**89,62**	18,45	-52,82	**20,70**
CM4	0,523	BGT1/2	-45,92	27,14	88,77	**-19,70**	-51,64	-20,26
CM3	0,523	BGT1/2	-46,03	-27,35	88,93	**19,51**	-51,70	20,19
CM2	2,036	BGT1/2	5,84	16,85	-17,86	8,71	**10,74**	-1,00

53. BGT dwarsmomenten integratiestroken

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars



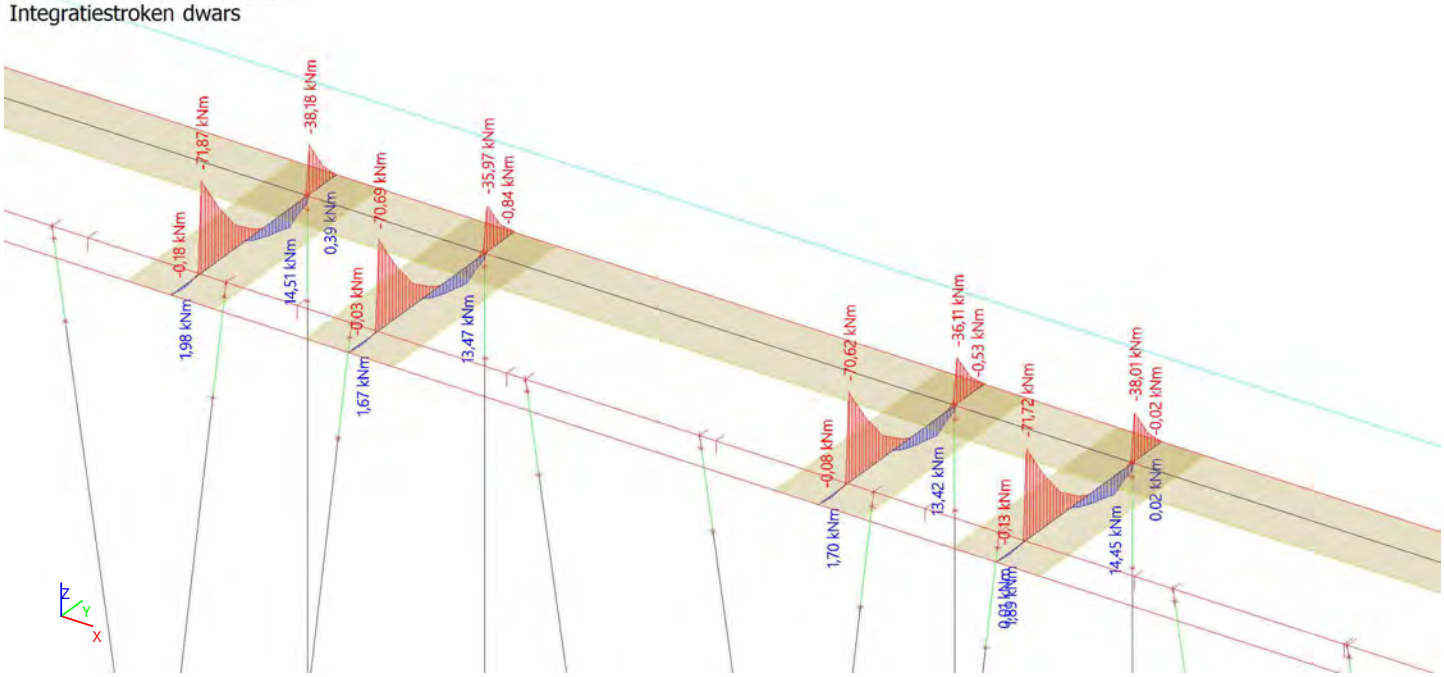
54. UGT dwarsmomenten integratiestrook

Lineaire berekening, Extreem : Globaal, Systeem : Hoofd, Rib / Integratiestrook
Selectie : Benoemde selectie - Integratiestroken dwars
Klasse : All UGT

Staaf	dx [m]	Belasting	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
CM2	0,523	UGT1/5	**-66,48**	-53,33	121,80	-24,83	-70,46	**-27,78**
CM5	0,465	UGT1/5	**34,09**	**-109,50**	-7,70	-13,43	-0,60	-20,22
CM2	0,465	UGT1/5	33,46	**109,32**	-7,70	13,82	-0,81	21,03
CM4	2,327	UGT1/3	10,84	23,45	**-72,59**	6,23	-4,91	-0,60
CM5	0,523	UGT1/5	-66,38	54,26	**122,16**	24,53	-70,31	**27,83**
CM4	0,523	UGT1/5	-63,47	26,86	121,54	**-25,81**	-69,21	-27,36
CM3	0,523	UGT1/5	-63,62	-27,13	121,77	**25,55**	-69,28	27,26
CM2	0,523	UGT3/7	-63,37	-53,35	120,67	-24,61	**-71,87**	-27,13
CM2	2,036	UGT1/5	8,26	25,77	-29,68	12,10	**14,51**	-1,35

55. UGT dwarsmomenten integratiestroken

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Benoemde selectie - Integratiestroken dwars



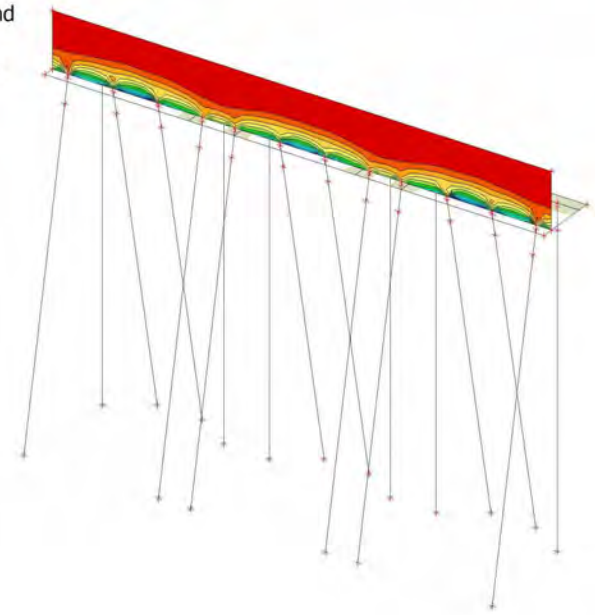
56. BGT Momenten en krachten in wand

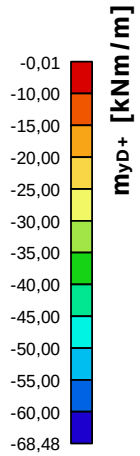
Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Wand
Klasse : All BGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E2	1208	All BGT	**-0,06**	0,00	-0,48	0,31	0,00	-0,56	372,76	0,00	-40,23
E2	806	All BGT	**43,53**	17,16	-46,23	9,69	39,26	-46,23	869,57	132,49	-238,72
E2	1130	All BGT	0,00	**-0,09**	-0,54	0,54	0,26	-0,45	367,40	0,00	-17,93
E2	806	All BGT	17,57	**68,48**	-34,39	10,48	0,00	-44,37	897,12	204,45	-247,58
E2	814	All BGT	32,36	29,03	**-66,84**	26,46	24,72	**-66,84**	1031,88	419,73	-315,14
E2	1022	All BGT	6,22	8,24	**0,00**	0,00	0,00	-5,52	382,78	32,68	-2,04
E2	784	All BGT	11,10	40,68	-1,96	**-13,00**	0,00	-53,91	571,82	82,87	-9,87
E2	814	All BGT	37,58	42,12	-58,82	**29,25**	29,78	-58,82	1077,51	467,65	-298,22
E2	1022	All BGT	5,52	5,02	0,00	-6,22	**-5,02**	-8,24	378,92	23,96	-2,47
E2	749	All BGT	38,60	15,60	-46,57	13,88	**43,52**	-46,57	774,61	0,00	-455,05
E2	1155	All BGT	0,01	0,01	0,00	0,13	0,01	**-0,01**	0,00	7,33	-17,43
E2	823	All BGT	3,11	15,16	-3,86	-1,72	0,00	-22,96	**-182,97**	0,00	-457,36
E2	822	All BGT	30,08	25,14	-49,14	24,04	36,10	-49,14	**1353,85**	186,89	-1062,12
E2	1090	All BGT	3,15	0,28	-0,47	0,00	-0,04	-2,98	0,00	**-5,68**	-483,71
E2	747	All BGT	5,74	48,14	-12,52	3,60	0,00	-30,13	1220,31	**496,20**	-845,15
E2	801	All BGT	28,23	15,41	-36,33	1,26	7,84	-36,33	616,16	0,00	**-1273,94**
E2	1107	All BGT	0,00	0,06	-0,65	0,93	0,21	-0,37	399,06	5,25	**-0,23**

57. BGT momenten in wand

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

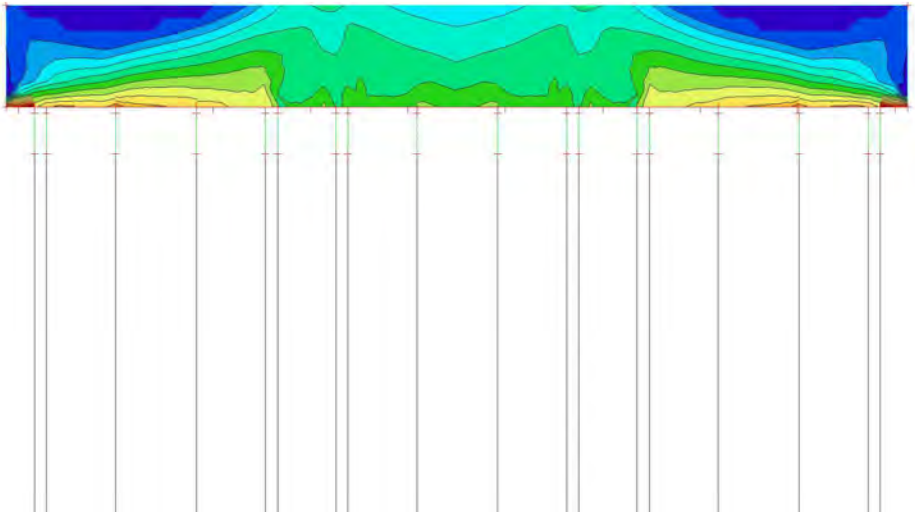


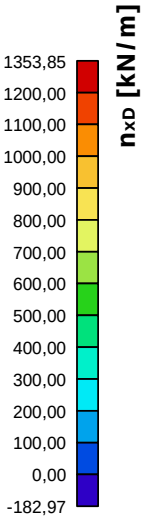




58. BGT normaalkracht in wand, langsrichting

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element







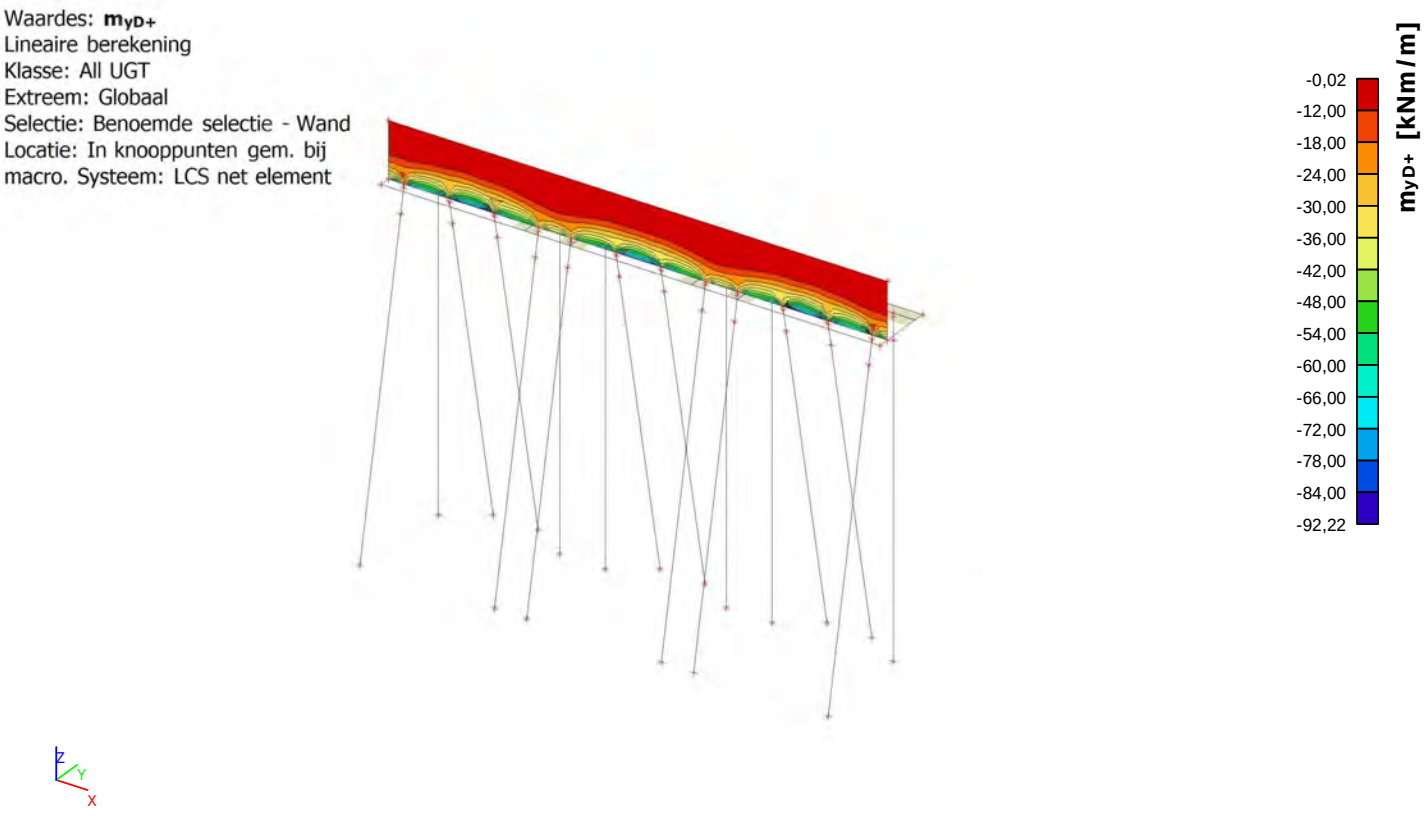
59. UGT Momenten en krachten in wand

Lineaire berekening, Extreem : Globaal
Selectie : Benoemde selectie - Wand
Klasse : All UGT
Elementaire ontwerpgrootheden. In knopen, gem. op elem..

Staaf	elem	Belasting	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
E2	1188	All UGT	**-0,17**	0,00	-0,18	-1,10	-0,97	-1,21	367,07	0,00	-98,72
E2	806	All UGT	**57,68**	25,84	-39,55	13,12	**51,96**	-39,55	942,00	180,76	-194,52
E2	1209	All UGT	0,00	**-0,43**	-1,66	-0,19	0,00	-1,13	378,71	0,00	-75,57
E2	806	All UGT	23,20	**92,22**	-29,19	14,32	0,00	-37,78	970,91	262,34	-221,02
E2	814	All UGT	27,83	24,47	**-88,42**	22,72	17,91	**-88,42**	1033,85	389,51	-362,00
E2	1086	All UGT	1,21	0,17	**0,00**	0,00	0,02	-0,67	0,00	-1,45	-226,04
E2	784	All UGT	9,63	34,23	-2,87	**-16,81**	0,00	-73,30	553,42	61,64	-14,09
E2	814	All UGT	49,67	58,35	-50,55	**38,75**	37,89	-50,55	1120,26	530,66	-251,78
E2	1022	All UGT	4,71	4,18	0,00	-7,88	**-6,84**	-11,70	370,75	17,49	-3,58
E2	1083	All UGT	0,15	0,04	-0,05	0,38	0,07	**0,00**	0,00	8,69	-17,38
E2	823	All UGT	3,07	15,19	-4,82	-2,08	0,00	-30,44	**-203,99**	0,00	-475,43
E2	822	All UGT	35,57	34,92	-46,22	29,38	42,52	-46,22	**1410,53**	223,61	-989,00
E2	1090	All UGT	2,76	0,22	-0,57	0,00	-0,06	-3,64	0,00	**-6,53**	-563,71
E2	756	All UGT	50,43	56,16	-50,37	37,70	39,63	-50,37	1115,89	**535,54**	-248,53
E2	801	All UGT	25,08	14,55	-51,12	0,00	0,00	-51,12	613,55	0,00	**-1650,68**
E2	819	All UGT	13,45	42,21	-3,40	-4,90	0,00	-17,42	614,96	137,59	**-0,03**

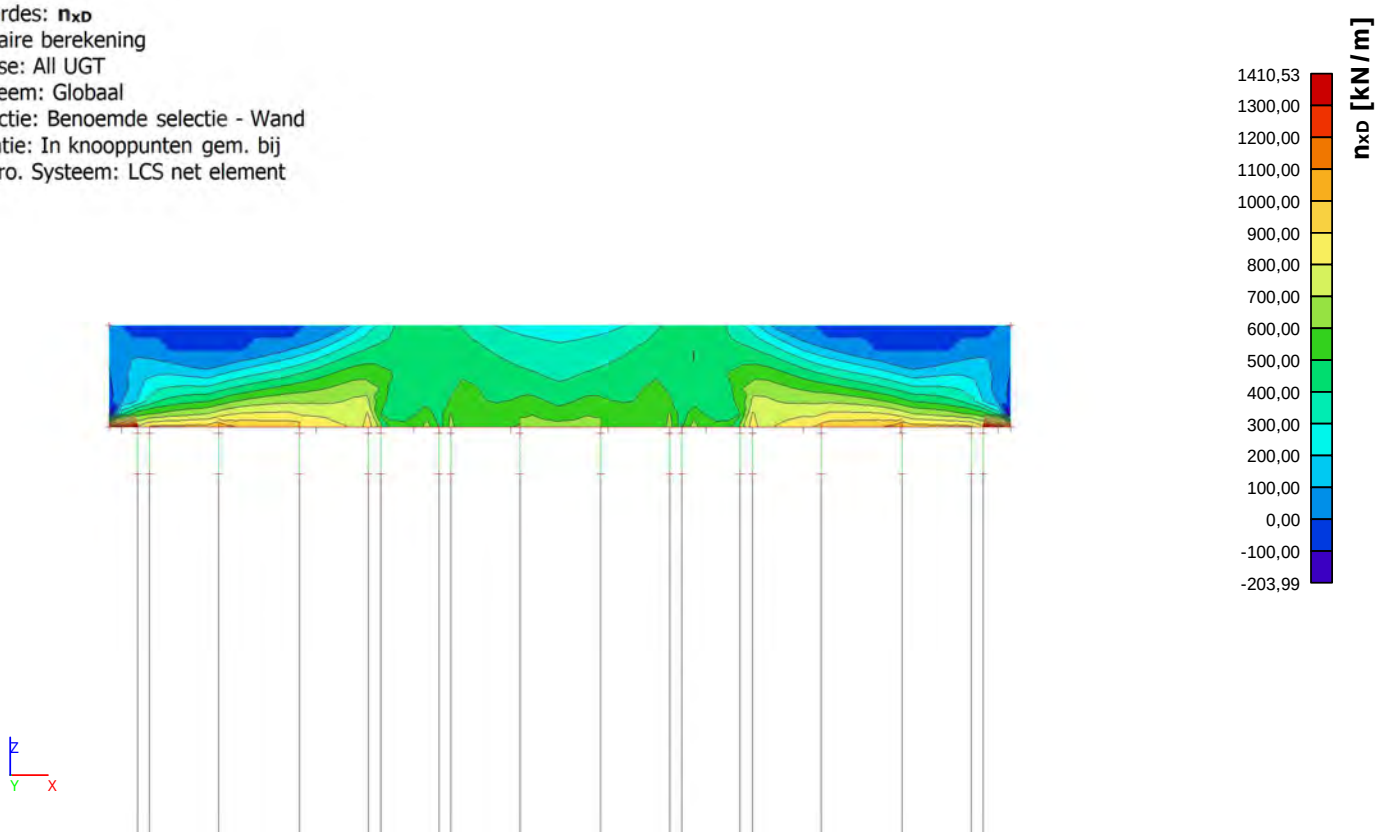
60. UGT Momenten in wand

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



61. UGT normaalkracht in wand, langsrichting

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - Wand
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



62. 3D verplaatsing

Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Resultaten op 1D-element:
Extreme 1D: Globaal

Naam	dx [m]	Vezel	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S33	13,920	5	BGT1/1	-0,1	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	**0,2**
S14	0,000	14	BGT1/2	2,7	1,5	12,3	-0,9	1,1	-0,7	**12,7**

Resultaten op 2D-element:
Extreme 2D: Globaal

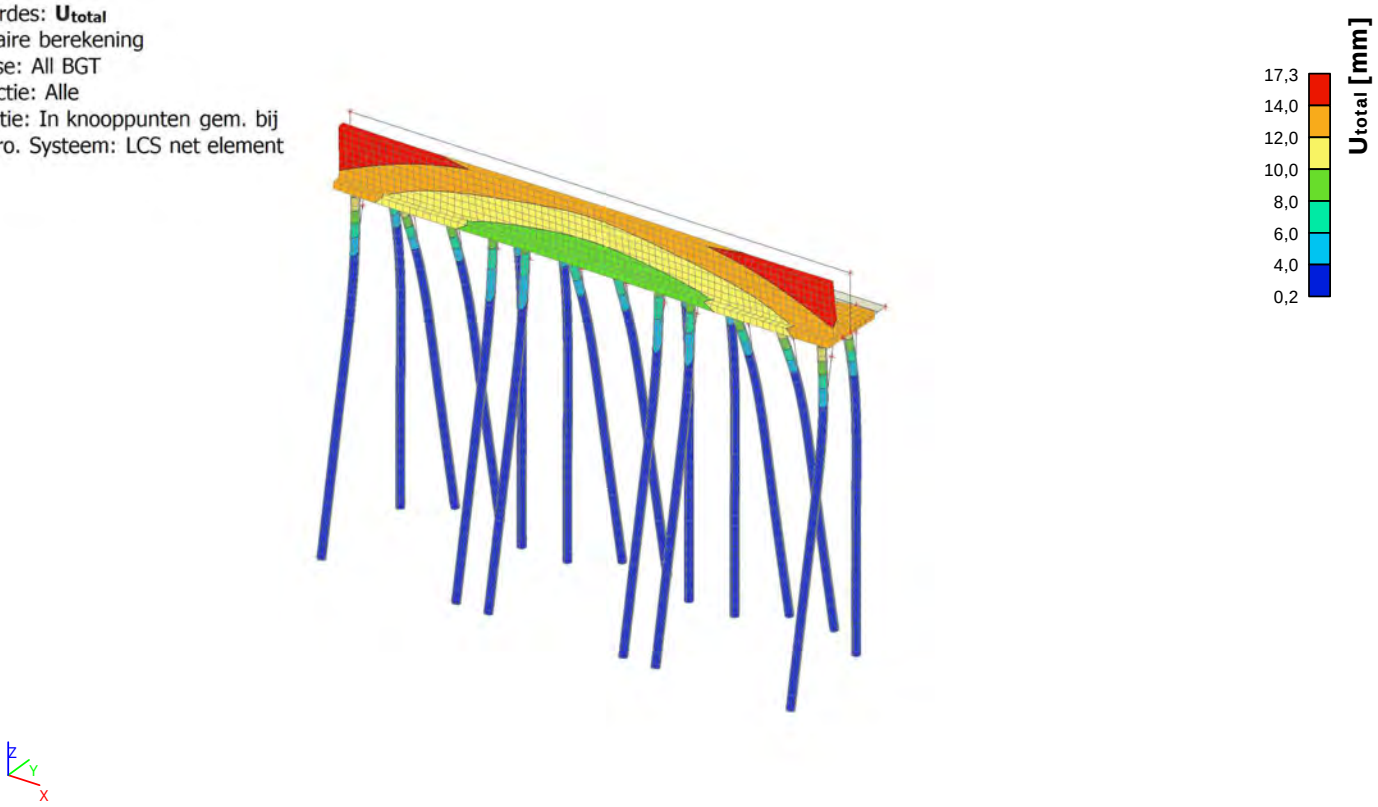
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
E2	Element: 1083 Knoop: 25	22,250 0,500 -0,700	BGT1/2	**-3,7** **-3,9**	0,6 0,6	-16,3 -16,8	1,6	0,8	-0,6	16,7 17,2
E1	Element: 149 Knoop: 23	0,000 0,500 -3,200	BGT1/2	1,8 1,4	**-13,3** -13,1	0,5 0,5	0,6	1,2	0,7	13,4 13,2
E1	Element: 211 Knoop: 315	0,000 1,381 -3,200	BGT1/2	1,0 0,7	-13,1 **-13,2**	0,4 0,4	-0,4	1,0	0,7	13,2 13,3
E2	Element: 1119 Knoop: 873	11,125 0,500 -0,700	BGT1/2	0,0 0,0	**3,6** **3,6**	-11,8 -12,3	1,8	0,0	0,0	12,3 12,8
E2	Element:	0,000	BGT1/2	**3,7**	0,6	**-16,4**	1,6	-0,8	0,7	**16,8**

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	ux+ [mm] ux- [mm]	uy+ [mm] uy- [mm]	uz+ [mm] uz- [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U totaal+ [mm] U totaal- [mm]
	1156 Knoop: 26	0,500 -0,700		**3,9**	0,6	**-16,9**				**17,3**
E1	Element: 149 Knoop: 23	0,000 0,500 -3,200	BGT1/1	1,8 1,4	-11,3 -11,2	**0,7** **0,7**	0,3	1,2	0,8	11,5 11,4
E1	Element: 672 Knoop: 247	18,943 2,850 -3,200	BGT1/2	0,2 0,3	-10,6 -11,0	-4,5 -4,5	**-1,4**	-0,4	-0,6	11,5 11,9
E2	Element: 1128 Knoop: 1041	8,419 0,500 -1,013	BGT1/2	0,7 0,7	3,3 3,3	-11,7 -12,3	**1,8**	-0,3	0,1	12,2 12,7
E1	Element: 163 Knoop: 241	20,747 2,850 -3,200	BGT1/2	0,0 0,5	-11,9 -12,0	-2,0 -2,0	-0,4	**-1,8**	-0,6	12,1 12,2
E1	Element: 202 Knoop: 305	1,503 2,850 -3,200	BGT1/2	0,0 -0,5	-12,0 -12,1	-1,9 -1,9	-0,4	**1,8**	0,6	12,1 12,3
E2	Element: 823 Knoop: 24	22,250 0,500 -3,200	BGT1/2	-1,4 -1,8	-0,5 -0,5	-13,0 -13,2	0,6	0,7	**-1,2**	13,1 13,3
E2	Element: 747 Knoop: 23	0,000 0,500 -3,200	BGT1/2	1,4 1,8	-0,5 -0,5	-13,1 -13,3	0,6	-0,7	**1,2**	13,2 13,4
E2	Element: 788 Knoop: 15	12,140 0,500 -3,200	BGT1/1	-0,2 -0,2	2,3 2,3	-6,1 -6,3	0,5	0,1	-0,1	**6,5** 6,7
E1	Element: 313 Knoop: 13	13,840 2,350 -3,200	BGT1/1	-0,1 0,0	-6,5 -6,3	-1,4 -1,4	0,8	-0,6	-0,2	6,7 **6,4**

Naam	Combinatiesleutel
BGT1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT1/2	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

63. 3D verplaatsing; U_total

Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Klasse: All BGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



64. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	1341
Aantal 1D-elementen	324
Aantal netknopen	1770
Aantal vergelijkingen	10620
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6
Start van de berekening	26.10.2021 13:30
Einde berekening	26.10.2021 13:30

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-1524,40
	reactie in de knopen	0,00	-4,87	1508,51
	reactie op de lijnen	0,00	4,87	15,89
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	0,00	-931,72	-2300,65
	reactie in de knopen	0,00	330,55	2296,34
	reactie op de lijnen	0,00	601,17	4,31
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	Lasten	0,00	0,00	792,66
	reactie in de knopen	0,00	11,84	-791,12
	reactie op de lijnen	0,00	-11,84	-1,54
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-126,83

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	reactie in de knopen	0,00	2,31	126,78
	reactie op de lijnen	0,00	-2,31	0,05
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	Lasten	0,00	-278,12	-489,50
	reactie in de knopen	0,00	110,61	488,91
	reactie op de lijnen	0,00	167,51	0,59
	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	0,00	-21,45	1,95
	reactie op de lijnen	0,00	21,45	-1,95
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Bijlage D

Bijlage D, Wapeningsberekeningen vloer en wand

Royal HaskoningDHV

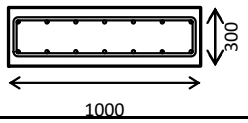
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	27-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1, 2, e
Omschrijving:	Kademuur, langswapening boven, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 16 mm — Dekking op beugel: c_{appl} = 50 mm
H.o.h afstand: s = 150 mm — n = 2

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 66 mm
VW mm

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	74 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	226 mm	1340 mm²

VW mm
Dekking: $c_{1,appl}$ = 66 mm

d_{gem} = 226 mm
$A_{s1,prov}$ = 1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % — x_u = 57,2 mm ≤ x_{umax} = 121 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN — Hefboomsarm: z = 197 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 59,99 kNm (trek onder) — **M_{Rd} = 133,0 kNm** — **UC = 0,45**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 16 - 150 mm 2-snedig — Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN — Hoek drukdiagonaal: ϑ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 124,79 kN — Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1340 mm²
Moment: M_{Ed} = 59,99 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 226 mm o.b.v. MRd — b_w = 1000 mm — ρ_l = 0,59 %
Hefboomsarm: z = 197 mm o.b.v. MEd — σ_{cp} = 0,0 N/mm² — α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 137 kN — s = 150 mm ≤ $s_{l,max}$ = 170 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 574 kN — Verschuiving momentenlijn: a_l = 98 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 717 kN — **V_{Rd} = 574 kN** — **UC = 0,22**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD3 XF4
Constructieklasse: S5
Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 42 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk)
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 42 kNm

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	50 mm	50 mm
c_{appl} =	66 mm	50 mm
k_x =	1,32	1,00

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 370 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (152-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*152/2x10⁵ = 0,46 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 66 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 380 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,17 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Betondrukzonehoogte: x = 71 mm
Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 152 N/mm²
Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 176 N/mm²

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 48 kNm** — **UC = 0,87**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340 mm² (0,45%)				
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340 mm² (0,45%)				
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340 mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)	
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	352 mm² (0,12%)	≤	1340 mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)	
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	≤	2681 mm²/m (1,79%)				

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

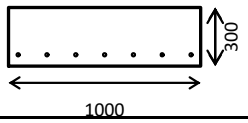
Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	27-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1, 2, e
Omschrijving:	Kademuur, dwarswapening boven, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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

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



Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = mm
H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2

Wapening

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

	VW			VW		d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø	-	150	Ø	-	0 mm	0 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø	-		Ø	-	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)						
$HW_{2,trek}$	Ø	-		Ø	-	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)						
$HW_{1,trek}$	Ø	16 -	150	Ø	-	242 mm	1340 mm²

Dekking: $c_{1,appl}$ = 50 mm

d_{gem} = 242 mm
$A_{s1,prov}$ = 1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 38,9 mm ≤ x_{umax} = 129 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 213 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 75,06 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 132,2 kNm** **UC = 0,57**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: Ø - Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: ϑ = nvt °
Dwarskracht: V_{Ed} = 124,94 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1340 mm²
Moment: M_{Ed} = 75,06 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 242 mm o.b.v. MRd b_w = 1000 mm ρ_l = 0,55 %
Hefboomsarm: z = 213 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 141 kN s = 150 mm ≤ $s_{l,max}$ = nvt mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = nvt kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 242 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 1278 kN **V_{Rd} = 141 kN** **UC = 0,88**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD3 XF4
Constructieklasse: S5
Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 55 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk)
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 55 kNm

	hoofdwap.
c_{nom} =	50 mm
c_{appl} =	50 mm
k_x =	1,00

Betondrukzonehoogte: x = 73 mm
Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 189 N/mm²
Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 196 N/mm²

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 290 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (189-0,4*(2,9/0,0177)*(1+6,06*0,0177))/2x10⁵ ≥ 0,6*189/2x10⁵ = 0,58 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0177 = $s_{r,max}$ = 324 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,19 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 57 kNm** **UC = 0,97**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	0 mm² (0%)					
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340 mm² (0,45%)					
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	0 mm² (0%)	≤	12000	mm²	(4,0%)	
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	421 mm² (0,14%)	≤	1340 mm² (0,45%)	≤	12000	mm²	(4,0%)	
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0 mm²/m (0%)					

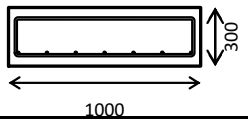
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	27-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1, 2, e
Omschrijving:	Kademuur, langswapening onder, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = 12 mm — Dekking op beugel: c_{appl} = 50 mm
H.o.h afstand: s = 150 mm — n = 2

Wapening

Dekking: $c_{2,appl}$ = 62 mm

			d	A_s
VW	mm			
$HW_{1,druk}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 12 - 150	Ø -	232 mm	754 mm²
VW	mm		d_{gem} =	232 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 62 mm		$A_{s1,prov}$ =	754 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % — x_u = 21,9 mm ≤ x_{umax} = 124 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN — Hefboomsarm: z = 210 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 35,48 kNm (trek onder) — **M_{Rd} = 73,3 kNm** — **UC = 0,48**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: ∅ 12 - 150 mm 2-snedig — Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN — Hoek drukdiagonaal: ϑ = 21,8 °
Dwarskracht: V_{Ed} = 124,79 kN — Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 754 mm²
Moment: M_{Ed} = 35,48 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 232 mm o.b.v. MRd — b_w = 1000 mm — ρ_l = 0,32 %
Hefboomsarm: z = 210 mm o.b.v. MEd — σ_{cp} = 0,0 N/mm² — α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 119 kN — s = 150 mm ≤ $s_{l,max}$ = 174 mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = 344 kN — Verschuiving momentenlijn: a_l = 105 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 765 kN — **V_{Rd} = 344 kN** — **UC = 0,36**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4

	hoofdwap.	beugelwap.
c_{nom} =	30 mm	30 mm
c_{appl} =	62 mm	50 mm
k_x =	2,00	1,67

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 25 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ — Betondrukzonehoogte: x = 56 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ — Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 154 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) — Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 453 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 25 kNm
Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 340 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (154-0,4*(2,9/0,0093)*(1+6,06*0,0093))/2x10⁵ ≥ 0,6*154/2x10⁵ = 0,46 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 62 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 12 / 0,0093 = $s_{r,max}$ = 312 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,14 mm ≤ w_{max} = 0,30 mm * 1,67 = 0,50 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 73 kNm** — **UC = 0,34**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	0 mm² (0%)				
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	754 mm² (0,25%)				
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	0 mm² (0%)	≤	12000	mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	440 mm² (0,15%)	≤	754 mm² (0,25%)	≤	12000	mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	≤	1508 mm²/m (1,01%)				

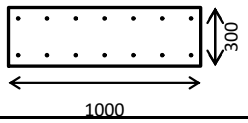
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	27-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1, 2, e
Omschrijving:	Kademuur, dwarswapening onder, vloer	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = mm
H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2

Wapening

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

			d	A_s
VW	mm			
$HW_{1,druk}$	Ø 12 - 150	Ø -	56 mm	754 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 12 - 150	Ø -	244 mm	754 mm²
VW	mm		d_{gem} =	244 mm
Dekking:	$c_{1,appl}$ = 50 mm		$A_{s1,prov}$ =	754 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 38,2 mm ≤ x_{umax} = 131 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 220 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 18,02 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 85,2 kNm** **UC = 0,21**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: Ø - Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: ϑ = nvt °
Dwarskracht: V_{Ed} = 124,97 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 754 mm²
Moment: M_{Ed} = 18,02 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 244 mm o.b.v. MRd b_w = 1000 mm ρ_l = 0,31 %
Hefboomsarm: z = 220 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 123 kN s = 150 mm ≤ $s_{l,max}$ = nvt mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = nvt kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 244 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 1288 kN **V_{Rd} = 123 kN** **UC = 1,02**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC2
Constructieklasse: S4

	hoofdwap.
c_{nom} =	30 mm
c_{appl} =	50 mm
k_x =	1,67

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 13 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ Betondrukzonehoogte: x = 57 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 79 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (druk) Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 452 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 13 kNm
Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 280 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (79-0,4*(2,9/0,0093)*(1+6,06*0,0093))/2x10⁵ ≥ 0,6*79/2x10⁵ = 0,24 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 12 / 0,0093 = $s_{r,max}$ = 312 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,07 mm ≤ w_{max} = 0,30 mm * 1,67 = 0,50 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 77 kNm** **UC = 0,17**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	754	mm² (0,25%)			
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	754	mm² (0,25%)			
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	754	mm² (0,25%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	368 mm² (0,12%)	≤	754	mm² (0,25%)	≤	12000 mm²	(4,0%)
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0	mm²/m (0%)			

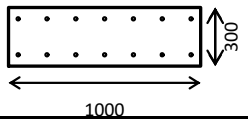
Controle van een betondoorsnede belast op normaalkracht en buiging volgens Eurocode 2

Project:	Nieuwe Osdorpergracht	Datum:	27-10-2021
Projectnummer:	BH9515	Naam:	5.1, 2, e
Omschrijving:	Kademuur, wapening wand	Versie:	v3.3

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Geometrie

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



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

Materiaaleigenschappen

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

Beugelwapening

Beugeldiameter: $\varnothing_V$ = mm
H.o.h afstand: s = 150 mm n = 2

Wapening

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

			d	A_s
$HW_{1,druk}$	Ø 16 - 150	Ø -	58 mm	1340 mm²
$HW_{3,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{2,trek}$	Ø -	Ø -	0 mm	0 mm²
	mm (tussenafstand)			
$HW_{1,trek}$	Ø 16 - 150	Ø -	242 mm	1340 mm²

VW mm
Dekking: $c_{1,appl}$ = 50 mm

d_{gem} = 242 mm
$A_{s1,prov}$ = 1340 mm²

UGT Normaalkracht en Moment

Percentage herverdeling: 0 % ≤ 30 % x_u = 49,5 mm ≤ x_{umax} = 129 mm
Normaalkracht UGT: N_{Ed} = 0 kN Hefboomsarm: z = 211 mm
Moment UGT: M_{Ed} = 60 kNm (trek onder) **M_{Rd} = 136,0 kNm** **UC = 0,44**

UGT Normaalkracht en Dwarskracht

Beugelwapening: Ø - Hoek met as ligger: α = 90 °
Normaalkracht: N_{Ed} = 0 kN Hoek drukdiagonaal: ϴ = nvt °
Dwarskracht: V_{Ed} = 120 kN Oppervlak trekwapening: A_{sl} = 1340 mm²
Moment: M_{Ed} = 60 kNm (trek onder)

Nuttige hoogte (gewogen): d = 242 mm o.b.v. MRd b_w = 1000 mm ρ_l = 0,55 %
Hefboomsarm: z = 211 mm o.b.v. MEd σ_{cp} = 0,0 N/mm² α_{cw} = 1,00

Zonder dwarskrachtwapening: $V_{Rd,c}$ = 141 kN s = 150 mm ≤ $s_{l,max}$ = nvt mm
Met dwarskrachtwapening: $V_{Rd,s}$ = nvt kN Verschuiving momentenlijn: a_l = 242 mm
Bezwijken drukdiagonaal: $V_{Rd,max}$ = 1278 kN **V_{Rd} = 141 kN** **UC = 0,85**

BGT Scheurbeheersing

Profilering wapening: Geprofileerd
Milieuklasse: XC4 XD3 XF2
Constructieklasse: S5

	hoofdwap.
c_{nom} =	50 mm
c_{appl} =	50 mm
k_x =	1,00

Normaalkracht BGT: $N_{E,BGT}$ = 0 kN
Moment BGT: $M_{E,BGT}$ = 50 kNm
Opgelegde rek boven: $\Delta\varepsilon_{c,boven}$ = 0,00 ‰ Betondrukzonehoogte: x = 71 mm
Opgelegde rek onder: $\Delta\varepsilon_{c,onder}$ = 0,00 ‰ Staalspanning bij w_k: $\sigma_{s,E}$ = 173 N/mm²
Normaalkracht incl $\Delta\varepsilon_c$: $N_{E,BGT}$ = 0 kN (trek) Staalspanning bij w_{max}: $\sigma_{s,R}$ = 196 N/mm²
Moment incl $\Delta\varepsilon_c$: $M_{E,BGT}$ = 50 kNm

Staafafstand: s = 150 mm ≤ 5*(c+Ø/2) = 290 mm (Gebruik formule 7.11)
Verschil rek: $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ = (173-0,4*(2,9/0,0175)*(1+6,06*0,0175))/2x10⁵ ≥ 0,6*173/2x10⁵ = 0,52 ‰
Maximale scheurafstand: $s_{r,max}$ = 3,4 * 50 + 0,8 * 0,5 * 0,425 * 16 / 0,0175 = $s_{r,max}$ = 325 mm
Scheurwijdte (Lange duur) : w_k = 0,17 mm ≤ w_{max} = 0,20 mm * 1,00 = 0,20 mm

Maximale moment bij $w_k = w_{max}$: **$M_{R,BGT}$ = 57 kNm** **UC = 0,88**

Controle wapeningspercentages

Bovenwap. (art. 7.3.2):	0 mm² (0%)	≤	1340 mm² (0,45%)				
Onderwap. (art. 7.3.2):	348 mm² (0,12%)	≤	1340 mm² (0,45%)				
Bovenwap. (art. 9.2.1.1):	0 mm² (0%)	≤	1340 mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)	
Onderwap. (art. 9.2.1.1):	364 mm² (0,12%)	≤	1340 mm² (0,45%)	≤	12000 mm²	(4,0%)	
Beugelwap. (art. 9.2.2):	0 mm²/m (0%)	>	0 mm²/m (0%)				

Bijlage E

Bijlage E, Bepaling paalkopwapening

Royal HaskoningDHV

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: BH9515

Auteur: 5.1, 2, e

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Snedecontroles
2.1 Snede S 1
3 Lijst met Staafmacro's
4 Lijst met gewapende doorsnedes
5 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	BH9515
Omschrijving	Paalkopwapening Kademuur Noord Westzijde
Auteur	5.1, 2, e
EN 1992-1-1, GFRP	2-11-2021
Versie	21.0.0.3277

Nationale Norm

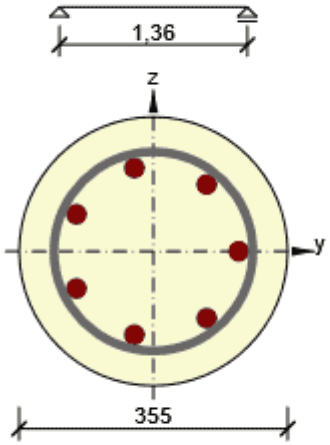
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

2.1.1 Extreem S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø25 (491mm²), Positie -25, 110 mm
1ø25 (491mm²), Positie 70, 88 mm
1ø25 (491mm²), Positie -102, 49 mm
1ø25 (491mm²), Positie 113, 0 mm
1ø25 (491mm²), Positie -102, -49 mm
1ø25 (491mm²), Positie 70, -88 mm
1ø25 (491mm²), Positie -25, -110 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 40 m

2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-139,4	0,0	79,0	0,0	75,9	0,0
Totaal	Frequente	-79,6	0,0	0,0	0,0	61,8	0,0

2.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	-139,4			79,0	0,0	92,5	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	-139,4	75,9	0,0			51,7	Oké
Dwarskracht	-139,4			79,0	0,0	92,5	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	-139,4	75,9	0,0	79,0	0,0	85,1	Oké
Scheurwijdte	-79,6	61,8	0,0			68,6	Oké
Slankheid	0,0	0,0	0,0			0,0	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

2.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

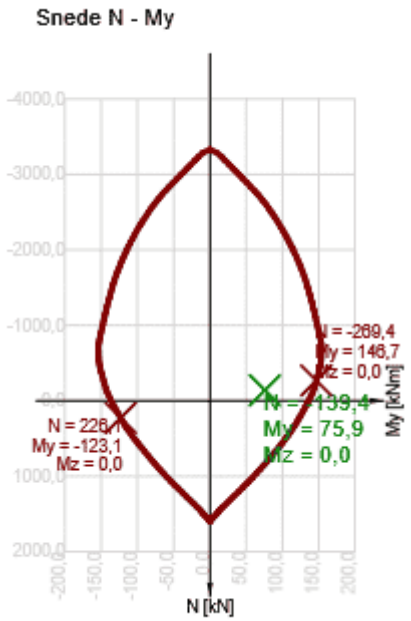
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-139,4	75,9	0,0	Nu-Muy-Muz	51,7	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-139,4	-269,4	226,1
M_y [kNm]	75,9	146,7	-123,1
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

2.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
79,0	-139,4	85,4	zonder reductie	6.2.3(3)	92,5	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]
79,0	79,6	337,6	384,1	85,4	85,4

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 [°]	α_{cw} [-]
2	1131	1963	282	258	189	45,0	90,0	1,06

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,88	0,15	0,02	1,4	370,1	0,5	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

2.1.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	19,8	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} [kNm]
0,0	14,0	57,8	19,8	19,8

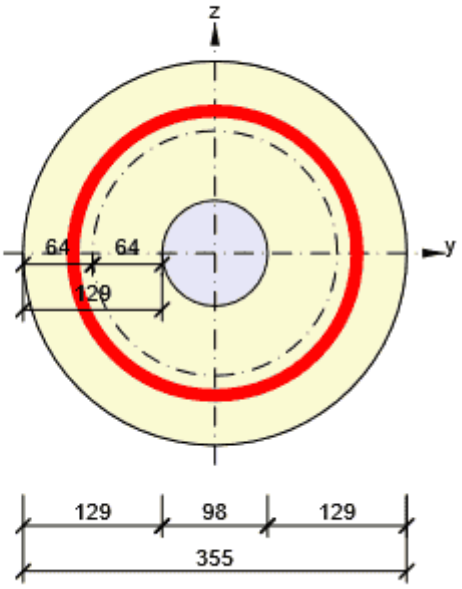
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
40182	711	129	565	3436	0	45,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 200mm

Verklaring

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
A_k	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
u_k	De perimeter van het oppervlak Ak
t_{eff}	De effectieve wanddikte
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
A_{sl}	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
A_{sp}	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

2.1.1.6 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
-139,4	75,9	0,0	79,0	0,0	85,1	58,4	85,1	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
79,6	14,0	337,6	57,8	99,2	23,4	23,4	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
189,6	79,0	0,0	1,1	0,0	6	58,4	100,0	Oké

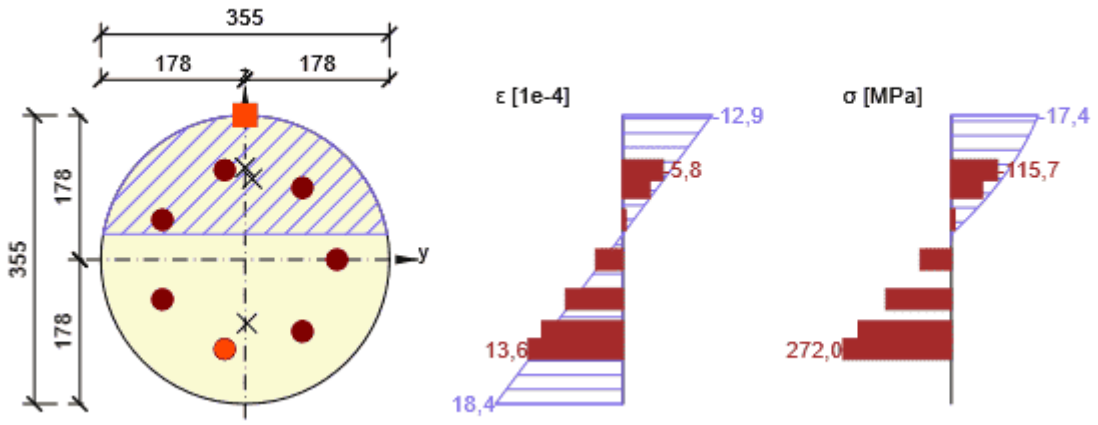
Gedetailleerde staafcontrole

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	-25	-110	1,1	13,6	450,0	23,0	272,0	465,9	58,4	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

2.1.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-79,6	61,8	0,0	0,191	0,375	51,1	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	-79,6	61,8	0,0	0,257	0,375	68,6	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
124	77	288	15482	491	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	6,2	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]
52	13,3	-7,1	311	25	188,6

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
145	70	288	13473	491	0,04

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	8,8	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]
52	15,8	-10,9	293	25	214,2

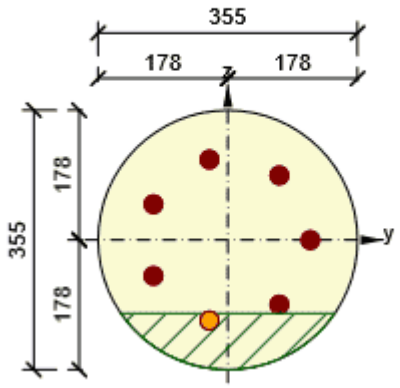
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	177	98854	1115	36500,0	28,0	7,0	100	Nee	1,26

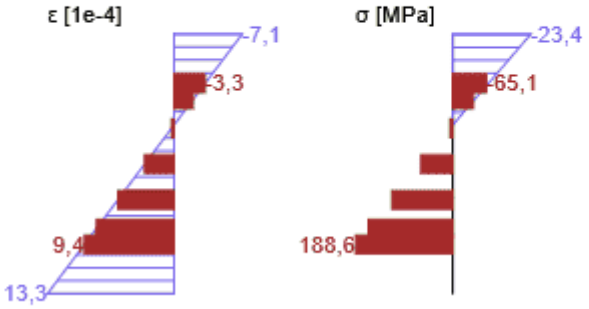
Meldingen

Geen foutmeldingen

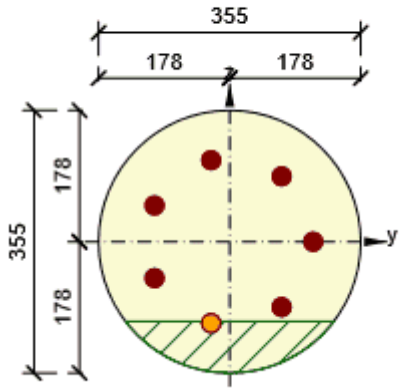
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



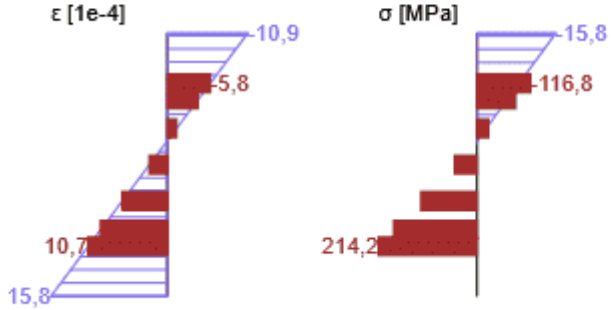
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

2.1.1.8 Slankheid

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	$λ_d$ [-]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	100,0	Oké

l_n [mm]	l_{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	$ρ_0$ [%]	ρ' [%]	$σ_s$
1000	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

Verklaring

Symbool	Verklaring
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
λ	Overspanning/Hoogte verhouding
$λ_d$	Begrensende overspanning/hoogte verhouding vermenigvuldigt met correctiefactoren om het wapeningstype toe te staan volgens 7.4.2(2) en andere variabelen.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
l_n	Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten
l_{eff}	Effectieve overspanning van de staaf
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
K	Factor om de verschillende constructiesystemen in rekening te brengen
ρ	is de benodigde verhouding trekwapening in het veld t.b.v. de weerstand van de doorsnede voor buiging t.g.v. de snedekrachten (boven het steunpunt voor uitkragingen)
$ρ_0$	Referentie wapeningsverhouding
ρ'	Vereiste wapeningsverhouding van de drukwapening in het midden van de overspanning (bij uitkragingen ter plaatse van de oplegging)
$σ_s$	Trekspanning in de wapening in het veld (boven steunpunten bij uitkragingen) voor de ontwerp belasting bij BGT

2.1.1.9 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.$_{lang}$ [%]	Verh.$_{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-139,4	75,9	0,0	86,9	66,7	86,9	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	2,57	0,15	5,9	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	3,48	4,00	86,9	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	73	25	34,2	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	135	350	38,6	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,40	0,09	21,8	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	200	300	66,7	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	263	500	52,6	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
282	258	98854	76384	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Verh.$_{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
Verh.$_{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

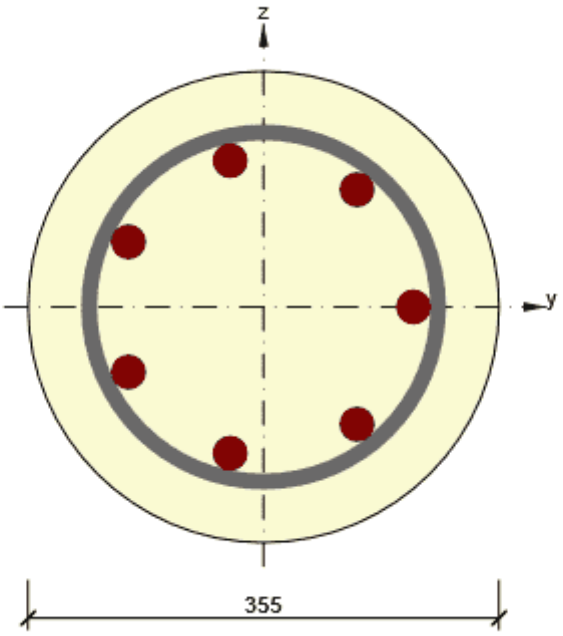
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	100 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,25

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

4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

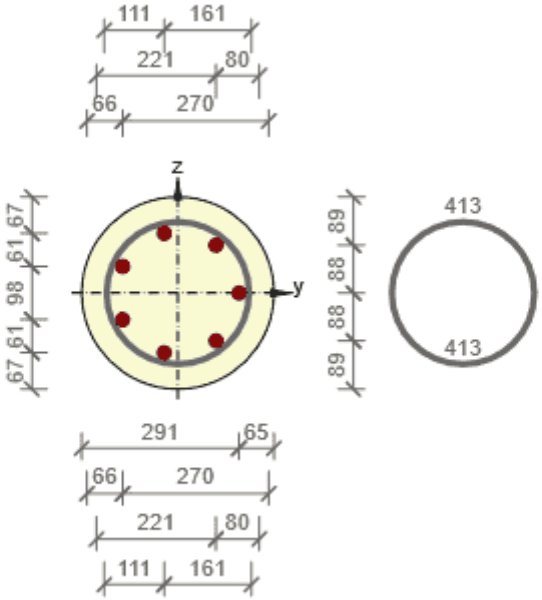
Cirkelvorm (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
98854	0	0	777643818	777643818	0	0	89	89

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	40 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
27	4	31	310

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	113	0
2	25	B 500B	70	88
3	25	B 500B	-25	110
4	25	B 500B	-102	49
5	25	B 500B	-102	-49
6	25	B 500B	-25	-110
7	25	B 500B	70	-88

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	132	0
1	2	125	41
1	3	106	77
1	4	77	106
1	5	41	125
1	6	0	132
1	7	-41	125
1	8	-77	106
1	9	-106	77
1	10	-125	41
1	11	-132	0
1	12	-125	-41
1	13	-106	-77
1	14	-77	-106
1	15	-41	-125
1	16	0	-132
1	17	41	-125
1	18	77	-106
1	19	106	-77
1	20	125	-41
1	21	132	0

5 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: BH9515

Auteur: 5.1, 2, e

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Snedecontroles
2.1 Snede S 2, max N
3 Lijst met Staafmacro's
4 Lijst met gewapende doorsnedes
5 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	BH9515
Omschrijving	Paalkopwapening Kademuur Noord Westzijde
Auteur	5.1, 2, e
EN 1992-1-1, GFRP	2-11-2021
Versie	21.0.0.3277

Nationale Norm

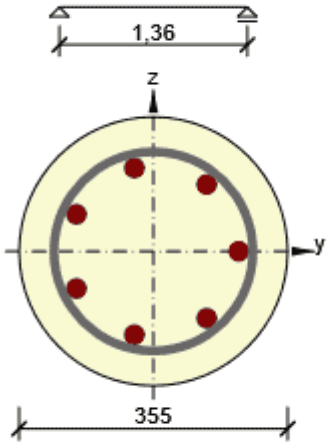
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Snedecontroles

2.1 Snede S 2, max N

2.1.1 Extreem S 2 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø25 (491mm²), Positie -25, 110 mm
1ø25 (491mm²), Positie 70, 88 mm
1ø25 (491mm²), Positie -102, 49 mm
1ø25 (491mm²), Positie 113, 0 mm
1ø25 (491mm²), Positie -102, -49 mm
1ø25 (491mm²), Positie 70, -88 mm
1ø25 (491mm²), Positie -25, -110 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 40 m

2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-19,9	0,0	74,0	0,0	69,0	0,0
Totaal	Karakteristiek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal	Frequente	12,0	0,0	0,0	0,0	61,8	0,0
Totaal	Quasi-blijvend	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

2.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	-19,9			74,0	0,0	85,3	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	-19,9	69,0	0,0			50,0	Oké
Dwarskracht	-19,9			74,0	0,0	85,3	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	-19,9	69,0	0,0	74,0	0,0	78,5	Oké
Scheurwijdte	12,0	61,8	0,0			81,6	Oké
Slankheid	0,0	0,0	0,0			0,0	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

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.
⚠	Snedekrachten t.g.v. de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingegeven (zijn gelijk aan nul). Het is daarom niet mogelijk om de benodigde verhouding trek- en drukwapening te berekenen voor een buigend moment t.g.v. de snedekrachten. en derhalve kan de controle volgens (7.16a) en (7.16b) van EN 1992-1-1 niet worden uitgevoerd.

2.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

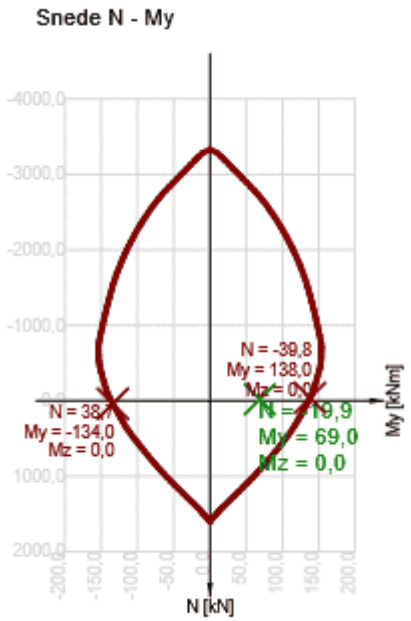
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-19,9	69,0	0,0	Nu-Muy-Muz	50,0	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-19,9	-39,8	38,7
M_y [kNm]	69,0	138,0	-134,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

2.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
74,0	-19,9	86,7	zonder reductie	6.2.3(3)	85,3	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]
74,0	64,2	317,5	370,3	86,7	86,7

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 [°]	α_{cw} [-]
2	1131	1963	274	256	192	45,0	90,0	1,01

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,88	0,15	0,02	0,2	341,3	0,5	0,53	0,60

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

2.1.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	19,8	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} [kNm]
0,0	14,0	55,1	19,8	19,8

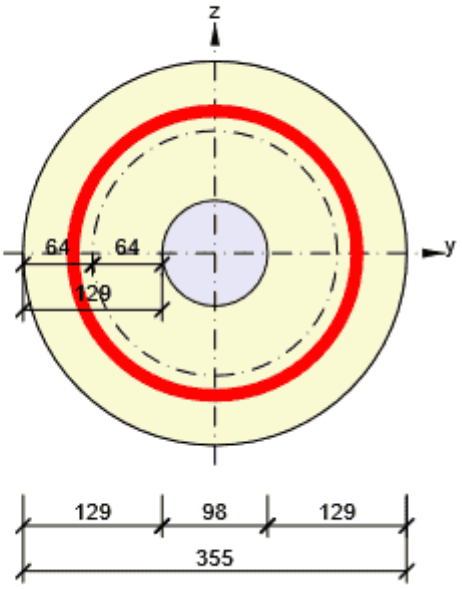
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
40182	711	129	565	3436	0	45,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 200mm

Verklaring

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
A_k	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
u_k	De perimeter van het oppervlak Ak
t_{eff}	De effectieve wanddikte
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
A_{sl}	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
A_{sp}	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

2.1.1.6 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
-19,9	69,0	0,0	74,0	0,0	78,5	60,3	78,5	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
64,2	14,0	317,5	55,1	115,3	23,3	23,3	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

A_{sl} [mm^2]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
3436	74,0	1601,0	4,6	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

a_{sw} [mm^2/m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
565	193,0	245,9	78,5	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
248,5	74,0	0,0	1,1	0,0	6	60,3	100,0	Oké

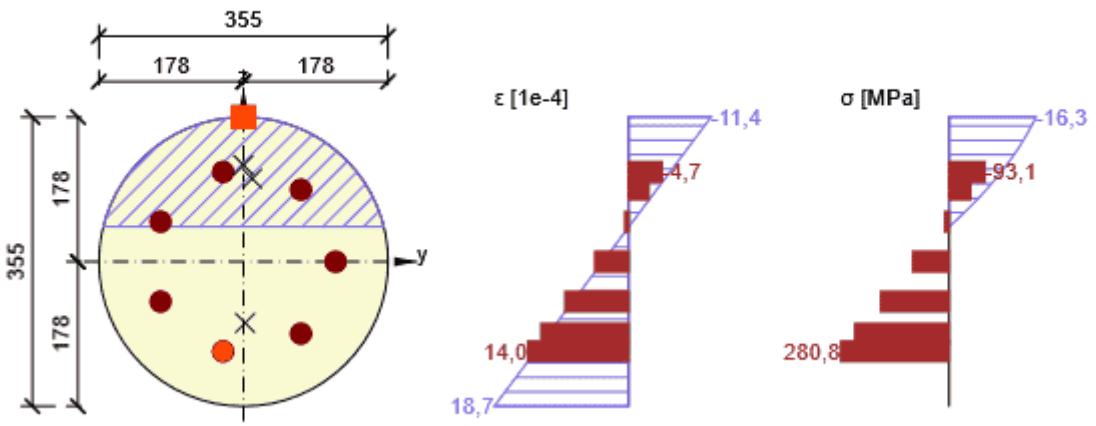
Gedetailleerde staafcontrole

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	-25	-110	1,1	14,0	450,0	21,5	280,8	465,9	60,3	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



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	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
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}	Doorsnede-oppervlak van de beugelwapening dat wordt gebruikt voor de interactie van dwarskracht en wringing.
F_{sw}	De trekkracht t.g.v. de dwarskracht én wringing in de beugelwapening, dat gebruikt wordt in de interactie van dwarskracht en wringing
$F_{sw,lim}$	De grenswaarde van de trekkracht in de beugelwapening, dat gebruikt wordt voor de interactie van dwarskracht en wringing (Fsw,lim=Asw*fwyd)
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

2.1.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	12,0	61,8	0,0	0,241	0,375	64,2	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	12,0	61,8	0,0	0,306	0,375	81,6	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
114	80	288	16422	491	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	7,5	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]
52	15,2	-7,2	319	25	219,7

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
135	73	288	14414	491	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	10,1	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]
52	17,6	-10,8	302	25	244,1

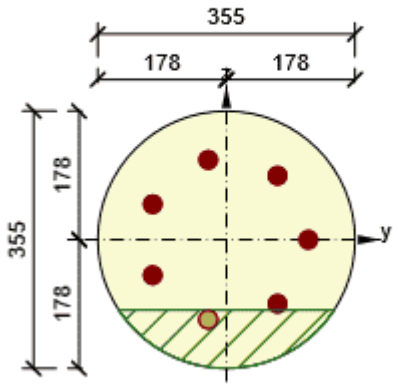
Kruipcoëfficiënt

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	177	98854	1115	36500,0	28,0	7,0	100	Nee	1,26

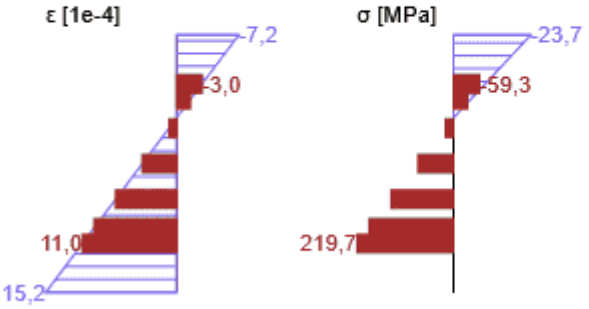
Meldingen

Geen foutmeldingen

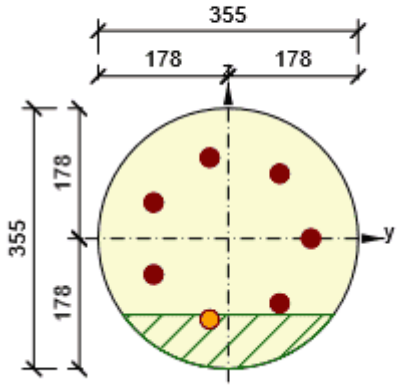
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



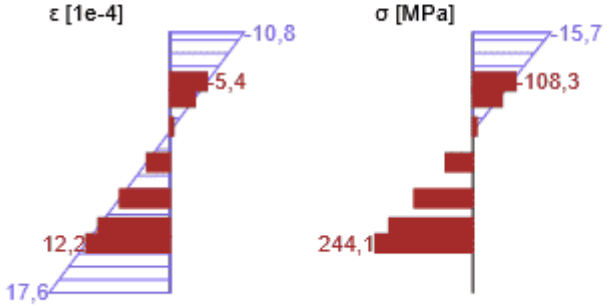
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

2.1.1.8 Slankheid

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	$λ_d$ [-]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	100,0	Oké

l_n [mm]	l_{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	$ρ_0$ [%]	ρ' [%]	$σ_s$
1000	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Snedekrachten t.g.v. de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingegeven (zijn gelijk aan nul). Het is daarom niet mogelijk om de benodigde verhouding trek- en drukwapening te berekenen voor een buigend moment t.g.v. de snedekrachten. en derhalve kan de controle volgens (7.16a) en (7.16b) van EN 1992-1-1 niet worden uitgevoerd.

Verklaring

Symbool	Verklaring
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
λ	Overspanning/Hoogte verhouding
$λ_d$	Begrensende overspanning/hoogte verhouding vermenigvuldigt met correctiefactoren om het wapeningstype toe te staan volgens 7.4.2(2) en andere variabelen.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
l_n	Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten
l_{eff}	Effectieve overspanning van de staaf
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
K	Factor om de verschillende constructiesystemen in rekening te brengen
ρ	is de benodigde verhouding trekwapening in het veld t.b.v. de weerstand van de doorsnede voor buiging t.g.v. de snedekrachten (boven het steunpunt voor uitkragingen)
$ρ_0$	Referentie wapeningsverhouding
ρ'	Vereiste wapeningsverhouding van de drukwapening in het midden van de overspanning (bij uitkragingen ter plaatse van de oplegging)
$σ_s$	Trekspanning in de wapening in het veld (boven steunpunten bij uitkragingen) voor de ontwerp belasting bij BGT

2.1.1.9 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$Verh._{lang}$ [%]	$Verh._{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-19,9	69,0	0,0	86,9	66,7	86,9	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	2,59	0,15	5,8	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	3,48	4,00	86,9	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	73	25	34,2	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	135	350	38,6	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,41	0,09	21,2	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	200	300	66,7	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	263	500	52,6	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
274	256	98854	75744	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$Verh._{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
$Verh._{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

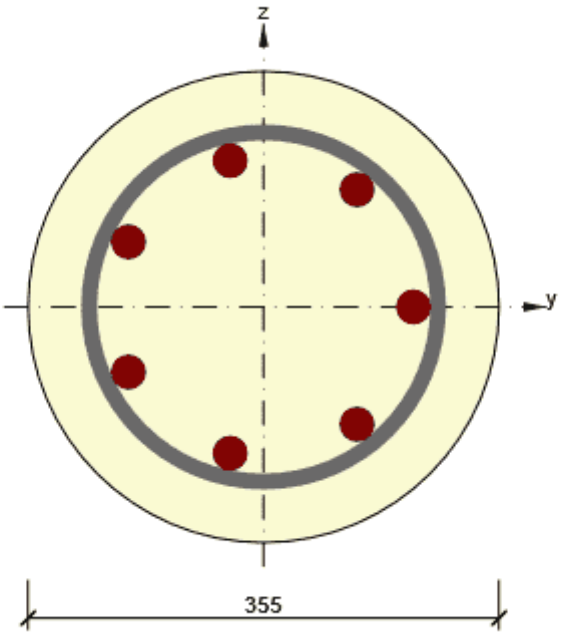
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	100 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,25

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

4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

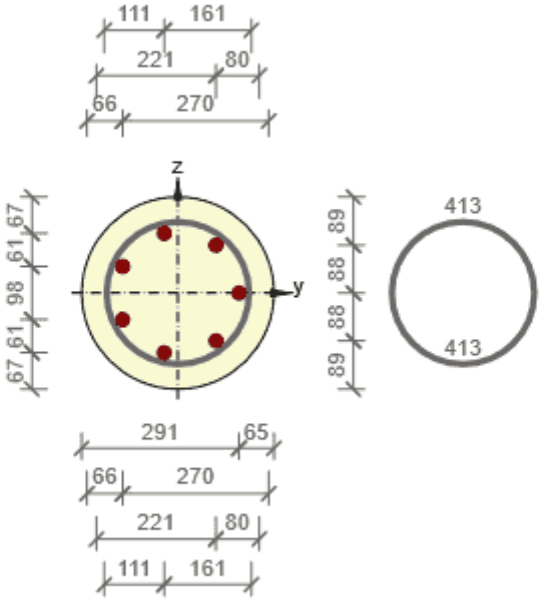
Cirkelvorm (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
98854	0	0	777643818	777643818	0	0	89	89

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	40 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
27	4	31	310

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	113	0
2	25	B 500B	70	88
3	25	B 500B	-25	110
4	25	B 500B	-102	49
5	25	B 500B	-102	-49
6	25	B 500B	-25	-110
7	25	B 500B	70	-88

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	132	0
1	2	125	41
1	3	106	77
1	4	77	106
1	5	41	125
1	6	0	132
1	7	-41	125
1	8	-77	106
1	9	-106	77
1	10	-125	41
1	11	-132	0
1	12	-125	-41
1	13	-106	-77
1	14	-77	-106
1	15	-41	-125
1	16	0	-132
1	17	41	-125
1	18	77	-106
1	19	106	-77
1	20	125	-41
1	21	132	0

5 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: BH9515

Auteur: 5.1, 2, e

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Snedecontroles
2.1 Snede S 2 MMax
3 Lijst met Staafmacro's
4 Lijst met gewapende doorsnedes
5 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	BH9515
Omschrijving	Paalkopwapening Kademuur Noord, Oostzijde
Auteur	5.1, 2, e
EN 1992-1-1, GFRP	2-11-2021
Versie	21.0.0.3277

Nationale Norm

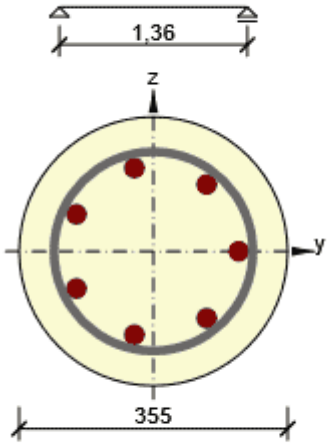
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Snedecontroles

2.1 Snede S 2 MMax

2.1.1 Extreem S 2 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø25 (491mm²), Positie -25, 110 mm
1ø25 (491mm²), Positie 70, 88 mm
1ø25 (491mm²), Positie -102, 49 mm
1ø25 (491mm²), Positie 113, 0 mm
1ø25 (491mm²), Positie -102, -49 mm
1ø25 (491mm²), Positie 70, -88 mm
1ø25 (491mm²), Positie -25, -110 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 40 m

2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-153,2	0,0	69,0	0,0	70,0	0,0
Totaal	Frequente	-90,4	0,0	0,0	0,0	57,0	0,0

2.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	-153,2			69,0	0,0	80,8	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	-153,2	70,0	0,0			47,2	Oké
Dwarskracht	-153,2			69,0	0,0	80,8	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	-153,2	70,0	0,0	69,0	0,0	74,4	Oké
Scheurwijdte	-90,4	57,0	0,0			73,2	Oké
Slankheid	0,0	0,0	0,0			0,0	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

2.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

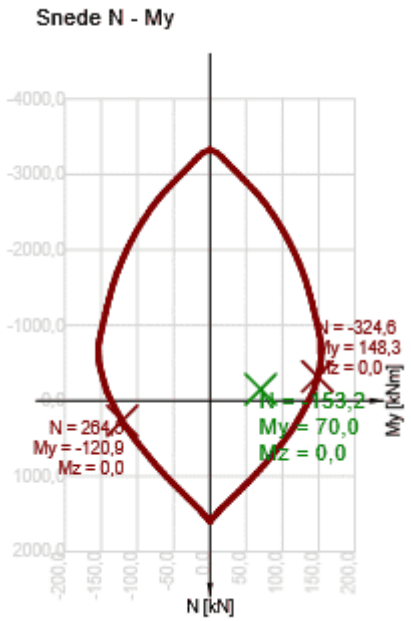
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-153,2	70,0	0,0	Nu-Muy-Muz	47,2	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-153,2	-324,6	264,5
M_y [kNm]	70,0	148,3	-120,9
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

2.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
69,0	-153,2	85,4	zonder reductie	6.2.3(3)	80,8	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]
69,0	81,5	340,2	385,7	85,4	85,4

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 [°]	α_{cw} [-]
2	1131	1963	282	259	189	45,0	90,0	1,06

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,88	0,15	0,02	1,5	323,3	0,5	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

2.1.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	19,8	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} [kNm]
0,0	14,0	58,1	19,8	19,8

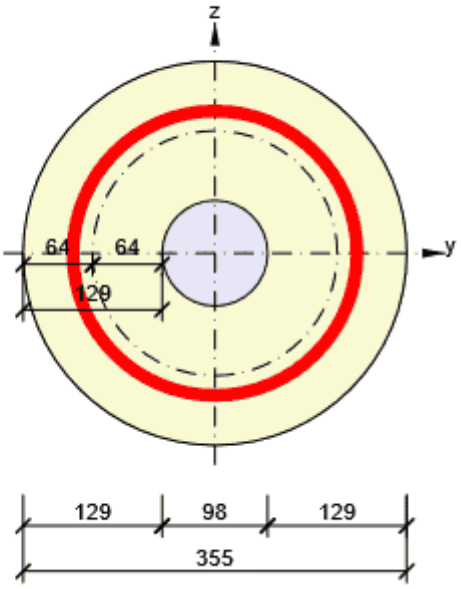
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
40182	711	129	565	3436	0	45,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 200mm

Verklaring

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
A_k	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
u_k	De perimeter van het oppervlak Ak
t_{eff}	De effectieve wanddikte
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
A_{sl}	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
A_{sp}	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

2.1.1.6 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
-153,2	70,0	0,0	69,0	0,0	74,4	51,7	74,4	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
81,5	14,0	340,2	58,1	84,7	20,3	20,3	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
159,3	69,0	0,0	1,0	0,0	6	51,7	100,0	Oké

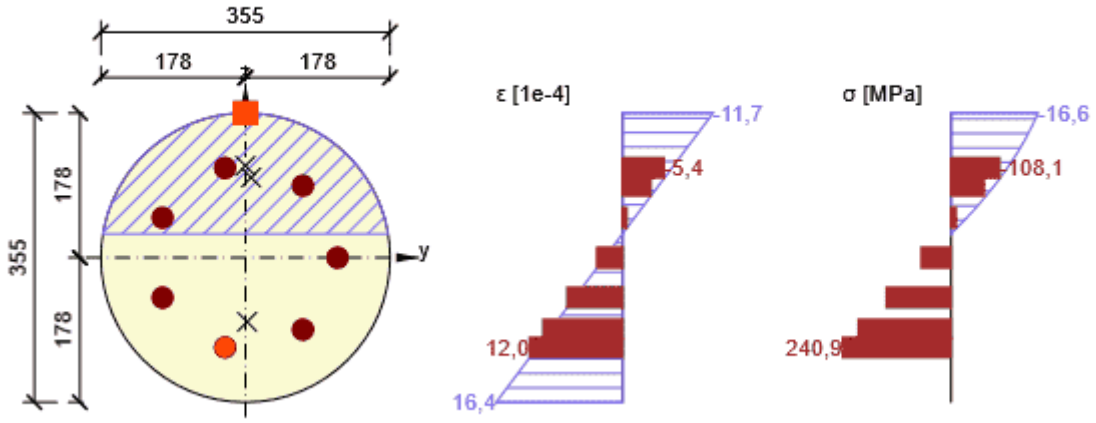
Gedetailleerde staafcontrole

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	-25	-110	1,0	12,0	450,0	20,1	240,9	465,9	51,7	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

2.1.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-90,4	57,0	0,0	0,160	0,300	53,4	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	-90,4	57,0	0,0	0,220	0,300	73,2	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
126	76	288	15281	491	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,2	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]
52	11,9	-6,6	309	25	168,3

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]	$\rho_{p,eff}$ [-]
144	70	288	13550	491	0,04

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	7,5	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]
52	13,8	-9,5	294	25	188,4

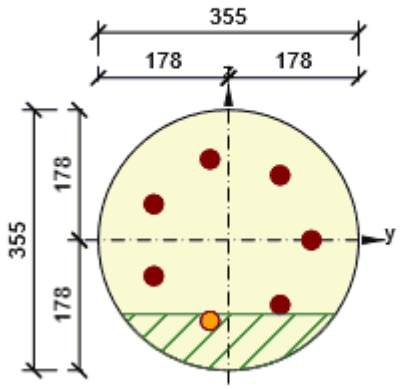
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Invoer	1,00

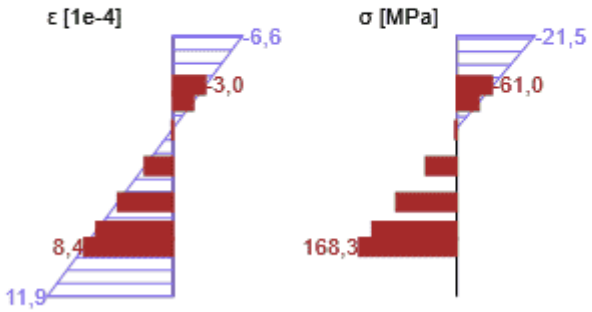
Meldingen

Geen foutmeldingen

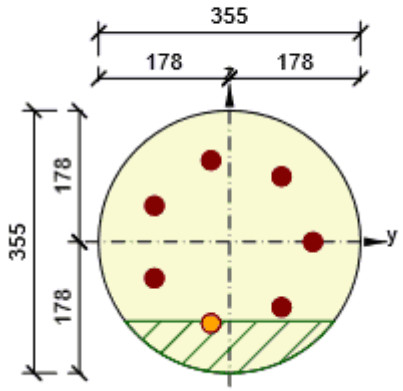
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



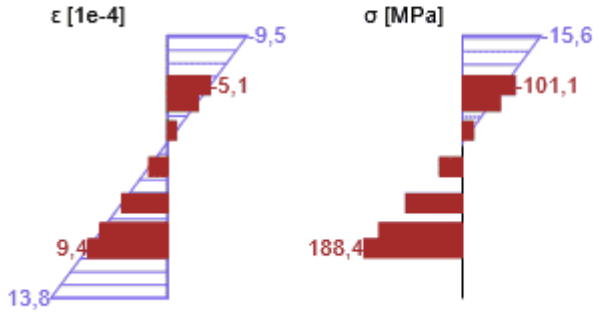
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

2.1.1.8 Slankheid

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	$λ_d$ [-]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	100,0	Oké

l_n [mm]	l_{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	$ρ_0$ [%]	ρ' [%]	$σ_s$
1000	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

Verklaring

Symbool	Verklaring
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
λ	Overspanning/Hoogte verhouding
$λ_d$	Begrensende overspanning/hoogte verhouding vermenigvuldigt met correctiefactoren om het wapeningstype toe te staan volgens 7.4.2(2) en andere variabelen.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
l_n	Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten
l_{eff}	Effectieve overspanning van de staaf
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
K	Factor om de verschillende constructiesystemen in rekening te brengen
ρ	is de benodigde verhouding trekwapening in het veld t.b.v. de weerstand van de doorsnede voor buiging t.g.v. de snedekrachten (boven het steunpunt voor uitkragingen)
$ρ_0$	Referentie wapeningsverhouding
ρ'	Vereiste wapeningsverhouding van de drukwapening in het midden van de overspanning (bij uitkragingen ter plaatse van de oplegging)
$σ_s$	Trekspanning in de wapening in het veld (boven steunpunten bij uitkragingen) voor de ontwerp belasting bij BGT

2.1.1.9 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.$_{lang}$ [%]	Verh.$_{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-153,2	70,0	0,0	86,9	66,7	86,9	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	2,57	0,15	5,9	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	3,48	4,00	86,9	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	73	25	34,2	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	135	350	38,6	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,40	0,09	21,9	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	200	300	66,7	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	263	500	52,6	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	b_t * d [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
282	259	98854	76520	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Verh.$_{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
Verh.$_{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

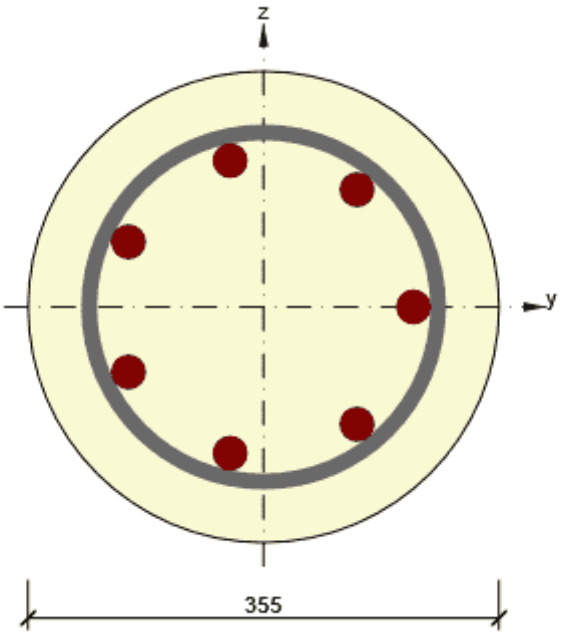
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	65 %
Φ_{inf}	1,00
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

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

4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

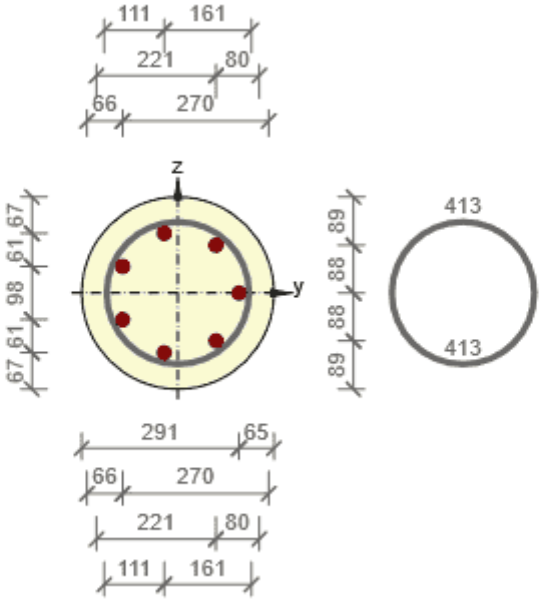
Cirkelvorm (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
98854	0	0	777643818	777643818	0	0	89	89

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	40 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
27	4	31	310

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	113	0
2	25	B 500B	70	88
3	25	B 500B	-25	110
4	25	B 500B	-102	49
5	25	B 500B	-102	-49
6	25	B 500B	-25	-110
7	25	B 500B	70	-88

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	132	0
1	2	125	41
1	3	106	77
1	4	77	106
1	5	41	125
1	6	0	132
1	7	-41	125
1	8	-77	106
1	9	-106	77
1	10	-125	41
1	11	-132	0
1	12	-125	-41
1	13	-106	-77
1	14	-77	-106
1	15	-41	-125
1	16	0	-132
1	17	41	-125
1	18	77	-106
1	19	106	-77
1	20	125	-41
1	21	132	0

5 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: BH9515

Auteur: 5.1, 2, e

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Snedecontroles
2.1 Snede S 1
3 Lijst met Staafmacro's
4 Lijst met gewapende doorsnedes
5 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	BH9515
Omschrijving	Paalkopwapening Kademuur Noord, Oostzijde
Auteur	5.1, 2, e
EN 1992-1-1, GFRP	2-11-2021
Versie	21.0.0.3277

Nationale Norm

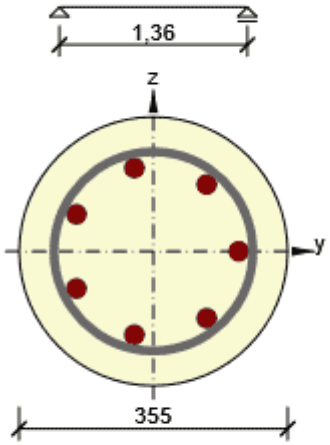
Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016-11
Ontwerp levensduur	100 jaar

2 Snedecontroles

2.1 Snede S 1

2.1.1 Extreem S 1 - E 1

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø25 (491mm²), Positie -25, 110 mm
1ø25 (491mm²), Positie 70, 88 mm
1ø25 (491mm²), Positie -102, 49 mm
1ø25 (491mm²), Positie 113, 0 mm
1ø25 (491mm²), Positie -102, -49 mm
1ø25 (491mm²), Positie 70, -88 mm
1ø25 (491mm²), Positie -25, -110 mm

Beugels:
ø12 - 200 mm
Dekking:
Gelijkmatige dekking: 40 m

2.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	105,2	0,0	48,0	0,0	44,0	0,0
Totaal	Frequente	85,8	0,0	0,0	0,0	48,0	0,0

2.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	85,8	48,0	0,0			87,5	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	105,2	44,0	0,0			36,8	Oké
Dwarskracht	105,2			48,0	0,0	54,6	Oké
Wringing					0,0	0,0	Oké
Interactie	105,2	44,0	0,0	48,0	0,0	50,2	Oké
Scheurwijdte	85,8	48,0	0,0			87,5	Oké
Slankheid	0,0	0,0	0,0			0,0	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

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.
⚠	Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

2.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

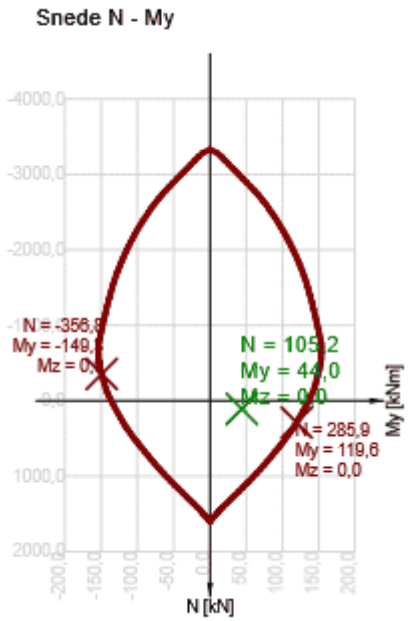
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
105,2	44,0	0,0	Nu-Muy-Muz	36,8	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	105,2	285,9	-356,8
M_y [kNm]	44,0	119,6	-149,3
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

2.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
48,0	105,2	87,9	zonder reductie	6.2.3(3)	54,6	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]
48,0	47,5	302,7	343,7	87,9	87,9

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	1131	2454	260	251	194	45,0	90,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,89	0,15	0,02	-1,1	218,4	0,5	0,53	0,60

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	Normaalspanning in de doorsnede t.g.v. de belasting of voorspanning
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

2.1.1.5 Wringing

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	19,8	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} [kNm]
0,0	14,0	54,6	19,8	19,8

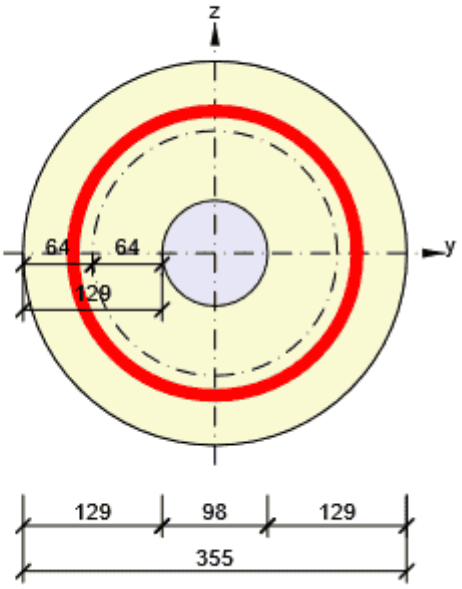
Invoerwaardes en tussenresultaten van de wringcontrole

A_k [mm^2]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	A_{sp} [mm^2]	θ [°]
40182	711	129	565	3436	0	45,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Effectieve dunwandige doorsnede voor wringcontrole



Effectieve beugel :
ø12 (B 500B) - 200mm

Verklaring

Symbool	Verklaring
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
T_{Rd}	Maatgevende waarde van de wringweerstand
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
$T_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de wringweerstand, die kan worden geleverd door het vloeien van de wringwapening
A_k	Vlak omsloten door de hartlijnen van de verbonden wanden, inclusief de ingesloten holle delen.
u_k	De perimeter van het oppervlak Ak
t_{eff}	De effectieve wanddikte
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening dat gebruikt wordt voor de wringcontrole
A_{sl}	De hoeveelheid langswapening binnen de beugel, dat effectief aanwezig is voor de wringweerstand
A_{sp}	Oppervlak van de voorspanwapening binnen de beugel, die effectief weerzaam is voor de wringweerstand
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht

2.1.1.6 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
105,2	44,0	0,0	48,0	0,0	50,2	46,4	50,2	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
47,5	14,0	302,7	54,6	101,0	15,9	15,9	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (langswapening)

A_{sl} [mm^2]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
3436	48,0	1601,0	3,0	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beugels)

a_{sw} [mm^2/m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
565	123,5	245,9	50,2	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
247,1	48,0	0,0	0,7	0,0	6	46,4	100,0	Oké

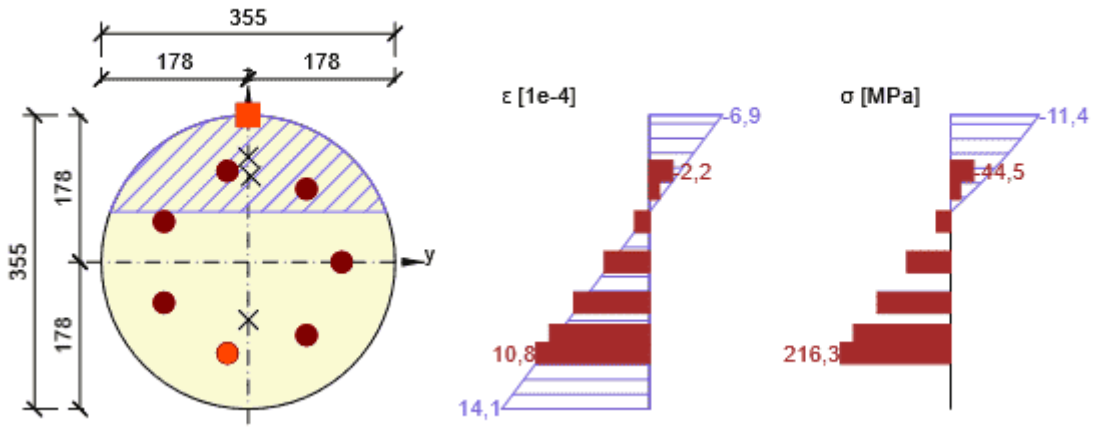
Gedetailleerde staafcontrole

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	-25	-110	0,7	10,8	450,0	14,0	216,3	465,9	46,4	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



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	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
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}	Doorsnede-oppervlak van de beugelwapening dat wordt gebruikt voor de interactie van dwarskracht en wringing.
F_{sw}	De trekkracht t.g.v. de dwarskracht én wringing in de beugelwapening, dat gebruikt wordt in de interactie van dwarskracht en wringing
$F_{sw,lim}$	De grenswaarde van de trekkracht in de beugelwapening, dat gebruikt wordt voor de interactie van dwarskracht en wringing (Fsw,lim=Asw*fwyd)
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

2.1.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	85,8	48,0	0,0	0,205	0,300	68,2	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	85,8	48,0	0,0	0,263	0,300	87,5	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
105	83	288	17329	491	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	6,3	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]
52	13,5	-5,7	327	25	197,2

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]	$\rho_{p,eff}$ [-]
122	78	288	15632	491	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	8,4	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]
52	14,9	-7,8	312	25	212,2

Kruipcoëfficiënt

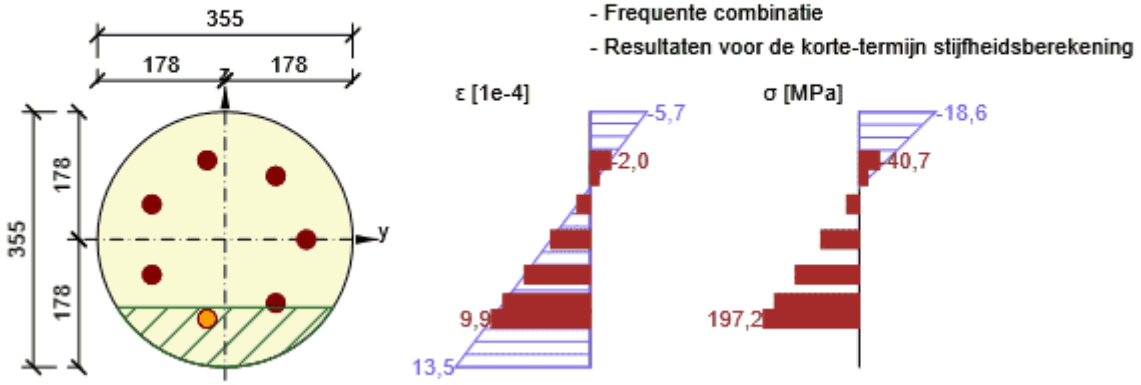
Bepalingsmethode	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Invoer	1,00

Meldingen

Geen foutmeldingen

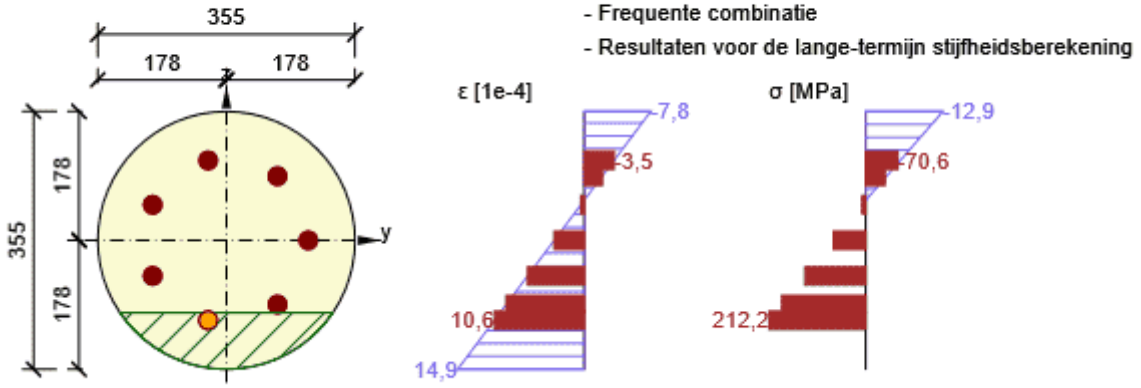
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

2.1.1.8 Slankheid

N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	λ [-]	$λ_d$ [-]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	100,0	Oké

l_n [mm]	l_{eff} [mm]	d [mm]	K	ρ [%]	$ρ_0$ [%]	ρ' [%]	$σ_s$
1000	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Belastingen voor de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van gevallen waarbij een berekening kan worden weggelaten volgens 7.4.2 is niet gedaan.

Verklaring

Symbool	Verklaring
N	Normaalkracht voor de BGT-combinatie
M_y	Buigend moment om de y-as voor de BGT-combinatie
M_z	Buigend moment om de z-as voor de BGT-combinatie
λ	Overspanning/Hoogte verhouding
$λ_d$	Begrensende overspanning/hoogte verhouding vermenigvuldigt met correctiefactoren om het wapeningstype toe te staan volgens 7.4.2(2) en andere variabelen.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
l_n	Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten
l_{eff}	Effectieve overspanning van de staaf
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
K	Factor om de verschillende constructiesystemen in rekening te brengen
ρ	is de benodigde verhouding trekwapening in het veld t.b.v. de weerstand van de doorsnede voor buiging t.g.v. de snedekrachten (boven het steunpunt voor uitkragingen)
$ρ_0$	Referentie wapeningsverhouding
ρ'	Vereiste wapeningsverhouding van de drukwapening in het midden van de overspanning (bij uitkragingen ter plaatse van de oplegging)
$σ_s$	Trekspanning in de wapening in het veld (boven steunpunten bij uitkragingen) voor de ontwerp belasting bij BGT

2.1.1.9 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.$_{lang}$ [%]	Verh.$_{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
105,2	44,0	0,0	86,9	66,7	86,9	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [%]	3,32	0,15	4,5	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	3,48	4,00	86,9	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	73	25	34,2	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	135	350	38,6	Oké

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,44	0,09	20,1	Oké
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	200	300	66,7	Oké
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	263	500	52,6	Oké
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	b_t * d [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
260	251	98854	74022	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

Geen foutmeldingen

Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Verh.$_{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
Verh.$_{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

3 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

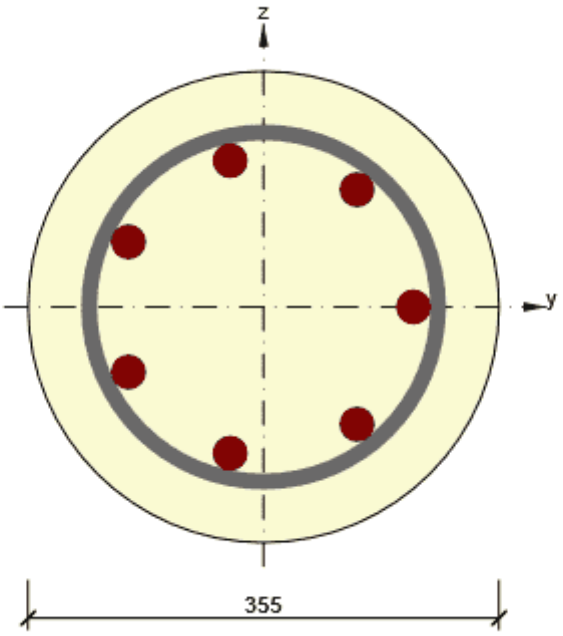
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	65 %
Φ_{inf}	1,00
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

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

4 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

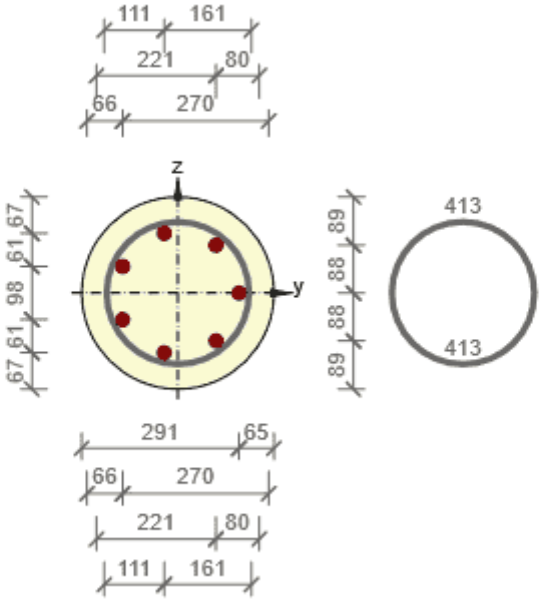
Cirkelvorm (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
98854	0	0	777643818	777643818	0	0	89	89

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

Gelijkmatig	40 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
27	4	31	310

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	113	0
2	25	B 500B	70	88
3	25	B 500B	-25	110
4	25	B 500B	-102	49
5	25	B 500B	-102	-49
6	25	B 500B	-25	-110
7	25	B 500B	70	-88

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	132	0
1	2	125	41
1	3	106	77
1	4	77	106
1	5	41	125
1	6	0	132
1	7	-41	125
1	8	-77	106
1	9	-106	77
1	10	-125	41
1	11	-132	0
1	12	-125	-41
1	13	-106	-77
1	14	-77	-106
1	15	-41	-125
1	16	0	-132
1	17	41	-125
1	18	77	-106
1	19	106	-77
1	20	125	-41
1	21	132	0

5 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Bijlage F

Bijlage F bepaling krimp en kruip

Subtitel

Royal HaskoningDHV

Berekening krimp en kruipverkorting conform NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2011 art. 3.1.4 en ROKv1.1

algemene invoer versie 1.02 datum 3-11-2021

Doorsnede eigenschappen

A_c	0,54	[m^2]	oppervlakte dwarsdoorsnede
u	3,88	[m]	omtrek van het element wat in aanraking komt met de buitenlucht

betonkwaliteit	C30/37		$f_{ck}(t_0)$		[N/mm^2]	(indien ingevuld wordt deze waarde gehanteerd ipv waarde hieronder)
f_{ck}	30	[N/mm^2]	$f_{ck}(t_0)$	30,00	[N/mm^2]	
f_{cm}	38	[N/mm^2]	$f_{cm}(t_0)$	38,00	[N/mm^2]	
E_{cm}	32837	[N/mm^2]	$\beta_{cc}(t_0)$	1,0000	[-]	
E_c	34478	[N/mm^2]	s	0,20	[-]	

cementsoort R toelichting: CEM 42,5 R, CEM 52,5 N of CEM 52,5 R

σ_c	0,00	[N/mm^2]	constante op tijdstip t_0 aangebrachte betondrukspanning
niet-lineaire kruip	**NEE**		
k_σ	0,00	[-]	

Relatieve vochtigheid

RH	80	[%]	toelichting: buitenlucht boven water

ΔT	33,66	[^{0}C]	na 36500 dagen
ΔT	33,66	[^{0}C]	na 36500 dagen
ΔT	**0,00**	**[^{0}C]**	**resterend**

Tijdstippen

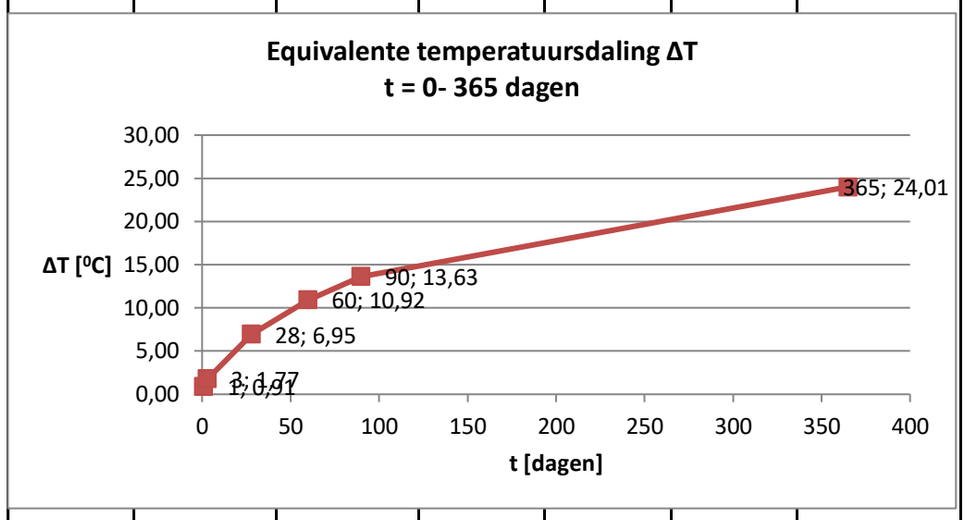
t	36500	[dagen]	ouderdom van het beton op beschouwde tijdstip
t_0	28	[dagen]	ouderdom van het beton bij belasten
t_s	1	[dagen]	ouderdom van het beton aan het begin van de uitdrogingskrimp (normaal is dit aan het eide van de nabehandeling)
levensduur	100	[jaar]	

Uitzettingscoefficient beton

α	1,00E-05	[K^{-1}]

kruip

t=	1	3	28	60	90	365	36500



h_0	277	[mm]	theoretische dikte element										
α_1	0,9441	[-]											
α_2	0,9837	[-]											
α_3	0,9597	[-]											
φ_{RH}	1,2687	[-]	effect van relatieve vochtigheid										
$\beta(f_{cm})$	2,7253	[-]	effect van betonsterkte										
$\beta(t_0)$	0,4749	[-]	effect ouderdom beton op tijdstip van belasten										
φ_0	1,6420	[-]	theoretische kruipcoefficient										
β_H<=35	0	[-]	voor f_{cm} <=35										
β_H>=35	854	[-]	voor f_{cm} >=35										
β_H	854	[-]											
$\beta_c(t,t_0)$	0,9931	[-]		0,0000	0,0000	0,0000	0,3692	0,4458	0,6847	0,9931			
α	1	[-]	macht afhankelijk van cementsoort										
t_0	32	[dagen]	effect van cementsoort (B.9), t_0 in formule $\beta(t_0)$										
φ(t,t0)	1,6306	[-]	kruipcoefficient	0,0000	0,0000	0,0000	0,6062	0,7320	1,1242	1,6306			
$\varepsilon_{cc}(t,t_0)$	0,0000	[‰]	kruipvervorming	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			

uitdrogingskrimp

α_{ds1}	6	[-]											
α_{ds2}	0,11	[-]											
β_{RH}	0,7564	[-]											
$\varepsilon_{cd,0}$	0,000372	[-]	basisverkorting ten gevolge van uitdrogingskrimp										
$\beta_{ds}(t,t_s)$	0,9950	[-]		0,0000	0,0107	0,1278	0,2426	0,3258	0,6640	0,9950			
k_h	0,77	[-]											
$\varepsilon_{cd}(t)$	0,2866	[‰]	uitdrogingskrimpverkorting	0,0000	0,0031	0,0368	0,0699	0,0938	0,1912	0,2866			

autogene krimpverkorting

$\varepsilon_{ca}(\infty)$	0,00005	[-]											
$\beta_{as}(t)$	1,00	[-]		0,18	0,29	0,65	0,79	0,85	0,98	1,00			
$\varepsilon_{ca}(t)$	0,0500	[‰]	autogene krimpverkorting	0,0091	0,0146	0,0326	0,0394	0,0425	0,0489	0,0500			

totalen

$\varepsilon_{cs}(t)$	0,3366	[‰]	totale krimpverkorting	0,0091	0,0177	0,0695	0,1092	0,1363	0,2401	0,3366			
ε(t)	0,3366	[‰]	totale krimp en kruipverkorting	0,0091	0,0177	0,0695	0,1092	0,1363	0,2401	0,3366			
ΔT	**33,66**	**[^{0}C]**	**equivalente temperatuursdaling**	0,91	1,77	6,95	10,92	13,63	24,01	33,66			

Bijlage 2 Verificatieformulier berekeningen RHDHV

VERIFICATIEFORMULIER

Formuliernummer/kenmerk: 464310-VER-04

Verificatie betreft:			
Werk:	Nieuwe Osdorpergracht Amsterdam		
Projectnummer:	46310.127		
Documenttitel:	Constructieve UO berekening Kademuren richting Hoekenesgracht → document 1		
Document kenmerk:	BH9515-RHD-UO-07-RP-S-008004	**Document opgesteld door:**	
Document datum:	03-12-2021	**Bedrijf:**	RHDHV
Document versie:	02	**Naam:**	J. de Weijze
Document status:	Definitief		

Documenttitel:	Constructieve UO berekening Kademuren Noordzijde, deel 2 → document 2		
Document kenmerk:	BH9515-RHD-UO-07-RP-S-008005	**Document opgesteld door:**	
Document datum:	03-11-2021	**Bedrijf:**	RHDHV
Document versie:	01	**Naam:**	J. de Weijze
Document status:	Concept		

Documenttitel:	Constructieve UO berekening Kademuren Noorzijde, deel 3 → document 3		
Document kenmerk:	BH9515-RHD-UO-07-RP-S-008004	**Document opgesteld door:**	
Document datum:	05-11-2021	**Bedrijf:**	RHDHV
Document versie:	01	**Naam:**	J. de Weijze
Document status:	Concept		

Contactgegevens (hoofd)verificateur:			
Bedrijf:	Antea Group	**Afdeling:**	Infrastructuur
Naam:	Paul van den Noort	**Telefoon:**	5.1, 2, e
Functie:	Constructeur	**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	PvdN / WV	1	4	Handberekeningen ter verificatie onderdeel van memo DO Kademuren	30-05-2024	Ja
2						
3						
4						

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

VERIFICATIEFORMULIER

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

(1) Nr.	(2) Plaats in document	(3) Commentaar verificateur	(4) Reactie en advies opsteller	(5) Oordeel (H / D / NH)
1	3.1 (document 1, 2 en 3)	Materiaalkeuzes zijn aannemelijk en aangehouden eigenschappen akkoord.	N.v.t.	H
2	3.2 (document 1, 2 en 3)	Aangehouden geometrie is akkoord.	N.v.t.	H
3	3.3 (document 1, 2 en 3)	Aangehouden ontwerplevensduur van 100 jaar, gevolgklasse CC2 , milieuklassen en betondekkingen zijn akkoord.	N.v.t.	H
4	3.4 (document 1, 2 en 3)	Aangehouden geotechnische uitgangspunten (inclusief bijbehorende geotechnische berekeningen funderingsadvies 'DO-nota Funderingen' van RHDHV d.d. 20-08-2021) zijn akkoord, m.u.v. het gekozen paaltype. In het funderingsadvies wordt uitgegaan van schroefpalen met groutinjectie en getrokken casing. Gezien de grondslag en projectlocatie wordt aanbevolen om uit te gaan van verloren casing i.v.m. risico op discontinuïteiten in de paal als gevolg van uitspoeling door een waterstroom langs de paal. Voor het nieuwe ontwerp wordt uitgegaan van schroefpalen met groutinjectie en permanente casing. De wijziging heeft geen invloed op de berekende draagvermogens, aangezien dezelfde puntdiameter wordt toegepast. Voor de uitvoeringsfase wordt een aanvullende sondering aanbevolen. Deze wordt overgenomen bij aanbevelingen voor de uitvoeringsfase.	N.v.t.	H
5	4 (document 1, 2 en 3)	Aangehouden belastingen zijn akkoord.	N.v.t.	H
6	5 (document 1, 2 en 3)	Aangehouden rekenmodellen zijn akkoord.	N.v.t.	H
7	6.1 (document 1, 2 en 3)	Toetsing paaldraagvermogen akkoord, echter bij document 2 dient het paalpuntniveau oostzijde NAP – 18 m te zijn en bij document 3 dient het paalpuntniveau ook NAP – 18 m te zijn. Toetsing paalkopwapening akkoord. Dwarskracht door beton opneembaar, beugels o.b.v. detailleringseisen. Toetsing verankering is niet akkoord. Doc 1: Uitvoer IDEA geeft staalspanning van 270,6 MPa, verankeringslengte van 410 mm bepaald o.b.v. 248 MPa. Doc 2: Uitvoer IDEA geeft staalspanning van 280,8 MPa, verankeringslengte van 670 mm bepaald o.b.v. 225 MPa. Doc 3: Uitvoer IDEA geeft staalspanning van 240,9 MPa, verankeringslengte van 610 mm bepaald o.b.v. 206 MPa. Voor het nieuwe ontwerp wordt de verankeringslengte vergroot zodat deze op basis van optredende staalspanningen voldoet. Toetsing pons akkoord.	N.v.t.	NH
8	6.2 (document 1, 2 en 3)	Toetsing wapening plaat akkoord. Toetsing verticale wandwapening akkoord. Toetsing horizontale wandwapening krimp niet voldoende onderbouwd met een berekening. Voor het nieuwe ontwerp wordt de toetsing op verhinderde krimpvervorming bepaald op basis van spreadsheet Antea Group.	N.v.t.	NH
9	7 (document 1, 2 en 3)	Wapeningsschetsen zijn akkoord.	N.v.t.	H

10	8 (document 1)	Doc 1: Geen opmerkingen op verbinding nieuwe en bestaande kademuur.	N.v.t.	H
11	9 (document 1), 8 (document 2 en 3)	Doc 1: Geen opmerkingen op samenvatting berekening. Doc 2 en 3: Samenvatting geeft bovenwapening vloer dwarsrichting R20-150 ipv berekende en in wapeningsschetsen opgenomen R16-150.	N.v.t.	H
12	9 (document 2)	Aandachtspunten UO zijn verwerkt in deze UO berekening en het nieuwe ontwerp en kunnen komen te vervallen.	N.v.t.	H
13	Bijlage A (document 1, 2 en 3)	Geen opmerkingen	N.v.t.	H
14	Bijlage B (document 1, 2 en 3)	Geen opmerkingen	N.v.t.	H
15	Bijlage C (document 1, 2 en 3)	Doc 1 en 2: Geen opmerkingen Doc 3: Spanning in trekwapening UGT 240,9 MPa. Toetsing verankeringslengte herzien.	N.v.t.	NH
16	Bijlage D (document 1, 2 en 3)	Doc 1: Spanning in trekwapening UGT 270,6 MPa. Toetsing verankeringslengte herzien. Geen trekwapening in effectieve trekzone waardoor geen toetsing scheurwijdte is uitgevoerd. Toetsing scheurwijdte herzien. Doc 2: Dwarskrachtcapaciteit UC 1,02. Acceptabel. Verder geen opmerkingen. Doc 3: Geen opmerkingen.	N.v.t.	NH
17	Bijlage E (document 1 en 2)	Doc 1: Geen opmerkingen. Doc 2: Spanning in trekwapening UGT 280,8 MPa. Toetsing verankeringslengte herzien.	N.v.t.	NH
18	Bijlage F (document 2)	Geen opmerkingen	N.v.t.	H

Conclusie en consequenties

- ☑ Geaccepteerd/ geen afwijkingen
- ☐ Geaccepteerd/ wel afwijkingen, geen tekortkoming
- ☐ Niet geaccepteerd/ wel tekortkoming

Vaststelling en vrijgave

(6) Vaststelling	(7) Vrijgave
Naam (hoofd)verificateur:	Naam eindverantwoordelijke verificatie (PL of PM):
P. van den Noort / W. Visscher	F. van Schaik
…… Handtekening	…… Handtekening
Datum	Datum

Bijlage 3 Horizontale wapening ten gevolge van Krimp en Kruip

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	=	300	mm

Gekozen wapening

		kies langswapening:	ϕ 16	h.o.h.	100	mm
ω_o	=	wapeningspercentage	=		1,34	%
$A_{s;toegepast}$	=	Toegepaste staaldoorsnede (totale doorsnede)	=		4021	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)	=	2354	mm^2
					voldoet

Controle onvoltooid scheurpatroon

$\sigma_{s,cr}$	=	staalspanning	=	158	N/mm^2
$\varepsilon_{fdc;\ t=oo}$	=	rek bij voltooid scheurpatroon	=	571	*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.

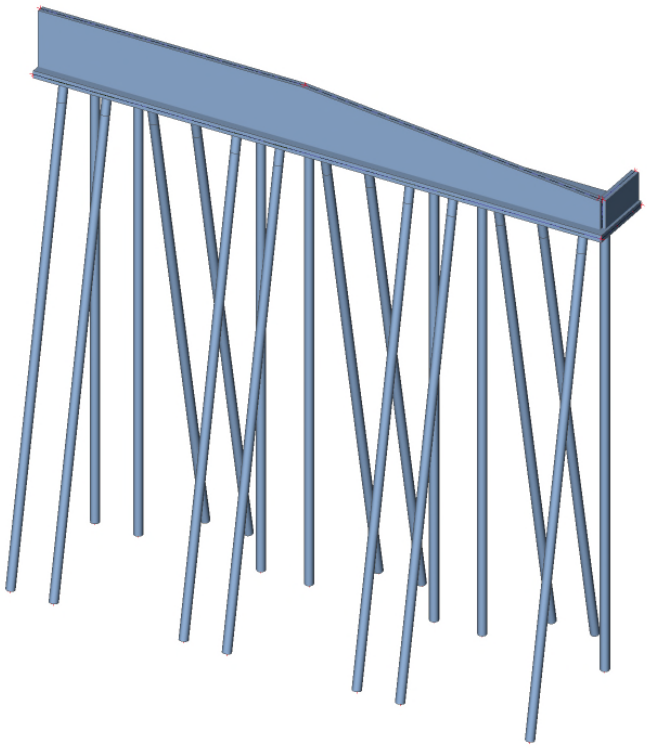
Controle scheurwijdte

$\omega_{mo;optr}$	=	scheurwijdte bij onvoltooid scheurpatroon	=	0,06	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

Bijlage 4 Resultaten SCIA modellering Zuidelijke Keermuur

1. Project

Gebruiker van licentie	5.1, 2, e @anteagroup.nl
Project	Osdorpergracht
Onderdeel	Kademuur Zuid
Omschrijving	Aangepaste hoogte
Auteur	PvdN
Datum	15-5-2024
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	72
Aantal staven :	40
Aantal platen :	3
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	6
Aantal gebruikte materialen :	3
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN



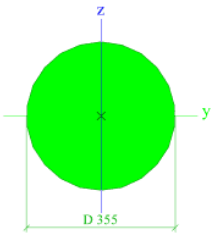
2. Inhoudsopgave

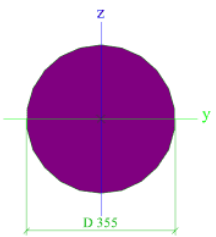
1. Project 1
2. Inhoudsopgave 2
3. Modelleringseigenschappen 4
   - 3.1. Doorsneden 4
   - 3.2. Materialen 5
   - 3.3. Knopen 5
   - 3.4. Staven 6
   - 3.5. 2D-elementen 7
   - 3.6. 2D-element interne randen 7
   - 3.7. Knoopondersteuningen 7
   - 3.8. Lijnondersteuningen op staven 7
4. Belastingen en combinaties 10
   - 4.1. Belastingsgevallen 10
     - 4.1.1. Belastingsgevallen - BG1 10
     - 4.1.2. Belastingsgevallen - BG2 11
     - 4.1.3. Belastingsgevallen - BG3 12
     - 4.1.4. Belastingsgevallen - BG4 13
     - 4.1.5. Belastingsgevallen - BG5 14
     - 4.1.6. Belastingsgevallen - BG6 15
   - 4.2. Belastinggroepen 16
   - 4.3. Combinaties 16
5. Resultaten 17
   - 5.1. Paalpuntbelastingen - Reacties; R_z 17
   - 5.2. Paalkopmomenten 18
     - 5.2.1. Paalkopmomenten - Alle UGT 18
       - 5.2.1.1. Interne 1D-krachten; M_y 18
       - 5.2.1.2. Interne 1D-krachten; M_z 19
       - 5.2.1.3. Interne 1D-krachten 19
     - 5.2.2. Paalkopmomenten - Alle BGT 19
       - 5.2.2.1. Interne 1D-krachten; M_y 20
       - 5.2.2.2. Interne 1D-krachten; M_z 20
       - 5.2.2.3. Interne 1D-krachten 21
   - 5.3. Resultaten Pons 22
     - 5.3.1. Interne 1D-krachten; N; M_y; M_z 22
     - 5.3.2. Interne 1D-krachten; N; M_y; M_z 22
     - 5.3.3. Interne 1D-krachten 23
     - 5.3.4. Interne 1D-krachten 23
   - 5.4. Vloermomenten 24
     - 5.4.1. Vloermomenten - Alle UGT 24
       - 5.4.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 24
       - 5.4.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 24
       - 5.4.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 25
       - 5.4.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 25
       - 5.4.1.5. Interne 2D-krachten 25
       - 5.4.1.6. Interne 2D-krachten 26
       - 5.4.1.7. Interne 1D-krachten 26
     - 5.4.2. Vloermomenten - Alle BGT 27
       - 5.4.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 27
       - 5.4.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 27
       - 5.4.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 28
       - 5.4.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 28
       - 5.4.2.5. Interne 2D-krachten 28
       - 5.4.2.6. Interne 2D-krachten 29
       - 5.4.2.7. Interne 1D-krachten 29
   - 5.5. Wandmomenten 30
     - 5.5.1. Wandmomenten - Alle UGT 30
       - 5.5.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 30
       - 5.5.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 30
       - 5.5.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 31
       - 5.5.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 31
       - 5.5.1.5. Interne 2D-krachten 31
     - 5.5.2. Wandmomenten - Alle BGT 32
       - 5.5.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 32
       - 5.5.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 32
       - 5.5.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 33
       - 5.5.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 33
       - 5.5.2.5. Interne 2D-krachten 33
6. 3D verplaatsing; U_total 35

7. Berekeningsverslag 36

3. Modelleringseigenschappen

3.1. Doorsneden

Funderingspaal ongescheurd		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
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]	0,00	0,00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00	0,00
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		

Funderingspaal gescheurd		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 gescheurd	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
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]	0,00	0,00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00	0,00
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		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied

Verklaring van symbolen	
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting

Verklaring van symbolen	
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{Y.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ.LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.z}$	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 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
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

3.2. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37	Beton	2500,00	2600,00	3,2800e+04	0.2	0,01e-003	30,00	
C30/37 gescheurd	Beton	2500,00	2600,00	1,1000e+04	0.2	0,01e-003	30,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

Wapening EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

3.3. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K7	0,000	0,000	0,000
K8	0,000	2,850	0,000
K9	23,620	2,850	0,000
K10	23,620	0,000	0,000
K24	0,000	0,500	0,000
K27	0,000	0,500	2,490
K29	11,000	0,500	2,490
K33	23,370	0,500	0,000
K34	23,370	2,850	0,000
K35	23,370	2,850	1,325
K36	23,370	0,500	1,325
K37	23,220	0,500	1,325

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K42	1,210	2,350	0,000
K43	1,210	2,350	-1,000
K1	8,110	2,350	0,000
K44	8,110	2,350	-1,000
K45	10,110	2,350	0,000
K46	10,110	2,350	-1,000
K47	15,310	2,350	0,000
K48	15,310	2,350	-1,000
K49	17,310	2,350	0,000
K50	17,310	2,350	-1,000
K51	22,410	2,350	0,000
K52	22,410	2,350	-1,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K53	17,310	2,350	-19,500
K54	15,310	2,350	-19,500
K55	10,110	2,350	-19,500
K56	8,110	2,350	-19,500
K57	1,210	2,350	-19,500
K58	22,410	2,350	-19,500
K59	1,010	0,300	-1,000
K60	1,010	0,500	0,000
K61	1,010	-3,406	-19,500
K62	4,610	4,406	-19,500
K63	4,610	0,700	-1,000
K64	4,610	0,500	0,000
K65	6,410	0,700	-1,000
K66	6,410	0,500	0,000
K67	6,410	4,406	-19,500
K68	8,210	0,300	-1,000
K69	8,210	0,500	0,000
K70	8,210	-3,406	-19,500
K71	10,010	0,300	-1,000
K72	10,010	0,500	0,000
K73	10,010	-3,406	-19,500
K74	11,810	0,700	-1,000
K75	11,810	0,500	0,000
K76	11,810	4,406	-19,500

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K77	13,610	0,700	-1,000
K78	13,610	0,500	0,000
K79	13,610	4,406	-19,500
K80	15,410	0,300	-1,000
K81	15,410	0,500	0,000
K82	15,410	-3,406	-19,500
K83	17,210	0,300	-1,000
K84	17,210	0,500	0,000
K85	17,210	-3,406	-19,500
K86	19,010	0,700	-1,000
K87	19,010	0,500	0,000
K88	19,010	4,406	-19,500
K89	20,810	0,700	-1,000
K90	20,810	0,500	0,000
K91	20,810	4,406	-19,500
K92	22,610	0,300	-1,000
K93	22,610	0,500	0,000
K94	22,610	-3,406	-19,500
K95	3,010	2,350	0,000
K96	3,010	2,350	-1,000
K97	3,010	2,350	-19,500
K98	2,810	0,300	-1,000
K99	2,810	0,500	0,000
K100	2,810	-3,406	-19,500

3.4. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K42	K43	Kolom (100)
S2	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K1	K44	Kolom (100)
S3	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K45	K46	Kolom (100)
S4	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K47	K48	Kolom (100)
S5	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K49	K50	Kolom (100)
S6	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K51	K52	Kolom (100)
S7	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,500	K50	K53	Kolom (100)
S8	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,500	K48	K54	Kolom (100)
S9	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,500	K46	K55	Kolom (100)
S10	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,500	K44	K56	Kolom (100)
S11	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,500	K43	K57	Kolom (100)
S12	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,500	K52	K58	Kolom (100)
S13	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K60	K59	Kolom (100)
S14	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K59	K61	Kolom (100)
S15	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K64	K63	Kolom (100)
S16	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K63	K62	Kolom (100)
S17	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K66	K65	Kolom (100)
S18	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K65	K67	Kolom (100)
S19	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K69	K68	Kolom (100)
S20	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K68	K70	Kolom (100)
S21	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K72	K71	Kolom (100)
S22	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K71	K73	Kolom (100)
S23	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K75	K74	Kolom (100)
S24	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K74	K76	Kolom (100)
S25	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K78	K77	Kolom (100)
S26	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K77	K79	Kolom (100)
S27	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K81	K80	Kolom (100)
S28	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K80	K82	Kolom (100)
S29	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K84	K83	Kolom (100)
S30	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K83	K85	Kolom (100)
S31	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K87	K86	Kolom (100)
S32	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K86	K88	Kolom (100)
S33	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K90	K89	Kolom (100)
S34	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K89	K91	Kolom (100)
S35	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K93	K92	Kolom (100)
S36	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K92	K94	Kolom (100)
S37	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K95	K96	Kolom (100)

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S38	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,500	K96	K97	Kolom (100)
S39	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K99	K98	Kolom (100)
S40	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	18,868	K98	K100	Kolom (100)

3.5. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E2	Laag1	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E3	Laag1	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300

3.6. 2D-element interne randen

Naam	2D-element 1	2D-element 2	Intersectie	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
Rand1	E1	E2	Inter1	23,370	Polylijn	K33 K24	Lijnstrook
Rand2	E1	E3	Inter2	2,350	Polylijn	K34 K33	Lijnstrook

3.7. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz	Hoek [deg]
Sn1	K53	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	2,5000e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn2	K54	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	2,5000e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn3	K55	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	2,5000e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn4	K56	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	2,5000e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn5	K57	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	2,5000e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn6	K58	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	2,5000e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn7	K62	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx11,30
Sn8	K67	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx11,30
Sn9	K76	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx11,30
Sn10	K79	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx11,30
Sn11	K88	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx11,30
Sn12	K91	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx11,30
Sn13	K61	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30
Sn14	K70	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30
Sn15	K73	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30
Sn16	K82	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30
Sn17	K85	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30
Sn18	K94	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30
Sn19	K97	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	2,5000e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn20	K100	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	9,5300e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30

3.8. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb1	Lijn	S7	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb2	Lijn	S8	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb3	Lijn	S9	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb4	Lijn	S10	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb5	Lijn	S11	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb6	Lijn	S12	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb7	Lijn	S14	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb8	Lijn	S16	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb9	Lijn	S18	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb10	Lijn	S20	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb11	Lijn	S22	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb12	Lijn	S24	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb13	Lijn	S26	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb14	Lijn	S28	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb15	Lijn	S30	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb16	Lijn	S32	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb17	Lijn	S34	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb18	Lijn	S36	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb19	Lijn	S7	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb20	Lijn	S8	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb21	Lijn	S9	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb22	Lijn	S10	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb23	Lijn	S11	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb24	Lijn	S12	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb25	Lijn	S14	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb26	Lijn	S16	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb27	Lijn	S18	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb28	Lijn	S20	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb29	Lijn	S22	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb30	Lijn	S24	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb31	Lijn	S26	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb32	Lijn	S28	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb33	Lijn	S30	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb34	Lijn	S32	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb35	Lijn	S34	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb36	Lijn	S36	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb37	Lijn	S7	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,490	Vanaf begin								
Slb38	Lijn	S8	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,490	Vanaf begin								
Slb39	Lijn	S9	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,490	Vanaf begin								

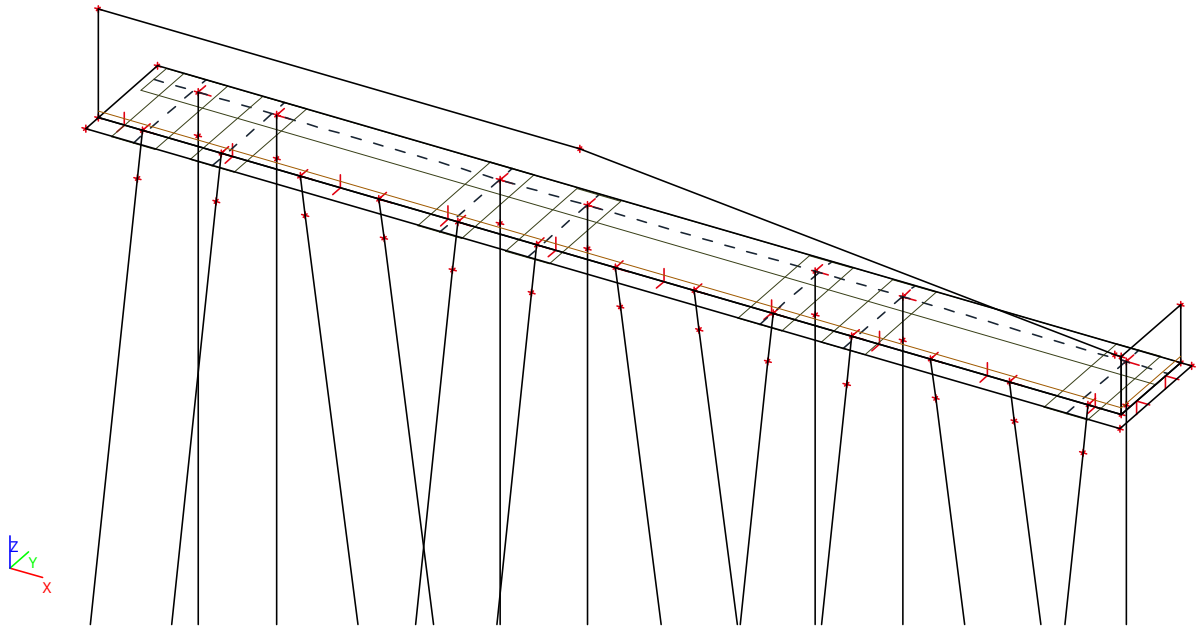
Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb40	Lijn	S10	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,490	Vanaf begin								
Slb41	Lijn	S11	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,490	Vanaf begin								
Slb42	Lijn	S12	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,490	Vanaf begin								
Slb43	Lijn	S14	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb44	Lijn	S16	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb45	Lijn	S18	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb46	Lijn	S20	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb47	Lijn	S22	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb48	Lijn	S24	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb49	Lijn	S26	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb50	Lijn	S28	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb51	Lijn	S30	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb52	Lijn	S32	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb53	Lijn	S34	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb54	Lijn	S36	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								
Slb55	Lijn	S38	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb56	Lijn	S38	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb57	Lijn	S38	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,490	Vanaf begin								
Slb58	Lijn	S40	0,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	8,000	Vanaf begin								
Slb59	Lijn	S40	8,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,000	Vanaf begin								
Slb60	Lijn	S40	13,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	18,860	Vanaf begin								

4. Belastingen en combinaties

4.1. Belastingsgevallen

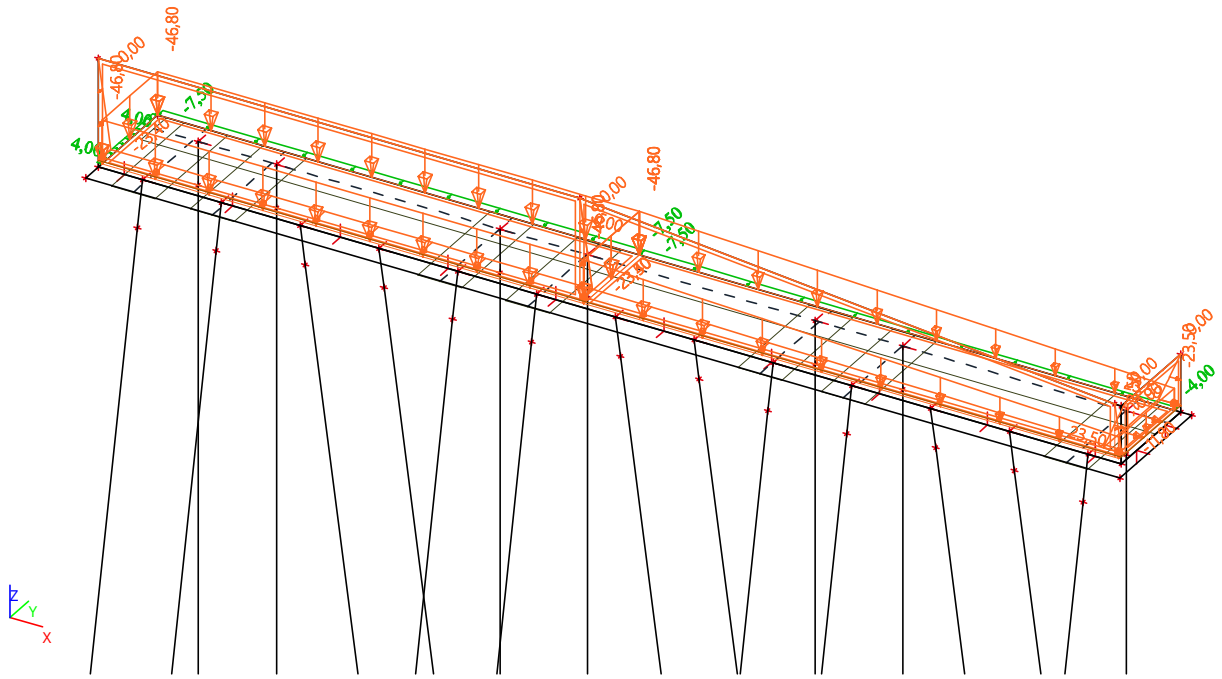
4.1.1. Belastingsgevallen - BG1

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



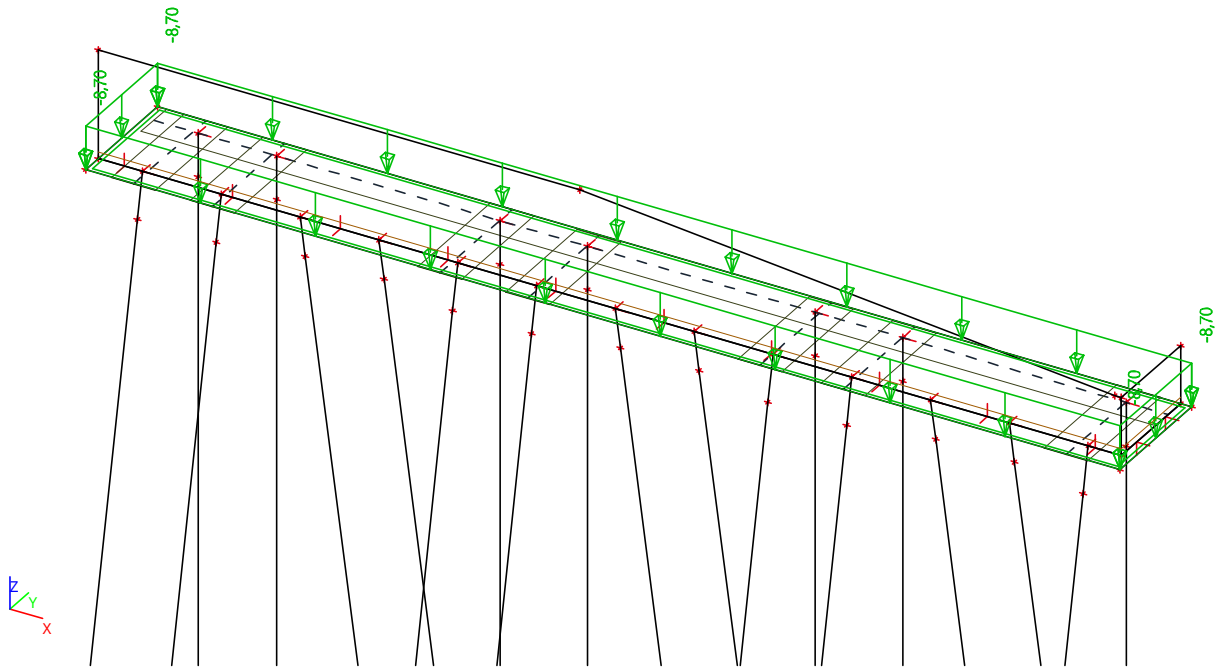
4.1.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG2	Rustende belasting	Permanent	LG1
		Standaard	



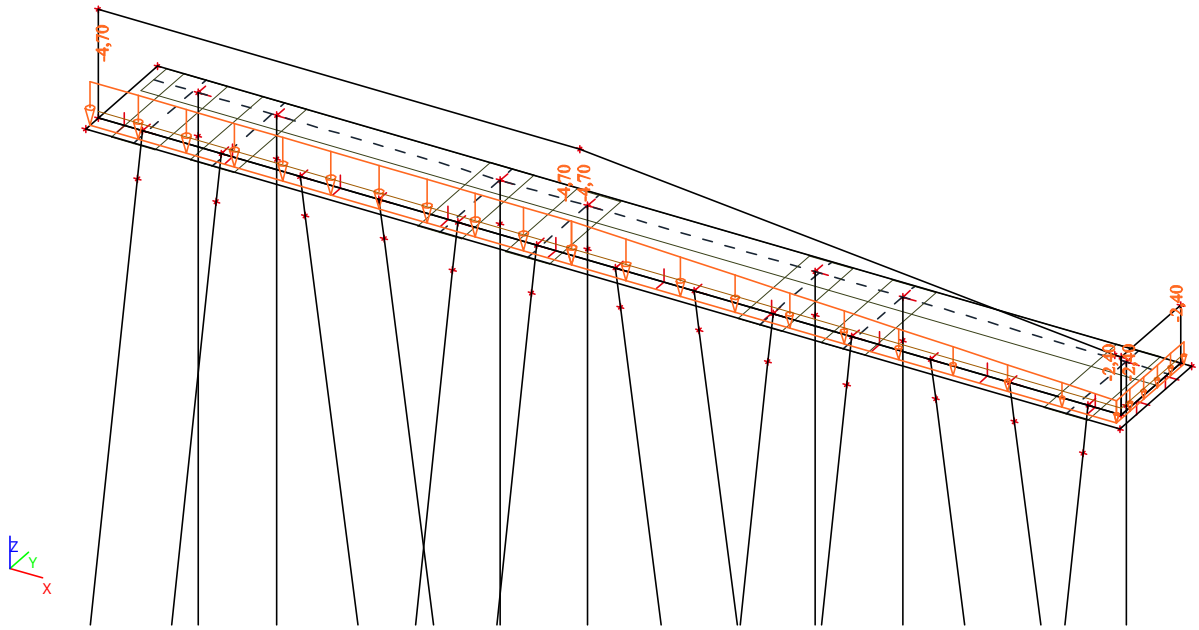
4.1.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG3	Waterbelasting	Variabel	LG2-Water	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			



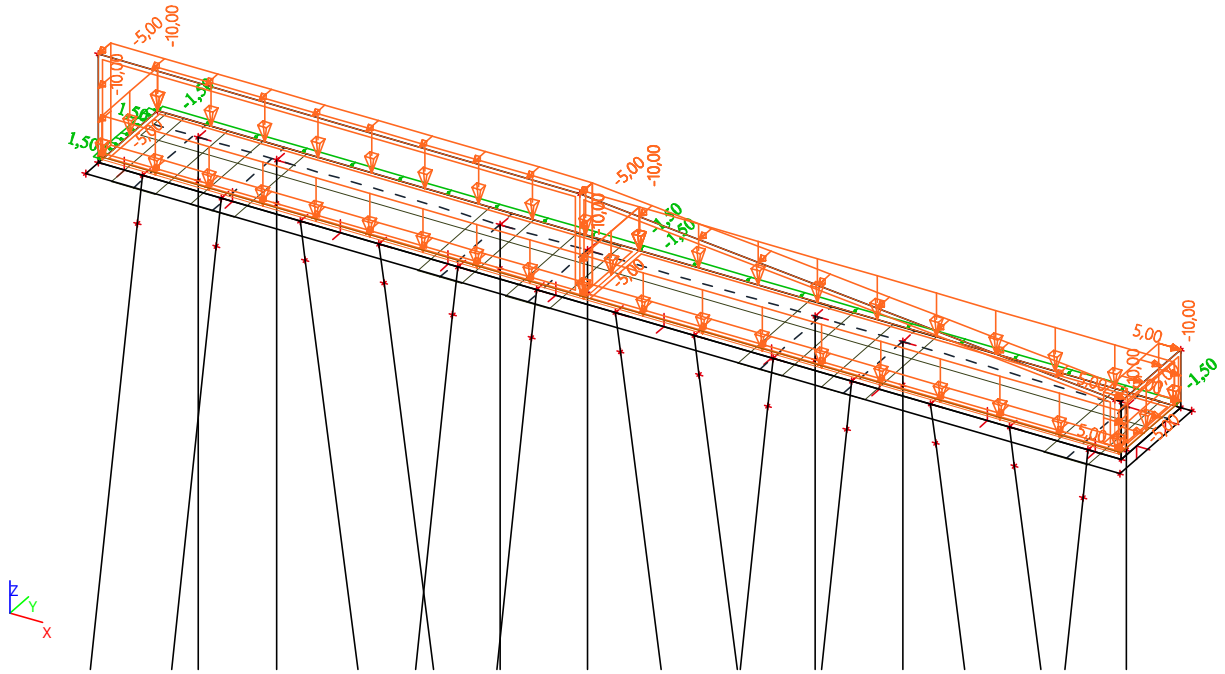
4.1.4. Belastingsgevallen - BG4

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG4	Metselwand	Permanent	LG1
		Standaard	



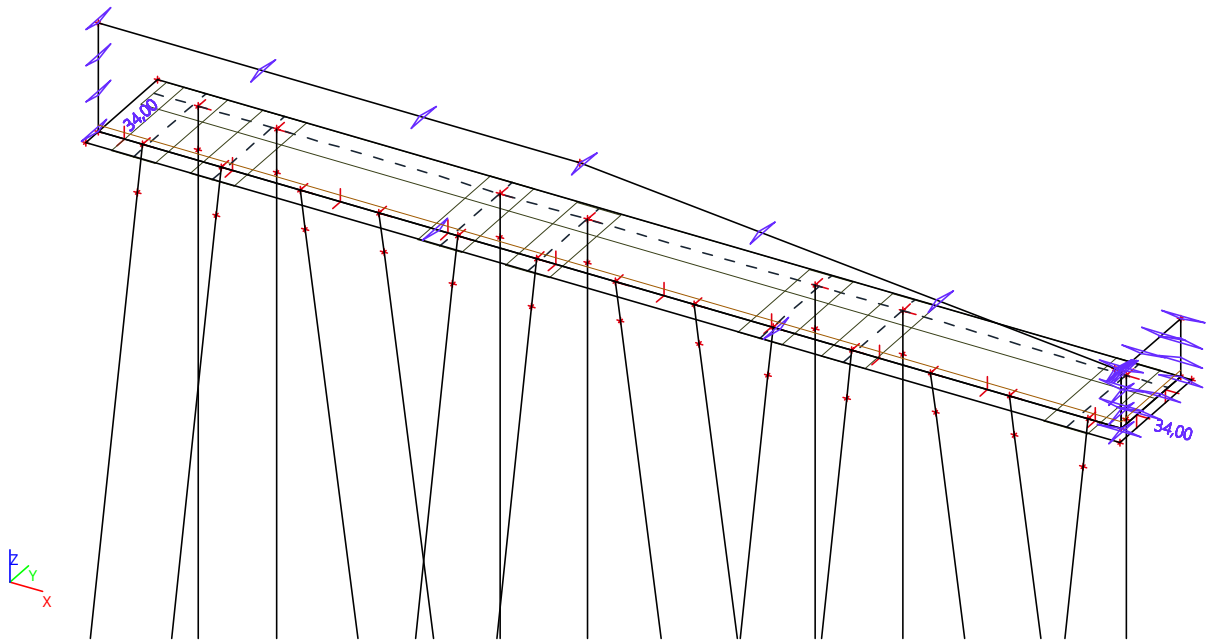
4.1.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5	Bovenbelasting	Variabel	LG2-Water	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			



4.1.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG6	Krimp en Kruip	Variabel	LG2-Water	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			



4.2. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2-Water	Variabel	Standaard	Cat A : Woning
LG3-VAR	Variabel	Standaard	Cat A : Woning

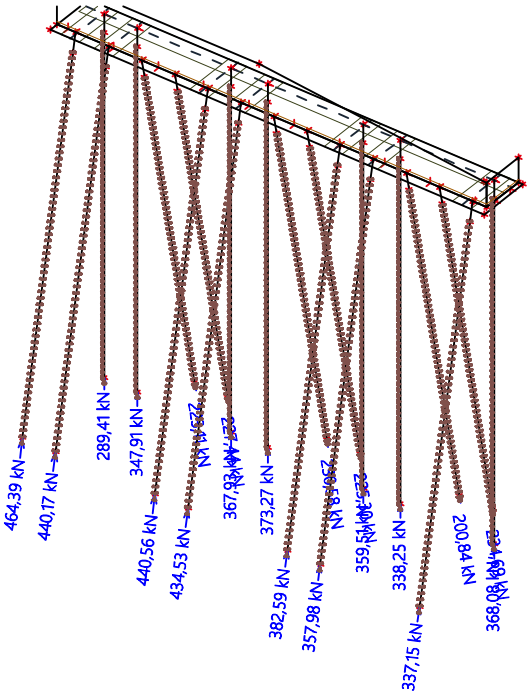
4.3. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT-Set B (automatisch)		EN-UGT (STR/GEO) Set B	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Rustende belasting	1,000
			BG3 - Waterbelasting	1,000
			BG4 - Metselwand	1,000
			BG5 - Bovenbelasting	1,000
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
BGT-kar (automatisch)		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Rustende belasting	1,000
			BG3 - Waterbelasting	1,000
			BG4 - Metselwand	1,000
			BG5 - Bovenbelasting	1,000
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
BGT-quasi (automatisch)		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Rustende belasting	1,000
			BG3 - Waterbelasting	1,000
			BG4 - Metselwand	1,000
			BG5 - Bovenbelasting	1,000
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
BGT		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Rustende belasting	1,000
			BG3 - Waterbelasting	1,000
			BG4 - Metselwand	1,000
			BG5 - Bovenbelasting	0,800
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
UGT1		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,300
			BG2 - Rustende belasting	1,300
			BG3 - Waterbelasting	0,900
			BG4 - Metselwand	1,300
			BG5 - Bovenbelasting	1,080
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
UGT2		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - Rustende belasting	0,900
			BG3 - Waterbelasting	1,300
			BG4 - Metselwand	0,900
			BG5 - Bovenbelasting	1,080
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
UGT3		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,200
			BG2 - Rustende belasting	1,200
			BG3 - Waterbelasting	0,900
			BG4 - Metselwand	1,200
			BG5 - Bovenbelasting	1,350
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
UGT4		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - Rustende belasting	0,900
			BG3 - Waterbelasting	1,200
			BG4 - Metselwand	0,900
			BG5 - Bovenbelasting	1,350
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000

5. Resultaten

5.1. Paalpuntbelastingen - Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Element
Selectie: Sn1..Sn20



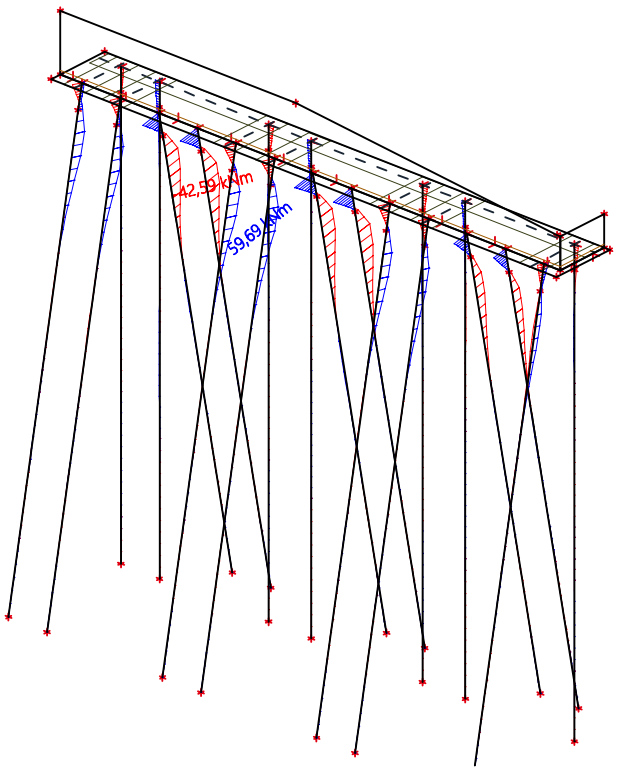
5.2. Paalkopmomenten

5.2.1. Paalkopmomenten - Alle UGT

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

5.2.1.1. Interne 1D-krachten; M_y

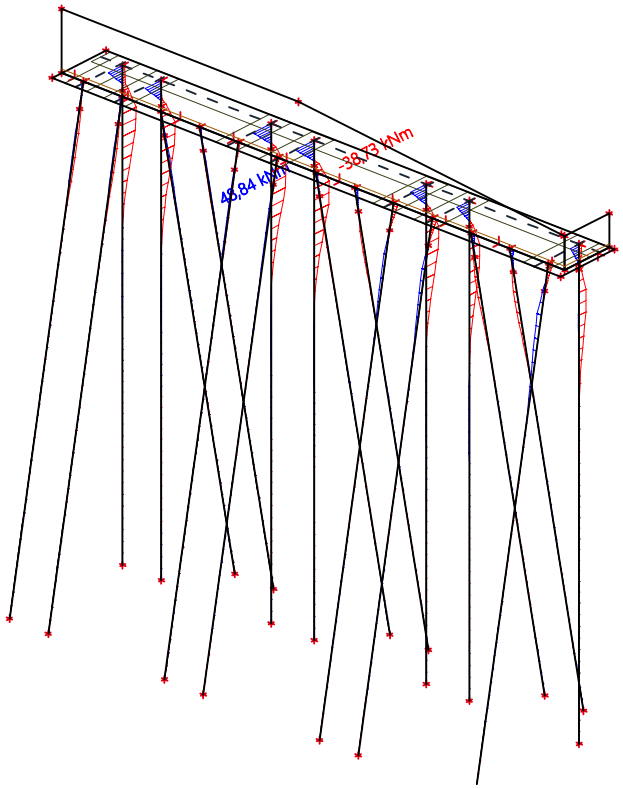
Waardes: $\mathbf{M_y}$
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle





5.2.1.2. Interne 1D-krachten; M_z

Waardes: **M_z**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle





5.2.1.3. Interne 1D-krachten

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

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S14	18,868	UGT1/1	**-464,39**	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00
S23	0,000	UGT2/2	**-34,57**	-2,01	-39,65	0,00	36,72	1,56
S3	0,000	UGT3/3	-237,39	**-60,79**	-3,81	0,00	8,62	**48,84**
S9	2,667+	UGT3/3	-249,36	**13,39**	-0,16	0,00	-0,41	-25,73
S23	1,020	UGT1/1	-112,52	-3,89	**-66,96**	0,00	-8,28	-0,89
S21	0,000	UGT3/3	-322,42	2,22	**53,66**	0,00	-42,09	-2,06
S33	0,000	UGT4/4	-122,86	-10,49	-22,29	**0,00**	19,60	7,04
S35	0,000	UGT2/2	-168,06	9,49	-11,11	**0,00**	14,00	-5,76
S21	0,000	UGT1/1	-348,69	2,17	53,19	0,00	**-42,59**	-2,01
S23	0,000	UGT1/1	-109,36	-3,89	-66,33	0,00	**59,69**	3,08
S9	0,889-	UGT3/3	-241,60	-30,13	-3,23	0,00	1,93	**-38,73**

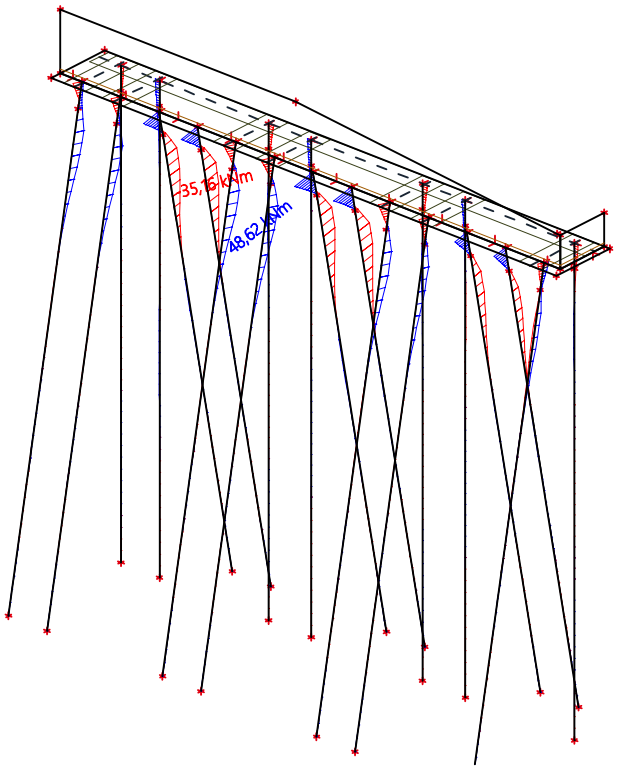
Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5 + BG6
UGT2/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG4 + BG6
UGT3/3	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6
UGT4/4	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG4 + 1.35*BG5 + BG6

5.2.2. Paalkopmomenten - Alle BGT

Naam	Lijst
Alle BGT	BGT - Omhullende - bruikbaarheid

5.2.2.1. Interne 1D-krachten; M_y

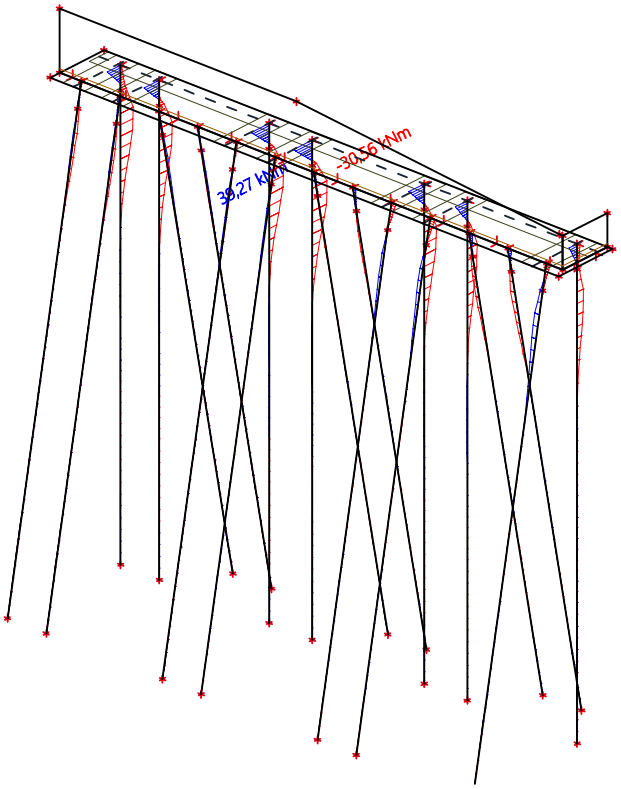
Waardes: **M_y**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle





5.2.2.2. Interne 1D-krachten; M_z

Waardes: **M_z**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle





5.2.2.3. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

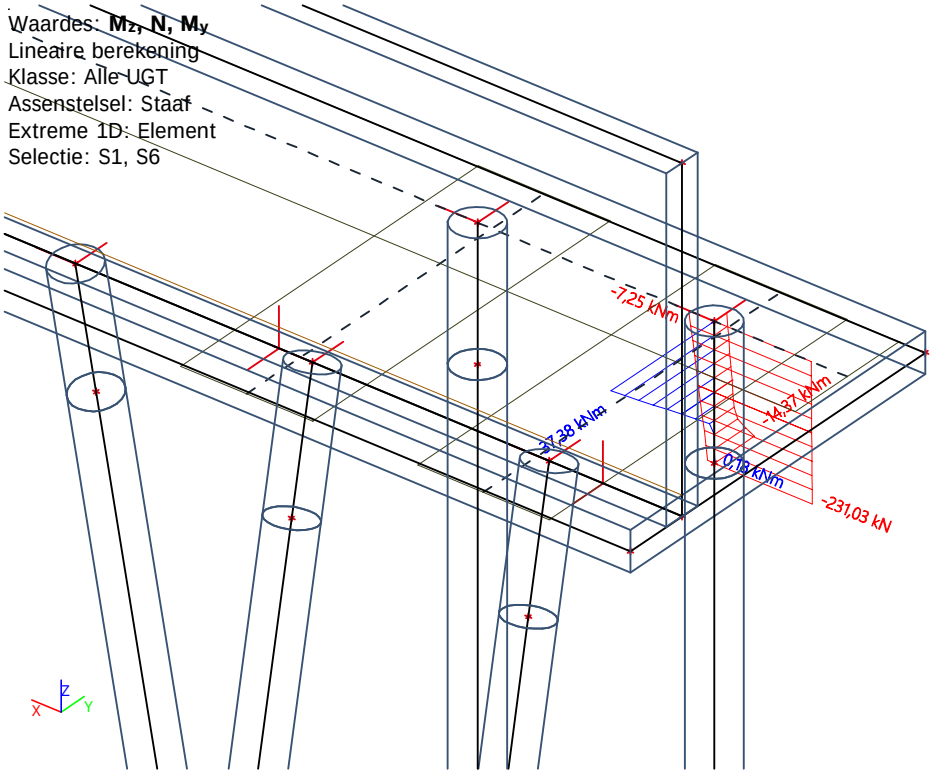
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S14	18,868	BGT/1	**-377,90**	0,00	-0,18	0,00	0,00	0,00
S23	0,000	BGT/2	**-45,04**	-2,24	-42,98	0,00	39,74	1,75
S3	0,000	BGT/3	-190,03	**-48,42**	-3,17	0,00	6,98	**39,27**
S35	0,000	BGT/1	-231,75	**11,24**	-4,25	0,00	7,81	-7,72
S23	1,020	BGT/1	-80,09	-2,92	**-53,83**	0,00	-6,04	-0,71
S21	0,000	BGT/3	-245,35	1,23	**43,34**	0,00	-34,81	-1,16
S33	0,000	BGT/3	-125,89	-10,14	-19,13	**0,00**	17,11	6,73
S35	0,000	BGT/2	-179,89	9,91	-9,90	**0,00**	12,97	-6,24
S21	0,000	BGT/1	-267,65	1,19	43,03	0,00	**-35,16**	-1,10
S23	0,000	BGT/1	-77,67	-2,92	-53,35	0,00	**48,62**	2,28
S9	0,889-	BGT/3	-193,53	-24,09	-2,64	0,00	1,46	**-30,56**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/2	BG1 + BG2 + BG4 + BG6
BGT/3	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

5.3. Resultaten Pons

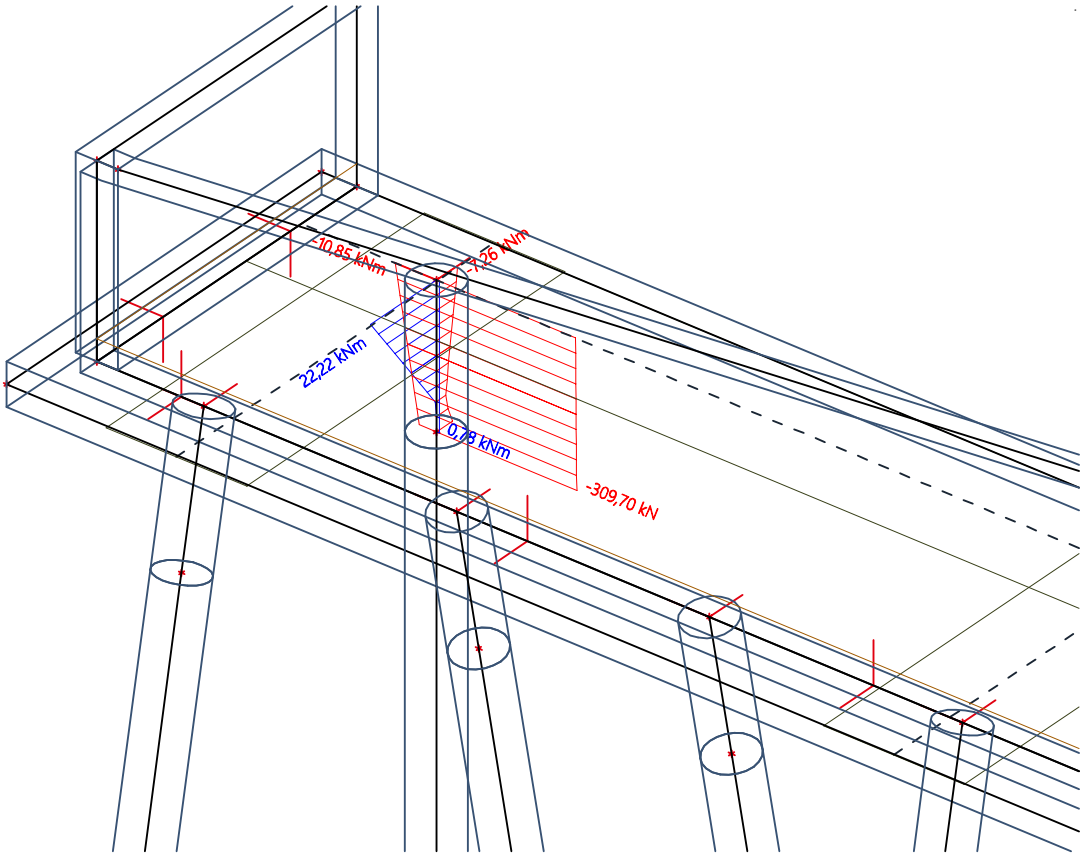
5.3.1. Interne 1D-krachten; N; M_y; M_z

Waardes: **M_z, N, M_y**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Element
Selectie: S1, S6



5.3.2. Interne 1D-krachten; N; M_y; M_z

Waardes: **M_z, N, M_y**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Element
Selectie: S1, S6



5.3.3. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S1

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S1	0,000	UGT2/1	**-108,65**	-1,95	17,60
S1	0,000	UGT1/2	-227,87	**-7,25**	15,11
S1	1,000	UGT4/3	-114,55	**0,18**	-11,03
S1	1,000	UGT1/2	**-231,03**	-1,79	**-14,37**
S1	0,000	UGT3/4	-148,58	-3,35	**37,38**

Naam	Combinatiesleutel
UGT2/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG4
UGT1/2	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5 + BG6
UGT4/3	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG4 + 1.35*BG5
UGT3/4	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5

5.3.4. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S6

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S6	1,000	UGT1/1	**-309,70**	-1,53	-4,60
S6	0,000	UGT2/2	**-136,94**	-5,21	9,75
S6	0,000	UGT1/3	-265,29	**-10,85**	21,46
S6	1,000	UGT2/4	-180,38	**0,78**	-2,07
S6	0,000	UGT2/4	-178,19	0,74	**-7,26**
S6	0,000	UGT3/5	-256,73	-10,82	**22,22**

Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5 + BG6
UGT2/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG4
UGT1/3	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5
UGT2/4	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG4 + BG6
UGT3/5	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 0.90*BG3 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5

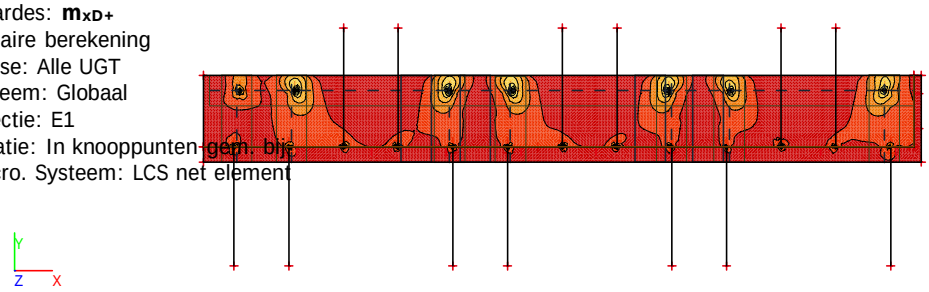
5.4. Vloermomenten

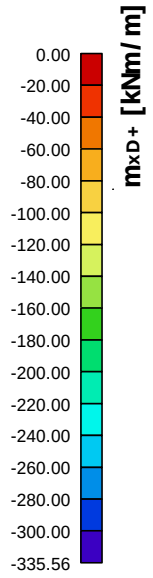
5.4.1. Vloermomenten - Alle UGT

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

5.4.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

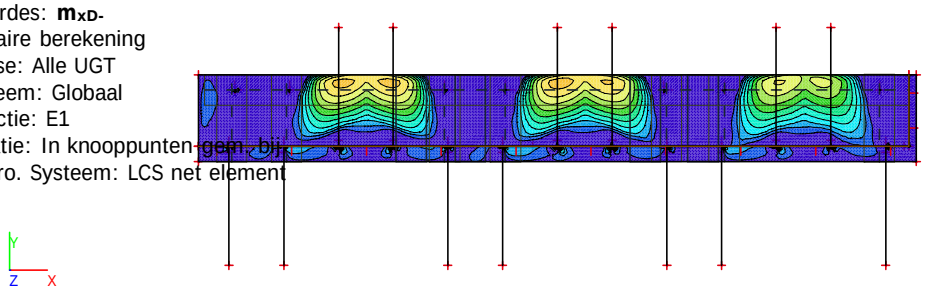
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

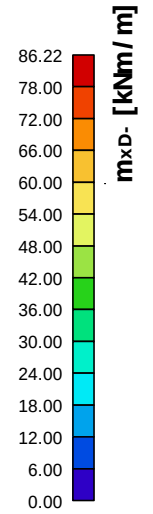




5.4.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

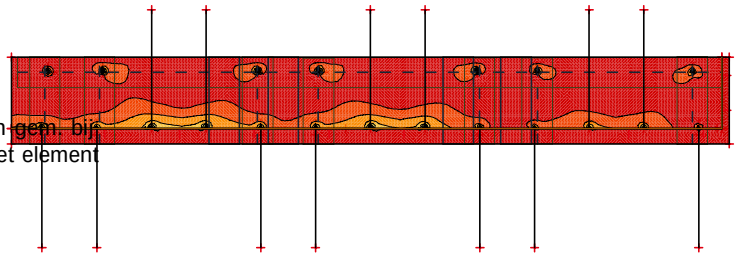
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

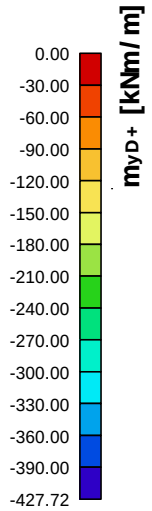




5.4.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

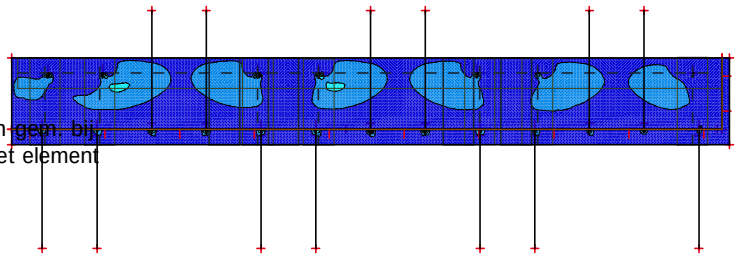
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

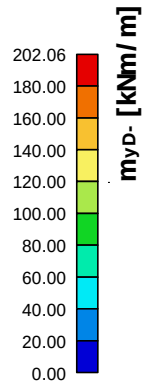




5.4.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





5.4.1.5. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
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]
E1	Element: 2090 Knoop: 6	8,110 2,350 0,000	UGT1/1	**-335,56** **0,00**	-411,51 0,00
E1	Element: 185 Knoop: 25	13,610 0,500 0,000	UGT3/2	-86,22 **86,22**	**0,00** 181,36
E1	Element: 2095 Knoop: 7	10,110 2,350 0,000	UGT1/1	-319,43 0,00	**-427,72** 0,00
E1	Element: 1 Knoop: 1258	23,370 2,752 0,000	UGT1/1	**0,00** 5,83	-6,72 **0,00**
E1	Element: 167 Knoop: 24	11,810 0,500 0,000	UGT1/1	-118,63 78,44	0,00 **202,06**

Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5 + BG6
UGT3/2	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6

5.4.1.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E3	Element: 12150 Knoop: 12429	23,370 2,360 0,815	UGT2/1	**0,02**
E1	Element: 2095 Knoop: 7	10,110 2,350 0,000	UGT1/2	**2858,48**

Naam	Combinatiesleutel
UGT2/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.30*BG3 + 0.90*BG4
UGT1/2	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5 + BG6

5.4.1.7. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: CM1..CM8
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM1	5,674	UGT1/1	**-144,42**	-1,49	-14,66	-10,64	45,38	15,73
CM4	1,470	UGT2/2	**56,89**	0,05	-16,57	5,63	-0,59	13,23
CM1	23,170	UGT1/3	16,21	**-168,19**	49,68	13,47	-6,36	-12,07
CM8	0,528	UGT3/4	-49,90	**106,69**	102,71	7,04	-54,66	5,89
CM4	2,353	UGT1/5	22,97	18,93	**-157,25**	7,87	-40,79	6,64
CM3	0,520	UGT1/1	-87,74	-24,21	**343,74**	17,83	-32,76	3,62
CM1	7,566	UGT1/1	-99,37	-29,95	-143,90	**-44,70**	-36,33	8,27
CM1	3,310	UGT1/5	-85,70	31,44	120,38	**48,10**	-15,60	27,67
CM1	22,224	UGT1/5	-23,86	-8,03	123,93	-8,06	**-80,66**	24,71
CM1	5,201	UGT1/1	-141,91	7,44	5,47	3,69	**46,38**	15,62
CM1	23,170	UGT1/5	22,49	-167,82	46,99	14,58	-9,84	**-12,09**

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM1	5,674	UGT1/5	-121,23	-9,23	-12,22	-7,65	43,71	**37,20**

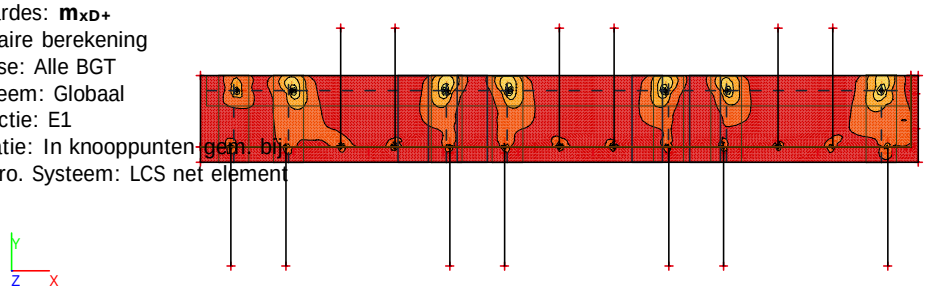
Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5
UGT2/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG4 + BG6
UGT1/3	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + BG6
UGT3/4	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6
UGT1/5	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5 + BG6

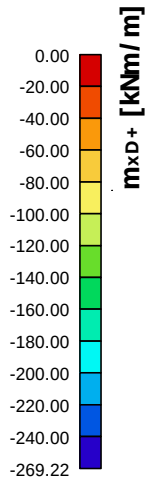
5.4.2. Vloermomenten - Alle BGT

Naam	Lijst
Alle BGT	BGT - Omhullende - bruikbaarheid

5.4.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

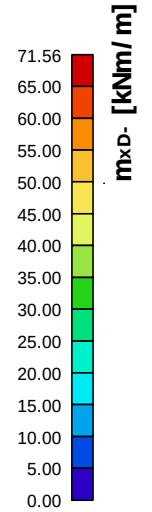




5.4.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

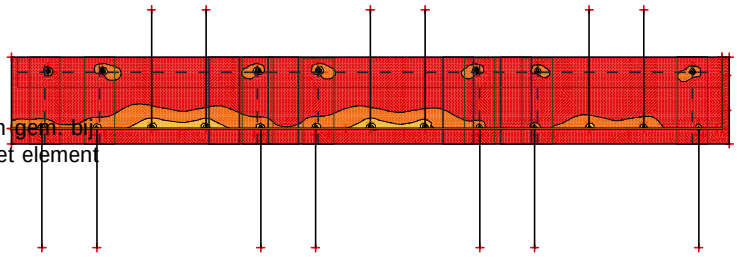
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

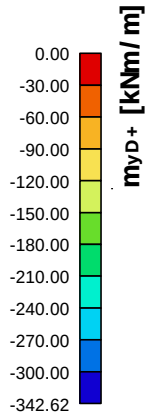




5.4.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

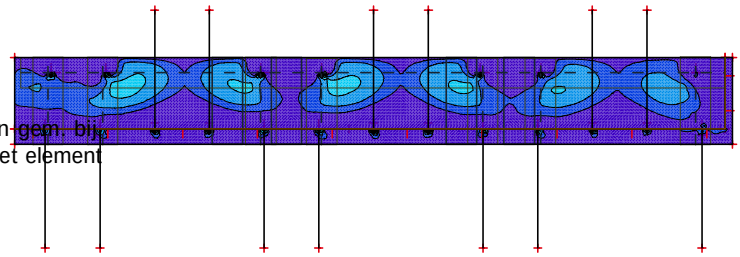
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

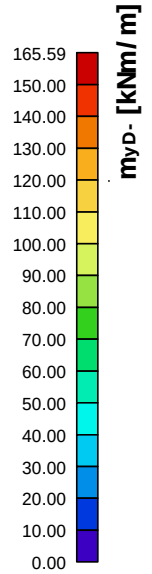




5.4.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





5.4.2.5. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
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]
E1	Element: 2090 Knoop: 6	8,110 2,350 0,000	BGT/1	**-269,22** **0,00**	-326,46 0,00
E1	Element: 185 Knoop: 25	13,610 0,500 0,000	BGT/2	-67,73 **71,56**	**0,00** 148,99
E1	Element: 2095 Knoop: 7	10,110 2,350 0,000	BGT/1	-258,19 0,00	**-342,62** 0,00
E1	Element: 1 Knoop: 1258	23,370 2,752 0,000	BGT/1	**0,00** 5,28	-6,89 **0,00**
E1	Element: 167 Knoop: 24	11,810 0,500 0,000	BGT/1	-93,72 64,43	0,00 **165,59**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/2	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

5.4.2.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E3	Element: 12221 Knoop: 12500	23,370 2,263 1,121	BGT/1	**0,01**
E1	Element: 2095 Knoop: 7	10,110 2,350 0,000	BGT/1	**2290,18**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

5.4.2.7. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: CM1..CM8
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM1	5,674	BGT/1	**-112,33**	-1,29	-11,80	-8,52	36,64	12,21
CM4	1,470	BGT/2	**56,28**	1,14	-17,35	6,17	-0,10	13,21
CM1	23,170	BGT/3	12,01	**-166,93**	44,14	11,76	-5,47	-11,84
CM8	0,528	BGT/4	-44,00	**106,21**	74,04	4,99	-36,35	4,93
CM4	2,353	BGT/5	19,62	17,17	**-136,34**	6,49	-36,98	6,57
CM3	0,520	BGT/1	-67,83	-19,11	**268,15**	13,71	-25,31	2,80
CM1	14,659	BGT/5	14,44	-22,17	-98,88	**-35,74**	-19,14	26,98
CM1	3,310	BGT/5	-69,95	22,86	97,87	**38,82**	-12,79	25,94
CM1	22,224	BGT/5	-29,28	-8,54	106,79	-7,36	**-69,36**	25,05
CM1	5,201	BGT/1	-110,46	5,71	4,45	3,01	**37,45**	12,13
CM1	23,170	BGT/5	16,67	-166,66	42,14	12,58	-8,05	**-11,86**
CM1	12,294	BGT/5	-26,58	0,36	6,46	5,05	35,63	**33,88**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5
BGT/2	BG1 + BG2 + BG4 + BG6
BGT/3	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT/4	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/5	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

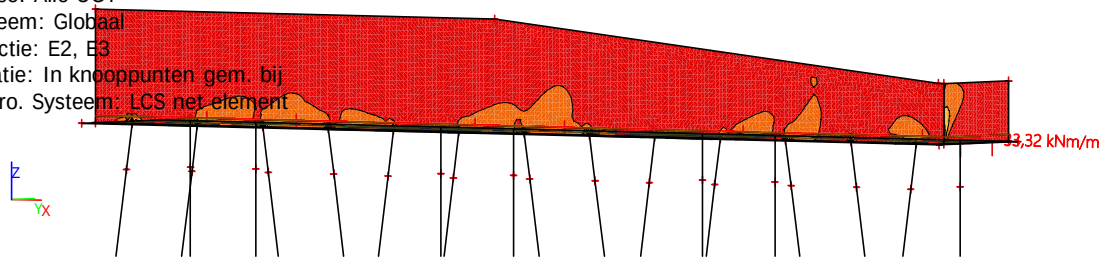
5.5. Wandmomenten

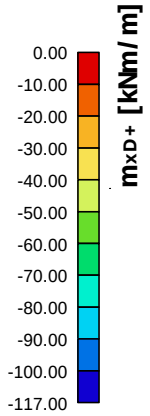
5.5.1. Wandmomenten - Alle UGT

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

5.5.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

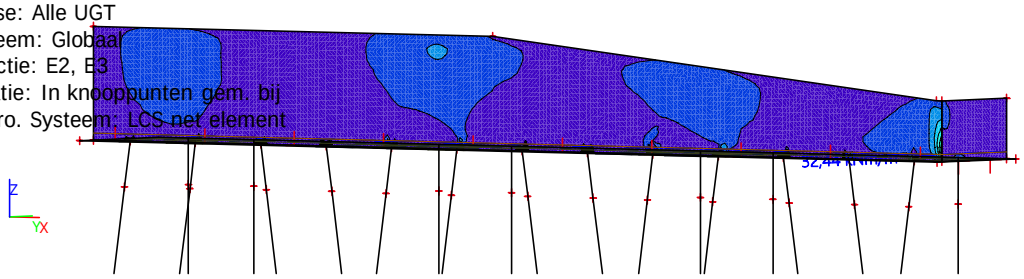
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2, E3
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

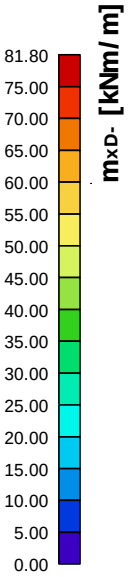




5.5.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

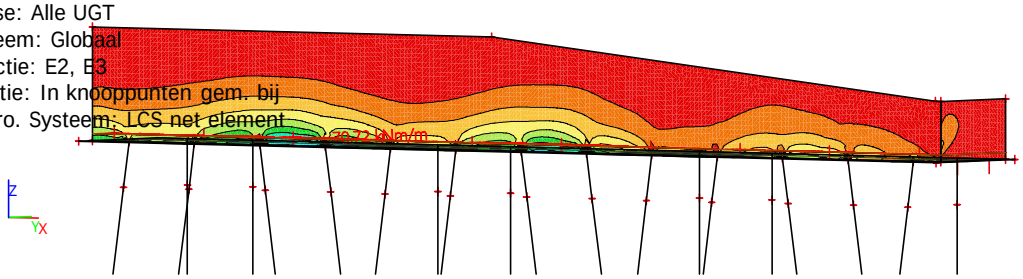
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2, E3
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

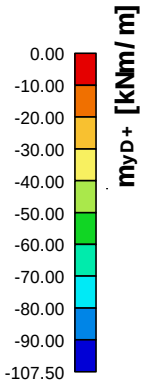




5.5.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

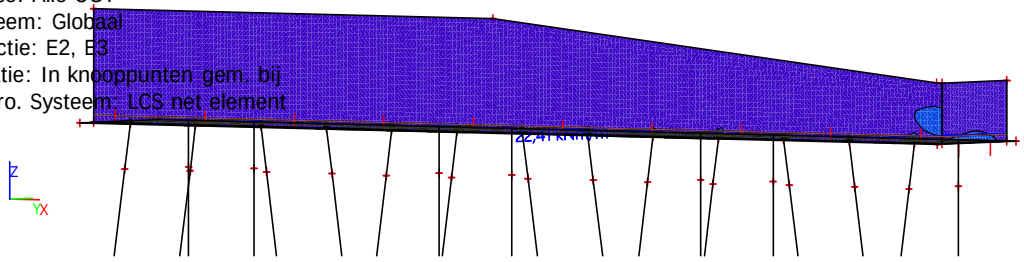
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2, E3
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

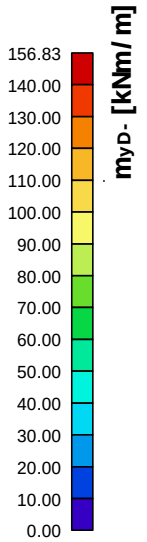




5.5.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2, E3
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





5.5.1.5. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden - Resultaten op snedes:

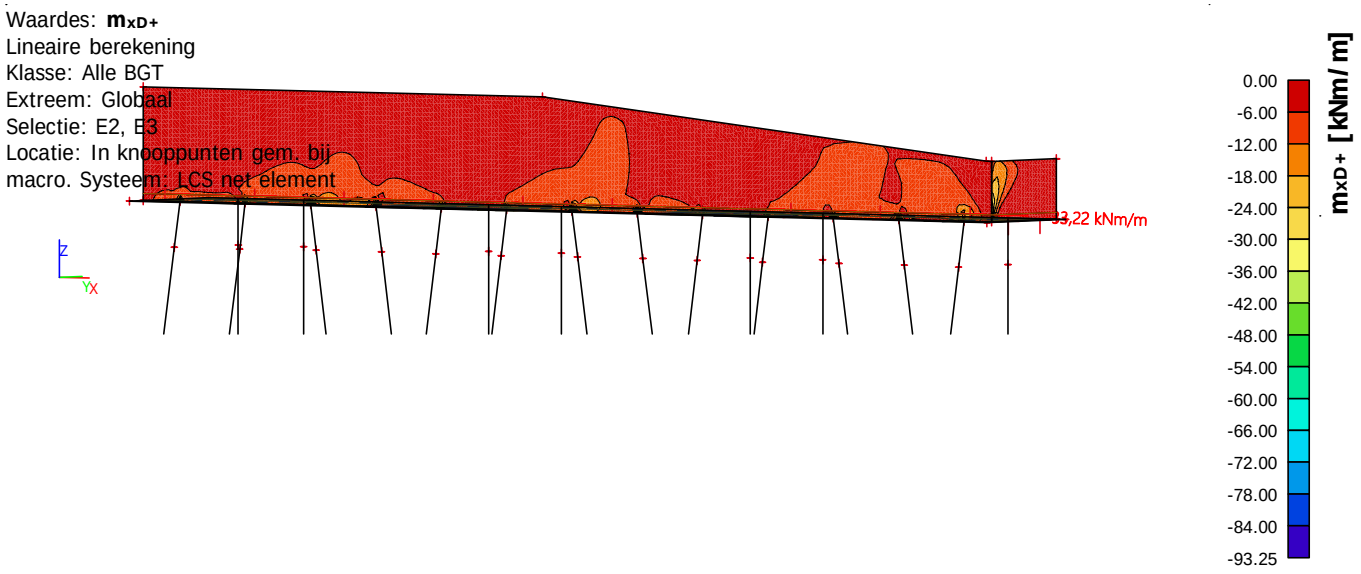
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]
Snede2	Element: 7839	23,370 0,500 0,150	UGT2/1	**0,00** **32,44**	**0,00** 9,36
Snede2	Element: 8122	5,203 0,500 0,150	UGT3/2	-15,49 **0,00**	**-70,72** 0,00
Snede2	Element: 11988	23,370 0,500 0,150	UGT2/1	**-33,32** 0,00	-12,26 **0,00**
Snede2	Element: 8223	15,400 0,500 0,150	UGT1/3	-8,03 1,35	0,00 **22,41**

Naam	Combinatiesleutel
UGT2/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.30*BG3 + 0.90*BG4 + BG6
UGT3/2	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 0.90*BG3 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6
UGT1/3	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + BG6

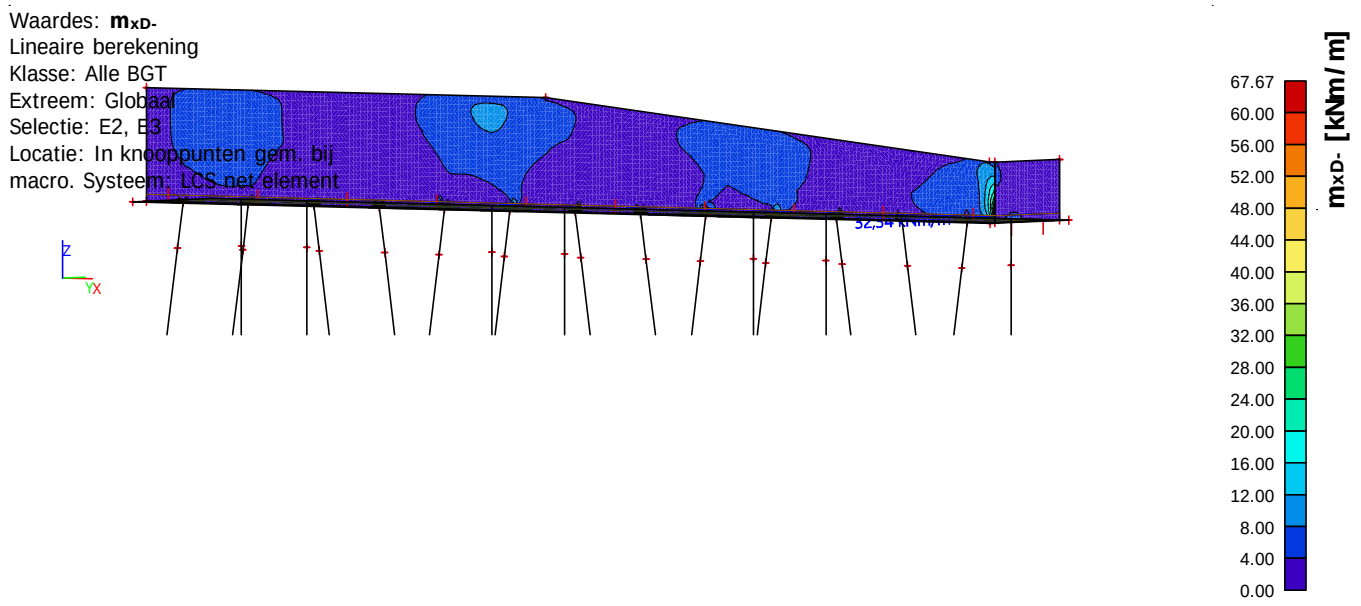
5.5.2. Wandmomenten - Alle BGT

Naam	Lijst
Alle BGT	BGT - Omhullende - bruikbaarheid

5.5.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

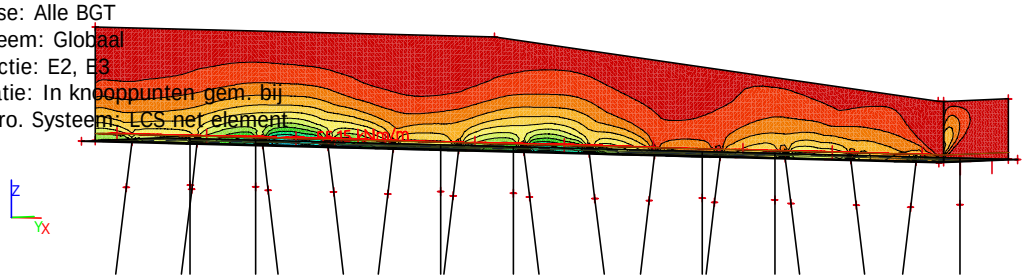


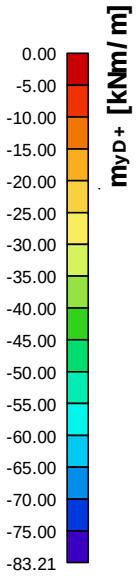
5.5.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD-



5.5.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

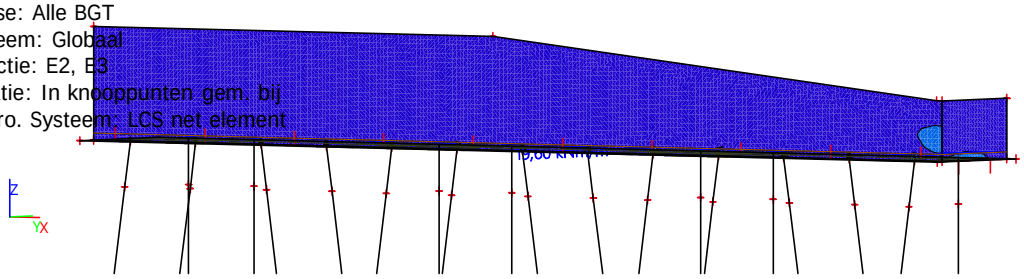
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2, E3
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

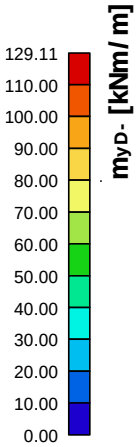




5.5.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2, E3
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





5.5.2.5. Interne 2D-krachten

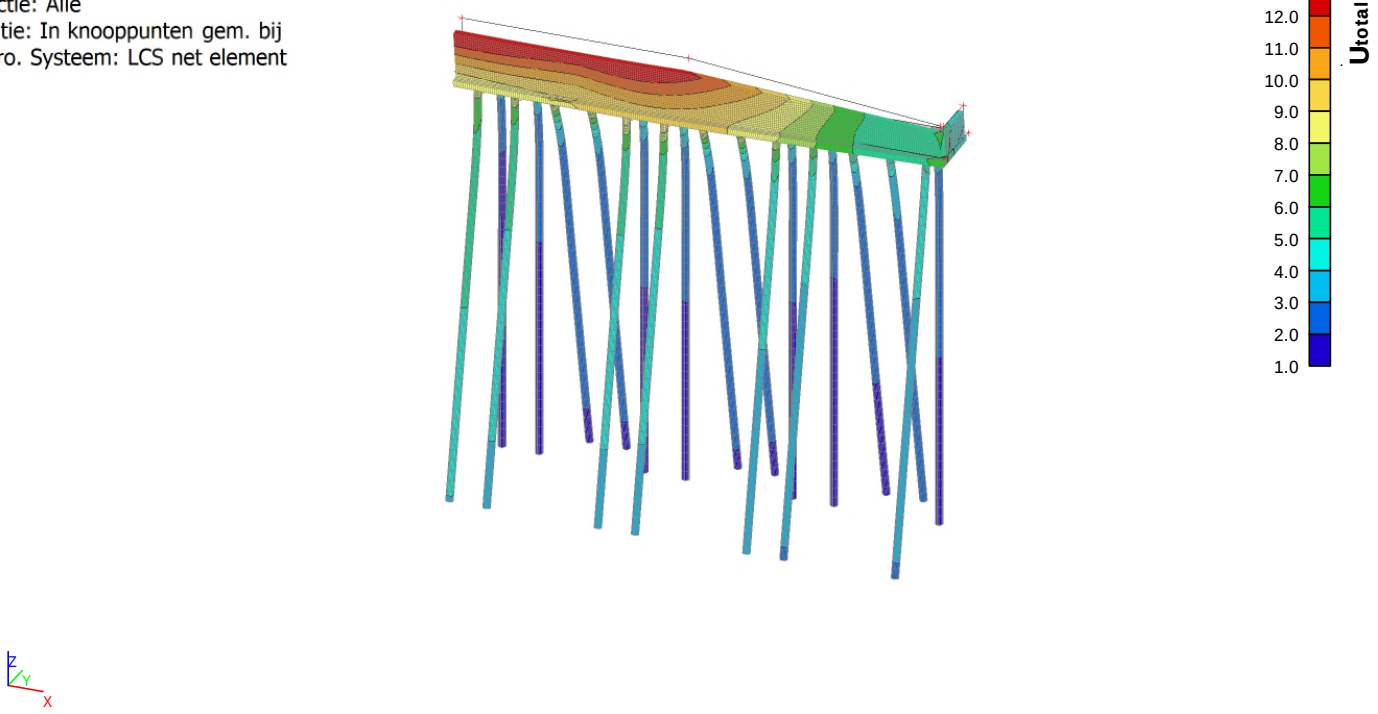
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]
Snede2	Element: 7839	23,370 0,500 0,150	BGT/1	**0,00** **32,34**	**0,00** 9,31
Snede2	Element: 8121	5,203 0,500 0,150	BGT/2	-12,10 **0,00**	**-55,15** 0,00
Snede2	Element: 11988	23,370 0,500 0,150	BGT/1	**-33,22** 0,00	-12,26 **0,00**
Snede2	Element: 8223	15,400 0,500 0,150	BGT/1	-6,11 1,44	0,00 **19,60**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT/2	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

6. 3D verplaatsing; U_total

Waardes: **U_{total}**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



7. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	12275
Aantal 1D-elementen	449
Aantal netknopen	13003
Aantal vergelijkingen	78018
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6
Start van de berekening	17-5-2024 11:06
Einde berekening	17-5-2024 11:06

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-1851,62
	reactie in de knopen	0,00	22,94	1823,72
	reactie op de lijnen	0,00	-22,94	27,90
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	39,17	-650,39	-2077,53
	reactie in de knopen	0,00	134,32	2076,06
	reactie op de lijnen	-39,17	516,07	1,47
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	Lasten	0,00	0,00	-585,66
	reactie in de knopen	0,00	0,79	583,47
	reactie op de lijnen	0,00	-0,79	2,19
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-102,30
	reactie in de knopen	0,00	3,71	101,80
	reactie op de lijnen	0,00	-3,71	0,50
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	Lasten	16,23	-270,91	-510,84
	reactie in de knopen	0,00	61,51	510,99
	reactie op de lijnen	-16,23	209,40	-0,15
	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	0,00	33,16	-5,89
	reactie op de lijnen	0,00	-33,16	5,89
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Bijlage 5 Toetsing Zuidelijke Moot

In deze bijlage zijn opgenomen:

Bijlage 5-1: Vloerwapening bovenzijde Langsrichting
Bijlage 5-2: Vloerwapening bovenzijde Dwarsrichting
Bijlage 5-3: Vloerwapening onderzijde Langsrichting
Bijlage 5-4: Vloerwapening onderzijde Dwarsrichting
Bijlage 5-5: Wandwapening

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}	**16**	h.o.h.	**125**	mm
				bijlegwapening f_{km}		h.o.h.		mm
b	=	1000	mm	gemiddeld f_{eq}	16,0	h.o.h.	125	mm
h	=	**300**	mm	vrije ruimte tussen staven		s_{vrij}	109	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}	=	**70,0**	kNm	α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**81,0**	kNm	β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,16	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan			
d	=	242	mm	$A_{s;berekend}$	=	832	mm²
z	=	224	mm	$A_{s;min;1}$	=	364	mm²
M_{Rd}	=	157	kNm	*(voorwaarde n.v.t.)* $A_{s;min;2}$	=	1040	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	832	mm²
x_u	=	47	mm				
$x_{u;max}$	=	129	mm	$A_{s;toegepast}$	=	1608	mm²
			voldoet				*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-	$\sigma_{s;E;rep}$	=	194	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}	=	0,58	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	84	mm				
$\rho_{p;eff}$	=	0,019	-	w_k	=	0,18	mm
				w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	313	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	=	242	mm
h	=	300	mm	z	=	224	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,21	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}	=	0,51	N/mm^2
k	=	1,91	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,007	-	$V_{Rd;c}$	=	150	kN
k_1	=	0,15					*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	=	**300**	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}	=	**38,0**	kNm	α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**46,0**	kNm	β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,21	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan			
d	=	226	mm	$A_{s;berekend}$	=	502	mm²
z	=	211	mm	$A_{s;min;1}$	=	340	mm²
M_{Rd}	=	123	kNm *(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	627	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	502	mm²
x_u	=	39	mm				
$x_{u;max}$	=	121	mm	$A_{s;toegepast}$	=	1340	mm²
			voldoet				*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-	$\sigma_{s;E;rep}$	=	134	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}	=	0,40	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	87	mm				
$\rho_{p;eff}$	=	0,015	-	w_k	=	0,16	mm
				w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	401	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	=	226	mm
h	=	300	mm	z	=	211	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,22	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}	=	0,52	N/mm^2
k	=	1,94	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,006	-	$V_{Rd;c}$	=	137	kN
k_1	=	0,15					*voldoet*

anteagroup

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}	**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	=	**300**	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}	=	**39,0**	kNm		α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**48,0**	kNm		β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,23	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan				
d	=	242	mm		$A_{s;berekend}$	=	487	mm²
z	=	227	mm		$A_{s;min;1}$	=	364	mm²
M_{Rd}	=	132	kNm	*(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	608	mm²
					$A_{s;benodigd}$	=	487	mm²
x_u	=	39	mm					
$x_{u;max}$	=	129	mm		$A_{s;toegepast}$	=	1340	mm²
			voldoet					*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-		$\sigma_{s;E;rep}$	=	128	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}	=	0,38	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	87	mm					
$\rho_{p;eff}$	=	0,015	-		w_k	=	0,13	mm
					w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	347	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	=	242	mm
h	=	300	mm	z	=	227	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,21	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}	=	0,51	N/mm^2
k	=	1,91	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,006	-	$V_{Rd;c}$	=	141	kN
k_1	=	0,15					*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}	**12**	h.o.h.	**150**	mm
				bijlegwapening f_{km}		h.o.h.		mm
b	=	1000	mm	gemiddeld f_{eq}	12,0	h.o.h.	150	mm
h	=	**300**	mm	vrije ruimte tussen staven		s_{vrij}	138	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}	=	**35,7**	kNm	α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**45,0**	kNm	β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,26	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan			
d	=	228	mm	$A_{s;berekend}$	=	472	mm²
z	=	219	mm	$A_{s;min;1}$	=	343	mm²
M_{Rd}	=	72	kNm *(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	589	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	472	mm²
x_u	=	22	mm				
$x_{u;max}$	=	122	mm	$A_{s;toegepast}$	=	754	mm²
			voldoet				*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-	$\sigma_{s;E;rep}$	=	216	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}	=	0,65	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	93	mm				
$\rho_{p;eff}$	=	0,008	-	w_k	=	0,202	mm
				w_{max}	=	0,200	mm
$s_{r;max}$	=	312	mm				*voldoet NIET!!!*

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	=	228	mm
h	=	300	mm	z	=	219	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,22	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}	=	0,52	N/mm^2
k	=	1,94	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,003	-	$V_{Rd;c}$	=	118	kN
k_1	=	0,15					*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}	**0**	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	=	**300**	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}	=	**55,0**	kNm		α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**71,0**	kNm		β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,29	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan				
d	=	242	mm		$A_{s;berekend}$	=	720	mm²
z	=	227	mm		$A_{s;min;1}$	=	364	mm²
M_{Rd}	=	132	kNm	*(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	900	mm²
					$A_{s;benodigd}$	=	720	mm²
x_u	=	39	mm					
$x_{u;max}$	=	129	mm		$A_{s;toegepast}$	=	1340	mm²
			voldoet					*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-		$\sigma_{s;E;rep}$	=	181	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}	=	0,54	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	87	mm					
$\rho_{p;eff}$	=	0,015	-		w_k	=	0,19	mm
					w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	347	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	=	242	mm
h	=	300	mm	z	=	227	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,21	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}	=	0,51	N/mm^2
k	=	1,91	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,006	-	$V_{Rd;c}$	=	141	kN
k_1	=	0,15					*voldoet*

Bijlage 6 Ponstoetsing Zuidelijke Moot

Ponscontrole

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

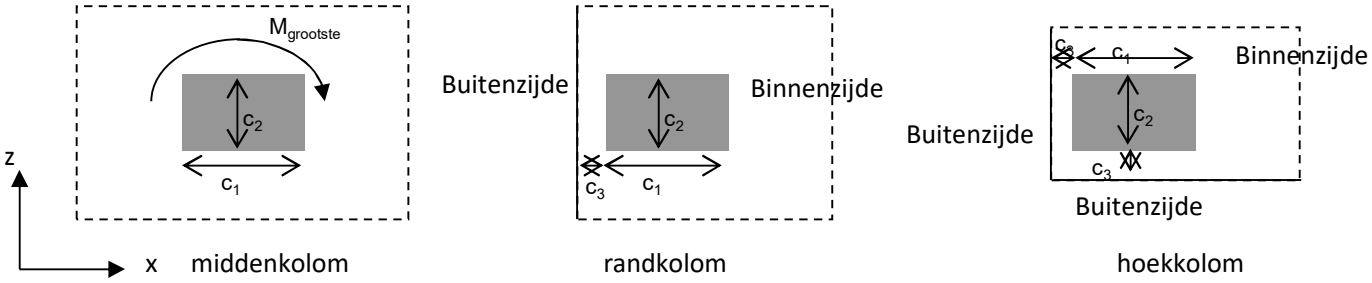
Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwalite	B	**500**	B
f_{ck}	=	30,0	N/mm^2	f_{yk}	=	500	N/mm^2
f_{cd}	=	20,0	N/mm^2	f_{yd}	=	435	N/mm^2
f_{ctm}	=	2,90	N/mm^2	E_b	=	200.000	N/mm^2
E_{cm}	=	32.837	N/mm^2				
f_{kr}	=	2,0	-				
d_g	=	N 31,5					

h = **300** mm (vloerdikte)

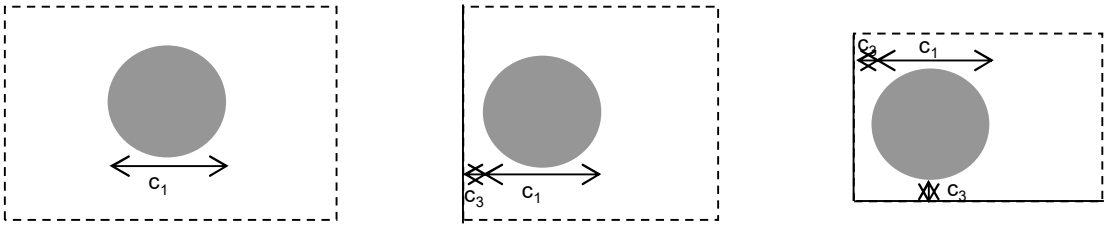
Soort Kolom: Rond
Locatie kolom ten opzichte van de vloer: Midden
Excentrisch belast: Over 2-assen, resultante naar binnen

Berekening volgens: Berekening VGL: **6,42**

c_1	=	diameter kolom	=	**355**	mm
c_2	=		=		mm
c_3	=	randafstand	=	**322,5**	mm



middenkolom randkolom hoekkolom



middenkolom randkolom hoekkolom

Fundering op staal: Nee

a_p = afstand kolom tot toetsingsperimeter (uitgedrukt in d_{eff}) = 2 d_{eff}

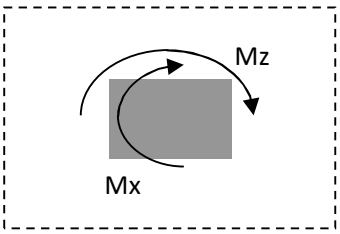
Uitgangspunten m.b.t. betondekking

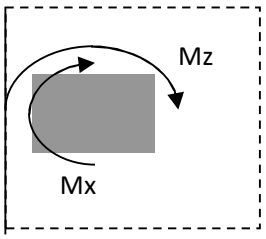
Maatgevende milieuklasse	XD3/XS3	$c_{min,dur}$	=	45	mm
		$Dc_{dur,g}$	=	0	mm
		$Dc_{dur,st}$	=	0	mm
Ontwerplevensduur	100 jaar	$Dc_{dur,ad}$	=	0	mm
		c_{dur}	=	45	mm
Kwaliteitsbeheersing productie	standaard	$c_{min,b}$	=	16	mm
		$c_{min;min}$	=	10	mm
		c_{min}	=	45	mm
Uitvoeringstolerantie	EC - normaal	Dc_{dev}	=	5	mm
Betonoppervlakte	bekisting	Dc_{opperv}	=	0	mm
Toeslagen bijzondere onderdelen (ROK)	niet van toepassing	Dc_{bijz}	=	0	mm
Vastgestelde constructieklasse: S5		c_{nom}	=	50	mm
		c_{toeg}	=	**50**	mm
					voldoet

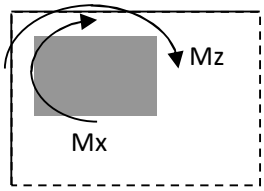
Wapening in kolomstrook (kolomstook = kolomafmeting plus 3 maal de inwendige hefboomsarm)

	eventuele wap. 1e laag:	f_{km}	=				mm
hoofdwapening:	basiswapening x-richting	f_{km}	=	**16**	-	**125**	mm
	bijlegwapening x-richting	f_{km}	=		-		mm
		f_{km}	=	16,0	-	125	mm
verdeelwapening:	basiswapening z-richting	f_{km}	=	**16**	-	**150**	mm
	bijlegwapening z-richting	f_{km}	=		-		mm
		f_{km}	=	16,0	-	150	mm
gemiddeld		f_{eq}	=	16,0	-	136	mm

ρ_1	=	gemiddeld wapeningspercentage in de kolomstrook (= $c_{1/2}$+3$_{deff}$)	=	0,630	%	≤ 2 %
d_{eff}	=	gemiddelde nuttige hoogte	=	234	mm	







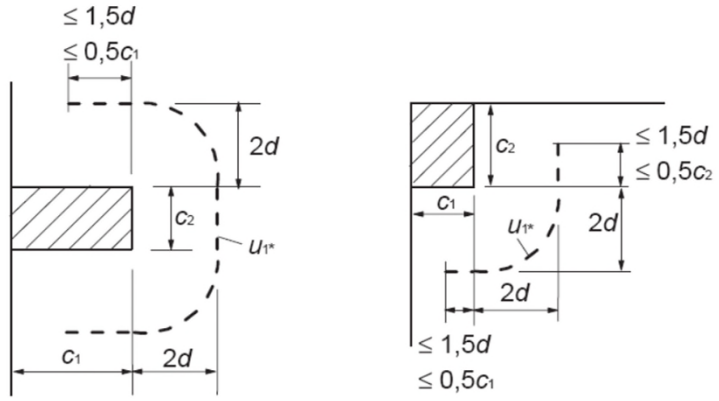
Krachtsverdeling

V_d	=	rekenwaarde van de optredende kolomkracht	=	**310**	kN
$V_{p,d}$	=	in de periferie aangrijpende deel van de bovenbelasting	=	**0**	kN
V_{Ed}	=	rekenwaarde van de optredende ponskracht	=	310	kN
$M_{x,d}$	=	kolomkopmoment x-richting	=	**22**	kNm
$M_{z,d}$	=	kolomkopmoment y-richting	=	**11**	kNm
e_x	=	excentriciteit x-richting	=	71	mm
e_z	=	excentriciteit z-richting	=	35	mm

Ronde kolommen

M_{Ed}	=	kolomkopmoment	=	25	kNm
e	=	excentriciteit	=	79	mm

Ponscontrole



a) randkolom b) hoekkolom

Uit het type en de locatie van de kolom volgt de te controleren perimeter:

u_0	=	lengte van de perimeter direct langs de kolom	=	1115	mm
u_1	=	lengte van de eerste perimeter	=	4056	mm

Indien gewenst/noodzakelijk kan de lengte van de eerste perimeter handmatig worden opgeven. In dit geval wordt gerekend met de handmatig opgegeven waarde.

u_1*	=	gecorrigeerde lengte van de eerste perimeter (berekend)	=	3635	mm
u_1*	=	gecorrigeerde lengte van de eerste perimeter (handmatig)	=		mm
v	=	sterktereductiefactor voor beton gescheurd door dwarskracht	=	0,53	-
β	=	factor die de excentriciteit in rekening brengt	=	1,12	-

De schuifspanningen en capaciteiten van het beton zijn:

v_{Ed}	=	bij pons aanwezige schuifspanning	=	0,36	$N/mm^2 \geq v_{min}$
$v_{Rd,c}$	=	rekenwaarde maximum ponsweerstand zonder ponswapening	=	0,62	N/mm^2
v_{min}	=	5.1, 2, b /2 $f_{ck}^{1/2}$	=	0,51	N/mm^2
$v_{Rd,c}$	=	$0{,}12\ k\ (100\ \rho_1\ f_{ck})^{1/3}$		0,62	N/mm^2
$v_{Rd,max}$	=	rekenwaarde maximum ponsweerstand direct langs de kolom	=	4,22	N/mm^2

Controle ponswapening nodig:

v_{Ed} = 0,36 N/mm^2 < $v_{Rd,c}$ = 0,62 N/mm^2 ==> Geen wapening nodig.

Controle ponscapaciteit direct langs kolom:

v_{Ed} = 1,33 N/mm^2 < $v_{Rd,max}$ = 4,22 N/mm^2 ==> voldoet

Ponscontrole

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

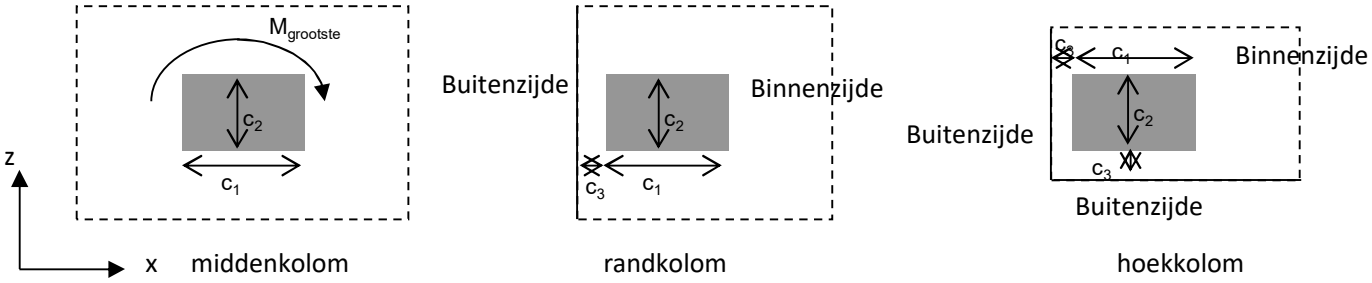
Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwalite	B	**500**	B
f_{ck}	=	30,0	N/mm^2	f_{yk}	=	500	N/mm^2
f_{cd}	=	20,0	N/mm^2	f_{yd}	=	435	N/mm^2
f_{ctm}	=	2,90	N/mm^2	E_b	=	200.000	N/mm^2
E_{cm}	=	32.837	N/mm^2				
f_{kr}	=	2,0	-				
d_g	=	N 31,5					

h = **300** mm (vloerdikte)

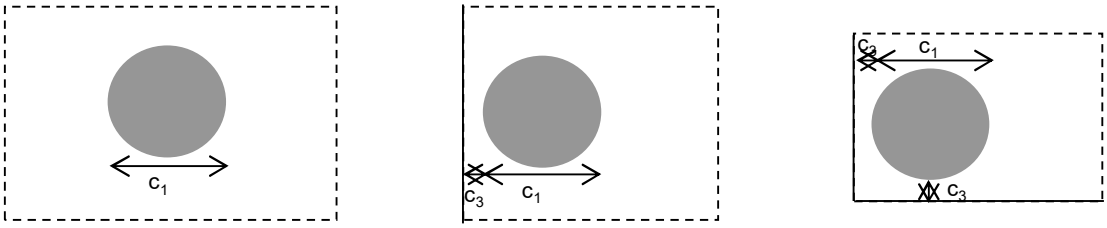
Soort Kolom: Rond
Locatie kolom ten opzichte van de vloer: Rand
Excentrisch belast: Over 2-assen, resultante naar binnen

Berekening volgens: Berekening VGL: **6,45**

c_1	=	diameter kolom	=	**355**	mm
c_2	=		=		mm
c_3	=	randafstand	=	**322,5**	mm



middenkolom randkolom hoekkolom



middenkolom randkolom hoekkolom

Fundering op staal: Nee

a_p = afstand kolom tot toetsingsperimeter (uitgedrukt in d_{eff}) = 2 d_{eff}

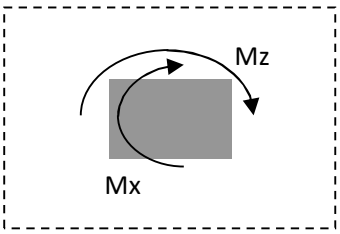
Uitgangspunten m.b.t. betondekking

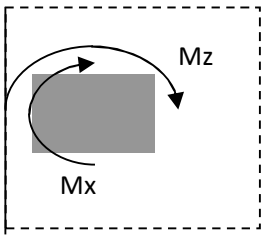
Maatgevende milieuklasse	XD3/XS3	$c_{min,dur}$	=	45	mm	
		$Dc_{dur,g}$	=	0	mm	
		$Dc_{dur,st}$	=	0	mm	
Ontwerplevensduur	100 jaar	$Dc_{dur,ad}$	=	0	mm	
		c_{dur}	=	45	mm	
Kwaliteitsbeheersing productie	standaard	$c_{min,b}$	=	16	mm	
		$c_{min;min}$	=	10	mm	
		c_{min}	=	45	mm	
Uitvoeringstolerantie	EC - normaal	Dc_{dev}	=	5	mm	
Betonoppervlakte	bekisting	Dc_{opperv}	=	0	mm	
Toeslagen bijzondere onderdelen (ROK)	niet van toepassing	Dc_{bijz}	=	0	mm	
Vastgestelde constructieklasse: S5		c_{nom}	=	50	mm	
		c_{toeg}	=	**50**	mm	
						voldoet

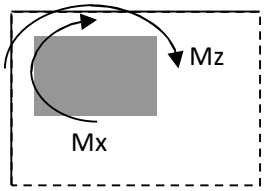
Wapening in kolomstrook (kolomstook = kolomafmeting plus 3 maal de inwendige hefboomsarm)

	eventuele wap. 1e laag:	f_{km}	=					mm
hoofdwapening:	basiswapening x-richting	f_{km}	=	**16**	-	**125**	mm	
	bijlegwapening x-richting	f_{km}	=		-		mm	
		f_{km}	=	16,0	-	125	mm	
verdeelwapening:	basiswapening z-richting	f_{km}	=	**16**	-	**150**	mm	
	bijlegwapening z-richting	f_{km}	=		-		mm	
		f_{km}	=	16,0	-	150	mm	
gemiddeld		f_{eq}	=	16,0	-	136	mm	

ρ_1	=	gemiddeld wapeningspercentage in de kolomstrook (= $c_{1/2}$+3$_{deff}$)	=	0,630	%	≤ 2 %
d_{eff}	=	gemiddelde nuttige hoogte	=	234	mm	







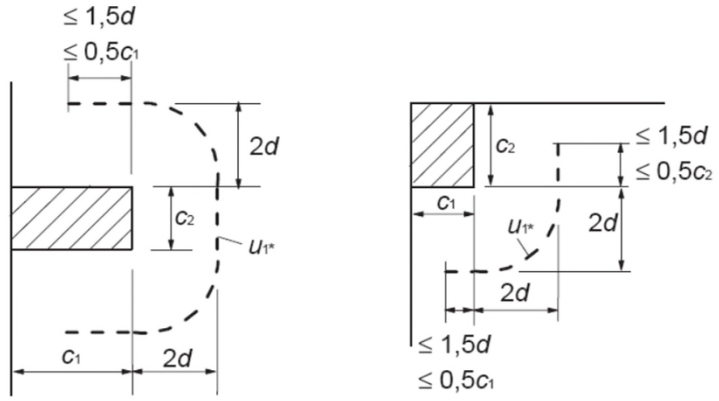
Krachtsverdeling

V_d	=	rekenwaarde van de optredende kolomkracht	=	**231**	kN	
$V_{p,d}$	=	in de periferie aangrijpende deel van de bovenbelasting	=	**0**	kN	
V_{Ed}	=	rekenwaarde van de optredende ponskracht	=	231	kN	
$M_{x,d}$	=	kolomkopmoment x-richting	=	**37**	kNm	
$M_{z,d}$	=	kolomkopmoment y-richting	=	**7**	kNm	
e_x	=	excentriciteit x-richting	=	160	mm	
e_z	=	excentriciteit z-richting	=	30	mm	

Ronde kolommen

M_{Ed}	=	kolomkopmoment	=	38	kNm
e	=	excentriciteit	=	163	mm

Ponscontrole



a) randkolom b) hoekkolom

Uit het type en de locatie van de kolom volgt de te controleren perimeter:

u_0	=	lengte van de perimeter direct langs de kolom	=	913	mm
u_1	=	lengte van de eerste perimeter	=	2673	mm

Indien gewenst/noodzakelijk kan de lengte van de eerste perimeter handmatig worden opgeven. In dit geval wordt gerekend met de handmatig opgegeven waarde.

u_1*	=	gecorrigeerde lengte van de eerste perimeter (berekend)	=	1965	mm
u_1*	=	gecorrigeerde lengte van de eerste perimeter (handmatig)	=		mm
v	=	sterktereductiefactor voor beton gescheurd door dwarskracht	=	0,53	-
β	=	factor die de excentriciteit in rekening brengt	=	1,36	-

De schuifspanningen en capaciteiten van het beton zijn:

v_{Ed}	=	bij pons aanwezige schuifspanning	=	0,50	$N/mm^2 \geq v_{min}$
$v_{Rd,c}$	=	rekenwaarde maximum ponsweerstand zonder ponswapening	=	0,62	N/mm^2
v_{min}	=	5.1, 2, b /2 $f_{ck}^{1/2}$	=	0,51	N/mm^2
$v_{Rd,c}$	=	$0{,}12\ k\ (100\ \rho_1\ f_{ck})^{1/3}$		0,62	N/mm^2
$v_{Rd,max}$	=	rekenwaarde maximum ponsweerstand direct langs de kolom	=	4,22	N/mm^2

Controle ponswapening nodig:

v_{Ed} = 0,50 N/mm^2 < $v_{Rd,c}$ = 0,62 N/mm^2 ==> Geen wapening nodig.

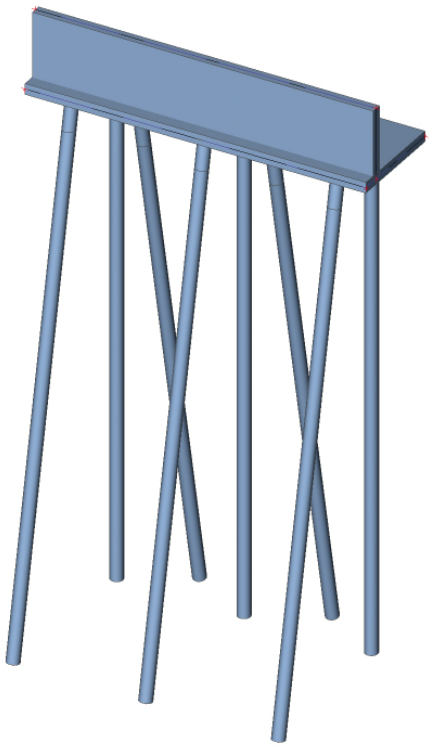
Controle ponscapaciteit direct langs kolom:

v_{Ed} = 1,47 N/mm^2 < $v_{Rd,max}$ = 4,22 N/mm^2 ==> voldoet

Bijlage 7 Resultaten SCIA modellering Pasmoot

1. Project

Gebruiker van licentie	5.1, 2, e @anteagroup.nl
Project	Osdorpergracht
Onderdeel	Kademuur Zuid
Omschrijving	Aangepaste hoogte
Auteur	PvdN
Datum	15-5-2024
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	32
Aantal staven :	16
Aantal platen :	2
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	6
Aantal gebruikte materialen :	3
Gravitatieversnelling [m/s^2]	9,810
Nationale norm	EC - EN





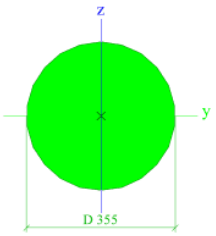
2. Inhoudsopgave

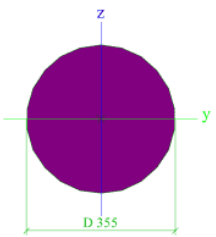
1. Project 1
2. Inhoudsopgave 2
3. Modelleringseigenschappen 4
   - 3.1. Doorsneden 4
   - 3.2. Materialen 5
   - 3.3. Knopen 5
   - 3.4. Staven 6
   - 3.5. 2D-elementen 6
   - 3.6. 2D-element interne randen 6
   - 3.7. Knoopondersteuningen 6
   - 3.8. Lijnondersteuningen op staven 6
4. Belastingen en combinaties 8
   - 4.1. Belastingsgevallen 8
     - 4.1.1. Belastingsgevallen - BG1 8
     - 4.1.2. Belastingsgevallen - BG2 9
     - 4.1.3. Belastingsgevallen - BG3 10
     - 4.1.4. Belastingsgevallen - BG4 11
     - 4.1.5. Belastingsgevallen - BG5 12
     - 4.1.6. Belastingsgevallen - BG6 13
   - 4.2. Belastinggroepen 14
   - 4.3. Combinaties 14
5. Resultaten 15
   - 5.1. Paalpuntbelastingen - Reacties; R_z 15
   - 5.2. Paalkopmomenten 16
     - 5.2.1. Paalkopmomenten - Alle UGT 16
       - 5.2.1.1. Interne 1D-krachten; M_y 16
       - 5.2.1.2. Interne 1D-krachten; M_z 17
       - 5.2.1.3. Interne 1D-krachten 17
     - 5.2.2. Paalkopmomenten - Alle BGT 18
       - 5.2.2.1. Interne 1D-krachten; M_y 18
       - 5.2.2.2. Interne 1D-krachten; M_z 19
       - 5.2.2.3. Interne 1D-krachten 19
   - 5.3. Resultaten Pons 20
     - 5.3.1. Interne 1D-krachten; N; M_y; M_z 20
     - 5.3.2. Interne 1D-krachten; N; M_y; M_z 20
     - 5.3.3. Interne 1D-krachten 21
     - 5.3.4. Interne 1D-krachten 21
   - 5.4. Vloermomenten 22
     - 5.4.1. Vloermomenten - Alle UGT 22
       - 5.4.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 22
       - 5.4.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 22
       - 5.4.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 23
       - 5.4.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 23
       - 5.4.1.5. Interne 2D-krachten 24
       - 5.4.1.6. Interne 2D-krachten 24
       - 5.4.1.7. Interne 1D-krachten 24
     - 5.4.2. Vloermomenten - Alle BGT 25
       - 5.4.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 25
       - 5.4.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 26
       - 5.4.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 26
       - 5.4.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 26
       - 5.4.2.5. Interne 2D-krachten 27
       - 5.4.2.6. Interne 2D-krachten 27
       - 5.4.2.7. Interne 1D-krachten 27
   - 5.5. Wandmomenten 28
     - 5.5.1. Wandmomenten - Alle UGT 28
       - 5.5.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 28
       - 5.5.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 29
       - 5.5.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 29
       - 5.5.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 29
       - 5.5.1.5. Interne 2D-krachten 29
     - 5.5.2. Wandmomenten - Alle BGT 30
       - 5.5.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 30
       - 5.5.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 31
       - 5.5.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 31
       - 5.5.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 32
       - 5.5.2.5. Interne 2D-krachten 32
6. 3D verplaatsing; U_total 33

7. Berekeningsverslag 34

3. Modelleringseigenschappen

3.1. Doorsneden

Funderingspaal ongescheurd		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
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]	0,00	0,00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00	0,00
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		

Funderingspaal gescheurd		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	355	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37 gescheurd	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
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]	0,00	0,00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00	0,00
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		

Verklaring van symbolen	
A	Gebied

Verklaring van symbolen	
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting

Verklaring van symbolen	
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting van het invoer assen systeem
$I_{Y.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ.LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as

Verklaring van symbolen	
$W_{el.z}$	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 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
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

3.2. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37	Beton	2500,00	2600,00	3,2800e+04	0.2	0,01e-003	30,00	
C30/37 gescheurd	Beton	2500,00	2600,00	1,1000e+04	0.2	0,01e-003	30,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

Wapening EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

3.3. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K7	0,000	0,000	0,000
K8	0,000	2,850	0,000
K24	0,000	0,500	0,000
K27	0,000	0,500	1,970
K42	1,200	2,350	0,000
K43	1,200	2,350	-1,000
K1	8,300	2,350	0,000
K44	8,300	2,350	-1,000
K56	8,300	2,350	-14,530
K57	1,200	2,350	-14,530
K59	1,050	0,300	-1,000
K60	1,050	0,500	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K61	1,050	-2,406	-14,530
K62	2,900	3,406	-14,530
K63	2,900	0,700	-1,000
K64	2,900	0,500	0,000
K65	6,600	0,700	-1,000
K66	6,600	0,500	0,000
K67	6,600	3,406	-14,530
K68	8,450	0,300	-1,000
K69	8,450	0,500	0,000
K70	8,450	-2,406	-14,530
K95	4,750	2,350	0,000
K96	4,750	2,350	-1,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K97	4,750	2,350	-14,530
K98	4,750	0,300	-1,000
K99	4,750	0,500	0,000
K100	4,750	-2,406	-14,530

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K101	9,500	2,850	0,000
K102	9,500	0,000	0,000
K103	9,500	0,500	0,000
K104	9,500	0,500	1,970

3.4. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
S1	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K42	K43	Kolom (100)
S2	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K1	K44	Kolom (100)
S10	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	13,530	K44	K56	Kolom (100)
S11	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	13,530	K43	K57	Kolom (100)
S13	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K60	K59	Kolom (100)
S14	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	13,798	K59	K61	Kolom (100)
S15	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K64	K63	Kolom (100)
S16	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	13,798	K63	K62	Kolom (100)
S17	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K66	K65	Kolom (100)
S18	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	13,798	K65	K67	Kolom (100)
S19	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K69	K68	Kolom (100)
S20	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	13,798	K68	K70	Kolom (100)
S37	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,000	K95	K96	Kolom (100)
S38	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	13,530	K96	K97	Kolom (100)
S39	Funderingspaal gescheurd - Cirkel (355)	C30/37 gescheurd	1,020	K99	K98	Kolom (100)
S40	Funderingspaal ongescheurd - Cirkel (355)	C30/37	13,798	K98	K100	Kolom (100)

3.5. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
E1	Laag1	vloer (90)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300
E2	Laag1	wand (80)	Standaard	C30/37 gescheurd	constant	300

3.6. 2D-element interne randen

Naam	2D-element 1	2D-element 2	Intersectie	Lengte [m]	Vorm	Knoop	Rand
Rand1	E1	E2	Inter1	9,500	Polylijn	K103 K24	Lijnstrook

3.7. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X	Y	Z	Stijfheid Z [MN/m]	Rx	Ry	Rz	Hoek [deg]
Sn4	K56	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,6670e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn5	K57	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,6670e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn7	K62	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	7,7400e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx11,30
Sn8	K67	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	7,7400e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx11,30
Sn13	K61	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	7,7400e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30
Sn14	K70	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	7,7400e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30
Sn19	K97	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	1,6670e+02	Vrij	Vrij	Vrij	
Sn20	K100	GCS	Standaard	Vrij	Vrij	Verend	7,7400e+01	Vrij	Vrij	Vrij	Rx-11,30

3.8. Lijnondersteuningen op staven

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb4	Lijn	S10	0,000	Abso	Vrij	Verend	2,6300e+00	Verend	2,6300e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,000	Vanaf begin								
Slb5	Lijn	S11	0,000	Abso	Vrij	Verend	2,6300e+00	Verend	2,6300e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,000	Vanaf begin								
Slb7	Lijn	S14	0,000	Abso	Vrij	Verend	2,6300e+00	Verend	2,6300e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,000	Vanaf begin								
Slb8	Lijn	S16	0,000	Abso	Vrij	Verend	2,6300e+00	Verend	2,6300e+00	Vrij	Vrij	Vrij

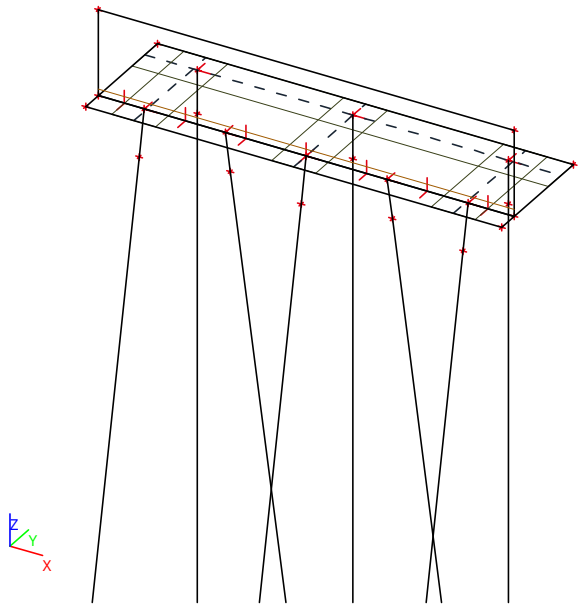
Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
		LCS	1,000	Vanaf begin								
Slb9	Lijn	S18	0,000	Abso	Vrij	Verend	2,6300e+00	Verend	2,6300e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,000	Vanaf begin								
Slb10	Lijn	S20	0,000	Abso	Vrij	Verend	2,6300e+00	Verend	2,6300e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,000	Vanaf begin								
Slb22	Lijn	S10	12,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,500	Vanaf begin								
Slb23	Lijn	S11	12,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,500	Vanaf begin								
Slb25	Lijn	S14	12,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,750	Vanaf begin								
Slb26	Lijn	S16	12,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,750	Vanaf begin								
Slb27	Lijn	S18	12,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,750	Vanaf begin								
Slb28	Lijn	S20	12,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,750	Vanaf begin								
Slb55	Lijn	S38	0,000	Abso	Vrij	Verend	2,6300e+00	Verend	2,6300e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,000	Vanaf begin								
Slb56	Lijn	S38	12,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,500	Vanaf begin								
Slb58	Lijn	S40	0,000	Abso	Vrij	Verend	2,6300e+00	Verend	2,6300e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,000	Vanaf begin								
Slb59	Lijn	S40	12,000	Abso	Vrij	Verend	2,3280e+01	Verend	2,3280e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	13,750	Vanaf begin								
Slb37	Lijn	S10	1,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb61	Lijn	S11	1,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb62	Lijn	S14	1,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb63	Lijn	S16	1,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb64	Lijn	S18	1,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb65	Lijn	S20	1,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb66	Lijn	S38	1,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,000	Vanaf begin								
Slb67	Lijn	S40	1,000	Abso	Vrij	Verend	9,5800e+00	Verend	9,5800e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,000	Vanaf begin								

4. Belastingen en combinaties

4.1. Belastingsgevallen

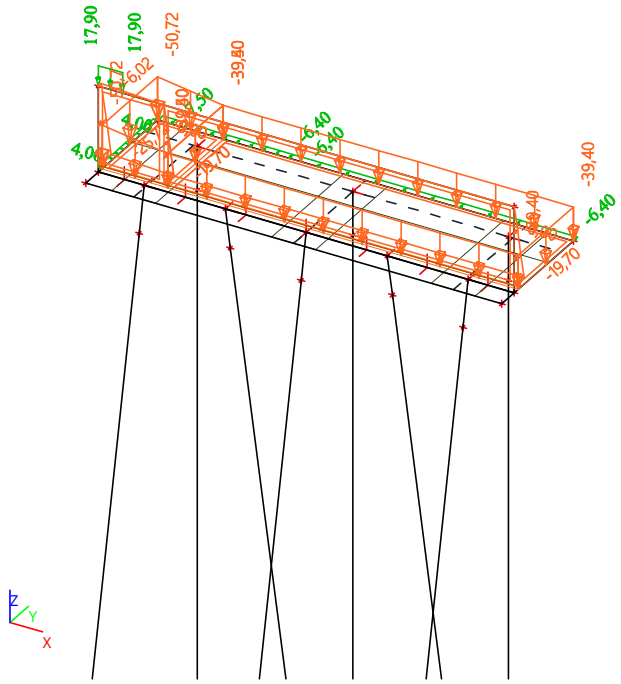
4.1.1. Belastingsgevallen - BG1

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



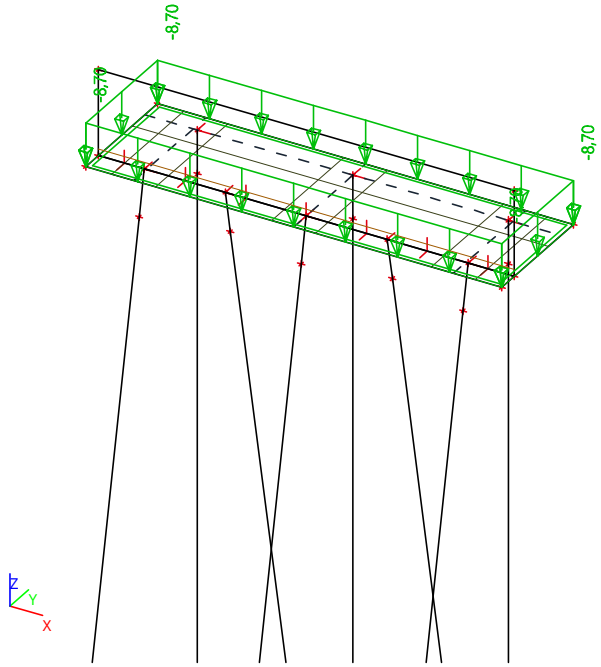
4.1.2. Belastingsgevallen - BG2

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG2	Rustende belasting	Permanent	LG1
		Standaard	



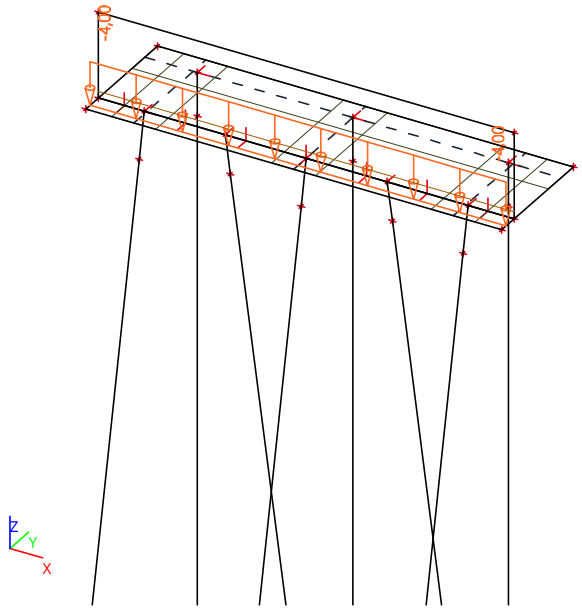
4.1.3. Belastingsgevallen - BG3

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG3	Waterbelasting	Variabel	LG2-Water	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			



4.1.4. Belastingsgevallen - BG4

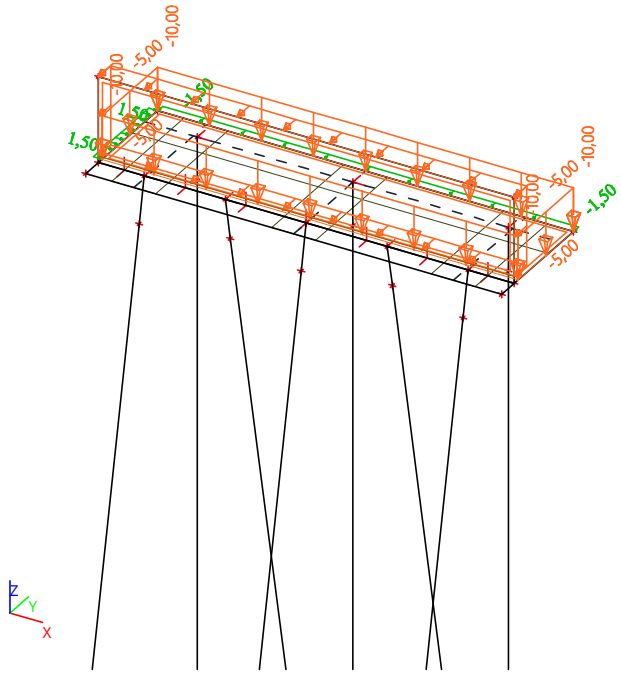
Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep
	Spec	Belastingtype	
BG4	Metselwand	Permanent	LG1
		Standaard	





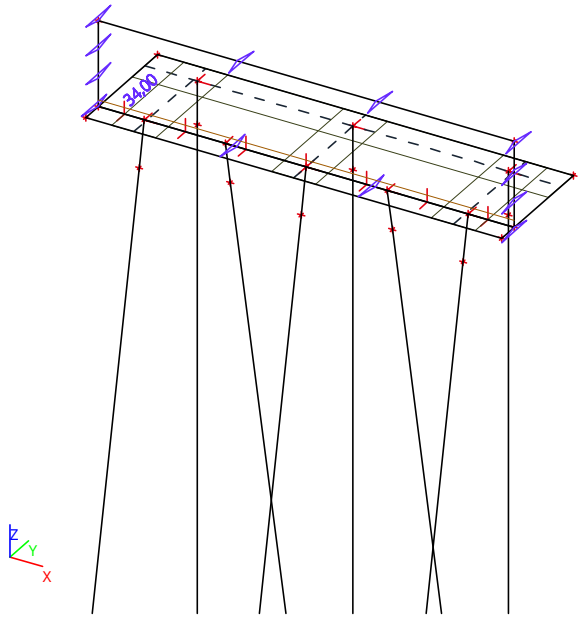
4.1.5. Belastingsgevallen - BG5

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG5	Bovenbelasting	Variabel	LG2-Water	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			



4.1.6. Belastingsgevallen - BG6

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype			
BG6	Krimp en Kruip	Variabel	LG2-Water	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			



4.2. Belastinggroepen

Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2-Water	Variabel	Standaard	Cat A : Woning
LG3-VAR	Variabel	Standaard	Cat A : Woning

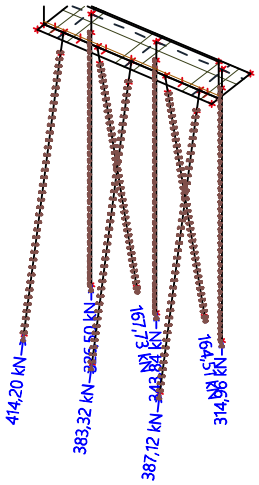
4.3. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT-Set B (automatisch)		EN-UGT (STR/GEO) Set B	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Rustende belasting	1,000
			BG3 - Waterbelasting	1,000
			BG4 - Metselwand	1,000
			BG5 - Bovenbelasting	1,000
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
BGT-kar (automatisch)		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Rustende belasting	1,000
			BG3 - Waterbelasting	1,000
			BG4 - Metselwand	1,000
			BG5 - Bovenbelasting	1,000
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
BGT-quasi (automatisch)		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Rustende belasting	1,000
			BG3 - Waterbelasting	1,000
			BG4 - Metselwand	1,000
			BG5 - Bovenbelasting	1,000
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
BGT		Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - Eigen gewicht	1,000
			BG2 - Rustende belasting	1,000
			BG3 - Waterbelasting	1,000
			BG4 - Metselwand	1,000
			BG5 - Bovenbelasting	0,800
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
UGT1		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,300
			BG2 - Rustende belasting	1,300
			BG3 - Waterbelasting	0,900
			BG4 - Metselwand	1,300
			BG5 - Bovenbelasting	1,080
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
UGT2		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - Rustende belasting	0,900
			BG3 - Waterbelasting	1,300
			BG4 - Metselwand	0,900
			BG5 - Bovenbelasting	1,080
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
UGT3		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1,200
			BG2 - Rustende belasting	1,200
			BG3 - Waterbelasting	0,900
			BG4 - Metselwand	1,200
			BG5 - Bovenbelasting	1,350
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000
UGT4		Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	0,900
			BG2 - Rustende belasting	0,900
			BG3 - Waterbelasting	1,200
			BG4 - Metselwand	0,900
			BG5 - Bovenbelasting	1,350
			BG6 - Krimp en Kruip	1,000

5. Resultaten

5.1. Paalpuntbelastingen - Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Systeem: Schuine steunpunten
Extreem: Element
Selectie: Sn4, Sn5, Sn7, Sn8, Sn13, Sn14, Sn19, Sn20





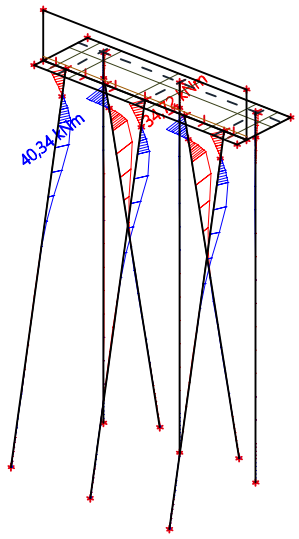
5.2. Paalkopmomenten

5.2.1. Paalkopmomenten - Alle UGT

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

5.2.1.1. Interne 1D-krachten; M_y

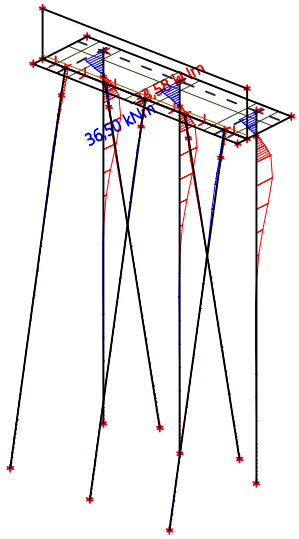
Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle





5.2.1.2. Interne 1D-krachten; M_z

Waardes: **M_z**
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle





5.2.1.3. Interne 1D-krachten

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

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S14	13,798	UGT1/1	**-414,20**	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00
S17	0,000	UGT4/2	**-51,72**	-1,40	-30,75	**0,00**	31,29	0,36
S37	0,000	UGT3/3	-227,73	**-36,85**	1,18	0,00	-1,22	**36,50**
S11	2,833+	UGT3/4	-234,70	**11,85**	-0,33	0,00	0,54	-24,53
S15	1,020	UGT3/5	-115,68	-1,88	**-39,80**	0,00	-0,06	0,04
S39	0,000	UGT3/3	-284,04	2,24	**34,18**	0,00	-33,94	-2,69
S16	2,000+	UGT3/4	-99,77	0,50	10,99	0,00	**-34,72**	-1,60
S15	0,000	UGT1/6	-120,67	-1,90	-39,08	0,00	**40,34**	1,99
S11	1,917-	UGT3/4	-229,36	-4,02	-0,30	0,00	0,92	**-33,58**

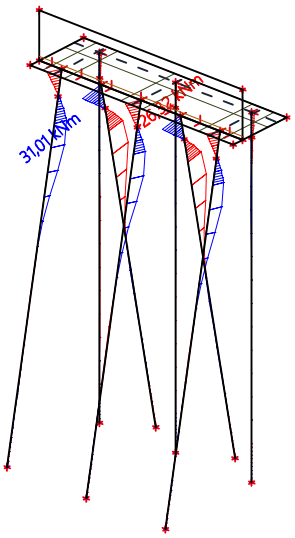
Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5 + BG6
UGT4/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG4 + 1.35*BG5 + BG6
UGT3/3	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6
UGT3/4	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5
UGT3/5	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 0.90*BG3 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5
UGT1/6	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5

5.2.2. Paalkopmomenten - Alle BGT

Naam	Lijst
Alle BGT	BGT - Omhullende - bruikbaarheid

5.2.2.1. Interne 1D-krachten; M_y

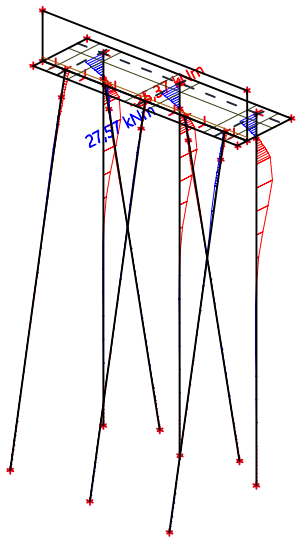
Waardes: **My**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle





5.2.2.2. Interne 1D-krachten; M_z

Waardes: **M_z**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle





5.2.2.3. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

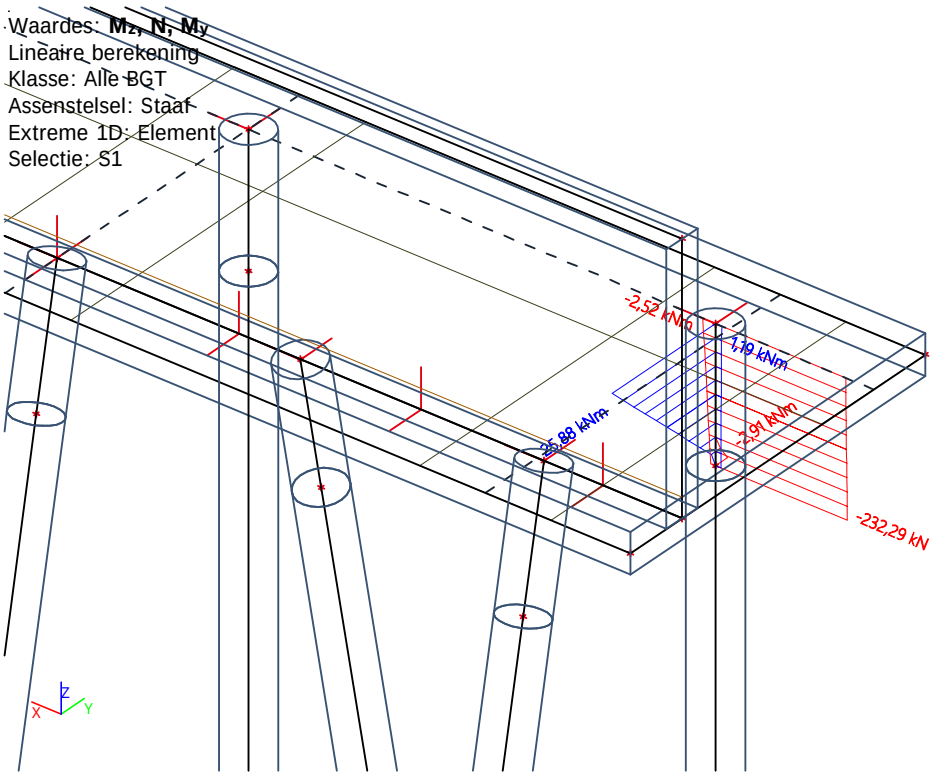
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S14	13,798	BGT/1	**-329,38**	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00
S17	0,000	BGT/2	**-59,72**	-1,28	-27,97	**0,00**	28,91	0,22
S37	0,000	BGT/2	-179,74	**-27,78**	0,84	0,00	-0,87	**27,57**
S11	2,833+	BGT/3	-190,04	**8,95**	-0,23	0,00	0,37	-18,51
S15	1,020	BGT/4	-103,17	-1,45	**-30,35**	0,00	0,30	0,04
S39	0,000	BGT/2	-214,18	1,73	**25,99**	0,00	-26,07	-2,10
S16	2,000+	BGT/3	-83,50	0,38	8,30	0,00	**-26,32**	-1,23
S15	0,000	BGT/4	-100,74	-1,45	-29,87	0,00	**31,01**	1,52
S11	1,917-	BGT/3	-185,59	-2,97	-0,24	0,00	0,65	**-25,37**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/2	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/3	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5
BGT/4	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5

5.3. Resultaten Pons

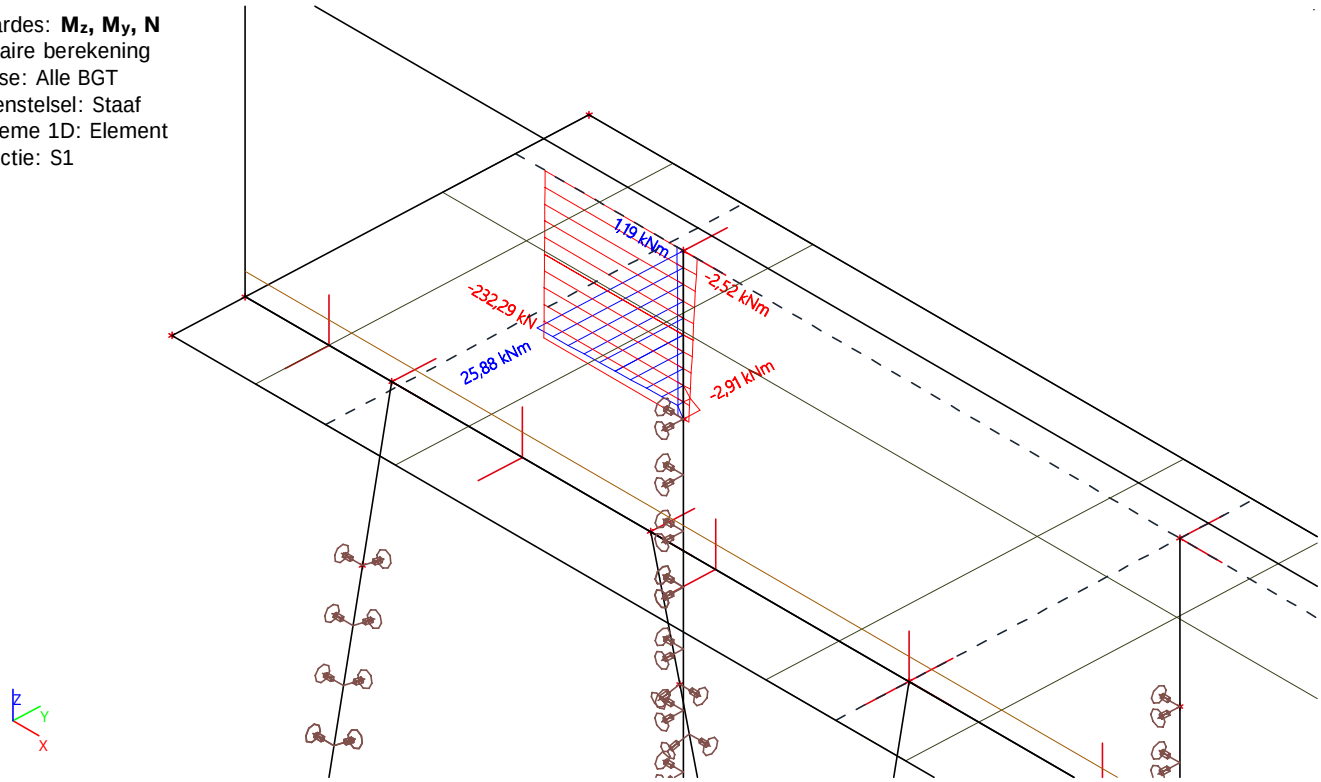
5.3.1. Interne 1D-krachten; N; M_y; M_z

Waardes: **Mz, N, My**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Element
Selectie: S1



5.3.2. Interne 1D-krachten; N; M_y; M_z

Waardes: **Mz, My, N**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Element
Selectie: S1



5.3.3. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S1

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S1	1,000	BGT/1	**-232,29**	-0,56	-2,90
S1	0,000	BGT/2	**-165,99**	0,73	18,56
S1	0,000	BGT/3	-192,01	**-2,52**	22,69
S1	0,000	BGT/4	-203,84	**1,19**	17,57
S1	1,000	BGT/5	-218,65	-0,72	**-2,91**
S1	0,000	BGT/6	-179,63	0,67	**25,88**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/2	BG1 + BG2 + BG4
BGT/3	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/4	BG1 + BG2 + BG3 + BG4
BGT/5	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT/6	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5

5.3.4. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: S2

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S2	1,000	BGT/1	**-223,41**	-0,05	-2,70
S2	0,000	BGT/2	**-156,96**	-2,82	16,40
S2	0,000	BGT/3	-208,60	**-3,93**	22,85
S2	0,000	BGT/4	-169,34	**0,37**	13,21
S2	1,000	BGT/5	-209,62	0,12	**-2,71**
S2	0,000	BGT/6	-170,74	-3,46	**23,84**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/2	BG1 + BG2 + BG4
BGT/3	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5
BGT/4	BG1 + BG2 + BG4 + BG6
BGT/5	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT/6	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5

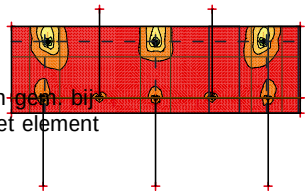
5.4. Vloermomenten

5.4.1. Vloermomenten - Alle UGT

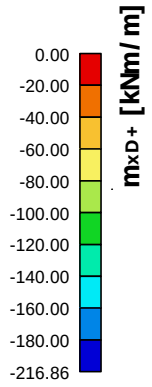
Naam	Lijst
Alle UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

5.4.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

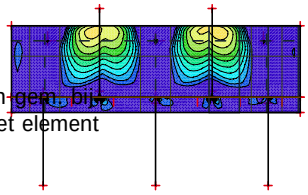




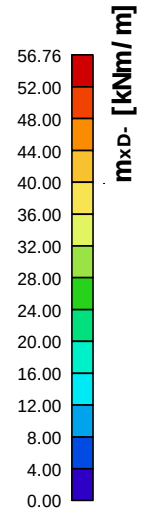


5.4.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

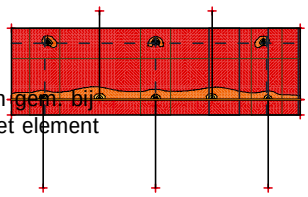




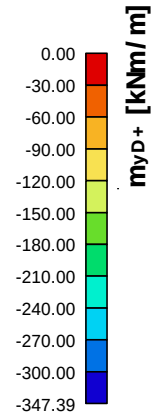


5.4.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

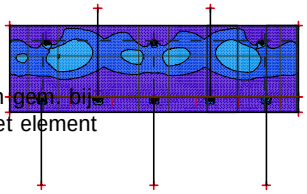




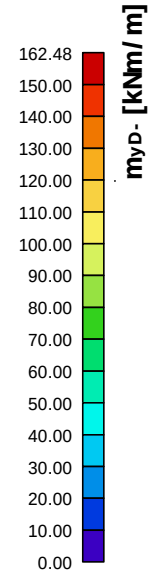


5.4.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element







5.4.1.5. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
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]
E1	Element: 783 Knoop: 7	4,750 2,350 0,000	UGT1/1	**-216,86** 0,00	-193,70 **0,00**
E1	Element: 1067 Knoop: 742	2,200 2,752 0,000	UGT1/1	**0,00** 28,23	-2,29 8,22
E1	Element: 188 Knoop: 14	2,900 0,500 0,000	UGT3/2	-75,72 **56,76**	-4,05 128,43
E1	Element: 780 Knoop: 7	4,750 2,350 0,000	UGT1/1	-107,84 0,00	**-347,39** 0,00
E1	Element: 782 Knoop: 7	4,750 2,350 0,000	UGT3/2	-107,40 **0,00**	**0,00** **162,48**

Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5
UGT3/2	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6

5.4.1.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E2	Element: 4581 Knoop: 2933	6,300 0,500 1,970	UGT3/1	**0,03**
E1	Element: 780 Knoop: 7	4,750 2,350 0,000	UGT1/2	**4086,03**

Naam	Combinatiesleutel
UGT3/1	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 0.90*BG3 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5
UGT1/2	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5

5.4.1.7. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: CM1, CM2, CM7, CM8
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM8	0,523	UGT1/1	**-67,80**	83,31	109,96	3,37	-50,31	5,56
CM7	0,407	UGT1/2	**34,34**	-1,26	-23,66	-1,21	1,91	-0,17
CM2	0,523	UGT3/3	-61,99	**-80,02**	96,79	-1,36	-47,10	-5,52
CM8	0,523	UGT3/3	-63,99	**84,01**	104,04	3,47	-51,38	5,53
CM7	2,268	UGT1/2	21,91	-0,71	**-149,64**	-1,16	0,75	-0,02
CM7	2,385	UGT1/2	-27,71	0,29	**195,66**	0,04	-43,04	-0,04
CM1	7,949	UGT1/1	-33,32	-30,82	-107,51	**-25,31**	-24,37	12,05
CM1	1,551	UGT1/1	-35,30	30,89	108,30	**26,16**	-25,98	11,87
CM1	1,163	UGT1/1	-24,61	10,07	-123,34	-0,86	**-62,55**	6,10
CM1	6,592	UGT1/2	-27,10	-2,27	-3,19	-2,36	**30,81**	3,76
CM2	0,523	UGT3/4	-64,55	-79,58	102,20	-1,22	-47,13	**-5,56**
CM1	5,816	UGT3/4	-64,77	3,87	38,33	11,16	16,24	**21,25**

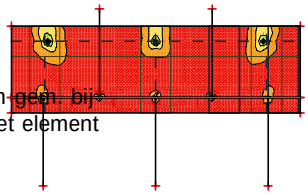
Naam	Combinatiesleutel
UGT1/1	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5 + BG6
UGT1/2	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5
UGT3/3	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6
UGT3/4	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 0.90*BG3 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6

5.4.2. Vloermomenten - Alle BGT

Naam	Lijst
Alle BGT	BGT - Omhullende - bruikbaarheid

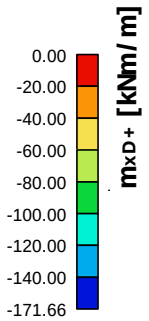
5.4.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten, geen, bij macro. Systeem: LCS net element



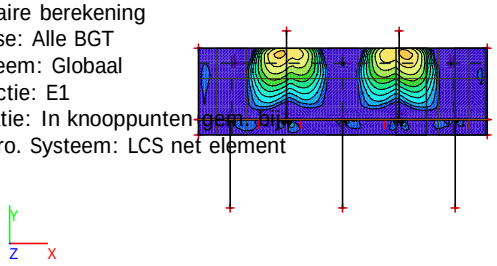


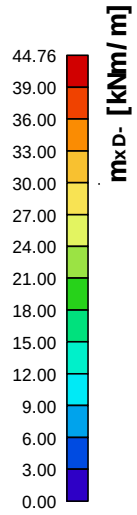




5.4.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

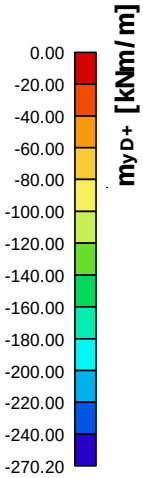




5.4.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

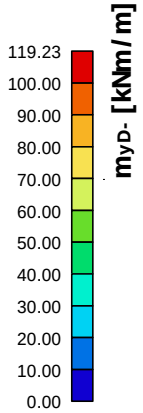




5.4.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





5.4.2.5. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
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]
E1	Element: 783 Knoop: 7	4,750 2,350 0,000	BGT/1	**-171,66** 0,00	-150,94 **0,00**
E1	Element: 1067 Knoop: 742	2,200 2,752 0,000	BGT/1	**0,00** 22,68	-1,80 6,54
E1	Element: 188 Knoop: 14	2,900 0,500 0,000	BGT/2	-58,96 **44,76**	-5,64 98,09
E1	Element: 780 Knoop: 7	4,750 2,350 0,000	BGT/1	-87,91 0,00	**-270,20** 0,00
E1	Element: 782 Knoop: 7	4,750 2,350 0,000	BGT/2	-84,55 **0,00**	**0,00** **119,23**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5
BGT/2	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

5.4.2.6. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
E2	Element: 4578 Knoop: 2930	6,600 0,500 1,970	BGT/1	**0,04**
E1	Element: 780 Knoop: 7	4,750 2,350 0,000	BGT/2	**3272,18**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG4
BGT/2	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5

5.4.2.7. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: CM1, CM2, CM7, CM8
Resultaten over integratiestroken:

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM1	3,296	BGT/1	**-61,25**	1,32	-11,34	-1,60	19,62	20,12
CM7	0,407	BGT/2	**26,65**	-0,96	-19,67	-0,93	1,21	-0,13
CM2	0,523	BGT/3	-55,17	**-79,23**	73,51	-0,91	-33,97	-4,97
CM8	0,523	BGT/3	-56,89	**82,28**	79,55	2,62	-37,57	4,97
CM7	2,268	BGT/2	16,37	-0,54	**-123,41**	-0,88	-0,79	-0,01

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
CM7	2,385	BGT/2	-21,11	0,22	**156,89**	0,03	-34,24	-0,03
CM1	7,755	BGT/1	-37,85	-23,26	-71,45	**-20,60**	-7,88	13,90
CM1	1,745	BGT/1	-39,30	23,14	72,12	**21,17**	-9,04	13,77
CM1	1,163	BGT/1	-24,19	12,42	-101,18	0,71	**-51,91**	6,66
CM1	6,592	BGT/2	-21,42	-1,79	-2,61	-1,92	**24,88**	2,90
CM2	0,523	BGT/1	-58,02	-78,74	79,52	-0,75	-34,01	**-5,01**
CM1	5,816	BGT/1	-59,70	2,65	31,49	8,68	13,28	**20,41**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/2	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5
BGT/3	BG1 + BG2 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6

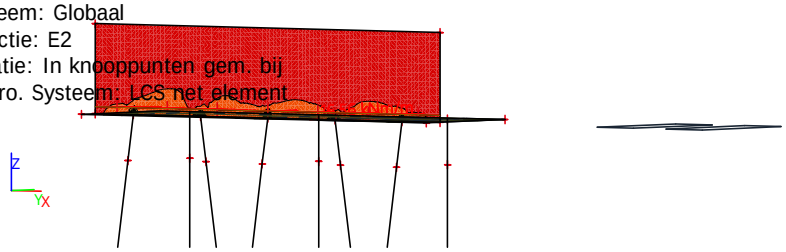
5.5. Wandmomenten

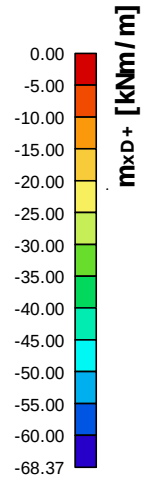
5.5.1. Wandmomenten - Alle UGT

Naam	Lijst
Alle UGT	UGT1 - Omhullende - uiterst
	UGT2 - Omhullende - uiterst
	UGT3 - Omhullende - uiterst
	UGT4 - Omhullende - uiterst

5.5.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

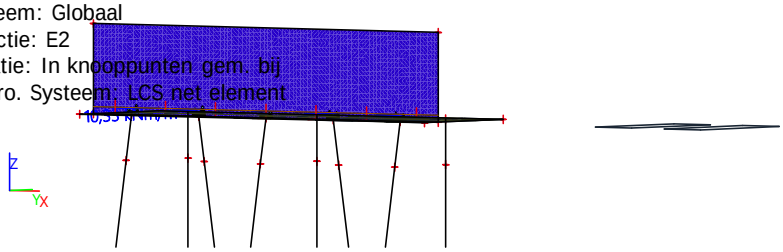
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

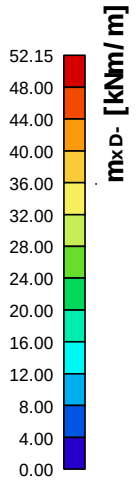




5.5.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

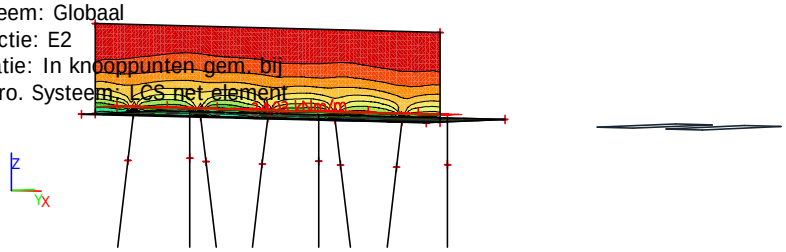
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

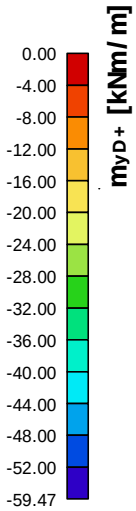




5.5.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

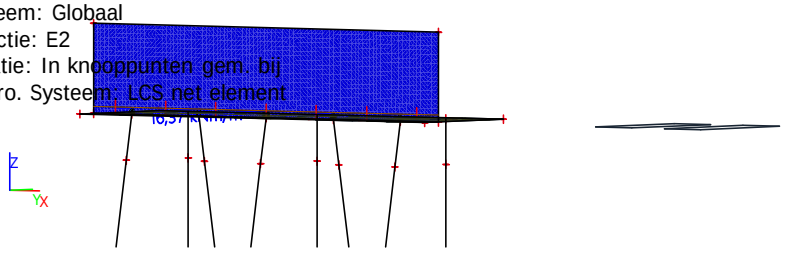
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

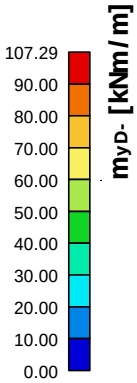




5.5.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





5.5.1.5. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: Alle UGT

Extreem: Globaal
Selectie: E2, Snede1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]
Snede1	Element: 3030	4,793 0,500 0,150	UGT3/1	**-16,56** 0,31	-5,56 15,75
Snede1	Element: 2983	9,500 0,500 0,150	UGT2/2	**-0,07** **0,00**	-11,30 **0,00**
Snede1	Element: 2764	3,001 0,500 0,150	UGT1/3	-5,34 **10,33**	-18,24 0,25
Snede1	Element: 3015	3,407 0,500 0,150	UGT3/4	-6,99 0,00	**-34,03** 0,00
Snede1	Element: 3061	8,431 0,500 0,150	UGT2/2	-6,47 0,00	**-1,32** 5,44
Snede1	Element: 3030	4,793 0,500 0,150	UGT1/5	-13,27 0,31	-2,34 **16,37**

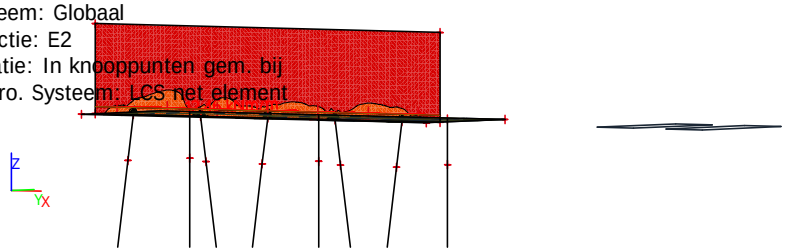
Naam	Combinatiesleutel
UGT3/1	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 0.90*BG3 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5
UGT2/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.30*BG3 + 0.90*BG4
UGT1/3	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + BG6
UGT3/4	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 0.90*BG3 + 1.20*BG4 + 1.35*BG5 + BG6
UGT1/5	1.30*BG1 + 1.30*BG2 + 0.90*BG3 + 1.30*BG4 + 1.08*BG5

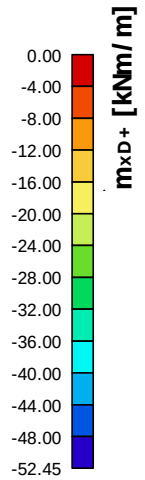
5.5.2. Wandmomenten - Alle BGT

Naam	Lijst
Alle BGT	BGT - Omhullende - bruikbaarheid

5.5.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

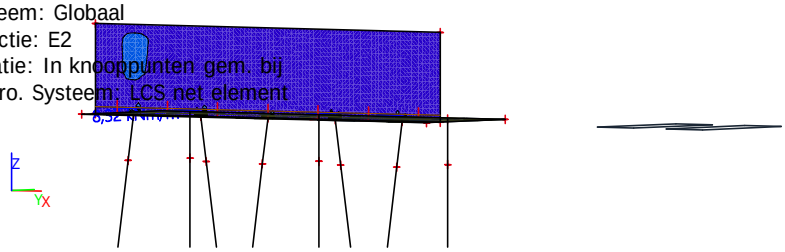
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

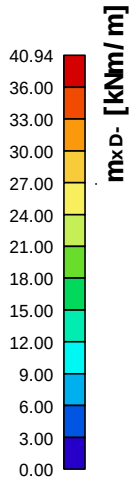




5.5.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

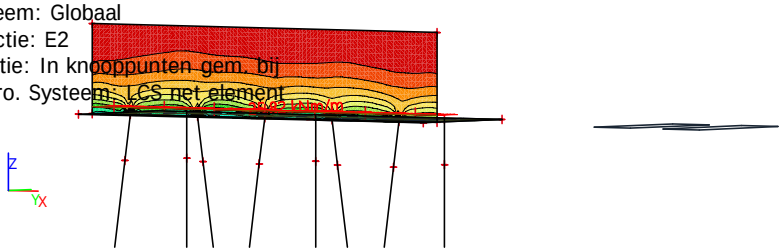
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

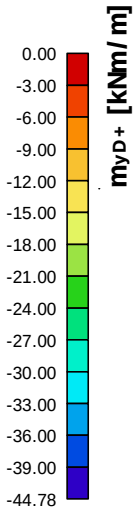




5.5.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

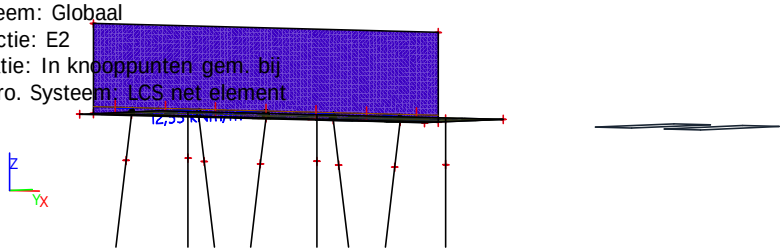
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

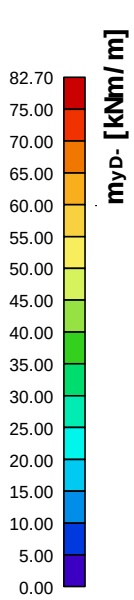




5.5.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





5.5.2.5. Interne 2D-krachten

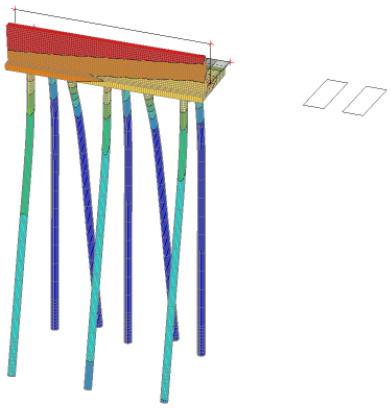
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Extreem: Globaal
Selectie: E2, Snede1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]
Snede1	Element: 2997	1,069 0,500 0,150	BGT/1	**-12,46** 0,00	-5,19 7,30
Snede1	Element: 2983	9,500 0,500 0,150	BGT/2	**-0,08** **0,00**	-10,23 **0,00**
Snede1	Element: 2764	3,001 0,500 0,150	BGT/3	-4,05 **8,32**	-14,51 0,13
Snede1	Element: 3015	3,407 0,500 0,150	BGT/1	-5,15 0,00	**-25,82** 0,00
Snede1	Element: 3061	8,431 0,500 0,150	BGT/2	-7,12 0,00	**-1,51** 6,03
Snede1	Element: 3030	4,793 0,500 0,150	BGT/4	-12,25 0,23	-3,80 **12,55**

Naam	Combinatiesleutel
BGT/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5 + BG6
BGT/2	BG1 + BG2 + BG3 + BG4
BGT/3	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + BG6
BGT/4	BG1 + BG2 + BG3 + BG4 + 0.80*BG5

6. 3D verplaatsing; U_total

Waardes: **U_{total}**
Lineaire berekening
Klasse: Alle BGT
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



7. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	4660
Aantal 1D-elementen	142
Aantal netknopen	4943
Aantal vergelijkingen	29658
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG5, BG6
Start van de berekening	22-5-2024 11:13
Einde berekening	22-5-2024 11:13

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-622,56
	reactie in de knopen	0,00	16,30	615,16
	reactie op de lijnen	0,00	-16,30	7,40
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	8,80	-240,97	-852,15
	reactie in de knopen	0,00	74,65	855,01
	reactie op de lijnen	-8,80	166,32	-2,86
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	Lasten	0,00	0,00	-235,55
	reactie in de knopen	0,00	3,17	235,13
	reactie op de lijnen	0,00	-3,17	0,42
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-38,00
	reactie in de knopen	0,00	2,11	37,82
	reactie op de lijnen	0,00	-2,11	0,18
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	Lasten	3,30	-100,70	-209,00
	reactie in de knopen	0,00	31,84	210,26
	reactie op de lijnen	-3,30	68,86	-1,26
	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	0,00	8,82	-0,61
	reactie op de lijnen	0,00	-8,82	0,61
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Bijlage 8 Toetsing Pasmoot

In deze bijlage zijn opgenomen:

Bijlage 8-1: Vloerwapening bovenzijde Langsrichting
Bijlage 8-2: Vloerwapening bovenzijde Dwarsrichting
Bijlage 8-3: Vloerwapening onderzijde Langsrichting
Bijlage 8-4: Vloerwapening onderzijde Dwarsrichting
Bijlage 8-5: Wandwapening

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}	**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	=	**300**	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}	=	**52,0**	kNm	α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**63,0**	kNm	β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,21	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan			
d	=	242	mm	$A_{s;berekend}$	=	639	mm²
z	=	227	mm	$A_{s;min;1}$	=	364	mm²
M_{Rd}	=	132	kNm *(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	798	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	639	mm²
x_u	=	39	mm				
$x_{u;max}$	=	129	mm	$A_{s;toegepast}$	=	1340	mm²
			voldoet				*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-	$\sigma_{s;E;rep}$	=	171	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}	=	0,51	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	87	mm				
$\rho_{p;eff}$	=	0,015	-	w_k	=	0,18	mm
				w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	347	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	=	242	mm
h	=	300	mm	z	=	227	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,21	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}	=	0,51	N/mm^2
k	=	1,91	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,006	-	$V_{Rd;c}$	=	141	kN
k_1	=	0,15					*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}	**12**	h.o.h.	**150**	mm
				bijlegwapening f_{km}		h.o.h.		mm
b	=	1000	mm	gemiddeld f_{eq}	12,0	h.o.h.	150	mm
h	=	**300**	mm	vrije ruimte tussen staven		s_{vrij}	138	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}	=	**25,0**	kNm	α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**30,0**	kNm	β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,20	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan			
d	=	228	mm	$A_{s;berekend}$	=	314	mm²
z	=	219	mm	$A_{s;min;1}$	=	343	mm²
M_{Rd}	=	72	kNm *(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	393	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	343	mm²
x_u	=	22	mm				
$x_{u;max}$	=	122	mm	$A_{s;toegepast}$	=	754	mm²
			voldoet				*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-	$\sigma_{s;E;rep}$	=	151	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}	=	0,45	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	93	mm				
$\rho_{p;eff}$	=	0,008	-	w_k	=	0,14	mm
				w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	312	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	=	228	mm
h	=	300	mm	z	=	219	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,22	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}	=	0,52	N/mm^2
k	=	1,94	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,003	-	$V_{Rd;c}$	=	118	kN
k_1	=	0,15					*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}	**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	=	**300** 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}	=	**21,0** kNm		α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**26,0** kNm		β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,24 -	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan				
d	=	242 mm		$A_{s;berekend}$	=	264	mm²
z	=	227 mm		$A_{s;min;1}$	=	364	mm²
M_{Rd}	=	132 kNm	*(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	330	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	364	mm²
x_u	=	39 mm					
$x_{u;max}$	=	129 mm		$A_{s;toegepast}$	=	1340	mm²
		voldoet					*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80 -		$\sigma_{s;E;rep}$	=	69	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
$h_{c;eff}$	=	87 mm					
$\rho_{p;eff}$	=	0,015 -		w_k	=	0,07	mm
				w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	347 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	=	242	mm
h	=	300	mm	z	=	227	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,21	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}	=	0,51	N/mm^2
k	=	1,91	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,006	-	$V_{Rd;c}$	=	141	kN
k_1	=	0,15					*voldoet*

anteagroup

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}	**12**	h.o.h.	**150**	mm
				bijlegwapening f_{km}		h.o.h.		mm
b	=	1000	mm	gemiddeld f_{eq}	12,0	h.o.h.	150	mm
h	=	**300**	mm	vrije ruimte tussen staven		s_{vrij}	138	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}	=	**21,0**	kNm		α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**26,0**	kNm		β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,24	-	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan				
d	=	228	mm		$A_{s;berekend}$	=	272	mm²
z	=	219	mm		$A_{s;min;1}$	=	343	mm²
M_{Rd}	=	72	kNm	*(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	341	mm²
					$A_{s;benodigd}$	=	343	mm²
x_u	=	22	mm					
$x_{u;max}$	=	122	mm		$A_{s;toegepast}$	=	754	mm²
			voldoet					*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80	-		$\sigma_{s;E;rep}$	=	127	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}	=	0,38	$*10^{-3}$
$h_{c;eff}$	=	93	mm					
$\rho_{p;eff}$	=	0,008	-		w_k	=	0,12	mm
					w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	312	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	=	228	mm
h	=	300	mm	z	=	219	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,22	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}	=	0,52	N/mm^2
k	=	1,94	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,003	-	$V_{Rd;c}$	=	118	kN
k_1	=	0,15					*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}	**0**	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	=	**300** 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}	=	**26,0** kNm		α	=	0,75	-
M_{Ed}	=	**35,0** kNm		β	=	0,39	-
$\gamma_{f;gem}$	=	1,35 -	NB 1992-2 - toepassing As;min;2 = 1,25 niet toegestaan				
d	=	242 mm		$A_{s;berekend}$	=	355	mm²
z	=	227 mm		$A_{s;min;1}$	=	364	mm²
M_{Rd}	=	132 kNm	*(voorwaarde n.v.t.)*	$A_{s;min;2}$	=	444	mm²
				$A_{s;benodigd}$	=	364	mm²
x_u	=	39 mm					
$x_{u;max}$	=	129 mm		$A_{s;toegepast}$	=	1340	mm²
		voldoet					*voldoet*

Toetsing bruikbaarheidsgrenstoestand

k_1	=	0,80 -		$\sigma_{s;E;rep}$	=	86	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}	=	0,26	*10⁻³
$h_{c;eff}$	=	87 mm					
$\rho_{p;eff}$	=	0,015 -		w_k	=	0,09	mm
				w_{max}	=	0,20	mm
$s_{r;max}$	=	347 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	=	242	mm
h	=	300	mm	z	=	227	mm
V_{Ed}	=	**50,8**	kN	ν_{Ed}	=	0,21	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}	=	0,51	N/mm^2
k	=	1,91	-	ν	=	0,53	N/mm^2
ρ_1	=	0,006	-	$V_{Rd;c}$	=	141	kN
k_1	=	0,15					*voldoet*

Bijlage 9 Ponstoetsing Pasmoot

Ponscontrole

Uitgangspunten m.b.t. materialen en geometrie

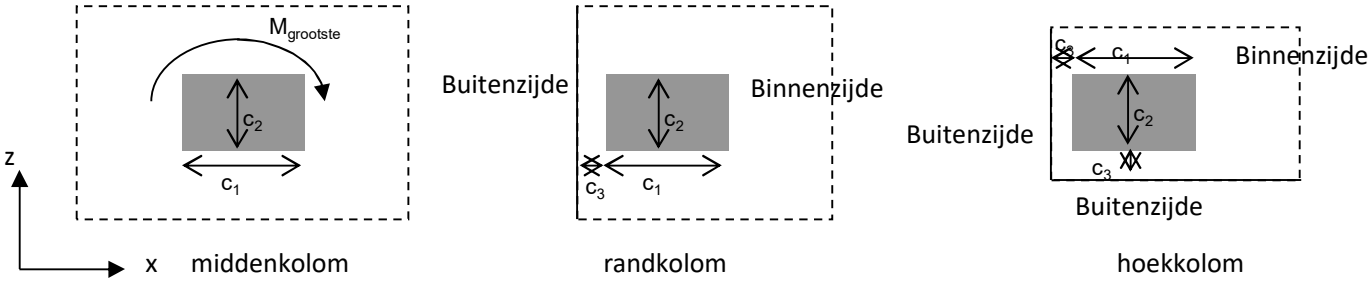
Betonkwaliteit		C30/ **37**		betonstaalkwalite	B	**500**	B
f_{ck}	=	30,0	N/mm^2	f_{yk}	=	500	N/mm^2
f_{cd}	=	20,0	N/mm^2	f_{yd}	=	435	N/mm^2
f_{ctm}	=	2,90	N/mm^2	E_b	=	200.000	N/mm^2
E_{cm}	=	32.837	N/mm^2				
f_{kr}	=	2,0	-				
d_g	=	N 31,5					

h = **300** mm (vloerdikte)

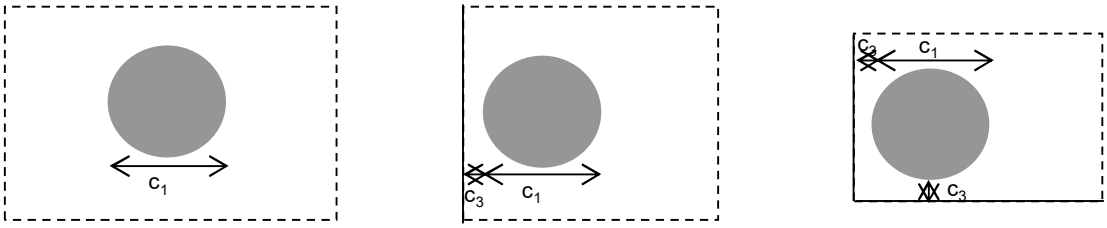
Soort Kolom: Rond
Locatie kolom ten opzichte van de vloer: Rand
Excentrisch belast: Over 2-assen, resultante naar binnen

Berekening volgens: Berekening VGL: **6,45**

c_1	=	diameter kolom	=	**355**	mm
c_2	=		=		mm
c_3	=	randafstand	=	**322,5**	mm



middenkolom randkolom hoekkolom



middenkolom randkolom hoekkolom

Fundering op staal: Nee

a_p = afstand kolom tot toetsingsperimeter (uitgedrukt in d_{eff}) = 2 d_{eff}

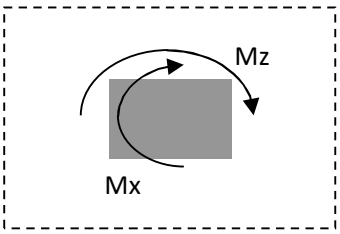
Uitgangspunten m.b.t. betondekking

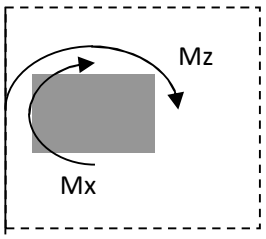
Maatgevende milieuklasse	XD3/XS3	$c_{min,dur}$	=	45	mm	
		$Dc_{dur,g}$	=	0	mm	
		$Dc_{dur,st}$	=	0	mm	
Ontwerplevensduur	100 jaar	$Dc_{dur,ad}$	=	0	mm	
		c_{dur}	=	45	mm	
Kwaliteitsbeheersing productie	standaard	$c_{min,b}$	=	16	mm	
		$c_{min;min}$	=	10	mm	
		c_{min}	=	45	mm	
Uitvoeringstolerantie	EC - normaal	Dc_{dev}	=	5	mm	
Betonoppervlakte	bekisting	Dc_{opperv}	=	0	mm	
Toeslagen bijzondere onderdelen (ROK)	niet van toepassing	Dc_{bijz}	=	0	mm	
Vastgestelde constructieklasse: S5		c_{nom}	=	50	mm	
		c_{toeg}	=	**50**	mm	
						voldoet

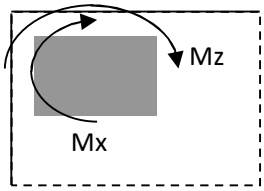
Wapening in kolomstrook (kolomstook = kolomafmeting plus 3 maal de inwendige hefboomsarm)

	eventuele wap. 1e laag:	f_{km}	=					mm
hoofdwapening:	basiswapening x-richting	f_{km}	=	**16**	-	**150**	mm	
	bijlegwapening x-richting	f_{km}	=		-		mm	
		f_{km}	=	16,0	-	150	mm	
verdeelwapening:	basiswapening z-richting	f_{km}	=	**16**	-	**150**	mm	
	bijlegwapening z-richting	f_{km}	=		-		mm	
		f_{km}	=	16,0	-	150	mm	
gemiddeld		f_{eq}	=	16,0	-	150	mm	

ρ_1	=	gemiddeld wapeningspercentage in de kolomstrook (= $c_{1/2}$+3$_{deff}$)	=	0,573	%	≤ 2 %
d_{eff}	=	gemiddelde nuttige hoogte	=	234	mm	







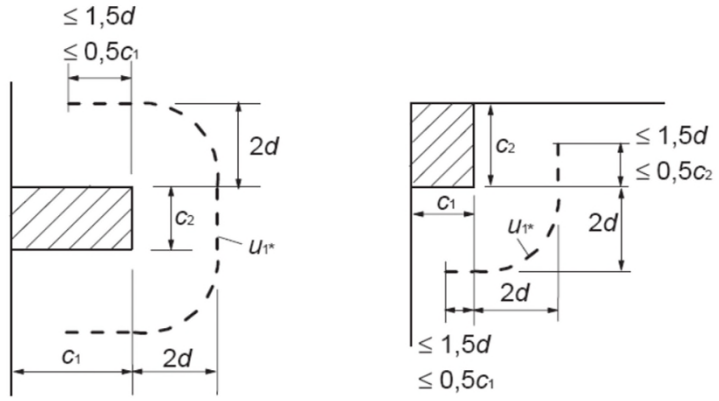
Krachtsverdeling

V_d	=	rekenwaarde van de optredende kolomkracht	=	**232**	kN
$V_{p,d}$	=	in de periferie aangrijpende deel van de bovenbelasting	=	**0**	kN
V_{Ed}	=	rekenwaarde van de optredende ponskracht	=	232	kN
$M_{x,d}$	=	kolomkopmoment x-richting	=	**26**	kNm
$M_{z,d}$	=	kolomkopmoment y-richting	=	**4**	kNm
e_x	=	excentriciteit x-richting	=	112	mm
e_z	=	excentriciteit z-richting	=	17	mm

Ronde kolommen

M_{Ed}	=	kolomkopmoment	=	26	kNm
e	=	excentriciteit	=	113	mm

Ponscontrole



a) randkolom b) hoekkolom

Uit het type en de locatie van de kolom volgt de te controleren perimeter:

u_0	=	lengte van de perimeter direct langs de kolom	=	913	mm
u_1	=	lengte van de eerste perimeter	=	2673	mm

Indien gewenst/noodzakelijk kan de lengte van de eerste perimeter handmatig worden opgeven. In dit geval wordt gerekend met de handmatig opgegeven waarde.

u_1*	=	gecorrigeerde lengte van de eerste perimeter (berekend)	=	1984	mm
u_1*	=	gecorrigeerde lengte van de eerste perimeter (handmatig)	=		mm
v	=	sterktereductiefactor voor beton gescheurd door dwarskracht	=	0,53	-
β	=	factor die de excentriciteit in rekening brengt	=	1,35	-

De schuifspanningen en capaciteiten van het beton zijn:

v_{Ed}	=	bij pons aanwezige schuifspanning	=	0,50	$N/mm^2 \geq v_{min}$
$v_{Rd,c}$	=	rekenwaarde maximum ponsweerstand zonder ponswapening	=	0,60	N/mm^2
v_{min}	=	5.1, 2, b /2 $f_{ck}^{1/2}$	=	0,51	N/mm^2
$v_{Rd,c}$	=	$0{,}12\ k\ (100\ \rho_1\ f_{ck})^{1/3}$		0,60	N/mm^2
$v_{Rd,max}$	=	rekenwaarde maximum ponsweerstand direct langs de kolom	=	4,22	N/mm^2

Controle ponswapening nodig:

v_{Ed} = 0,50 N/mm^2 < $v_{Rd,c}$ = 0,60 N/mm^2 ==> Geen wapening nodig.

Controle ponscapaciteit direct langs kolom:

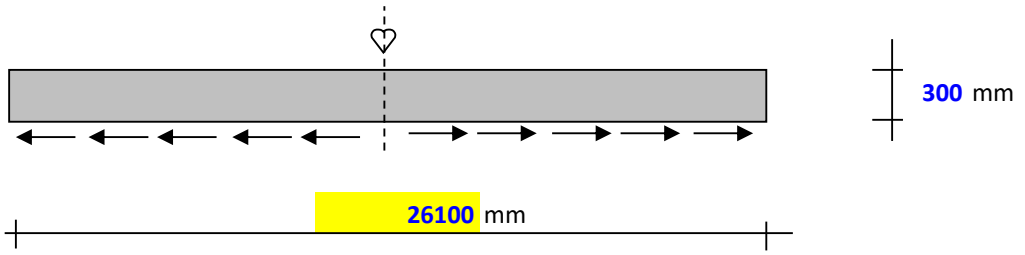
v_{Ed} = 1,46 N/mm^2 < $v_{Rd,max}$ = 4,22 N/mm^2 ==> voldoet

Bijlage 10 Toetsing Horizontale wapening langere moot

Bepaling grootte rek ten gevolge van gedeeltelijke opgelegde vervorming

Op basis van CUR 36 kunnen de rekken ten gevolge van een gedeeltelijk verhinderde vervorming worden bepaald. De situatie is toepasbaar waar de ondergrond niet in staat is om de vervorming door krimp en temperatuur geheel te verhinderen. De betondoorsnede mag dan getoetst worden op buiging met een geringe(re) normaalkracht. De rekenmethode gaat niet uit van een vloeistofdichte constructie.

Schema



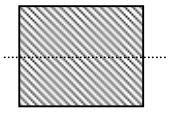
Uitgangspunten

Betonkwalite	C30/ **37**		f'_b	=	22	N/mm²
Staalkwalitei	FeB **500**		f_s	=	435	N/mm²
			f_{brep}	=	2,03	N/mm²
E'_b	= 31500	N/mm²	f_b	=	1,45	N/mm²
E_a	= **210000**	N/mm²	f_{bm}	=	2,84	N/mm²

Belastingen

1 Opgelegde vervorming door maximale krimp

In dit belastingsgeval wordt de maximale krimp conform art. 6.1.6 van NEN 6720 in rekening gebracht. Deze krimpbelasting mag vermenigvuldigt met de relaxatiecoëfficiënt van CUR 36 , gebaseerd op de kruipcoefficient conform art. 6.1.5 van NEN 6720.



Krimp

Specifieke krimpverkortin = $\varepsilon'_c * k_b * k_h * k_p * k_t$ is niet groter dan ε'_{max}

Omgeving: ondergronds (boven grondwater)

Relatieve vochtigheid	=	95 %	=>	ε'_c	=	1,15 * 10^{-4}
Betonkwaliteit	=	37 B-waarde	=>	k_b	=	1,00
Oppervlakte doorsnede	=	0,30 m^2/m^1	=>	h_m	=	600 mm
Omtrek doorsnede	=	0,60 m^1/m^1	=>	k_h	=	0,500
Wapeningspercentage	=	**1,40** %	=>	k_p	=	0,87
Tijd in dagen	=	28 dagen	=>	$k_{t;rest}$	=	0,95
Maximale specifieke krimp	=			ε'_{max}	=	1,00 * 10^{-4}

$\varepsilon'_{r;1}$ = Resterende specifieke krimpverkorting tot t = oneindig $= \varepsilon'_c * k_b * k_h * k_p * k_t$ = *48* * 10^{-6}

Betonkwaliteit	=	37 B-waarde	=>	k_b	=	0,00
Wapeningspercentage	=	1,4 % (geschat)	=>	k_p	=	0,87
Tijd in dagen	=	28 dagen	=>	$k_{t;rest}$	=	0,06

Bijkomende krimpverkorting conform ROBK $\varepsilon'_r * = 0.25 * 10^{-3} * k_b * . k_p . k_t *$ = *0,000* * 10^{-4}

$\varepsilon'_{r;max}$ = totale krimp = 48 + 0,00 = *48* * 10^{-6}

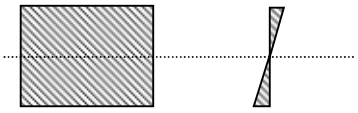
Kruip

Kruipcoëfficiënt = Φ	=	$k_c * k_d * k_b * k_h * k_t$ is niet groter dan Φ_{max}					
Relatieve vochtigheid	=	95 %	=>	k_c	=	1,30	*(ROBK)*
aanbrengen belasting	=	**28** dagen	=>	k_d	=	0,70	
Betonkwaliteit	=	37 B-waarde	=>	k_b	=	1,00	
Oppervlakte doorsnede	=	0,30 m^2	=>	h_m	=	600	mm
Omtrek doorsnede	=	0,60 m^1	=>	k_h	=	0,70	
Tijd in dagen	=	28 dagen	=>	$k_{t;tot}$	=	1,00	
Maximale kruipcoëfficiënt	=			Φ_{max}	=	1,800	

Φ	=	Kruipcoefficient	$= k_c * k_d * k_b * k_h * k_t$	=	*0,637*	[-]
kf	=	relaxatiecoefficient conform art. 5.7 van CUR 36		=	0,740	[-]
$N_{r;max}$	=	normaalkracht door volledige verhindering van maximale krimp $\varepsilon'_r * E'_b * h * k_\phi$		=	333	kN/m^1
$M_{r;max}$	=	moment door volledige verhindering van maximale krimp is niet van toepassing		=	0,0	kNm/m^1

2 Opgelegde vervorming door gemiddelde krimp met gradient over de hoogte

In dit belastingsgeval in plaats van de maximale krimp van BG 1 gerekend met een gemiddeld krimp en een krimpgradient over de hoogte van de constructie.



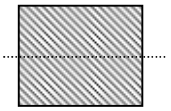
0,75 * $\varepsilon'_{r;max}$ 0,15 * $\varepsilon'_{r;max}$

ε'_r	=	rek bij maximale krimp		=	48 * 10^{-6}	
$\varepsilon'_{r;gem}$	=	rek bij gemiddelde krimp	= 0,75 * e'r;max	=	36 * 10^{-6}	
$\varepsilon'_{r;grad}$	=	gradient van de rek door krimp	= 0,15 * e'r;max	=	7 * 10^{-6}	
$N_{r;gem}$	=	normaalkracht door volledige verhindering van gemiddelde krimp = e * EA		=	250	kN/m^1
$M_{r;grad}$	=	moment door volledige verhindering van gradient = k * EI = e/h * EI		=	-1,2	kNm/m^1

(trek a/d bovenzijde)

***3* Opgelegde vervorming door minimale jaarlijkse temperatuurverschil**

In dit belastingsgeval wordt de rek door de maximale schommeling in de jaarlijkse temperatuur bepaald. De gemiddelde temperatuur wordt op 10 graden gesteld.
De minimale temperatuur is de laagste wintertemeratuur.
Het verhinderen van vervormingen ten gevolge van de maximale jaarlijkse temperatuur leidt tot een druk en wordt hier verder niet beschouwd.



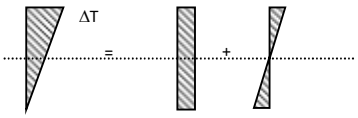
$\varepsilon_{T;jaar}$

T_{min}	=	maximale temperatuur in de winter	=	**-15**	°C
ΔT	=	maximale temperatuurverschil ten opzichte van het gemiddelde	=	-25	°C
α	=		=	10 * 10^{-6}	
ε'_r	=	rek bij maximale temperatuurverschil	=	250 * 10^{-6}	
$N_{r;max}$	=	normaalkracht door volledige verhindering van maximale temperatuur	=	1747	kN/m^1
$M_{r;max}$	=	moment door volledige verhindering van maximale krimp is niet van toepassing	=	0,0	kNm/m^1

De temperatuurbelastingen worden als langdurend (permanent) beschouwd en zijn daarom met de relaxatiecoëfficië vermenigvuldigd.

4 Opgelegde vervorming t.g.v. minimale dagelijkse temperatuurverschil

In dit belastingsgeval wordt de rek door de temperatuurgradient ten gevolge een minimale temperatuur aan de bovenzijde bepaald.
De gemiddelde temperatuur wordt op 10 graden gesteld.
Er wordt gerekend met een lineair verloop over de hoogte
Het verhinderen van vervormingen ten gevolge van de maximale dagelijkse temperatuur leidt tot een druk en wordt hier verder niet beschouwd.



ΔT	=	maximale temperatuurverschil dagelijk ten opzichte van het gemiddelde	=	**-8**	°C
ΔT_{gem}	=	maximale temperatuurverschil ten opzichte van het gemiddelde	=	-4,0	°C
ΔT_{grad}	=	maximale temperatuurverschil ten opzichte van het gemiddelde	=	-4,0	°C
α	=		=	$10 * 10^{-6}$	
$\varepsilon'_{r;gem}$	=	gemiddelde rek ten gevolge van maximale dagelijkse temperatuursverhoging	=	$40 * 10^{-6}$	
$\varepsilon'_{r;grad}$	=	gradient van de rek ten gevolge van maximale dagelijkse temperatuursverhog	=	$40 * 10^{-6}$	

$N_{r;max}$	=	normaalkracht door volledige verhindering van gemiddelde rek	=	280	kN/m^1
$M_{r;max}$	=	moment door volledige verhindering van gradient = k * EI = e/h * EI	=	-7,0	kNm/m^1

De dagelijkse temperatuurbelastingen worden als kortdurende belasting beschouwd en zijn daarom niet met de relaxatiecoëfficiënt vermenigvuldigd.

Belastingscombinaties

		BG 1		BG 2		BG 3		BG 4			
$\varepsilon_{tot;rep}$	=	48	+	0	+	250	+	40	=	338	$* 10^{-6}$
$N_{tot;rep}$	=	333	+	0	+	1747	+	280	=	2360	kN/m^1
$M_{tot;rep}$	=	0	+	-1,2	+	0	+	-7	=	-8	kNm/m^1

Bovenstaande rekken en de maximale normaalkracht en moment zijn bepaald bij een volledige verhinderde vervorming.
Deze situatie treed pas op wanneer de ondergrond, paalfundering of onderliggende constructie deze krachten daadwerkelijk kan verhinderen.
Bij een onvolledige verhindering mag de betonconstrcutie getoetst worden op een moment en normaalkracht.

Wrijving ondergrond (bovengrens belastingen)

De krachten welke in de betonvloer kunnen optreden ten gevolge van verhinderde vervorming kunnen niet groter worden dan de maximale wrijvingskracht welke opgebouwd wordt.
Voor het bepalen van de wrijving moet de cohesie t_0 en de wrijving m_0 in rekening worden gebracht. Conform CUR 36 geldt:

$$\tau_g = \tau_0 * (1-\beta_p/100) + \mu_0 * [\, p_{eg} (1-\beta_p/100) + p_d + p_{rb} + \psi\, \psi_t\, p_e \,] = 49{,}92 \text{ kN/m}^2$$

Waarbij gerekend is met type ondergrond volgens CUR 36: steenfundering

τ_0	=	o.b.v. tabel 4 van CUR 36	=	15,0	kN/m^2
μ_0	=	o.b.v. tabel 4 van CUR 36	=	1,2	[-]
β_p	=	percentage van de door voorspanning gemobiliseerde wrijving t.g.v. eigen gew	=	**0**	%
p_{eg}	=	rustende belasting door eigen gewicht 0,300 * **25,0**	=	7,5	kN/m^2
p_d	=	rustende belasting door deklaag / afwerklaag	=	**21,6**	kN/m^2
p_{rb}	=	rustende belasting door overige belastingen	=	**0,0**	kN/m^2
p_{mom}	=	momentane waarde van de veranderlijke belasting (permanent aanwezige deel)	=	**0,0**	kN/m^2

De maximale optredende krachten ten gevolge van wrijving zijn:

$$N_{wr;rep} = 0{,}5 * t_g * L = 0{,}5 * 49{,}92 * 26{,}10 = 651{,}5 \text{ kN/m}^1$$

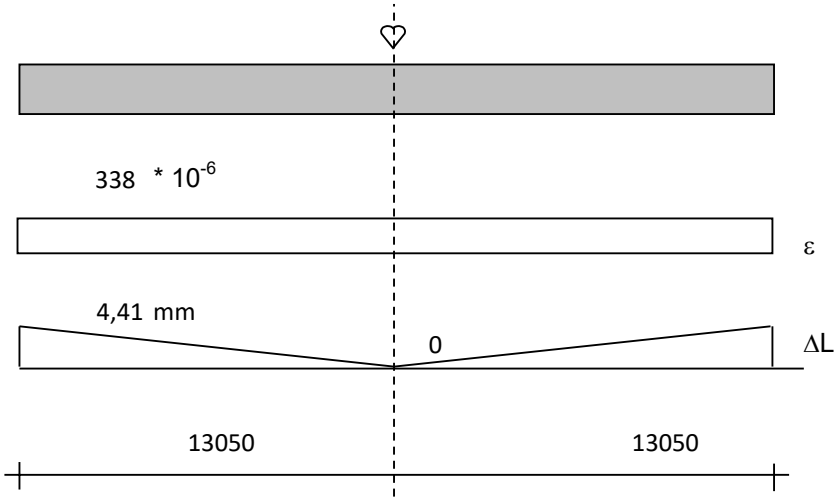
De bijbehorende maximale optredende rekken zijn:

ε_{wr} = maximale rek waarbij de wrijving de vervorming verhinderd = 93,2 $* 10^{-6}$

(bij grotere rek vervorming)

Weerstand paalfundering (bovengrens belastingen)

De krachten welke in de betonvloer kunnen optreden ten gevolge van verhinderde vervorming kunnen niet groter worden dan de maximale verhinderingskracht welke opgebouwd wordt. Naast de wrijving van de ondergrond kan de aanwezigheid van palen ook tot een verhindering leiden. Er geldt:



Met een raamwerkprogramma is de maximale normaalkracht t.g.v. de paalfundering bepaald. Er geldt:

$N_{palen;rep}$ = zie blz. = **0,0** kN/m^1

(aangenomen wordt dat dit bij volledige vervorming optreedt)

Totale maximale weerstand

$N_{tot;rep}$ = maximale normaalkracht 651,5 + 0,0 = 651,5 kN/m^1

Ten behoeve van de invoer wordt normaalkracht beschouwd als een rek op de gehele doorsnede. Dan geldt:

ε_{wr} = maximale rek waarbij de wrijving de vervorming verhinderd = 93 * 10^{-6}

$M_{tot;rep}$ = maximaal moment = -8 kNm/m^1

Deze rek en moment worden gebruikt om de betondoorsnede te toetsen. De waarden worden op de uitwendige belastingen gesuperponeerd.

Betonconstructies onder temperatuur- en krimpvervorming: buiging en normaalkracht

(volgens 'Betonconstructies onder Temperatuur en Krimpvervormingen' - hoofdstuk 6.5)

Materiaalgegevens

C	=	betonkwaliteit			= C30/	37	
f_{cck}	=	karakteristieke kubusdruksterkte			=	37,0	N/mm^2
$f_{ccm(28)}$	=	gemiddelde kubusdruksterkte			=	45,0	N/mm^2
f_{cflm}	=	gemiddelde korteduur buigtreksterkte			=	4,23	N/mm^2
$f_{ctm(t)}$	=	gemiddelde langeduur treksterkte			=	3,25	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			=	6,3	-

Doorsnedegegevens

h	=	hoogte doorsnede			=	300	mm
W b	=	gekozen wapening bovenzijde:	ϕ	20	h.o.h.	150	mm
W o	=	gekozen wapening onderzijde:	ϕ	20	h.o.h.	140	mm
ω_o	=	totaal wapeningspercentage			=	1,40	%
$A_{s;toegepast}$	=	Toegepaste staaldoorsnede (totale doorsnede)			=	4189	mm^2

Belastingen

$\varepsilon_{shr;optr}$	=	optredende rek door krimpbelasting	(B35, e_{max})		=	93	*10^{-6}
$\varepsilon_{temp;optr}$	=	optredende rek door temperatuurbelasting			=	340	*10^{-6}
ε_{optr}	=	optredende rek totaal			=	433	*10^{-6}
$M_{s;rep}$	=	optredend moment door uitwendig belasting			=	**50,0**	kNm/m

De optredende staatspanningen en grootte van de scheurwijdte wordt sterk bepaald door de volgorde van optreden van het uitwendige moment en de opgelegde vervorming. Hiervoor zijn twee berekeningsmodellen:

A Berekeningsmodel met scheurvorming door opgelegde vervorming gevolgd door een uitwendige belasting

B Berekeningsmodel met scheurvorming door uitwendige belasting, gevolgd door opgelegde vervorming

Zoals omschreven in de conclusie bij het rekenvoorbeeld op blz. 139 van "beton onder krimp- en temperatuur-vervorming" is model B het meest realistische model. Dit model wordt op de volgende bladzijde beschouwd. Er wordt dus aangenomen dat de veranderlijke belasting zal leiden tot scheurvorming vóórdat scheurvorming door krimp en temperatuur ontstaat.

Berekeningsmodel met scheurvorming door uitwendige belasting, gevolgd door opgelegde vervorming

Bepaling staalspanningen door moment

σ_{cr} = 0.75 * $f_{ctm(t)}$ (korte termijn) = 3,17 N/mm^2

Bepaling scheurvorming

M_{cr} = scheurmoment korte termijn = σ_{cr} * W = 47,5 kNm

< 50,0 *10^{-6}

Het optredende moment leidt dus tot scheurvorming.

$\sigma_{s;cr}$ = staalspanning bij scheurmom. = $\frac{47,5 * 10^6}{2094,4 * 202}$ = 113 N/mm^2

met:

d = 300 - **50** - **16** - 20 /2) = 224 mm

z = 224 * **0,90** = 202 mm

Bepaling scheurwijdte door moment

$w_{mo} = 2 * \left\{ \frac{0,4 \varnothing k}{f_{cm} E_s} * \sigma_{s,res} * (\sigma_{s,res} - n \sigma_c \right|^{0,85}$ = gem. scheurwijdte na scheuren = 0,037 mm

$\sigma_{s;cr}$ = staalspanning bij optr. momen = $\frac{50,0 * 10^6}{2094,4 * 202}$ = 118 N/mm^2

ΔL_m = gemiddelde scheurafstand bij scheuren = 119 mm

w_{mv} = gemiddelde scheurwijdte bij voltooid scheurpatroon = 0,037 mm

bepaling extra scheurwijdte door opgelegde vervorming

w_{De} = extra scheurvorming door opgelegde vervorming = Dl_m * De = 0,052 mm

ssDe = gemiddelde extra staalspanning hierbij = $\Delta\varepsilon * E_s$ = 87 N/mm^2

w_{mv} = gemiddelde totale scheurwijdte = 0,037 + 0,052 = 0,089 mm

$\sigma_s(\Delta\varepsilon)$ = gemiddelde totale staalspanning = 118 + 87 = 205 N/mm^2

$w_{max;kar}$ = 1,30 * 1,70 * 0,089 = 0,196 mm

(rekenfactor gem -> kar) *(spreidingswaarde buiging)*

$w_{kar\ (eis)}$ = karakteristieke langeduur scheurwijdte (eis) = 0,200 mm

voldoet

milieuklasse 3, 4, 5

Bijlage 11 Toetsing Verankeringslengte paalstekken

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)	=	**300**	mm
h st	=	afstand van verankering of las tot stortoppervlak	=	**250**	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}	=	**20**	mm	$\phi_{km;dwars}$	=	**12**	mm
h.o.h.	=	**100**	mm	h.o.h.	=	**200**	mm
a	=	80	mm				
$A_{s,req}$	=	**2199**	mm^2	$p_{dw;d}$	=	**0,0**	N/mm^2
$A_{s,prov}$	=	**3535**	mm^2				
σ_{sd}	=	271	N/mm^2	opsluiting door dwarsdruk			

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*			

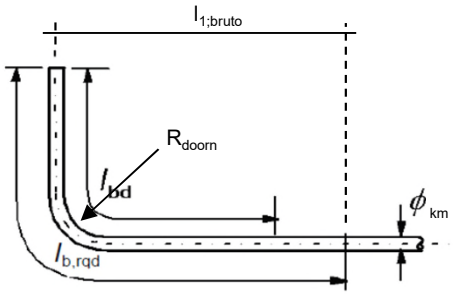
Bepaling van de laslengte

η_1	=	effect aanhechtingseigenschappen	=	0,70	-
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	=	2,12	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 *(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	=	637	mm
$l_{b;ber}$	=	berekende rekenwaarde van de verankeringslengte	=	637	mm
$l_{b;min}$	=	minimale rekenwaarde van de verankeringslengte	=	200	mm
l_{bd}	=	rekenwaarde van de verankeringslengte	=	637	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			=	20 mm
$\phi_{km,sh}$	=	diameter van de staaf of beugel voor de samenhang t.p.v. de bocht			=	**12** mm
$l_{1;bruto}$	=	afstand van startpunt verankering tot hart omgebogen staaf			=	**228** 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}	=	100 mm
$R_{doorn;min}$	=	buigstraal van de ombuiging	=	2,5 * ϕ_{km}	=	50 mm

Minimale doorndiameter om schade aan het beton te vermijden

l_{bd}	=	rekenwaarde van de lengte van de overlappingslas	=	637 mm	
$l_{b;1;prov}$	=	aanwezige laslengte voor de bocht	=	168 mm	-
$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht	=	469 mm	
σ_{sd}	=	spanning aan het begin van de verankering	=	271 N/mm^2	
$\Delta\sigma_{sd}$	=	spanningsvermindering voor de bocht	=	71 N/mm^2	-
$\sigma_{sd;bocht}$	=	spanning aan het begin van de bocht	=	199 N/mm^2	
F_{bt}	=	trekkracht ter plaatse van het begin van de ombuiging	=	63 kN	
$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht	=	469 mm	
$l_{b;bocht}$	=	aanwezige laslengte in de bocht in geval van minimale doorn	=	94 mm	-
$l_{b;haak;req}$	=	benodigde haak na de bocht in geval van minimale doorn	=	375 mm	
			5,0 * ϕ_{km}	<	18,7 * ϕ_{km}

extra controle ivm beton nodig

extra controle i.v.m. beton

T5 = locatie van de ombuiging — niet bij rand - dwarsstaaf in de bocht van de ombuiging

$\phi_{m;min;b}$	=	benodigde minimale doorndiameter i.v.m. beton =	5,00 * ϕ_{km}	=	100 mm	
$\phi_{m;toeg;b}$	=	toegepaste doorndiameter =	5,00 * ϕ_{km}	=	**100** mm	
					voldoet	

$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht	=	469 mm	
$l_{b;bocht}$	=	aanwezige laslengte in de bocht	=	94 mm	-
$l_{b;haak;req}$	=	benodigde haak na de bocht	=	375 mm	
$l_{b;haak;prov}$	=	toegepaste haak na de bocht	=	**300** mm	
				voldoet NIET !!	

$l_{bd;req}$	=	benodigde laslengte =						=	637 mm	
$l_{bd;prov}$	=	toegepaste laslengte =	168	+	94	+	300	=	562 mm	
									voldoet NIET !!	

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)	=	**300**	mm
h st	=	afstand van verankering of las tot stortoppervlak	=	**250**	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}	=	**25**	mm	$\phi_{km;dwars}$	=	**12**	mm
h.o.h.	=	**100**	mm	h.o.h.	=	**150**	mm
a	=	75	mm				
$A_{s,req}$	=	**3436**	mm^2	$p_{dw;d}$	=	**0,0**	N/mm^2
$A_{s,prov}$	=	**5323**	mm^2	opsluiting door dwarsdruk			
σ_{sd}	=	281	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*			

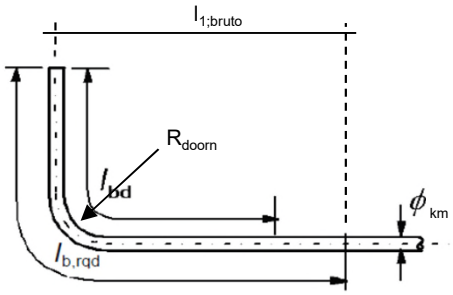
Bepaling van de laslengte

η_1	=	effect aanhechtingseigenschappen	=	0,70	-
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	=	2,12	N/mm^2
c_d	=	factor voor de betondekking	=	37,5	-
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	=	826	mm
$l_{b;ber}$	=	berekende rekenwaarde van de verankeringslengte	=	826	mm
$l_{b;min}$	=	minimale rekenwaarde van de verankeringslengte	=	250	mm
l_{bd}	=	rekenwaarde van de verankeringslengte	=	826	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			=	**12** mm
$l_{1;bruto}$	=	afstand van startpunt verankering tot hart omgebogen staaf			=	**226** 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	=	826 mm	
$l_{b;1;prov}$	=	aanwezige laslengte voor de bocht	=	151 mm	-
$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht	=	676 mm	
σ_{sd}	=	spanning aan het begin van de verankering	=	281 N/mm^2	
$\Delta\sigma_{sd}$	=	spanningsvermindering voor de bocht	=	51 N/mm^2	-
$\sigma_{sd;bocht}$	=	spanning aan het begin van de bocht	=	230 N/mm^2	
F_{bt}	=	trekkracht ter plaatse van het begin van de ombuiging	=	113 kN	
$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht	=	676 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	=	558 mm	
			5,0 * ϕ_{km}	< 22,3 * ϕ_{km}	

extra controle ivm beton nodig

extra controle i.v.m. beton

T5 = locatie van de ombuiging — niet bij rand - dwarsstaaf in de bocht van de ombuiging

$\phi_{m;min;b}$	=	benodigde minimale doorndiameter i.v.m. beton =	5,00 * ϕ_{km}	=	125 mm	
$\phi_{m;toeg;b}$	=	toegepaste doorndiameter =	5,00 * ϕ_{km}	=	**125** mm	
					voldoet	

$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht	=	676 mm	
$l_{b;bocht}$	=	aanwezige laslengte in de bocht	=	118 mm	-
$l_{b;haak;req}$	=	benodigde haak na de bocht	=	558 mm	
$l_{b;haak;prov}$	=	toegepaste haak na de bocht	=	**560** mm	
				voldoet	

$l_{bd;req}$	=	benodigde laslengte =						=	826 mm	
$l_{bd;prov}$	=	toegepaste laslengte =	151	+	118	+	560	=	828 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	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)	=	**300**	mm
h st	=	afstand van verankering of las tot stortoppervlak	=	**250**	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}	=	**25**	mm	$\phi_{km;dwars}$	=	**12**	mm
h.o.h.	=	**100**	mm	h.o.h.	=	**150**	mm
a	=	75	mm				
$A_{s,req}$	=	**3436**	mm^2	$p_{dw;d}$	=	**0,0**	N/mm^2
$A_{s,prov}$	=	**6205**	mm^2	opsluiting door dwarsdruk			
σ_{sd}	=	241	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*			

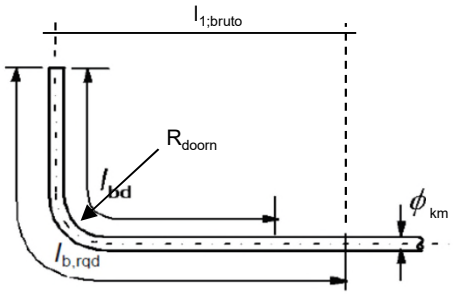
Bepaling van de laslengte

η_1	=	effect aanhechtingseigenschappen	=	0,70	-
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	=	2,12	N/mm^2
c_d	=	factor voor de betondekking	=	37,5	-
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	=	709	mm
$l_{b;ber}$	=	berekende rekenwaarde van de verankeringslengte	=	709	mm
$l_{b;min}$	=	minimale rekenwaarde van de verankeringslengte	=	250	mm
l_{bd}	=	rekenwaarde van de verankeringslengte	=	709	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			=	**12** mm
$l_{1;bruto}$	=	afstand van startpunt verankering tot hart omgebogen staaf			=	**226** 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		=	709 mm
$l_{b;1;prov}$	=	aanwezige laslengte voor de bocht		=	151 mm -
$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht		=	558 mm
σ_{sd}	=	spanning aan het begin van de verankering		=	241 N/mm^2
$\Delta\sigma_{sd}$	=	spanningsvermindering voor de bocht		=	51 N/mm^2 -
$\sigma_{sd;bocht}$	=	spanning aan het begin van de bocht		=	190 N/mm^2
F_{bt}	=	trekkracht ter plaatse van het begin van de ombuiging		=	93 kN
$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht		=	558 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		=	441 mm
			5,0 * ϕ_{km}	<	17,6 * ϕ_{km}

extra controle ivm beton nodig

extra controle i.v.m. beton

T5 = locatie van de ombuiging — niet bij rand - dwarsstaaf in de bocht van de ombuiging

$\phi_{m;min;b}$	=	benodigde minimale doorndiameter i.v.m. beton =	5,00 * ϕ_{km}	=	125 mm
$\phi_{m;toeg;b}$	=	toegepaste doorndiameter =	5,00 * ϕ_{km}	=	**125** mm
					voldoet

$l_{b;2;req}$	=	benodigde laslengte in en na de bocht		=	558 mm
$l_{b;bocht}$	=	aanwezige laslengte in de bocht		=	118 mm -
$l_{b;haak;req}$	=	benodigde haak na de bocht		=	441 mm
$l_{b;haak;prov}$	=	toegepaste haak na de bocht		=	**450** mm
					voldoet

$l_{bd;req}$	=	benodigde laslengte =						=	709 mm
$l_{bd;prov}$	=	toegepaste laslengte =	151	+	118	+	450	=	718 mm
									voldoet

Bijlage 12 Toetsing Scheurwijdte paalstekken

Project: Nieuwe Osdorpergracht

Projectnr.: 0464310,127

Auteur: vsc

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
3 Snedecontroles
3.1 Snede paalkopwapening - kademuur noord
4 Lijst met Staafmacro's
5 Lijst met gewapende doorsnedes
6 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	Nieuwe Osdorpergracht
Projectnr.	0464310,127
Omschrijving	Kademuren - Paalwapening scheurwijdte
Auteur	vsc
Datum van creatie	7-6-2024
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

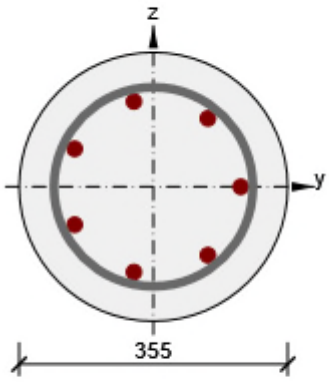
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
paalkopwapening - kademuur noord	M 1 (Ligger)	R 1	61,4	✓

3 Snedecontroles

3.1 Snede paalkopwapening - kademuur noord

3.1.1 Kritische extreme scheurwijdte controle

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
1ø20 (314mm²), Positie -26, 113 mm
1ø20 (314mm²), Positie 72, 90 mm
1ø20 (314mm²), Positie -104, 50 mm
1ø20 (314mm²), Positie 116, 0 mm
1ø20 (314mm²), Positie -104, -50 mm
1ø20 (314mm²), Positie 72, -90 mm
1ø20 (314mm²), Positie -26, -113 mm

Beugels:
ø12 - 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	Frequente	-122,2	0,0	0,0	0,0	0,0	41,4

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	-122,2	0,0	41,4			61,4	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

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.

3.1.1.3 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-122,2	0,0	41,4	0,113	0,300	37,6	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	-122,2	0,0	41,4	0,184	0,300	61,4	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]	$\rho_{p,eff}$ [-]
124	77	282	15457	628	0	0,04

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	4,3	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]
52	10,3	-5,5	260	20	140,0

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]	$\rho_{p,eff}$ [-]
154	178	260	48927	1257	0	0,03

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	6,0	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
52	13,5	-10,4	309	20	171,4

Kruipcoëfficiënt

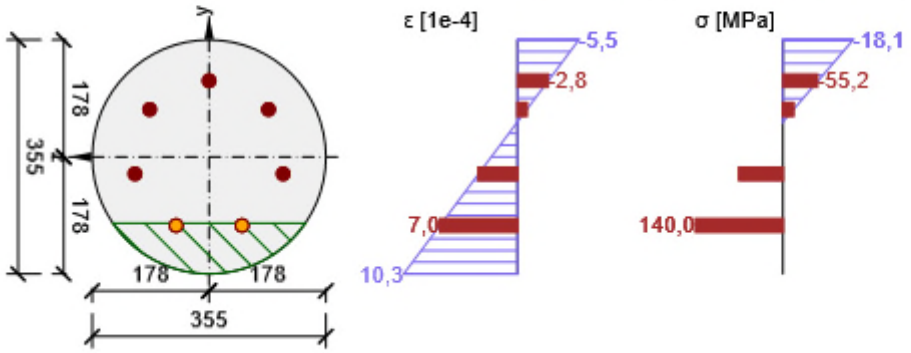
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	177	98854	1115	36500,0	28,0	7,0	65,0	Nee	2,01

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.

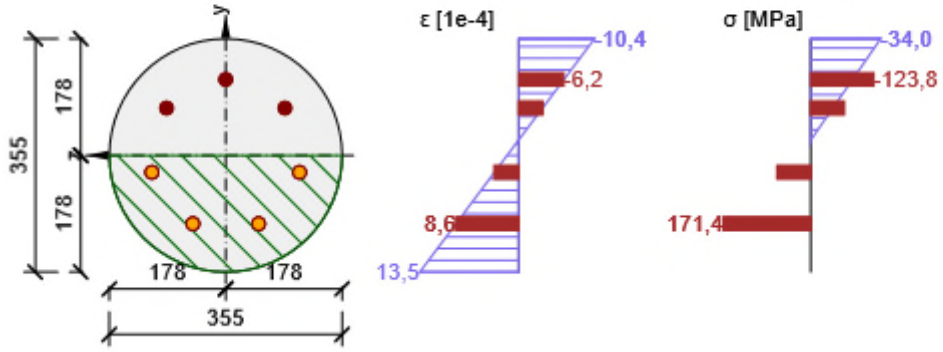
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

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



Verklaring

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
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

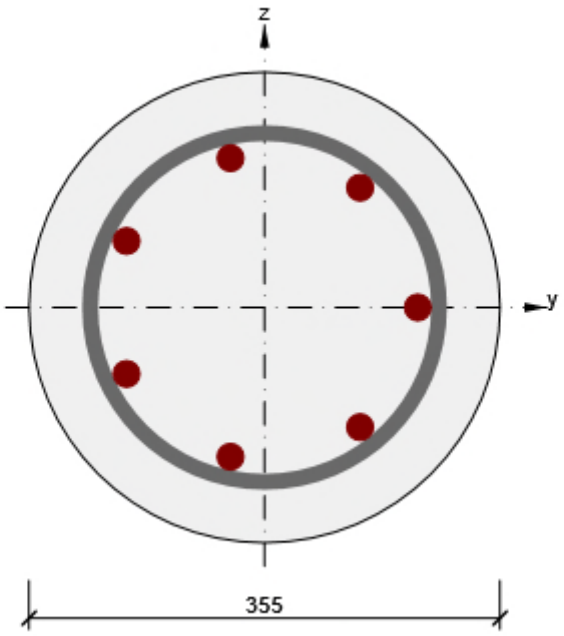
4 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC2
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

5 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

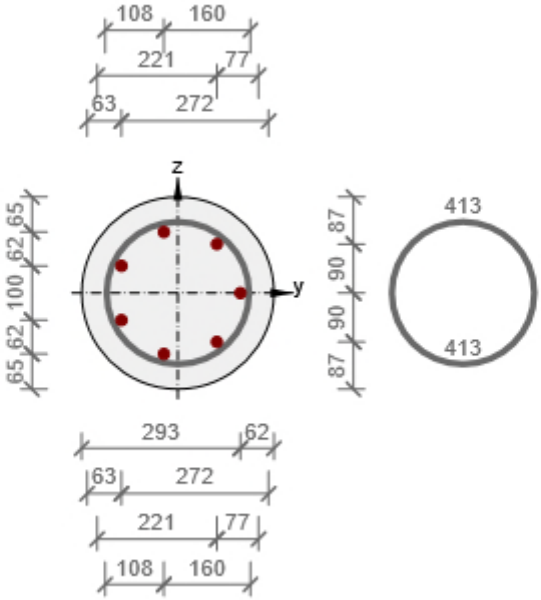
Ronde doorsnede (Diameter 355mm), Materiaal: C30/37

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	4	21	212

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	116	0
2	20	B 500B	72	90
3	20	B 500B	-26	113
4	20	B 500B	-104	50
5	20	B 500B	-104	-50
6	20	B 500B	-26	-113
7	20	B 500B	72	-90

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	12	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	0,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	132	0
1	2	125	41
1	3	106	77
1	4	77	106
1	5	41	125
1	6	0	132
1	7	-41	125
1	8	-77	106
1	9	-106	77
1	10	-125	41
1	11	-132	0
1	12	-125	-41
1	13	-106	-77
1	14	-77	-106
1	15	-41	-125
1	16	0	-132
1	17	41	-125
1	18	77	-106
1	19	106	-77
1	20	125	-41
1	21	132	0

6 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 13 Verificatieformulier

VERIFICATIEFORMULIER

Formuliernummer/kenmerk: 464310-VER-03

Verificatie betreft:			
Werk:	Nieuwe Osdorpergracht Amsterdam		
Projectnummer:	46310.127		
Documenttitel:	DO Kademuren		
Document kenmerk:	46310.127-DO-RAP-02	**Document opgesteld door:**	
Document datum:	01-07-2024	**Bedrijf:**	Antea Group
Document versie:	1.0	**Naam:**	Paul van den Noort
Document status:	Definitief		

Contactgegevens (hoofd)verificateur:			
Bedrijf:	Antea Group	**Afdeling:**	Infrastructuur
Naam:	Wilfred Visscher	**Telefoon:**	5.1, 2, e
Functie:	Constructeur	**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	WV	5	3	-	07-06-2024	Ja
2	WV	5	3	-	10-06-2024	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

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
- [ ] Niet geaccepteerd/ wel tekortkoming

Vaststelling en vrijgave

(6) Vaststelling	(7) Vrijgave
Naam (hoofd)verificateur:	Naam eindverantwoordelijke verificatie (PL of PM):
W. Visscher	F. van Schaik
.....	.....
Handtekening	Handtekening
Datum 01-07-2024	Datum 01-07-2024

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 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

Monitorweg 29
5.1, 2, e Almere
Postbus 10044
5.1, 2, e Almere

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 5.1, 2, e antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlenen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.